

Н. Я. ВИЛЕНКИН
В. И. ЖОХОВ
А. С. ЧЕСНОВОВ
С. И. ШВАРЦБУРД

МАТЕМАТИКА

6



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МНЕНЬЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДРОБИ

§ 1. Делимость чисел	4
1. Делители и кратные	4
2. Признаки делимости на 10, на 5 и на 2	9
3. Признаки делимости на 9 и на 3	13
4. Простые и составные числа	17
5. Разложение на простые множители	20
6. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа	24
7. Наименьшее общее кратное	29
§ 2. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	34
8. Основное свойство дроби	34
9. Сокращение дробей	39
10. Приведение дробей к общему знаменателю	43
11. Сравнение, сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	49
12. Сложение и вычитание смешанных чисел	59
§ 3. Умножение и деление обыкновенных дробей	68
13. Умножение дробей	68
14. Нахождение дроби от числа	78
15. Применение распределительного свойства умножения	87
16. Взаимно обратные числа	93
17. Деление	97
18. Нахождение числа по его дроби	104
19. Дробные выражения	110
§ 4. Отношения и пропорции	117
20. Отношения	117
21. Пропорции	123
22. Прямая и обратная пропорциональные зависимости	128
23. Масштаб	134
24. Длина окружности и площадь круга	137
25. Шар	142

Глава II. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА

§ 5. Положительные и отрицательные числа	147
26. Координаты на прямой	147
27. Противоположные числа	154
28. Модуль числа	159

29. Сравнение чисел	163
30. Изменение величин	167
§ 6. Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел	171
31. Сложение чисел с помощью координатной прямой	171
32. Сложение отрицательных чисел	176
33. Сложение чисел с разными знаками	179
34. Вычитание	184
§ 7. Умножение и деление положительных и отрицательных чисел	190
35. Умножение	190
36. Деление	196
37. Рациональные числа	202
38. Свойства действий с рациональными числами	207
§ 8. Решение уравнений	214
39. Раскрытие скобок	214
40. Коэффициент	220
41. Подобные слагаемые	224
42. Решение уравнений	229
§ 9. Координаты на плоскости	236
43. Перпендикулярные прямые	236
44. Параллельные прямые	240
45. Координатная плоскость	243
46. Столбчатые диаграммы	249
47. Графики	252
48. Вопросы и задачи на повторение	263
Заключение	279
Ответы	280
Предметный указатель	285

УДК 373.167.1:51

ББК 22.1я721

М34

На учебник получены положительные заключения
Российской академии наук (№ 10106—5215/9 от 31.10.2007)
и Российской академии образования (№ 01—653/5/7д от 29.10.2007)

Математика. 6 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков, С. И. Шварцбурд. — 25-е изд., стер. — М. : Мнемозина, 2009. — 288 с. : ил.

ISBN 978-5-346-01240-5

УДК 373.167.1:51

ББК 22.1я721

Учебное издание

Виленкин Наум Яковлевич, **Жохов** Владимир Иванович,
Чесноков Александр Семенович, **Шварцбурд** Семен Исаакович

МАТЕМАТИКА

6 класс

Учебник для общеобразовательных учреждений

3—25-е издания подготовил к печати В. И. Жохов

Генеральный директор издательства М. И. Безвиконная

Главный редактор К. И. Куровский

Редактор А. Н. Виленкин

Оформление и художественное редактирование: Т. С. Богданова

Технический редактор И. Л. Ткаченко

Корректоры Т. А. Юдичева, Н. А. Александрова

Компьютерная верстка: А. А. Горкин

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.60.953.Д.003577.04.09 от 06.04.2009.
Подписано в печать 20.04.09. Формат 70×90¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Школьная».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,06. Тираж 50 000 экз. Заказ № 0903810.

Издательство «Мнемозина». 105043, Москва, ул. 6-я Парковая, 29 б.

Тел.: 8 (499) 367 5418, 367 5627, 367 6781; факс: 8 (499) 165 9218.

E-mail: ioc@mnemozina.ru

www.mnemozina.ru

Магазин «Мнемозина» (розничная и мелкооптовая продажа книг, «КНИГА — ПОЧТОЙ»).
105043, Москва, ул. 6-я Парковая, 29 б. Тел./факс: 8 (495) 783 8284; тел.: 8 (495) 783 8285.

E-mail: magazin@mnemozina.ru

Торговый дом «Мнемозина» (оптовая продажа книг).

Тел./факс: 8 (495) 665 6031 (многоканальный). E-mail: td@mnemozina.ru



Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного электронного оригинал-макета
в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат»
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

© «Мнемозина», 1996

© «Мнемозина», 2009

© Оформление. «Мнемозина», 2009

Все права защищены

ISBN 978-5-346-01240-5

Дорогие ребята!

В учебнике для 6-го класса, как и в учебнике для 5-го класса, применяются различные условные обозначения. Напомним, что они означают.



— вопросы к объяснительному тексту учебника.



— упражнения для работы в классе по теме данного пункта.



— упражнения для повторения ранее пройденного материала. Некоторые из этих упражнений имеют дополнительные номера: 1), 2), 3), 4) и т. д. Они предназначены для самостоятельной работы. При этом нечетные номера — это задания для 1-го варианта, а четные — для 2-го варианта.



— упражнения для домашней работы.



В этой рубрике вы найдете рассказы об истории возникновения и развития математики. Не зная прошлого развития науки, трудно понять ее настоящее.



По тому, как человек говорит, можно судить о его культуре и развитии, об умении думать. Поэтому учитесь говорить правильно — в этом вам помогут примеры и пояснения данной рубрики.



Чтобы изучение математики было успешным, чтобы учиться было интересно, нужно быть внимательным, уметь хорошо и быстро запоминать, быть сообразительным, обладать сильной волей. Развить эти качества вам помогут специальные игры и упражнения рубрики.



В этой рубрике помещены задачи, помогающие учиться думать, рассуждать, делать наблюдения и выводы, расширяющие круг математических знаний и представлений.

§ 1. Делимость чисел

1. Делители и кратные

20 яблок можно разделить поровну между 4 ребятами. Каждый получит по яблоку. А если надо разделить (не разрезая) 20 яблок между 6 ребятами, то каждый получит по 3 яблока, а еще 2 яблока останутся. Говорят, что число 4 является **делителем** числа 20, а число 6 не является делителем числа 20.

Делителем натурального числа a называют натуральное число, на которое a делится без остатка.

Число 12 имеет шесть делителей: 1, 2, 3, 4, 6 и 12.

Число 1 является делителем любого натурального числа.

Пусть на столе лежат пачки, в каждой из которых по 8 печений. Не раскрывая зчек, можно взять 8 печений, 16 печений, 24 печенья, а 18 печений так взять нельзя. Числа 8, 16, 24 делятся на 8, а 18 на 8 не делится. Говорят, что числа 8, 16, 24 **кратны** числу 8, а число 18 не кратно числу 8.

Кратным натурального числа a называют натуральное число, которое делится без остатка на a .

Любое натуральное число имеет бесконечно много кратных. Например, первые пять чисел, кратных 8, такие: 8, 16, 24, 32, 40. Наименьшим из кратных натурального числа является само это число.

- ?** Какое число называют делителем данного натурального числа?
Какое число называют кратным натуральному числу a ?
Какое число является делителем любого натурального числа?
Какое число кратно n , и является делителем n ?

8 1. На сколько равных кучек можно разложить 36 орехов?

2. В каждой коробке лежат 6 чайных ложек. Можно ли, не вскрывая орехов, взять: а) 42 ложки; б) 49 ложек?

3. Верно ли, что:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| а) 5 — делитель 45; | г) 27 — кратное 3; |
| б) 16 — делитель 8; | д) 6 — кратное 12; |
| в) 17 — делитель 152; | е) 156 — кратное 13? |

Г

Следите за верным употреблением слов *кратно* и *кратное* (в значении существительного).

Кратно (какому числу?):

— число пятнадцать кратно числу три

д. п.

(или: пятнадцать кратно трем).

д. п.

Кратное (какого числа?):

— число пятнадцать — кратное числа три

р. п.

(или: пятнадцать — кратное трех),

р. п.

— числа девять, двенадцать, пятнадцать — кратные трех.

р. п.

Слово *делитель* употребляется с родительным падежом зависимого слова:

— число шесть — делитель числа тридцать

р. п.

(или: шесть — делитель тридцати),

р. п.

— делители одиннадцати — числа один и одиннадцать.

р. п.

Слова *делится* (без остатка) и *кратно* заменяют друг друга:

— сорок пять делится на девять,

— сорок пять кратно девяти.

4. Является ли число 15 делителем 105? Является ли делителем числа 105 частное $105 : 15$?

5. Выберите из чисел 15, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 те, которые являются:

а) делителями 20;

б) кратными 4;

в) делителями 16 и кратными 4;

г) кратными 3 и делителями 18.

6. Напишите все делители числа:

а) 6; б) 18; в) 25; г) 19.

7. Напишите все двузначные числа, кратные числу:

а) 8; б) 11; в) 48; г) 99.

8. В спортивном празднике участвовали 90 школьников. Могут ли они ключительном параде построиться: в две одинаковые шеренги? в пять аковых шеренг? в одиннадцать одинаковых шеренг? в колонну по 5 человек в ряд?

9. Докажите, что число 70 525 кратно числу 217, а число 729 является делителем числа 225 261.

10. На координатном луче отмечено число a (рис. 1). Отметьте на этом четыре числа, кратные числу a .



Рис. 1

11. Проверьте, что каждое из чисел 6, 28, 496 равно сумме всех его делителей, не считая самого числа.



Рис. 2

12. Проверьте, что каждое из чисел 220 и 284 равно сумме делителей другого числа, не считая его самого.

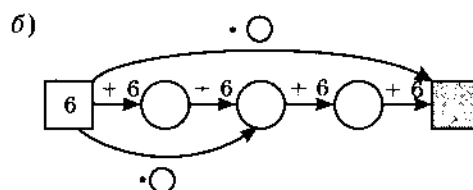
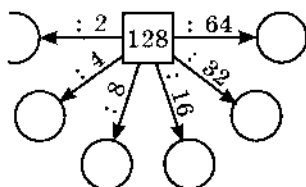
13. Докажите, что произведение двух натуральных чисел кратно каждому из множителей.

14. На рисунке 2 изображен в натуральную величину один кадр фотопленки. Каких размеров получится фотография при пятикратном увеличении? Уместится ли изображение этого кадра при десятикратном увеличении на листе бумаги, размер которого 24×30 см?

15. Вычислите устно:

- | | | | |
|----------------|-------------------|--------------------|---------------|
| а) $5 + 0,8$; | б) $0,76 - 0,3$; | в) $0,2 \cdot 4$; | г) $6 : 10$; |
| $0,23 + 7$; | $2,54 - 2$; | $2,1 \cdot 3$; | $0,8 : 2$; |
| $0,48 + 0,2$; | $0,82 - 0,02$; | $0,7 \cdot 10$; | $2,1 : 7$; |
| $0,6 + 0,34$; | $0,63 - 0,6$; | $0,5 \cdot 2$; | $0,5 : 10$; |
| $2,7 + 1,12$; | $0,8 - 0,25$; | $0,25 \cdot 4$; | $4,1 : 2$. |

16. Найдите пропущенные числа:



17. На координатном луче отмечены числа 1 и m (рис. 3). С помощью циркуля отметьте на луче числа: $m + 1$; $m - 1$; $m + m$.



Рис. 3

18. Даны три числовых выражения и три программы вычисления их значений на микрокалькуляторе. Укажите, какая программа соответствует каждому из данных выражений:

а) $16,2 \cdot 0,8 + 1,4$; 1) $0,8 \boxed{+} 1,4 \boxed{\times} 16,2 \boxed{=}$;

б) $16,2 + 0,8 \cdot 1,4$; 2) $16,2 \boxed{\times} 0,8 \boxed{+} 1,4 \boxed{=}$;

в) $16,2 \cdot (0,8 + 1,4)$. 3) $0,8 \boxed{\times} 1,4 \boxed{+} 16,2 \boxed{=}$.

19. Найдите неполное частное и остаток при делении:

а) 243 на 15; б) 3629 на 12; в) 1075 на 29; г) 1632 на 51.

20. Найдите остаток от деления:

а) 273 на 10; г) 4236 на 5;

б) 3785 на 2; д) 100 на 3;

в) 3843 на 5; е) 1000 на 9.

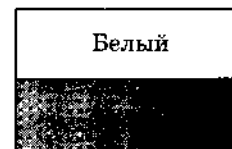
21. При делении числа a на число b получили неполное частное c и остаток r . С помощью формулы $a = bc + r$ заполните пустые клетки таблицы.

a		458	273
b	15		10
c	8	10	
r	4	8	

22. Выполните действие:

- а) $3,4 + 2,5$; б) $5,7 - 1,3$; в) $2,4 \cdot 3$; г) $3,5 : 7$;
 $17,2 + 2,8$; $8 - 3,4$; $3,02 \cdot 7$; $8,4 : 4$;
 $5,9 + 3,7$; $12,3 - 1,8$; $2,6 \cdot 3,7$; $60,8 : 1,9$;
 $4,587 + 7,64$; $10,273 - 5,49$; $4,5 \cdot 2,06$; $20,52 : 3,8$.

Р 23. Государственные флаги многих стран состоят из горизонтальных или вертикальных полос разных цветов. Сколько могло бы быть различных государственных флагов, состоящих из двух горизонтальных полос одинаковой ширины и разного цвета — белого, красного и синего?

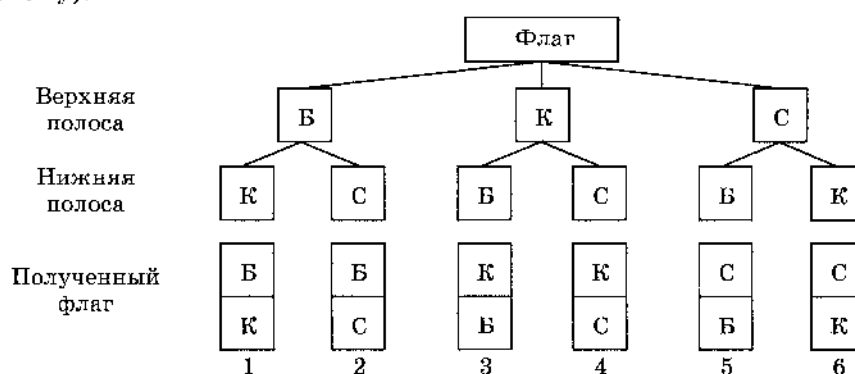


Решение. Пусть верхняя полоса флага — белая (Б). Тогда нижняя полоса может быть красной (К) или синей (С). Получили две комбинации — два варианта флага.

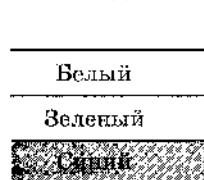
Если верхняя полоса флага — красная, то нижняя может быть белой или синей. Получили еще два варианта флага.

Пусть, наконец, верхняя полоса — синяя, тогда нижняя может быть белой или красной. Это еще два варианта флага.

Всего получили $3 \cdot 2 = 6$ комбинаций — шесть вариантов флага (см. схему).



Для решения этой задачи мы рассмотрели все возможные варианты расположения цветных полос на флаге или все возможные *комбинации*. Такие задачи называют **комбинаторными**, а раздел математики, занимающийся подобными задачами, — *комбинаторикой*.



Р 24. Сколько существует флагов, составленных из трех горизонтальных полос одинаковой ширины и различных цветов — белого, зеленого, красного и синего? Есть ли среди этих флагов Государственный флаг Российской Федерации?

25. Решите задачу:

1) В первом мешке было 54,4 кг крупы, во втором — в 1,7 раза меньше, чем в первом, а в третьем — на 2,6 кг больше, чем во втором. Сколько килограммов крупы было в трех мешках вместе?

2) На первую машину погрузили 4,5 т картофеля, на вторую — 1,4 раза больше, чем на первую, а на третью — на 1,6 т меньше, чем на вторую. Сколько тонн картофеля погрузили на все три машины вместе?

Р 26. Найдите все делители числа 30 и запишите их в порядке возрастания.

27. Выберите из чисел 14, 21, 31, 42, 51, 63, 68, 75 те, которые:
а) кратны 7; б) кратны 17; в) не кратны 8; г) не кратны 2.

28. Выполните деление с остатком: $385 : 13$; $548 : 12$; $3710 : 30$.

29. Площадь первого поля 27,3 га. Площадь второго поля на 4,8 га меньше площади первого, а площадь третьего поля в 1,6 раза больше площади второго. Чему равна площадь всех трех полей вместе?

30. Выполните действия:

- а) $18,36 + 0,64 : 0,8$; в) $3,44 : 0,4 + 24,56$;
б) $80 \cdot 11 - 42\,558 : 519$; г) $684 \cdot 245 - 675 \cdot 246$.

2. Признаки делимости на 10, на 5 и на 2

Всякое натуральное число, запись которого оканчивается цифрой 0, делится без остатка на 10. Чтобы получить частное, достаточно отбросить эту цифру 0.

Например, 280 делится без остатка на 10, так как $280 : 10 = 28$.

При делении же числа 283 на 10 получаем неполное частное 28 и остаток 3 (т. е. последнюю цифру записи этого числа). Поэтому если последняя цифра в записи натурального числа отлична от нуля, то это число не делится без остатка на 10.

Если запись натурального числа оканчивается цифрой 0, то это число делится без остатка на 10. Если запись натурального числа оканчивается другой цифрой, то оно не делится без остатка на 10. Остаток в этом случае равен последней цифре числа.

Число $10 = 2 \cdot 5$. Поэтому число 10 делится без остатка и на 2, и на 5. Отсюда и любое число, запись которого оканчивается цифрой 0, делится без остатка и на 5, и на 2.

Например, $60 = 6 \cdot 10 = 6 \cdot (2 \cdot 5) = (6 \cdot 2) \cdot 5 = 12 \cdot 5$, значит, $60 : 5 = 12$. А из того что $60 = 6 \cdot (5 \cdot 2) = (6 \cdot 5) \cdot 2 = 30 \cdot 2$, получаем, что $60 : 2 = 30$.

Каждое число можно представить в виде суммы полных десятков и единиц, например: $246 = 240 + 6$, $1435 = 1430 + 5$. Так как полные десятки делятся на 5, то и все число делится на 5 лишь в том случае, когда на 5 делится число единиц. Это возможно только тогда, когда в разряде единиц стоит цифра 0 или 5.

Если запись натурального числа оканчивается цифрой 0 или 5, то это число делится без остатка на 5. Если же запись числа оканчивается иной цифрой, то число без остатка на 5 не делится.

Например, числа 870 и 875 делятся без остатка на 5, а числа 872 и 873 на 5 без остатка не делятся.

Числа, делящиеся без остатка на 2, называют **четными**, а числа, которые при делении на 2 дают остаток 1, называют **нечетными**. Из однозначных чисел числа 0, 2, 4, 6 и 8 четны, а числа 1, 3, 5, 7 и 9 нечетны. Поэтому и **цифры 0, 2, 4, 6, 8 называют четными**, а **цифры 1, 3, 5, 7, 9 — нечетными**. Все полные десятки делятся на 2 без остатка (т. е. они четны). Значит, любое натуральное число четно лишь в случае, когда в разряде единиц стоит четная цифра, и нечетно, когда в разряде единиц стоит нечетная цифра.

Если запись натурального числа оканчивается четной цифрой, то это число четно (делится без остатка на 2), а если запись числа оканчивается нечетной цифрой, то это число нечетно.

Например, числа 2, 60, 84, 96, 308 четные, а числа 3, 51, 85, 97, 509 нечетные.



Как по записи натурального числа определить, делится оно без остатка на 10 или не делится на 10?

Как по записи натурального числа узнать, делится оно без остатка на 5 или не делится на 5?

Как по записи натурального числа узнать, делится оно без остатка на 2 или не делится на 2?



31. Запишите натуральные числа от 1 до 30 в порядке возрастания и подчеркните красным карандашом каждое второе число, а синим — каждое пятое. Какие числа окажутся подчеркнуты красным карандашом, какие — синим?

Какие числа подчеркнуты обоими цветами?

Назовите числа, не делящиеся ни на 2, ни на 5.

32. Назовите три числа, которые:

- а) делятся на 2; в) делятся на 2 и на 5;
- б) делятся на 5; г) не делятся ни на 2 и ни на 5.

33. Назовите:

- а) два четных числа, кратных 5;
- б) два нечетных числа, кратных 5;
- в) два четных числа, которые не делятся на 5;
- г) два нечетных числа, которые не делятся на 5.

34. Какие из чисел 200, 320, 3000, 50 000, 861, 76 540 делятся на 100? Какие из них делятся на 1000?

Сформулируйте признаки делимости на 100, на 1000.

35. Напишите все трехзначные числа, в запись которых входят лишь цифры 0, 2, 5 и которые:

- а) делятся на 2; б) делятся на 5.

36. Коля принес несколько коробок с яйцами, по 10 яиц в каждой коробке. Может ли быть, что он принес 35 яиц? 43 яйца? 50 яиц?

37. Купили 5 одинаковых коробок цветных карандашей. Может ли в них оказаться: всего 92 карандаша? 90 карандашей? 75 карандашей?

38. Подставьте в таблицу подходящие значения a и b и сделайте вывод четности или нечетности результата действия:

Слагаемое	Слагаемое	Сумма
a	b	$a + b$
четное	нечетное	?
четное	четное	?
нечетное	четное	?
нечетное	нечетное	?

б)

Уменьшаемое	Вычитаемое	Разность
a	b	$a - b$
четное	нечетное	?
четное	четное	?
нечетное	четное	?
нечетное	нечетное	?

39. Можно ли, используя только цифры 3 и 4, записать:

- а) число, которое делится на 10; в) число, кратное 5;
б) четное число; г) нечетное число?

40. Какие числа, кратные 5, удовлетворяют неравенству:

- а) $64 < x < 78$; в) $24 < y < 49$;
б) $405 < x < 450$; г) $1 < y < 30$?

41. Вычислите устно:

- а) $17 + 0,3$; б) $0,728 - 0,7$; в) $0,2 \cdot 5$; г) $2,6 : 2$;
а) $0,05 + 25$; б) $0,8 \cdot 0,25$; в) $4 \cdot 2,5$; г) $1,8 : 9$;
а) $0,87 + 2,03$; б) $1 - 0,6$; в) $0,5 \cdot 20$; г) $3,7 : 10$;
а) $8,84 + 0,2$; б) $0,7 - 0,07$; в) $0,24 \cdot 1000$; г) $5,3 : 0,1$;
а) $1,27 + 2,3$; б) $3 - 0,85$; в) $2,7 \cdot 100$; г) $6 : 0,3$.

42. Какие различные натуральные числа надо вписать в кружки (рис. 4), чтобы произведение каждых двух чисел, помещенных в кружках, соединенных отрезком, равнялось 70? Подумайте, как можно назвать набор чисел, оказавшихся в кружках.

43. Если к числу прибавить 4, то полученное число разделится без остатка на 6. Чему равен остаток от деления первого числа на 6?

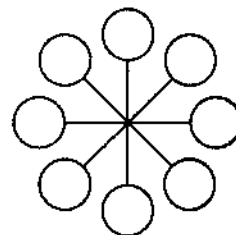


Рис. 4

44. На микрокалькуляторе по программе $12 \boxed{+} \boxed{-}$ получен результат 24. Попробуйте объяснить, почему получилось такое число. Подумайте, какие числа будут появляться на индикаторе после каждого нажатия клавиши $\boxed{=}$ при выполнении программы:

$$8 \boxed{+} \boxed{=} \boxed{-} \boxed{=} \boxed{=} \boxed{=}.$$

45. Подтвердите примерами следующее свойство суммы: а) если каждое слагаемое кратно числу a , то и сумма кратна числу a ; б) если только одно слагаемое суммы не кратно числу a , то сумма не кратна числу a .

46. Назовите наименьший и наибольший делители числа 24. Назовите наименьшее кратное числу 24. Есть ли у этого числа наибольшее кратное? Назовите какое-нибудь число, кратное и 5, и 12.

47. Запишите все двузначные числа, являющиеся:

- а) делителями 100; в) делителями 100 и кратными 25.
б) кратными 25;

Р 48. Число b является делителем числа a . Докажите, что частное от деления a на b также является делителем числа a . Проверьте это утверждение, если $a = 18$, а $b = 3$.

Р 49. Докажите, что:

- а) если a кратно b , а b кратно c , то a кратно c ;
б) если a и b делятся на 6, то и $a + b$ делится на 6.

50. Какие из дробей $\frac{3}{8}$, $\frac{8}{5}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{11}{11}$, $\frac{2}{3}$ являются правильными и какие — неправильными?

51. При каких натуральных значениях a дробь $\frac{a \cdot 3}{8}$ будет правильной и при каких натуральных значениях b дробь $\frac{9}{b+2}$ будет неправильной?

52. Решите уравнение:

- а) $(x + 2,3) \cdot 0,2 = 0,7$; в) $4,2x + 8,4 = 14,7$;
б) $(2,8 - x) : 0,3 = 5$; г) $0,39 : x - 0,1 = 0,16$.

Р 53. На уроке физкультуры Андрей, Марат, Костя, Саша, Петя и Серсжа готовятся к прыжкам в высоту.

а) Сколькими способами можно установить для них очередность прыжков?

б) Сколькими способами можно установить очередность прыжков, если начинают обязательно Костя или Саша?

54. Решите задачу:

1) Я задумал число. Если его увеличить в 11 раз и результат уменьшить на 2,75, то получится 85,25. Какое число я задумал?

2) Я задумал число. Если его увеличить на 9,2 и результат увеличить в 11 раз, то получится 110. Какое число я задумал?

55. Найдите среди чисел 154, 161, 174, 178, 191, 315, 320, 346, 425, 475 числа:

а) кратные 2; б) кратные 5; в) кратные 10; г) нечетные.

56. Напишите:

а) все четные числа, большие 10 и меньшие 21;

б) все нечетные числа, большие 12, но меньшие 23.

57. Напишите три четырехзначных числа, кратных 5.

58. Выберите из дробей $\frac{5}{7}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{13}{19}$, $\frac{18}{18}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{125}{126}$ и $\frac{384}{383}$ сначала все правильные дроби, а затем неправильные.

59. Решите уравнение:

а) $(4,9 - x) : 1,2 = 3$; б) $3,8 \cdot (x - 0,2) = 2,28$.

60. Найдите значение выражения:

а) $(93 \cdot 7 + 141) : 72$;

б) $(357 - 348 : 6) \cdot 4$;

в) $7091 + 9663 - (243\,916 + 75\,446) : 527 : 3$;

г) $8607 + 7605 + (376\,012 - 83\,314) : 414 : 7$.

3. Признаки делимости на 9 и на 3

Узнаем, не выполняя деления, можно ли 846 яиц разложить в 9 корзин поровну.

В числе 846 содержится 8 сотен, 4 десятка и 6 единиц. Если раскладывать поровну в 9 корзин одну сотню яиц, то в каждую корзину можно положить 11 яиц, одно яйцо останется. От восьми сотен останется 8 яиц.

Если раскладывать поровну в 9 корзин один десяток яиц, то в каждую корзину надо положить одно яйцо и одно яйцо останется. От четырех десятков останется 4 яйца.

Не разложенными в корзины останутся 8 яиц от сотен, 4 яйца от десятков и еще 6 яиц: $8 + 4 + 6 = 18$. Число 18 является суммой цифр числа 846. Так как 18 яиц можно разложить поровну в 9 корзин (по 2 яйца в каждую), то и все 846 яиц можно разложить поровну в 9 корзин. Это значит, что число 846 делится без остатка на 9.

Если сумма цифр числа делится на 9, то и число делится на 9; если сумма цифр числа не делится на 9, то и число не делится на 9.

Пример 1. Число 76 455 делится на 9, так как сумма его цифр: $7 + 6 + 4 + 5 + 5 = 27$ — делится на 9.

Пример 2. Число 51 634 не делится на 9, так как сумма его цифр: $5 + 1 + 6 + 3 + 4 = 19$ — не делится на 9.

Так же обосновывается признак делимости на 3.

Если сумма цифр числа делится на 3, то и число делится на 3; если сумма цифр числа не делится на 3, то и число не делится на 3.



Как по записи натурального числа узнать, делится оно на 9 или не делится на 9?

Как по записи натурального числа узнать, делится оно на 3 или не делится на 3?



61. Какие из чисел 75 432, 2 772 825, 5 402 070 делятся на 3? Какие из них делятся на 9?

62. Запишите какие-нибудь три четырехзначных числа, которые делятся на 9.

63. Какие цифры следует поставить вместо звездочек в записи $2*5$, $46*$, $*14$, чтобы получившиеся числа делились на 3?

64. Напишите три числа, записанные только с помощью:

- а) цифры 1, которые делятся на 3;
- б) цифры 6, которые делятся на 9.

65. Любое ли число, которое оканчивается цифрой 3, делится на 3?

66. Мама принесла детям три одинаковых подарка. Может ли быть, что во всех подарках было 25 конфет? 75 конфет? 63 конфеты?

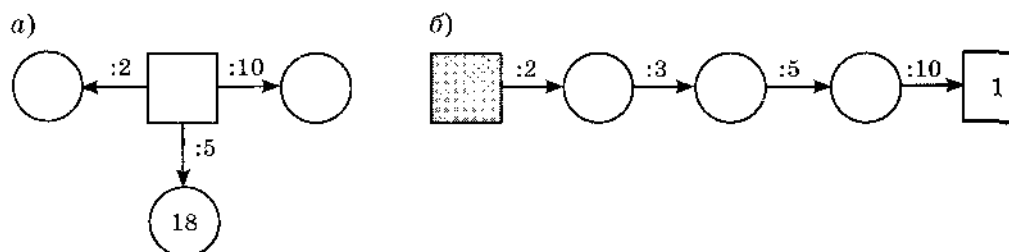
67. В каждом стойле коровника 9 коров. Может ли быть, что всего в коровнике 542 коровы? 288 коров?

68. Собрали 2 ц яблок и часть из них разложили в 9 одинаковых ящиков. Могло ли после этого остаться: 60 кг яблок? 56 кг яблок?

III 69. Вычислите устно:

- | | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| а) $6 + 0,1 + 0,04$; | б) $0,7 - 0,15$; | в) $0,3 \cdot 5$; | г) $5 : 100$; |
| $7 \div 0,05 + 0,8$; | $4 - 0,5$; | $4 \cdot 0,5$; | $26 : 10$; |
| $3,4 + 0,007 + 0,06$; | $0,6 - 0,02$; | $50 \cdot 0,02$; | $0,8 : 4$; |
| $19 + 1,02 + 0,18$; | $3 - 1,3$; | $2,9 \cdot 10$; | $2 : 0,1$; |
| $2,01 + 1,3 + 0,09$; | $5 - 0,08$; | $31 \cdot 0,01$; | $8 : 0,4$. |

70. Найдите пропущенные числа:



71. Подумайте, каким числом (четным или нечетным) является:

- а) квадрат четного числа; в) куб четного числа.
б) квадрат нечетного числа;

72. Длина прямоугольника 20 м, ширина — натуральное число метров. Верно ли, что значение площади (в квадратных метрах):

- а) кратно 2; б) кратно 5; в) кратно 4; г) кратно 8?

73. Значение какого числового выражения можно вычислить на микрокалькуляторе по программе:

а) $15,3 \boxed{\times} 0,05 \boxed{+} 1,4 \boxed{=}$;

б) $8,6 \boxed{+} 2,2 \boxed{\times} 0,3 \boxed{-}$?

I 74. Верно ли утверждение:

- а) если каждое слагаемое не кратно числу a , то и сумма не кратна числу a ;
б) если уменьшаемое и вычитаемое кратны числу a , то и разность кратна числу a ?

75. Как быстро узнать, делятся ли на 2:

а) суммы: $37\,843 + 54\,321$; $48\,345 + 75\,634$; $37\,244 + 52\,486$;

б) разности: $87\,338 - 56\,893$; $153\,847 - 112\,353$; $84\,537 - 26\,237$?

76. Любое ли число, делящееся на 5, делится и на 10?

77. Всегда ли запись числа, делящегося на 5, оканчивается цифрой 5? Может ли число, не делящееся на 5, оканчиваться цифрой 5?

78. Какой цифрой оканчивается запись числа, делящегося на 5, если оно: а) четно; б) нечетно?

79. Какие цифры можно поставить вместо звездочки, чтобы полученное число делилось на 5: а) $378*$; б) $25*5$; в) $4*13$?

Р 80. Сколько трехзначных чисел можно составить из нечетных цифр?

Р 81. Сколько существует трехзначных чисел, кратных пяти, в записи которых все цифры различны?

82. Запишите $1\frac{2}{5}$, $3\frac{5}{9}$, $2\frac{3}{11}$, $8\frac{11}{15}$ и $9\frac{1}{20}$ в виде неправильных дробей.

83. Исключите целую часть из чисел:

$$\frac{18}{7}, \frac{25}{3}, \frac{17}{2}, \frac{12}{2}, \frac{18}{9}, \frac{15}{4}.$$

84. Решите уравнение:

1) $17n - 11n - 2n = 511$; 3) $4x + 6x - x = 21,6$;

2) $23a - 8a - 13a = 33$; 4) $7y - y + 3y = 61,2$.

85. Вычислите:

$$0,5632 : 5,12 + 42,56 : 3,8 - (11 - 3,9 : 1,5).$$

Вычисления проверьте с помощью микрокалькулятора.

Д 86. Какие из чисел 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252 кратны 3? Какие из них делятся на 9?

87. В записи $*723$, $5*36$, $111*$ вместо звездочки поставьте такие цифры, чтобы получившиеся числа делились на 9.

88. Представьте числа $1\frac{5}{7}$, $3\frac{3}{14}$, $18\frac{2}{9}$, $14\frac{11}{37}$ в виде неправильных дробей.

89. Исключите целую часть из чисел: $\frac{62}{11}$, $\frac{79}{18}$, $\frac{1356}{226}$, $\frac{238}{14}$.

90. Найдите значение выражения $4,7k + 5,3k - 0,83$, если $k = 0,83$ 8,3; 0,083.

91. Решите уравнение:

- а) $x + 3x + 5 = 17$; в) $3,2y - 2,7y = 0,6$;
б) $3,5x + 2,2x = 4,56$; г) $3,7z - z = 0,54$.

92. Найдите значение выражения:

$$(5,98 + 5,36) : 2,8 : (5 \cdot 0,003 + 15 \cdot 0,029).$$

4. Простые и составные числа

Число 7 делится только на 1 и само на себя. Другими словами, число 7 имеет только два делителя: 1 и 7. У числа 9 три делителя: 1, 3 и 9. Число 11 имеет шесть делителей: 1, 2, 3, 6, 9 и 18.

Такие числа, как 9 и 18, называют **составными** числами, а такие, как 7, – **простыми** числами.

Натуральное число называют простым, если оно имеет только два делителя: единицу и само это число. Натуральное число называют составным, если оно имеет более двух делителей.

Число 1 имеет только один делитель: само это число. Поэтому его не относят ни к составным, ни к простым числам.

Первыми десятью простыми числами являются 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29. На форзаце учебника приведена таблица простых чисел от 2 до 997.

Число 78 составное, потому что кроме 1 и 78 оно делится, например, еще на 2. Так как $78 : 2 = 39$, то $78 = 2 \cdot 39$. Говорят, что число 78 **разложено на множители** 2 и 39. Любое составное число можно разложить на два множителя, каждый из которых больше 1. Простое число так разложить на множители нельзя.



Какие натуральные числа называют простыми?

Какие натуральные числа называют составными?

Почему число 1 не является ни простым, ни составным?



93. Сколько делителей имеет каждое из чисел: 31, 25, 100?

94. С помощью таблицы простых чисел, помещенной на форзаце учебника, определите, какие из чисел 101, 121, 253, 409, 561, 563, 863, 997 являются простыми, а какие составными.

95. Докажите, что числа 2968, 3600, 888 888, 676 767 являются составными.

96. Может ли произведение двух простых чисел быть:

- а) простым числом; б) составным числом?

97. Может ли площадь квадрата выражаться простым числом, если длина его стороны выражается натуральным числом?

98. Известно, что число m делится на 9. Простым или составным является число m ?

99. Разложите на два множителя числа: 38; 77; 145; 159.

Р 100. Сколькими способами можно разложить на два множителя числа 18; 42; 55? Способы, при которых произведения отличаются только порядком множителей, считайте за один способ.

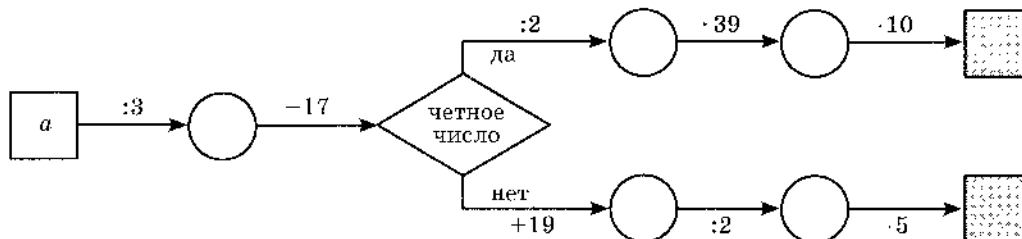
101. Верно ли, что все четные числа являются составными?

102. Может ли выражаться простым числом объем куба, длина ребра которого выражается натуральным числом?

П 103. Вычислите устно:

а) $0,01 + 1,1 + 0,09$;	б) $15 - 2,3$;	в) $2,5 \cdot 2,7 \cdot 4$;	г) $1 : 10$;
$8,1 + 2,99 + 1,01$;	$0,3 - 0,29$;	$3,9 \cdot 0,5 \cdot 2$;	$8,08 : 8$;
$1,88 + 3,7 + 0,12$;	$7 - 0,2$;	$1,25 \cdot 1,9 \cdot 8$;	$9 : 100$;
$2,8 + 1,85 + 2,15$;	$6 - 2,75$;	$4 \cdot 5,6 \cdot 0,25$;	$6,73 : 10$;
$1,07 + 0,88 + 1,93$;	$16,4 : 4$;	$0,5 \cdot 30 \cdot 0,1$;	$0,7 : 0,01$.

104. Найдите пропущенные числа, если $a = 33$; 42; 75:



105. Выразите в процентах числа: 0,01; 0,29; 0,8; 1.

106. Выразите в виде десятичных дробей: 2%, 5%, 10%, 20%, 50%, 68%, 100%, 130%.

107. Длина и ширина прямоугольного параллелепипеда выражаются натуральным числом сантиметров, а высота равна 15 см. Можно ли утверждать, что объем (в кубических сантиметрах) этого параллелепипеда выражается числом:

а) кратным 2; б) кратным 3; в) кратным 5?

Р 108. Сколько нечетных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4?

Решение. На первом месте в записи числа может стоять любая цифра, кроме нуля, — 4 варианта. На втором и на третьем местах — любая из этих пяти цифр. Так как число нечетное, на последнем месте могут быть только цифры 1 или 3 — т. е. имеем еще два варианта. В соответствии с правилом умножения получаем, что нечетных четырехзначных чисел можно составить $4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2 = 200$.

109. Какую цифру нужно приписать к числу 10 слева и справа, чтобы получилось четырехзначное число, делящееся:
а) на 9; б) на 3; в) на 6?

110. Выпишите из чисел 215 783, 3 289 775, 21 112 221, 44 856, 555 444, 757 575, 835 743 те, которые:
а) кратны 3; в) делятся без остатка на 3 и на 5;
б) кратны 9; г) кратны 9 и 2.

Р 111. а) Верно ли, что если число оканчивается цифрой 6, то оно делится на 6?
б) Верно ли, что если число делится на 6, то его запись оканчивается цифрой 6?
в) Может ли нечетное число делиться на четное число?
г) Может ли четное число делиться на нечетное число?

112. Какие цифры можно поставить вместо звездочки, чтобы число делилось без остатка на 3 и на 5:
а) 241*; б) 1734*; в) 43*5?

113. стакан вмещает 210 г крупы. Крупой наполнили $\frac{5}{7}$ стакана. Сколько граммов крупы насыпали в стакан?

Р 114. Дочь пообещала: «Я схожу в булочную и вымою посуду». Можно ли обещание считать выполненным, если дочь: а) вымыла посуду, но не сходила в булочную; б) сходила в булочную, но не вымыла посуду; в) и вымыла посуду, и сходила в булочную; г) не вымыла посуду и не была в булочной?

Подумайте, в чем сходство этой задачи с задачей нахождения решений неравенства $2 < x < 6$ среди чисел 1; 3; 5; 7.

Д 115. Докажите, что числа 575, 10 053, 3627, 565 656 являются составными.

116. С помощью таблицы простых чисел, помещенной на форзаце учебника, выберите из чисел 122, 132, 153, 157, 187, 499, 550, 621, 881, 865 и 909 простые числа.

117. Запишите все делители числа 90. Выпишите из них те, которые являются простыми числами.

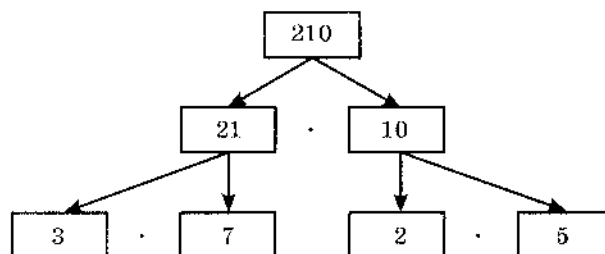
118. Разложите на два множителя всеми возможными способами числа 30, 33, 42, 99. Способы, при которых произведения отличаются только порядком множителей, считайте за один способ.

119. Периметр прямоугольника 66 дм. Длина его одной стороны составляет $\frac{3}{11}$ периметра. Найдите площадь прямоугольника.

120. Найдите значение выражения: $(15,964 : 5,2 - 1,2) \cdot 0,1$.

5. Разложение на простые множители

Число 210 является произведением чисел 21 и 10. Значит, $210 = 21 \cdot 10$. Числа 21 и 10 составные. Их тоже можно представить в виде произведений: $21 = 3 \cdot 7$, $10 = 2 \cdot 5$. Получаем: $210 = 3 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5$. Теперь в произведении $3 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5$ все множители — простые числа. Таким образом, число 210 **разложено на простые множители**:



Число 210 можно разложить на простые множители иным способом: $210 = 30 \cdot 7 = 10 \cdot 3 \cdot 7 = 5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7$. Получились те же самые простые множители, только записанные в другом порядке. Обычно записывают множители в порядке их возрастания:

$$210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7.$$

Всякое составное число можно разложить на простые множители. При любом способе получается одно и то же разложение, если не учитывать порядка записи множителей.

При разложении чисел на простые множители используют признаки делимости.

Разложим, например, на простые множители число 756. Оно делится на 2, так как оканчивается четной цифрой 6. Имеем $756 : 2 = 378$. Проведем вертикальную черту и запишем слева от нее делимое 756, а справа — делитель 2. Частное запишем под числом 756.

$$\begin{array}{r|l} 756 & 2 \\ 378 & 2 \\ 189 & 3 \\ 63 & 3 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

Число 378 тоже делится на 2. При делении получаем в частном 189.

189 не делится на 2, так как оканчивается нечетной цифрой. Но 189 делится на 3, так как сумма его цифр ($1 + 8 + 9 = 18$) делится на 3. Имеем $189 : 3 = 63$.

Число 63 также делится на 3. При делении получим число 21.

Число 21 также делим на 3, причем получаем в частном простое число 7.

При делении числа 7 на 7 получаем 1.

Разложение на множители закончено.

Значит, $756 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7$.



Существуют ли составные числа, которые нельзя разложить на простые множители?

Чем могут отличаться два разложения одного и того же числа на простые множители?



121. Разложите на простые множители числа:

- а) 216; 162; 144; 512; 675; 1024;
- б) 60; 180; 220; 350; 400; 1200; 8000;
- в) 11; 1001; 1225; 21 780; 45 630.

122. Напишите все двузначные числа, разложение которых на простые множители состоит:

- а) из двух одинаковых множителей;
- б) из трех одинаковых множителей.

123. Запишите все двузначные числа, которые раскладываются на два различных простых множителя, один из которых равен:

- а) 11; б) 13; в) 23; г) 47.

124. Выясните, делится ли число a на число b без остатка, если:

- а) $a = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ и $b = 2 \cdot 3 \cdot 7$;
- б) $a = 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 11$ и $b = 3 \cdot 3 \cdot 5$;
- в) $a = 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 13$ и $b = 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 13$;
- г) $a = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7$ и $b = 21$;
- д) $a = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ и $b = 135$;
- е) $a = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$ и $b = 1000$.

В случае, когда a делится на b , найдите частное.

125. Вычислите устно:

- | | | | |
|--------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|
| а) $3,99 + 2,01$; | б) $0,7 - 0,06$; | в) $1,6 : 100$; | г) $0,4 \cdot 0,31 \cdot 25$; |
| $2,3 + 0,007$; | $1 - 0,48$; | $5 : 10$; | $3,8 \cdot 1,7 - 2,8 \cdot 1,7$; |
| $3,62 + 1,08$; | $2 - 1,02$; | $12 : 1000$; | $4,7 \cdot 12,5 \cdot 0,8$; |
| $3,06 + 1,94$; | $0,65 - 0,5$; | $2,3 : 0,1$; | $3,1 \cdot 3,7 + 3,1 \cdot 6,3$; |
| $12,77 + 0,13$; | $0,8 - 0,25$; | $4 : 0,01$; | $49,3 + 0 \cdot 49,3$. |

126. При каких натуральных значениях a произведение $23a$ является простым числом?

127. Существует ли прямоугольник, стороны которого выражаются натуральными числами, а периметр — простым числом?

128. Найдите по два простых делителя каждого из чисел:
54; 62; 143; 182; 3333; 5005.

129. Какие простые числа являются решениями неравенства $17 < p < 44$?

130. Могут ли быть простыми числами координаты точек A , B , C и D (рис. 5), если p — простое число?

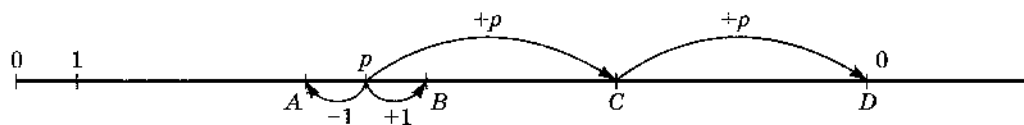


Рис. 5

131. Представьте: а) число 3 в виде дроби со знаменателем 5; б) число 1 в виде дроби со знаменателем 12.

132. Выполните действие:

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| а) $\frac{5}{17} + \frac{3}{17}$; | в) $2\frac{3}{5} + 3\frac{1}{5}$; | д) $3\frac{5}{18} + 1\frac{7}{18}$; |
| б) $\frac{5}{9} - \frac{1}{9}$; | г) $2\frac{5}{7} - 1\frac{2}{7}$; | е) $4\frac{8}{15} - 2\frac{1}{15}$. |

133. Из 35 учащихся пятого класса 22 выписывают журнал, 27 — газету, а 3 ученика не выписывают ни газету, ни журнал. Сколько учащихся выписывают газету и журнал?

134. а) Книга на 100% дороже альбома. На сколько процентов альбом дешевле книги?

б) Масса гуся на 25% больше массы утки. На сколько процентов масса утки меньше массы гуся?

135. Для какого числового выражения составлена программа вычислений на микрокалькуляторе:

а) $7,46 \boxed{+} 8,7 \boxed{\div} 0,016 \boxed{+} 6,9 \boxed{=}$;

б) $10,2 \boxed{+} 8,83 \boxed{-} 20 \boxed{\div} \boxed{=}$?

136. Стороны треугольника 12 см, 17 см и x см: а) составьте выражение для вычисления периметра этого треугольника; б) подумайте, каким может быть значение x и каким быть не может.

137. Сколько четных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 4, 5?

138. Решите задачу:

1) Две бригады хлопкоробов собрали вместе 20,4 ц хлопка за день. При этом первая бригада собрала на 1,52 ц больше второй. Сколько центнеров хлопка собрала каждая бригада?

2) Два комбайнера убрали пшеницу с 64,2 га. Сколько гектаров убрал каждый комбайнер, если первый убрал на 2,8 га меньше, чем второй?

139. Найдите значение выражения:

1) $(13 - 9,5 : 3,8) \cdot 0,3$;

2) $(16,1 : 4,6 - 3,07) \cdot 0,2$;

3) $(1,3 \cdot 2,8 + 1) : 0,8$;

4) $(3,7 \cdot 2,3 - 5) : 0,3$.

140. На поверхности куба (рис. 6) найдите кратчайший путь:

а) из точки A в точку C через точку B ;

б) из точки A в точку C , который пересекал бы все боковые ребра куба, кроме ребра AC .

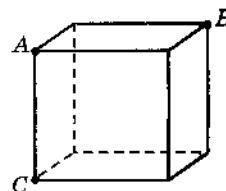


Рис. 6

141. Разложите на простые множители числа:

а) 54; 65; 99; 162; 10 000; б) 1500; 7000; 3240; 4608.

142. Выполните действия:

а) $\frac{5}{8} + \frac{7}{8} - \frac{1}{8}$; б) $\frac{5}{9} - \left(\frac{4}{9} - \frac{1}{9} \right)$; в) $4\frac{4}{33} + 3\frac{7}{33}$; г) $5\frac{13}{18} - 2\frac{7}{18}$.

143. Два тракториста вспахали 12,32 га земли, причем один из них вспахал в 1,2 раза меньше другого. Сколько гектаров земли вспахал каждый тракторист?

144. Подставьте в таблицу подходящие натуральные значения x и y и сделайте выводы о четности или нечетности результата действия в каждом случае:

а)

Множи- тель	Множи- тель	Произве- дение
x	y	$x \cdot y$
четный	четный	?
четный	нечетный	?
нечетный	четный	?
нечетный	нечетный	?

б)

Делимое	Делитель	Частное
x	y	$x : y$
четное	четный	?
четное	нечетный	?
нечетное	четный	?
нечетное	нечетный	?

145. Выполните действия:

а) $(424,2 - 98,4) : 3,6 \cdot 0,9 + 9,1$;

б) $(96,6 + 98,6) : 6,4 \cdot 1,2 - 0,2$.

6. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа

Задача. Какое наибольшее число одинаковых подарков можно составить из 48 конфет «Ласточка» и 36 конфет «Чебурашка», если надо использовать все конфеты?

Решение. Каждое из чисел 48 и 36 должно делиться на число подарков. Поэтому сначала выпишем все делители числа 48.

Получим: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48.

Затем выпишем все делители числа 36.

Получим: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36.

Общими делителями чисел 48 и 36 будут: 1, 2, 3, 4, 6, 12.

Видим, что наибольшим из этих чисел является 12. Его называют **наибольшим общим делителем** чисел 48 и 36.

Значит, можно составить 12 подарков. В каждом подарке будет 4 конфеты «Ласточка» ($48 : 12 = 4$) и 3 конфеты «Чебурашка» ($36 : 12 = 3$).

Наибольшее натуральное число, на которое делятся без остатка числа a и b , называют наибольшим общим делителем этих чисел.

Найдем наибольший общий делитель чисел 24 и 35.

Делителями 24 будут 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24, а делителями 35 будут 1, 5, 7, 35.

Видим, что числа 24 и 35 имеют только один общий делитель — число 1.

Такие числа называют **взаимно простыми**.

Натуральные числа называют взаимно простыми, если их наибольший общий делитель равен 1.

Наибольший общий делитель можно найти, не выписывая всех делителей данных чисел.

Разложим на множители числа 48 и 36, получим:

$$48 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3, \quad 36 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3.$$

Из множителей, входящих в разложение первого из этих чисел, вычеркнем те, которые не входят в разложение второго числа (т. е. две двойки).

Остаются множители $2 \cdot 2 \cdot 3$. Их произведение равно 12. Это число и является наибольшим общим делителем чисел 48 и 36. Так же находят наибольший общий делитель трех и более чисел.

Чтобы найти наибольший общий делитель нескольких натуральных чисел, надо: 1) разложить их на простые множители; 2) из множителей, входящих в разложение одного из этих чисел, вычеркнуть те, которые не входят в разложение других чисел; 3) найти произведение оставшихся множителей.

Если все данные числа делятся на одно из них, то это число и является наибольшим общим делителем данных чисел.

Например, наибольшим общим делителем чисел 15, 45, 75 и 180 будет число 15, так как на него делятся все остальные числа: 45, 75 и 180.

? Какое число называют наибольшим общим делителем двух натуральных чисел? Какие два числа называют взаимно простыми? Как найти наибольший общий делитель нескольких натуральных чисел? Число a кратно числу b . Какое число является наибольшим общим делителем чисел a и b ?

71 146. Найдите все общие делители чисел:

а) 18 и 60; б) 72, 96 и 120; в) 35 и 88.

147. Найдите разложение на простые множители наибольшего общего делителя чисел a и b , если:

а) $a = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$ и $b = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$;

б) $a = 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$ и $b = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7$.

Г В предложениях с сочетаниями *общий делитель*, *наибольший общий делитель* числительные читают в родительном падеже, если перед ними нет слова *чисел*, и в винительном падеже в противном случае:

— пять — общий делитель двадцати и тридцати,

р. п. р. п.

— число пять — наибольший общий делитель чисел двадцать и двадцать пять.

в. п. в. п.

148. Найдите наибольший общий делитель чисел:

а) 12 и 18;

в) 675 и 825;

д) 324, 111 и 432;

б) 50 и 175;

г) 7920 и 594;

е) 320, 640 и 960.

149. Являются ли взаимно простыми числа:

а) 35 и 40; б) 77 и 20; в) 10, 30, 41; г) 231 и 280?

150. Найдите среди чисел 9, 14, 15 и 27 три пары взаимно простых чисел.

151. Запишите все правильные дроби со знаменателем 12, у которых числитель и знаменатель — взаимно простые числа.

152. Ребята получили на новогодней елке одинаковые подарки. Во всех подарках вместе было 123 апельсина и 82 яблока. Сколько ребят присутствовало на елке? Сколько апельсинов и сколько яблок было в каждом подарке?

153. Для поездки за город работникам завода было выделено несколько автобусов, с одинаковым числом мест в каждом автобусе. В лес поехали 424 человека, а на озеро — 477 человек. Все места в автобусах были заняты, и ни одного человека не осталось без места. Сколько автобусов было выделено и сколько пассажиров было в каждом автобусе?

154. Вычислите устно:

а) $0,7 \cdot 10$

б) $5 : 10$

в) $4 - 0,8$

г) $0,9 + 0,06$

д) $1 - 0,7$

$: 2$

$\cdot 0,2$

$: 0,8$

$: 0,3$

$\cdot 5$

$- 0,3$

$+ 2$

$: 10$

$- 0,2$

$: 15$

$: 0,4$

$: 0,7$

$\cdot 0,5$

$\cdot 0,1$

$\cdot 100$

?

?

?

?

?

155. С помощью рисунка 7 определите, являются ли числа a , b и c простыми.

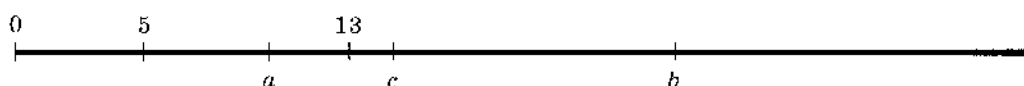


Рис. 7

156. Существует ли куб, ребро которого выражается натуральным числом и у которого:

- а) сумма длин всех ребер выражается простым числом;
- б) площадь поверхности выражается простым числом?

157. Разложите на простые множители числа:

- а) 875; 2376; 5625; б) 2025; 3969; 13 125.

158. Почему, если одно число можно разложить на два простых множителя, а другое — на три простых множителя, то эти числа не равны?

159. Можно ли найти четыре различных простых числа, чтобы произведение двух из них равнялось произведению двух других?

160. Сколькими способами в девятиместном микроавтобусе могут разместиться 9 пассажиров? Сколькими способами могут разместиться пассажиры, если один из них, хорошо знающий маршрут, сядет рядом с водителем?

161. Найдите значение выражения:

- а) $(3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 11) : (3 \cdot 11)$; в) $(2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 13) : (3 \cdot 7)$;
- б) $(2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7) : (2 \cdot 3 \cdot 7)$; г) $(3 \cdot 5 \cdot 11 \cdot 17 \cdot 23) : (3 \cdot 11 \cdot 17)$.

162. Сравните:

- а) $\frac{3}{7}$ и $\frac{5}{7}$; б) $\frac{11}{13}$ и $\frac{8}{13}$; в) $1\frac{2}{3}$ и $\frac{5}{3}$; г) $2\frac{2}{7}$ и $3\frac{1}{5}$.

163. С помощью транспортира постройте $\angle AOB = 35^\circ$ и $\angle DEF = 140^\circ$.

164. Решите задачу:

1) Луч OM разделил развернутый угол AOB на два угла: AOM и MOB . Угол AOM в 3 раза больше угла MOB . Чему равны углы AOM и MOB ? Постройте эти углы.

2) Луч OK разделил развернутый угол COD на два угла: COK и KOD . Угол COK в 4 раза меньше угла KOD . Чему равны углы COK и KOD ? Постройте эти углы.

165. Решите задачу:

1) Рабочие отремонтировали дорогу длиной 820 м за три дня. Во вторник они отремонтировали $\frac{2}{5}$ этой дороги, а в среду $\frac{2}{3}$ оставшейся части. Сколько метров дороги отремонтировали рабочие в четверг?

2) На ферме содержатся коровы, овцы и козы, всего 3400 животных. Овцы и козы вместе составляют $\frac{9}{17}$ всех животных, а козы составляют $\frac{2}{9}$ общего числа овец и коз. Сколько на ферме коров, сколько овец и сколько коз?

166. Представьте в виде обыкновенной дроби числа 0,3; 0,13; 0,2 и в виде десятичной дроби числа $\frac{3}{8}$; $4\frac{1}{2}$; $3\frac{7}{25}$.

167. Выполните действие, записав каждое число в виде десятичной дроби:

а) $\frac{1}{2} + \frac{2}{5}$; б) $1\frac{1}{4} + 2\frac{3}{25}$.

Р 168. Вы умеете представлять числа в виде произведения простых чисел. Попробуйте представить в виде суммы простых слагаемых числа 10, 36, 54, 15, 27 и 49 так, чтобы слагаемых было возможно меньше. Какие предположения о представлении чисел в виде суммы простых слагаемых вы можете высказать?

Д 169. Найдите наибольший общий делитель чисел a и b , если:

а) $a = 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7$, $b = 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 11$;

б) $a = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$, $b = 3 \cdot 11 \cdot 13$.

170. Найдите наибольший общий делитель чисел:

а) 585 и 360; б) 680 и 612; в) 60, 80 и 48; г) 195, 156 и 260.

171. Докажите, что числа 864 и 875 взаимно простые.

172. Сравните: а) $\frac{5}{9}$ и $\frac{7}{9}$; б) $1\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{8}$; в) $\frac{14}{5}$ и $2\frac{4}{5}$.

173. Постройте угол AOC , равный 130° . Проведите внутри угла AOC луч OB так, чтобы $\angle BOC = 40^\circ$. Измерьте угол AOB .

174. В городе построен завод, на котором будут работать 840 рабочих следующих профессий: токари, слесари и фрезеровщики. При этом токарей будет втрое, а слесарей вдвое больше, чем фрезеровщиков. Сколько токарей нужно для завода?

175. В инкубатор заложили 1200 яиц. Из $\frac{23}{24}$ всех яиц вылупились цыплята. При этом оказалось, что петушки составляют $\frac{2}{5}$ всех вылупившихся цыплят. Сколько петушков и сколько курочек вылупилось из яиц?

176. Представьте в виде обыкновенной дроби: 0,5; 0,16; 0,25.

177. Представьте в виде десятичной дроби: $\frac{4}{5}$; $\frac{8}{125}$; $\frac{7}{20}$; $4\frac{1}{2}$.

178. Найдите значение выражения:

а) $1,53 \cdot 54 - 0,42 \cdot (512 - 491,2) + 1,116$;

б) $((27,12 + 43,08) \cdot 0,007 + 0,0314) \cdot 100$.

7. Наименьшее общее кратное

Задача. Шаг Володи 75 см, а шаг Кати 60 см. На каком наименьшем расстоянии они оба сделают по целому числу шагов?

Решение. Число сантиметров пути должно делиться без остатка и на 75, и на 60, т. е. оно должно быть кратным и 75, и 60.

Выпишем числа, кратные 75. Получим:

75, 150, 225, 300, 375, 450, 525, 600, 675, 750, ...

Затем выпишем числа, кратные 60. Получим:

60, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540, 600, 660, ...

Общими кратными чисел 75 и 60 будут числа 300, 600, ...

Наименьшим из них является 300. Это число называют **наименьшим общим кратным** чисел 75 и 60.

Значит, наименьшим расстоянием, на котором Володя и Катя сделают целое число шагов, будет 300 см. При этом Володя сделает 4 шага ($300 : 75 = 4$), а Катя — 5 шагов ($300 : 60 = 5$).

Наименьшим общим кратным натуральных чисел a и b называют наименьшее натуральное число, которое кратно и a , и b .

Наименьшее общее кратное чисел 75 и 60 можно найти и не выписывая подряд кратные этих чисел. Для этого разложим 75 и 60 на простые множители: $75 = 3 \cdot 5 \cdot 5$, а $60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$.

Выпишем множители, входящие в разложение первого из этих чисел, и добавим к ним недостающие множители 2 и 2 из разложения второго числа.

Получаем пять множителей $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$, произведение которых равно 300. Это число является наименьшим общим кратным чисел 75 и 60.

Так же находят наименьшее общее кратное для трех и более чисел.

Чтобы найти наименьшее общее кратное нескольких натуральных чисел, надо: 1) разложить их на простые множители; 2) выписать множители, входящие в разложение одного из чисел; 3) добавить к ним недостающие множители из разложений остальных чисел; 4) найти произведение получившихся множителей.

Заметим, что если одно из данных чисел делится на все остальные числа, то это число и является наименьшим общим кратным данных чисел.

Например, наименьшим общим кратным чисел 12, 15, 20 и 60 будет число 60, так как оно делится на все данные числа.

?

Какое число называют наименьшим общим кратным натуральных чисел a и b ?

Как найти наименьшее общее кратное нескольких чисел?

Какое число является наименьшим общим кратным чисел m и n , если число m кратно числу n ?

Ж

179. Найдите разложение на простые множители наименьшего общего кратного чисел a и b , если:

а) $a = 3 \cdot 5$, $b = 7 \cdot 5$;

б) $a = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$, $b = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7$.

180. Найдите наименьшее общее кратное чисел a и b , если:

а) $a = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$ и $b = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$;

б) $a = 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 7$ и $b = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7$;

в) $a = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 11$ и $b = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 11$;

г) $a = 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7$ и $b = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7$.

181. Найдите наименьшее общее кратное чисел:

а) 6 и 8;

в) 72 и 99;

д) 34, 51 и 68;

б) 12 и 16;

г) 396 и 180;

е) 168, 231 и 60.

182. Являются ли числа 54 и 65 взаимно простыми? Найдите наименьшее общее кратное чисел 54 и 65. Равно ли оно произведению 54 и 65? Запишите какие-нибудь два взаимно простых числа. Найдите наименьшее общее кратное этих чисел. Сделайте вывод.

183. Найдите наименьшее общее кратное чисел:

а) 45 и 135; б) 34 и 170.

Равно ли оно одному из данных чисел?

184. Вдоль дороги от пункта A поставлены столбы через каждые 45 м. Эти столбы решили заменить другими, поставив их на расстоянии 60 м друг от друга. Найдите расстояние от пункта A до ближайшего столба, который будет стоять на месте старого, кроме столба в точке A .

Р 185. В портовом городе начинаются три туристских теплоходных рейса, первый из которых длится 15 суток, второй — 20 суток и третий — 12 суток. Вернувшись в порт, теплоходы в этот же день снова отправляются в рейс. Сегодня из порта вышли теплоходы по всем трем маршрутам. Через сколько суток они впервые снова вместе уйдут в плавание?

П 186. Вычислите устно:

а) $0,75 - 0,7$	б) $1 - 0,25$	в) $0,9 - 0,09$	г) $23,9 - 3,9$
$\cdot 20$	$\cdot 2$	$: 9$	$\cdot 0,15$
$- 0,2$	$: 0,3$	$+ 0,6$	$- 0,8$
$: 0,4$	$- 0,05$	$\cdot 10$	$: 0,1$
?	?	?	?

187. Каждую из дробей $\frac{a}{5}$ и $\frac{b}{6}$, где a и b — натуральные числа, можно представить в виде десятичной. Могут ли a и 5, b и 6 быть взаимно простыми? Могут ли два одинаковых числа быть взаимно простыми?

188. Найдите наибольший общий делитель для числителя и знаменателя дроби: а) $\frac{3}{6}$; б) $\frac{14}{21}$; в) $\frac{22}{66}$; г) $\frac{39}{65}$.

189. Какие из следующих утверждений верны: а) два четных числа не могут быть взаимно простыми; б) четное и нечетное числа всегда взаимно простые; в) два различных простых числа всегда взаимно простые; г) простое и составное числа могут быть взаимно простыми; д) любое натуральное число и натуральное число, не являющееся ни простым, ни составным, обязательно взаимно простые; е) последовательные натуральные числа всегда взаимно простые?

190. Найдите наибольший общий делитель чисел:

- а) 12 и 24; в) 75 и 45; д) 4725 и 7875.
б) 6 и 9; г) 81 и 243;

Р 191. Лист картона имеет форму прямоугольника, длина которого 48 см, а ширина 40 см. Этот лист надо разрезать без отходов на равные квадраты. Какие наибольшие квадраты можно получить из этого листа?

192. Число m кратно 12. Докажите, что число m делится на 4.

193. Назовите все двузначные числа, записанные одинаковыми цифрами. Найдите наибольший общий делитель всех этих чисел.

Р 194. Сколько трехзначных чисел можно составить из четных цифр?

195. Запишите в виде дроби частные: $3 : 7$; $5 : 11$; $23 : 34$.

196. Запишите в виде частного дроби: $\frac{6}{11}$; $\frac{19}{9}$; $\frac{37}{10}$; 0,6; 0,13.

197. Запишите в виде обыкновенной дроби частные: $18 : 7$; $23 : 8$; $16 : 5$; $343 : 14$ и выделите целые части.

198. Найдите среднее арифметическое чисел: 3,8; 4,2; 3,5; 4,1.

199. Среднее арифметическое двух чисел равно 54. Одно число в 2 раза больше другого. Найдите эти числа.

200. Решите задачу:

1) В цистерне было 38 т керосина. В первый день израсходовали в 2,4 раза больше керосина, чем во второй день. К утру третьего дня в цистерне осталось 9,1 т керосина. Сколько тонн керосина израсходовали в первый день?

2) Утром на базе было 19 т муки. До обеда с базы выдали в 3,2 раза больше муки, чем после обеда. К вечеру на базе осталось 4,3 т муки. Сколько тонн муки выдали с базы до обеда?

Р 201. По таблице простых чисел (см. форзац) подсчитайте, сколько простых чисел в каждой из первых десяти сотен (т. е. среди чисел от 1 до 100, от 101 до 200 и т. д.). Заметили ли вы какие-либо закономерности в расположении простых чисел? Два простых числа, разность которых равна 2, называют близнецами. Найдите в таблице все пары чисел-близнецов. Какие из них самые большие? Сколько таких пар среди первых 500 натуральных чисел? среди чисел от 500 до 1000? Ученые до сих пор не знают, есть ли самая большая пара чисел-близнецов.

А 202. Найдите наименьшее общее кратное чисел:

а) 18 и 45; б) 30 и 40; в) 210 и 350; г) 20, 70 и 15.

203. Найдите наименьшее общее кратное чисел a и b , если:

а) $a = 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 13$, $b = 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 13$; б) $a = 504$, $b = 540$.

204. Саша, Коля и Сережа собрали 51 стакан малины. Сережа собрал в 2 раза больше малины, чем Саша, а Коля — на 3 стакана больше, чем Саша. Сколько стаканов малины собрал каждый из мальчиков?

205. Масса первых трех искусственных спутников Земли, запущенных в 1957—1958 гг., была равна 1918,9 кг. Найдите массу каждого из этих спутников, если масса второго была больше массы первого на 424,7 кг, а масса третьего больше массы второго на 818,7 кг.

206. Решите уравнение:

а) $(x + 36,1) \cdot 5,1 = 245,82$;

в) $(x + 24,3) : 18,3 = 3,1$;

б) $(m - 0,67) \cdot 0,02 = 0,0152$;

г) $(y - 15,7) : 19,2 = 4,7$.

207. Запишите в виде дроби частные $27 : 8$; $72 : 8$; $483 : 18$; $1225 : 12$ и выделите из них целые части.

208. Найдите среднее арифметическое чисел: 5,24; 6,97; 8,56; 7,32 и 6,23.

209. Поезд шел 3 ч со скоростью 65,2 км/ч и 2 ч со скоростью 83,3 км/ч. Найдите среднюю скорость поезда за эти 5 ч.

210. Найдите значение выражения:

а) $51 - (3,75 : 3 + 86,45 : 24,7) \cdot 2,4$;

б) $(650\,000 : 3125 - 196,5) \cdot 3,14$.

Пифагóр (VI в. до н. э.) и его ученики изучали вопрос о делимости чисел. Число, равное сумме всех его делителей (без самого числа), они называли *совершенным* числом. Например, числа 6 ($6 = 1 + 2 + 3$), 28 ($28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$) совершенные. Следующие совершенные числа — 496, 8128, 33 550 336. Пифагорейцы знали только первые три совершенных числа. Четвертое — 8128 — стало известно в I в. н. э. Пятое — 33 550 336 — было найдено в XV в. К 1983 г. было известно уже 27 совершенных чисел. Но до сих пор ученые не знают, есть ли нечетные совершенные числа, есть ли самое большое совершенное число.

Интерес древних математиков к простым числам связан с тем, что любое число либо простое, либо может быть представлено в виде произведения простых чисел, т. е. простые числа — это как бы кирпичики, из которых строятся остальные натуральные числа.

Вы, наверное, обратили внимание, что простые числа в ряду натуральных чисел встречаются неравномерно — в одних частях ряда их больше, в других — меньше. Но чем дальше мы продвигаемся по числовому ряду, тем реже встречаются простые числа. Возникает вопрос: существует ли последнее (самое большое) простое число? Древнегреческий математик Евклíд (III в. до н. э.) в своей книге «Начала», бывшей на протяжении двух тысяч лет основным учебником математики, доказал, что простых чисел бесконечно много, т. е. за каждым простым числом есть еще большее простое число.

Для отыскания простых чисел другой греческий математик того же времени Эратóсфéн придумал такой способ. Он записывал все числа от 1 до какого-то числа, а потом вычеркивал единицу, которая не является ни простым, ни составным числом, затем вычеркивал через одно все числа, идущие после 2 (числа, кратные 2,



Пифагор

т. е. 4, 6, 8 и т. д.). Первым оставшимся числом после 2 было 3. Далее вычеркивались через два все числа, идущие после 3 (числа, кратные 3, т. е. 6, 9, 12 и т. д.). В конце концов оставались невычеркнутыми только простые числа:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60



Евклид

Так как греки делали записи на покрытых воском табличках или на натянутом папирусе, а числа не вычеркивали, а выкалывали иглой, то таблица в конце вычислений напоминала решето. Поэтому метод Эратосфена называют **решето Эратосфена**: в этом решете «отсеиваются» простые числа от составных.

Итак, простыми числами от 2 до 60 являются 17 чисел: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59.

Таким способом и в настоящее время составляют таблицы простых чисел, но уже с помощью вычислительных машин.

§ 2. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями

8. Основное свойство дроби

Разделим круг на 4 равные части и 3 из них закрасим, а потом каждую четверть круга разделим еще на 5 равных частей (рис. 8). Тогда весь круг окажется разделенным на $4 \cdot 5 = 20$ частей, а в трех закрашенных четвертях круга будет $3 \cdot 5$

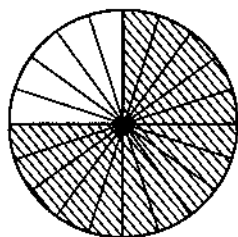


Рис. 8

таких частей. Поэтому $\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{15}{20}$, т. е. $\frac{3}{4} = \frac{15}{20}$.

Это равенство можно записать и так:

$$\frac{15}{20} = \frac{15:5}{20:5} = \frac{3}{4}.$$

Если числитель и знаменатель дроби умножить или разделить на одно и то же натуральное число, то получится равная ей дробь.

Это свойство называют **основным свойством дроби**.

Например, $\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$; $\frac{9}{15} = \frac{3}{5}$; $\frac{16}{8} = \frac{2}{1}$.

Две равные дроби являются различными записями одного и того же числа.

?

Сформулируйте основное свойство дроби.

Изменится ли дробь, если ее числитель и знаменатель умножить на 15, а потом разделить на 3?

К

211. Используя рисунок 9, объясните, почему равны дроби:

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{15};$$

$$\frac{3}{4} = \frac{12}{16};$$

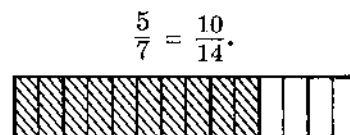
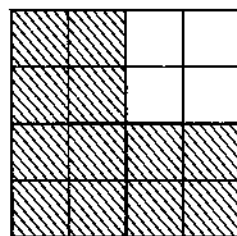
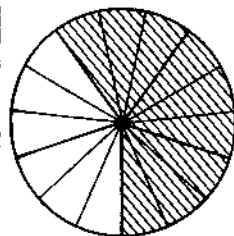


Рис. 9

Г

Равенство двух дробей можно читать разными способами. Например, равенство $\frac{3}{7} = \frac{9}{21}$ можно прочитать так:

- дробь три седьмых равна дроби девять двадцать первых,
и. п. д. п.
- дроби три седьмых и девять двадцать первых равны,
- три седьмых равны девяти двадцать первым.
и. п. д. п.

212. По рисунку 10 объясните, почему равны дроби:

а) $\frac{1}{4} = \frac{3}{12} = \frac{15}{60}$; б) $\frac{1}{2} = \frac{6}{12} = \frac{30}{60}$; в) $\frac{3}{4} = \frac{9}{12} = \frac{45}{60}$; г) $\frac{1}{3} = \frac{4}{12} = \frac{20}{60}$.

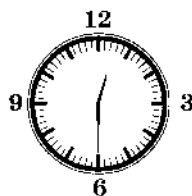
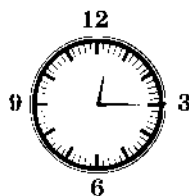


Рис. 10

213. Поясните с помощью часов, почему:

а) $\frac{2}{3} = \frac{8}{12} = \frac{40}{60}$; б) $\frac{1}{6} = \frac{2}{12} = \frac{10}{60}$; в) $\frac{5}{6} = \frac{10}{12} = \frac{50}{60}$.

214. Начертите два отрезка AB и CD длиной по 8 см. Отметьте цветным карандашом $\frac{3}{4}$ отрезка AB и $\frac{6}{8}$ отрезка CD . Сравните с помощью циркуля цветные части отрезков AB и CD .

215. Начертите координатный луч, приняв за единичный отрезок 18 клеток тетради. Отметьте на координатном луче точки с координатами $\frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{3}{9}, \frac{4}{9}, \frac{5}{9}, \frac{6}{9}, \frac{7}{9}, \frac{8}{9}, \frac{1}{6}, \frac{2}{6}, \frac{3}{6}, \frac{4}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}$. Какие из этих чисел изображаются на координатном луче одной и той же точкой? Запишите соответствующие равенства.

216. Умножьте числитель и знаменатель каждой дроби $\frac{1}{5}, \frac{3}{7}, \frac{25}{8}, \frac{39}{40}$ на 5. Напишите соответствующие равенства.

217. Разделите числитель и знаменатель каждой дроби $\frac{6}{3}, \frac{9}{6}, \frac{15}{9}, \frac{21}{33}$ на 3. Запишите соответствующие равенства.

218. Сколько двенадцатых долей содержится в $\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{2}{3}$?

219. Объясните, почему верно равенство:

а) $\frac{4}{5} = \frac{8}{10}$; б) $\frac{44}{100} = \frac{11}{25}$.

220. Запишите в виде обыкновенных дробей частные: $3 : 8; 12 : 32; 20 : 48; 5 : 12$. Какие из полученных дробей равны?

221. Какое натуральное число надо записать вместо буквы, чтобы было верным равенство:

а) $\frac{14}{21} = \frac{x}{3}$; б) $\frac{m}{18} = \frac{5}{9}$; в) $\frac{17}{51} = \frac{1}{n}$; г) $\frac{15}{y} = \frac{5}{6}$?

222. Вычислите устно:

а) $50 \cdot 10$	б) $300 : 60$	в) $12 + 0,6$	г) $1 - 0,4$	д) $0,7 - 0,06$
$: 125$	$\cdot 40$	$: 3$	$\cdot 5$	$: 8$
$\cdot 75$	$: 50$	$- 0,2$	$- 0,5$	$\cdot 10$
$- 160$	$\cdot 19$	$\cdot 2,5$	$: 5$	$: 0,4$
$\frac{\quad}{?}$	$\frac{\quad}{?}$	$\frac{\quad}{?}$	$\frac{\quad}{?}$	$\frac{\quad}{?}$

223. Какое число надо умножить на 3, чтобы получить:

3,3; 33,3; 6,6; 6,66; 0,99; 0,999?

224. Найдите значение выражения:

а) $2^3 + 2,6$; б) $0,3^2 + 1,1$; в) $(1,6 \cdot 0,7)^2$; г) $(0,6 \cdot 0,5 + 0,7)^3$.

225. На координатном луче (рис. 11) отмечены числа a и 3. Кратно ли число a трем? Отметьте на луче два общих кратных числа a и 3.



Рис. 11

226. Найдите, пользуясь рисунком 12, координаты точек A , B , C и D . Есть ли среди этих точек такие, координаты которых — общие кратные чисел m и n ?

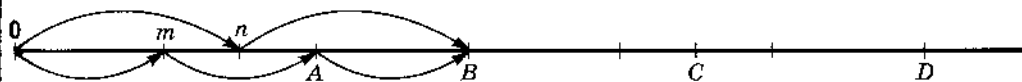


Рис. 12

227. На сколько процентов увеличится площадь прямоугольника, если его длину увеличить на 30%, а ширину — на 20%?

228. Составьте программу вычисления на микрокалькуляторе значения выражения:

а) $2,85 \cdot (3,27 - 1,45)$; б) $\frac{3,6}{5,41 + 6,59}$.

Ж 229. Найдите методом «решета Эратосфена» все простые числа среди первых ста натуральных чисел.

230. Разложите на простые множители числа:

1) 375; 8505; 41 472; 2) 425; 4225; 8775.

231. Найдите наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел: 1) 2450 и 3500; 2) 792 и 2178.

Р 232. Из двенадцати лучших бегунов шестого класса нужно отобрать четверых для участия в эстафете. Сколькими способами можно составить такую команду? Сколькими способами четыре члена команды могут распределить между собой этапы эстафеты?

233. Решите задачу:

1) Пять школьников во время каникул совершили велосипедный поход. Весь путь составил 79,2 км. Первые 48,6 км они двигались со скоростью

12,15 км/ч и сделали привал на 2,5 ч, а потом ехали со скоростью 15,3 км/ч. Сколько времени школьники были в походе?

2) Отряд партизан, выполняя боевое задание, прошел 32,4 км. Первые 4,5 ч они шли по дороге со скоростью 5,2 км/ч и сделали привал на 1,6 ч, а остальное время они шли по болотистой местности со скоростью 2,5 км/ч. Сколько времени партизаны затратили на весь переход?

234. Составьте задачу по выражению: $\frac{1}{12} + \frac{5}{12}$.

235. Выполните действия: $8,12 \cdot 0,25 + 3,24 \cdot 0,25$.

236. Выполните действия с помощью микрокалькулятора и округлите ответ до сотых:

а) $2,835 : 0,225 \cdot 4,537 - 32,929$;

б) $(4,976 + 15,2473) \cdot 2,14 - 5,0784$.

Д 237. Разделите числитель и знаменатель каждой из дробей $\frac{18}{27}$, $\frac{27}{36}$, $\frac{72}{63}$,

$\frac{45}{72}$ на 9. Напишите соответствующие равенства.

238. Начертите координатный луч, приняв за единичный отрезок длину 12 клеток тетради. Отметьте на луче точки с координатами: $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{9}{12}$, $\frac{4}{6}$. Какие из этих чисел являются координатами одной и той же точки?

239. Сколько: а) шестых долей содержится в $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$; б) пятнадцатых долей содержится в $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$?

240. Найдите наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел:

а) 18 и 36; б) 33 и 44; в) 378 и 441; г) 11 340 и 37 800.

241. Решите уравнение:

а) $2,45 \cdot (m - 8,8) = 4,41$; б) $7,54k - 3,6k = 5,91$.

9. Сокращение дробей

Если числитель и знаменатель дроби $\frac{15}{20}$ разделить на 5, то получится равная ей дробь $\frac{3}{4}$, т. е. $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$.

Деление числителя и знаменателя на их общий делитель, отличный от единицы, называют сокращением дроби.

Дробь $\frac{3}{4}$ сократить нельзя, так как числа 3 и 4 взаимно простые. Такую дробь называют **несократимой**.

Наибольшее число, на которое можно сократить дробь, — это наибольший общий делитель ее числителя и знаменателя.

Например, наибольшим общим делителем чисел 150 и 225 является 75. Значит, дробь $\frac{150}{225}$ можно сократить на 75, получим $\frac{150}{225} = \frac{2}{3}$.

Тот же ответ можно получить, сокращая дробь $\frac{150}{225}$ последовательно на общие делители чисел 150 и 225, используя для их нахождения признаки делимости: $\frac{150}{225} = \frac{50}{75} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$.

Иногда удобно при сокращении дроби разложить числитель и знаменатель на несколько множителей, а потом уже сократить.

Например, $\frac{135}{180} = \frac{5 \cdot 27}{18 \cdot 10} = \frac{5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5}$. Сократим на $3 \cdot 3 \cdot 5$ и получим $\frac{3}{2} = \frac{3}{2}$. Дробь $\frac{3}{2}$ несократима.

Что называют сокращением дроби?

Какую дробь называют несократимой?

242. Сократите дроби: $\frac{4}{6}$, $\frac{15}{12}$, $\frac{70a}{140a}$, $\frac{35n}{21n}$.

243. Сократите дроби:

$\frac{22}{66}$, $\frac{125}{75}$, $\frac{75}{100}$, $\frac{24}{360}$, $\frac{125}{1000}$, $\frac{100}{250}$, $\frac{198}{126}$,

$\frac{42}{720}$, $\frac{75}{300}$, $\frac{40}{64}$, $\frac{3}{243}$, $\frac{18}{300}$, $\frac{45}{900}$, $\frac{120}{180}$.

244. Сократите:

а) $\frac{2 \cdot 3}{4 \cdot 5}, \frac{2 \cdot 3}{7 \cdot 2}, \frac{5 \cdot 4}{4 \cdot 9}, \frac{7 \cdot 5}{2 \cdot 7},$ б) $\frac{4 \cdot 5}{3 \cdot 6}, \frac{15 \cdot 3}{11 \cdot 10}, \frac{14 \cdot 9}{15 \cdot 7}, \frac{2 \cdot 3}{9 \cdot 8}.$

245. Представьте в виде обыкновенной несократимой дроби:

0,2; 0,8; 0,5; 0,15; 0,24; 0,35; 0,75; 0,05; 0,125; 0,025; 0,008; 0,375.

246. Какую часть часа составляют 45 мин, 12 мин, 15 мин, 40 мин, 35 мин?

247. Какую часть развернутого угла составляют 30° , 45° , 60° , 90° , 120° , 135° , 150° ?

248. Какую часть килограмма составляют 125 г, 250 г, 750 г?

249. Выполните действие:

а) $\frac{4}{15} + \frac{8}{15};$ б) $\frac{13}{20} - \frac{7}{20};$ в) $4\frac{7}{8} - 3\frac{5}{8};$ г) $9\frac{11}{12} - 9\frac{5}{12}.$

250. Один рабочий изготовил 16 одинаковых деталей за 6 ч, а другой — 24 такие же детали за 15 ч. Какой из них тратил на изготовление одной детали больше времени и на сколько?

251. Из 20 м ткани сшили 8 одинаковых платьев для взрослых, а из 12 м сшили 8 детских платьев. Сколько метров ткани пошло на одно детское платье и сколько — на одно платье для взрослых?

252. Применяв распределительный закон, представьте числитель дроби в виде произведения, а затем сократите:

а) $\frac{12 \cdot 5 \cdot 12 \cdot 9}{12 \cdot 21};$ в) $\frac{14 \cdot 5 - 14 \cdot 2}{28};$

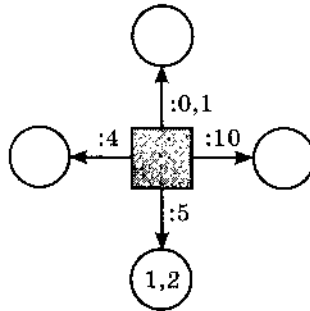
б) $\frac{8 \cdot 8 - 8 \cdot 7}{8 \cdot 5};$ г) $\frac{19 \cdot 8 - 19 \cdot 6}{38}.$

II 253. Вычислите устно:

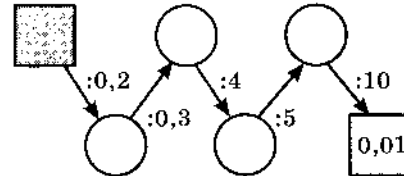
а) $450 \cdot 2$	б) $364 + 116$	в) $20 \cdot 0,5$	г) $4,8 : 2$	д) $3 - 0,4$
$- 250$	$: 6$	$- 2,5$	$+ 0,8$	$: 0,13$
$: 13$	$+ 70$	$: 1,5$	$: 0,4$	$\cdot 0,1$
$\cdot 7$	$\cdot 8$	$\cdot 0,12$	$\cdot 0,2$	$: 0,2$
$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
?	?	?	?	?

254. Найдите пропущенные числа:

а)



б)



255. Найдите среди чисел 1, 3, 10, 12, 13, 15, 16, 39 пары взаимно простых чисел.

256. Найдите равные среди чисел:

$\frac{1}{3}$; $\frac{3}{6}$; 1; $\frac{4}{12}$; $\frac{10}{25}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{9}$; $\frac{7}{7}$; 0,5; $\frac{11}{11}$; 0,4.

257. При каких натуральных значениях букв равны дроби:

а) $\frac{5}{6}$ и $\frac{m}{18}$; б) $\frac{1}{4}$ и $\frac{5}{x}$; в) $\frac{a}{3}$ и $\frac{3}{b}$; г) $\frac{x}{2}$ и $\frac{7}{y}$

258. В бригаде 5 рабочих. Зарплата первого рабочего увеличилась на 10%, второго — на 20%, третьего — на 30%, а у четвертого и пятого осталась прежней. На сколько процентов в среднем выросла зарплата рабочего той бригады, если раньше все они имели одинаковую зарплату?

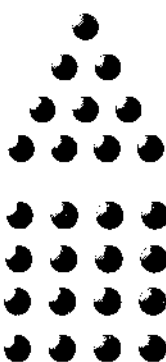


Рис. 13

259. Древнегреческих, а также древнеиндийских математиков интересовали числа, которые соответствовали количеству точек, расположенных в виде некоторой геометрической фигуры — треугольника, квадрата и др. Такие числа называли **фигурными**. Например, число 10 называли треугольным, число 16 — квадратным (рис. 13). Такое представление помогало древним ученым изучать свойства чисел. Используя рисунок 13, попробуйте найти еще несколько треугольных и квадратных чисел. Какими свойствами обладают эти числа? Подумайте, как можно находить треугольные и квадратные числа, используя ряд натуральных чисел.

260. Разделите числитель и знаменатель дроби:

- а) $\frac{15}{10}$ на 5; б) $\frac{12}{18k}$ на 6; в) $\frac{6a}{9}$ на 3; г) $\frac{21x}{14y}$ на 7.

261. Умножьте числитель и знаменатель дроби:

- а) $\frac{2}{7}$ на 7; б) $\frac{5}{a}$ на 4; в) $\frac{2n}{9}$ на 8; г) $\frac{3x}{5y}$ на 2.

Р 262. Сколько пятизначных чисел можно составить из четных цифр, если цифры в записи числа не повторяются?

263. Собственная скорость катера 12,8 км/ч. Скорость течения реки 1,7 км/ч. Найдите скорость катера по течению и против течения.

264. Скорость движения теплохода по течению реки 22,7 км/ч. Скорость течения 1,9 км/ч. Найдите собственную скорость теплохода и его скорость против течения.

265. Бригада изготовила за 3 дня 6000 деталей при плане 5100 деталей. Причем в первый день была изготовлена треть всех выпущенных деталей, а во второй день — $\frac{2}{5}$ плана. Сколько деталей изготовила бригада в третий день?

266. Найдите значение выражения:

- 1) $\frac{4}{11} + \frac{3}{11} - \frac{5}{11}$; 3) $2\frac{2}{9} - 1\frac{1}{9} + 3\frac{5}{9}$;
2) $\frac{8}{15} - \frac{4}{15} + \frac{1}{15}$; 4) $7\frac{2}{7} + 1\frac{3}{7} - 2\frac{1}{7}$.

267. Решите задачу:

1) Путешественник проплыл против течения реки на моторной лодке 3 ч. Обрато он вернулся на плоту. Сколько времени путешественник затратил на обратный путь, если собственная скорость лодки 24 км/ч, а скорость течения 3 км/ч?

2) Путешественник проплыл по реке на плоту 75 км за 25 ч. Обрато он вернулся на моторной лодке, собственная скорость которой 28 км/ч. Сколько времени затратил путешественник на обратный путь?

Д 268. Сократите дроби:

- а) $\frac{4}{10}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{9}{12}$; б) $\frac{2}{8}$, $\frac{3}{12}$, $\frac{10}{2}$, $\frac{6}{30}$; в) $\frac{15}{60}$, $\frac{88}{33}$, $\frac{2}{100}$, $\frac{50}{100}$.

269. Сократите: $\frac{3 \cdot 4}{5 \cdot 8}$, $\frac{2 \cdot 6}{6 \cdot 9}$, $\frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{9 \cdot 10 \cdot 16}$.

270. Представьте в виде обыкновенной несократимой дроби следующие десятичные дроби: 0,875; 0,75; 0,035.

271. Выполните действие и сократите результат:

а) $\frac{11}{12} - \frac{5}{12}$; б) $\frac{5}{14} + \frac{2}{14}$; в) $3\frac{7}{18} - 1\frac{1}{18}$; г) $4\frac{6}{15} + 3\frac{4}{15}$.

272. Турист плыл на теплоходе сначала 1,2 ч по озеру, а затем 3,6 ч по реке, которая впадает в это озеро. Собственная скорость теплохода 22,4 км/ч, а скорость течения реки 1,7 км/ч. Найдите длину всего пути туриста на теплоходе.

273. В четырех больших и трех маленьких коробках с цветными карандашами всего 132 карандаша. В двух больших и трех маленьких таких же коробках всего 84 карандаша. Сколько карандашей в одной маленькой коробке?

274. Выполните действия:

а) $(867\,000 : 2125 - 396,4) \cdot 2,15$;
б) $(26,16 : 6 + 2,6 \cdot 1,4) : 0,4 - 0,4$.

10. Приведение дробей к общему знаменателю

Умножим числитель и знаменатель дроби $\frac{3}{4}$ на одно и то же число 2. Получим равную ей дробь $\frac{6}{8}$, т. е. $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$. Говорят, что **мы привели дробь $\frac{3}{4}$ к новому знаменателю 8**. Дробь можно привести к любому знаменателю, кратному знаменателю данной дроби.

Число, на которое надо умножить знаменатель дроби, чтобы получить новый знаменатель, называют **дополнительным множителем**. При приведении дроби к новому знаменателю ее числитель и знаменатель умножают на дополнительный множитель.

Пример 1. Приведем дробь $\frac{2}{7}$ к знаменателю 35.

Решение. Число 35 кратно 7, так как $35 : 7 = 5$. Дополнительным множителем является число 5. Умножим числитель и знаменатель данной дроби на 5, получим $\frac{2}{7} = \frac{2 \cdot 5}{7 \cdot 5} = \frac{10}{35}$.

Любые две дроби можно привести к одному и тому же знаменателю, или, иначе, к **общему знаменателю**.

Например, $\frac{2}{3} = \frac{10}{15}$ и $\frac{4}{5} = \frac{12}{15}$.

Общим знаменателем дробей может быть любое общее кратное их знаменателей (например, произведение знаменателей).

Обычно дроби приводят к **наименьшему общему знаменателю**. Он равен наименьшему общему кратному знаменателей данных дробей.

Пример 2. Приведем к наименьшему общему знаменателю дроби $\frac{3}{4}$ и $\frac{5}{6}$.

Решение. Наименьшим общим кратным чисел 4 и 6 является 12.

Чтобы привести дробь $\frac{3}{4}$ к знаменателю 12, надо умножить числитель и знаменатель этой дроби на дополнительный множитель 3 ($12 : 4 = 3$). Получим

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 3} = \frac{9}{12}.$$

Чтобы привести дробь $\frac{5}{6}$ к знаменателю 12, надо числитель и знаменатель этой дроби умножить на дополнительный множитель 2 ($12 : 6 = 2$). Получим

$$\frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 2}{6 \cdot 2} = \frac{10}{12}.$$

Итак, $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$, а $\frac{5}{6} = \frac{10}{12}$.

Чтобы привести дроби к наименьшему общему знаменателю, надо:
1) найти наименьшее общее кратное знаменателей этих дробей, оно и будет их наименьшим общим знаменателем; 2) разделить наименьший общий знаменатель на знаменатели данных дробей, т. е. найти для каждой дроби дополнительный множитель; 3) умножить числитель и знаменатель каждой дроби на ее дополнительный множитель.

В сложных случаях наименьший общий знаменатель и дополнительные множители находят с помощью разложения на простые множители.

Пример 3. Приведем дроби $\frac{11}{60}$ и $\frac{31}{168}$ к наименьшему общему знаменателю.

Решение. Разложим знаменатели данных дробей на простые множители: $60 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$; $168 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7$. Найдем наименьший общий знаменатель: $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 840$.

Дополнительным множителем для дроби $\frac{11}{60}$ является произведение $2 \cdot 7$, т. е. тех множителей, которые надо добавить к разложению числа 60, чтобы получить разложение общего знаменателя 840. Поэтому $\frac{11}{60} = \frac{11 \cdot 2 \cdot 7}{60 \cdot 2 \cdot 7} = \frac{154}{840}$.

Для дроби $\frac{31}{168}$ таким же способом находим дополнительный множитель 5.
Значит, $\frac{31}{168} = \frac{31 \cdot 5}{168 \cdot 5} = \frac{155}{840}$.
Итак, $\frac{11}{60} = \frac{154}{840}$, $\frac{31}{168} = \frac{155}{840}$.

? К какому новому знаменателю можно привести данную дробь?
Можно ли привести дробь $\frac{2}{7}$ к знаменателю 35? к знаменателю 25?
Какое число называют дополнительным множителем?
Как найти дополнительный множитель?
Какое число может служить общим знаменателем двух дробей?
Как привести дроби к наименьшему общему знаменателю?

Ж 275. Приведите дробь:

- а) $\frac{7}{6}$ к знаменателю 18; в) $\frac{12}{13}$ к знаменателю 78;
б) $\frac{4}{15}$ к знаменателю 60; г) $\frac{15}{17}$ к знаменателю 51.

276. Выразите в минутах, а потом в шестидесятых долях часа:

- а) $\frac{3}{4}$ ч и $\frac{7}{15}$ ч; б) $\frac{2}{3}$ ч и $\frac{11}{20}$ ч; в) $\frac{5}{12}$ ч и $\frac{3}{5}$ ч; г) $\frac{5}{6}$ ч и $\frac{7}{20}$ ч.

277. Сколько содержится:

- а) восьмых в $\frac{3}{4}$; в) пятнадцатых в $\frac{7}{5}$; д) двадцатых в $\frac{2}{5}$;
б) десятых в $\frac{3}{5}$; г) сотых в $\frac{1}{4}$; е) сотых в $\frac{2}{25}$?

278. Сократите дроби $\frac{5}{15}$, $\frac{13}{26}$, $\frac{15}{40}$, $\frac{24}{32}$, а потом приведите их к знаменателю 24.

279. Можно ли привести к знаменателю 36 дроби:

$$\frac{2}{3}, \frac{5}{9}, \frac{7}{12}, \frac{3}{5}, \frac{5}{7}, \frac{15}{45}?$$

280. Можно ли представить в виде десятичной дроби:

$$\frac{2}{5}, \frac{4}{25}, \frac{2}{3}, \frac{4}{7}, \frac{12}{15}, \frac{9}{18}?$$

В каком случае обыкновенную дробь можно представить в виде десятичной?

281. Запишите в виде десятичной дроби, приведя:

а) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$ и $\frac{4}{5}$ к знаменателю 10;

б) $\frac{1}{4}$, $\frac{11}{25}$, $\frac{13}{20}$, $\frac{39}{50}$ к знаменателю 100;

в) $\frac{7}{8}$, $\frac{6}{125}$, $\frac{111}{125}$, $\frac{137}{500}$ к знаменателю 1000.

282. Запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{3}{5}, \frac{2}{25}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8}, \frac{13}{125}, \frac{7}{200}.$$

283. Приведите к наименьшему общему знаменателю дроби:

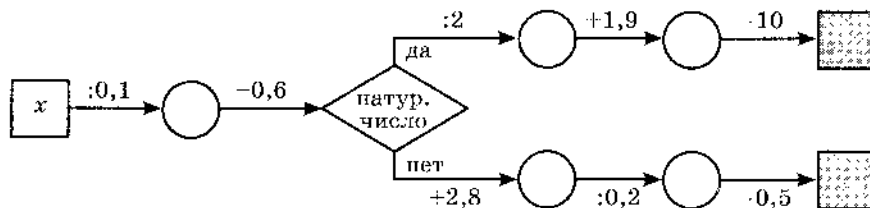
- а) $\frac{1}{6}$ и $\frac{3}{8}$; г) $\frac{8}{15}$ и $\frac{11}{12}$; ж) $\frac{11}{30}$ и $\frac{8}{45}$; к) $\frac{9}{98}$ и $\frac{5}{56}$;
 б) $\frac{4}{9}$ и $\frac{7}{15}$; д) $\frac{9}{10}$ и $\frac{5}{12}$; з) $\frac{11}{20}$ и $\frac{9}{16}$; л) $\frac{13}{750}$ и $\frac{7}{450}$;
 в) $\frac{5}{12}$ и $\frac{1}{8}$; е) $\frac{13}{12}$ и $\frac{13}{18}$; и) $\frac{8}{33}$ и $\frac{9}{77}$; м) $\frac{10}{297}$ и $\frac{14}{363}$.



284. Вычислите устно:

а) $16 \cdot 4$ + 11 : 15 · 17 + 18 — ?	б) $95 : 5$ + 56 : 25 · 27 + 29 — ?	в) $38 \cdot 0,01$: 1,9 · 50 · 0,3 - 0,2 — ?	г) $0,6 : 3$ · 1,5 + 2,9 : 0,8 - 1,3 — ?	д) $2 - 1,2$ · 0,5 : 0,1 + 0,9 : 0,7 — ?
---	---	---	--	--

285. Найдите пропущенные числа, если $x = 0,8; 0,16; 0,06; 1$:



286. На какое число надо умножить 24; 8; 16; 6; 12, чтобы получить 48

Р 287. С помощью транспортира разделите одну окружность на 6, а другую — на 3 равные дуги. Постройте многоугольники, изображенные на рисунке 14. У каждого из этих многоугольников равны стороны и равны углы. Такие многоугольники называют **правильными**. Подумайте, является ли правильным многоугольником прямоугольник; квадрат.



Рис. 14

288. Сократите: $\frac{75}{90}$, $\frac{150}{120}$, $\frac{140}{210}$, $\frac{330}{495}$.

289. Найдите наибольший общий делитель числителя и знаменателя сократите дробь:

а) $\frac{168}{160}$; б) $\frac{880}{1008}$; в) $\frac{3240}{972}$; г) $\frac{2835}{7425}$.

290. При каком значении x верно равенство:

а) $\frac{15}{35} = \frac{x}{7}$; б) $\frac{x}{6} = \frac{40}{48}$; в) $\frac{26}{65} = \frac{2}{x}$; г) $\frac{6}{x} = \frac{30}{35}$?

291. Жук ползет вверх по стволу дерева (рис. 15) со скоростью 6 см/с. По тому же дереву ползет вниз гусеница. Сейчас она находится на 60 см ниже жука. С какой скоростью ползет гусеница, если через 5 с расстояние между ней и жуком будет 100 см?



Рис. 15

Р 292. Космический корабль «Вега-1» двигался к комете Галлея со скоростью 34 км/с, а сама комета двигалась ему навстречу со скоростью 46 км/с. Какое расстояние было между ними за 15 мин до встречи?

Р 293. Сколько четных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 3, 5, 6, 8? Есть ли среди них числа, кратные трем? Кратные девяти?

294. Сократите: 1) $\frac{15 \cdot 17 + 15 \cdot 6}{15 \cdot 17 + 15 \cdot 6}$; 2) $\frac{81 \cdot 17 + 15 \cdot 81}{81 \cdot 17 + 81 \cdot 4}$.

295. Найдите значение выражения:

1) $4\frac{4}{33} + 3\frac{7}{33}$; 3) $\frac{23}{48} - \frac{13}{48} + \frac{5}{48}$;
2) $5\frac{13}{18} - 2\frac{7}{18}$; 4) $\frac{7}{45} + \frac{14}{45} - \frac{1}{45}$.

296. Выполните действия и проверьте ваши вычисления с помощью микрокалькулятора:

- 1) $111 - ((0,9744 : 0,24 + 1,02) \cdot 2,5 - 2,75)$;
2) $200 - ((9,08 - 2,6828 : 0,38) \cdot 8,5 + 0,84)$.

297. Приведите дробь:

- а) $\frac{5}{6}$ к знаменателю 24; в) $\frac{11}{19}$ к знаменателю 57;
б) $\frac{12}{13}$ к знаменателю 65; г) $\frac{12}{13}$ к знаменателю 78.

298. Представьте в виде десятичной дроби:

$$\frac{4}{5}, \frac{8}{25}, \frac{1}{4}, \frac{3}{50}, \frac{17}{20}.$$

299. Сократите дроби $\frac{15}{36}$, $\frac{42}{45}$, $\frac{25}{100}$, $\frac{9}{30}$, а потом приведите их к знаменателю 60.

300. Приведите дроби к наименьшему общему знаменателю:

- а) $\frac{5}{7}$ и $\frac{1}{2}$; в) $\frac{3}{26}$ и $\frac{5}{39}$; д) $\frac{7}{13}$ и $\frac{2}{11}$; ж) $\frac{7}{60}$, $\frac{13}{540}$ и $\frac{9}{20}$;
б) $\frac{7}{20}$ и $\frac{1}{15}$; г) $\frac{8}{11}$ и $\frac{5}{8}$; е) $\frac{3}{22}$ и $\frac{2}{33}$; з) $\frac{52}{105}$, $\frac{7}{95}$ и $\frac{61}{63}$.

301. Из двух пунктов, расстояние между которыми 40 км, навстречу друг другу одновременно отправились пешеход и велосипедист. Скорость велосипедиста в 4 раза больше скорости пешехода. Найдите скорости пешехода и велосипедиста, если известно, что они встретились через 2,5 ч после своего выхода.

302. Из двух пунктов, расстояние между которыми 210 км, вышли одновременно навстречу друг другу два электропоезда. Скорость одного из них на 5 км/ч больше скорости другого. Найдите скорость каждого электропоезда, если они встретились через 2 ч после своего выхода.

303. Выполните действия:

- а) $62,3 + (50,1 - 3,3 \cdot (96,96 : 9,6)) \cdot 1,8$;
б) $51,6 + (70,2 - 4,4 \cdot (73,73 : 7,3)) \cdot 1,6$.

11. Сравнение, сложение и вычитание дробей с разными знаменателями

Мы умеем сравнивать, складывать и вычитать дроби с одинаковыми знаменателями.

Чтобы сравнить (сложить, вычесть) дроби с разными знаменателями, надо: 1) привести данные дроби к наименьшему общему знаменателю; 2) сравнить (сложить, вычесть) полученные дроби.

Пример 1. Сравним дроби $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{5}$.

Решение. Приведем дроби к общему знаменателю 15.

$$\text{Получим } \frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 5} = \frac{10}{15}, \quad \frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 3}{5 \cdot 3} = \frac{9}{15}.$$

Так как $\frac{10}{15} > \frac{9}{15}$, то $\frac{2}{3} > \frac{3}{5}$.

Пример 2. Найдем значение суммы $\frac{2}{3} + \frac{3}{5}$.

$$\text{Решение. } \frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{10}{15} + \frac{9}{15} = \frac{19}{15} = 1 \frac{4}{15}.$$

Пример 3. Найдем значение разности $\frac{2}{3} - \frac{3}{5}$.

$$\text{Решение. } \frac{2}{3} - \frac{3}{5} = \frac{10}{15} - \frac{9}{15} = \frac{1}{15}.$$

Для сложения и вычитания дробей верны изученные ранее свойства этих действий. Они иногда помогают упрощать вычисления.

Пример 4. Найдем значение выражения: $\frac{10}{51} + \frac{5}{9} + \frac{1}{9} + \frac{7}{51}$.

Решение. Сгруппируем дроби, имеющие одинаковые знаменатели:

$$\frac{10}{51} + \frac{5}{9} + \frac{1}{9} + \frac{7}{51} = \left(\frac{10}{51} + \frac{7}{51} \right) + \left(\frac{5}{9} + \frac{1}{9} \right) = \frac{17}{51} + \frac{6}{9} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1.$$

Пример 5. Найдем значение выражения: $\frac{31}{35} - \left(\frac{17}{35} + \frac{1}{5} \right)$.

Решение. Используя свойство вычитания суммы из числа, получим:

$$\frac{31}{35} - \left(\frac{17}{35} + \frac{1}{5} \right) = \frac{31}{35} - \frac{17}{35} - \frac{1}{5} = \frac{14}{35} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5} - \frac{1}{5} = \frac{1}{5}.$$



Как сравнить две дроби с разными знаменателями?

Расскажите, как сложить дроби с разными знаменателями.

Расскажите, как выполнить вычитание дробей с разными знаменателями.



304. Сравните дроби:

- а) $\frac{2}{3}$ и $\frac{8}{21}$; б) $\frac{4}{15}$ и $\frac{2}{5}$; в) $\frac{7}{30}$ и $\frac{3}{10}$; г) $\frac{19}{60}$ и $\frac{4}{15}$.



При сравнении дробей первую из них можно прочесть в именительном падеже, а вторую — в дательном либо добавить слово *дробь* и не изменять названия дробей.

Например, запись $\frac{4}{90} < \frac{6}{45}$ читают:

— четыре девяностых меньше шесть сорок пятых,

и. п.

р. п.

— дробь четыре девяностых меньше дроби шесть сорок пятых.

и. п.

в. п.

305. Что меньше: а) $\frac{4}{15}$ или $\frac{1}{30}$; б) $\frac{9}{14}$ или $\frac{14}{21}$?

306. Что больше: а) $\frac{7}{12}$ или $\frac{29}{48}$; б) $\frac{13}{18}$ или $\frac{11}{15}$?

307. Расположите в порядке возрастания дроби:

- а) $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{15}$, $\frac{11}{30}$; б) $\frac{11}{12}$, $\frac{5}{24}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{8}$.

308. Докажите неравенство:

- а) $\frac{123}{800} > \frac{1}{8}$; б) $\frac{361}{6000} < \frac{1}{15}$; в) $\frac{43}{1575} > \frac{17}{630}$.

309. Объясните, не приводя дроби к общему знаменателю, почему $\frac{1}{5} > \frac{1}{7}$, $\frac{2}{5} > \frac{2}{7}$, $\frac{4}{5} > \frac{4}{7}$. Сформулируйте правило сравнения двух дробей с одинаковыми числителями и разными знаменателями. Используя это правило, сравните:

- а) $\frac{5}{9}$ и $\frac{5}{11}$; б) $\frac{7}{13}$ и $\frac{7}{8}$; в) $\frac{14}{27}$ и $\frac{14}{25}$.

310. Запишите все дроби с числителем 2, большие, чем $\frac{2}{9}$.

311. Сравните промежутки времени двумя способами:

1) выразив их в минутах;

2) приведя дроби к наименьшему общему знаменателю:

а) $\frac{4}{15}$ ч и $\frac{3}{10}$ ч; б) $\frac{7}{20}$ ч и $\frac{11}{30}$ ч; в) $\frac{3}{5}$ ч и $\frac{2}{3}$ ч; г) $\frac{5}{12}$ ч и $\frac{8}{15}$ ч.

312. Запишите все дроби со знаменателем 5, большие, чем $\frac{1}{5}$, и меньшие, чем $\frac{6}{5}$. Отметьте эти дроби на координатном луче.

313. Рисунки занимают $\frac{2}{11}$ книги, а таблицы — $\frac{3}{22}$ книги. Что занимает больше места в книге: рисунки или таблицы?

314. 20 шагов папы составляют 16 м, а 10 моих шагов — 7 м. Чей шаг короче?

315. Через узкую трубу бассейн наполняется за 10 ч, а через широкую — за 4 ч. Какая труба дает меньше воды: широкая за 3 ч или узкая за 7 ч?

316. Трехметровое бревно распилили на 7 равных частей, а четырехметровое — на 10. Части какого бревна длиннее?

317. Миша, Юра и Нина решали в классе одну и ту же задачу. Один из них затратил на решение $\frac{1}{5}$ урока, другой — $\frac{2}{9}$ урока, а третий — $\frac{4}{15}$ урока. Какую часть урока затратил на эту задачу каждый из них, если известно, что Нина решила задачу быстрее Миши, а Юра — быстрее Нины?

318. Начертите координатный луч, приняв отрезок длиной в 18 клеток тетради за единичный. Отметьте на этом луче точку $A\left(\frac{1}{3}\right)$. Отложите вправо от точки A отрезок AC , равный $\frac{5}{18}$ единичного отрезка. Найдите координату точки C . Отложите от точки C влево отрезок CD , равный $\frac{7}{18}$ единичного отрезка. Найдите координату точки D . Как можно найти координаты точек C и D , не выполняя построений?

Г Суммы и разности дробей можно читать разными способами.
Например:

- $\frac{2}{3} + \frac{3}{5}$ — сумма двух третьих и трех пятых,
— к двум третьим прибавить три пятых,
— сумма дробей две третьих и три пятых,
 $\frac{2}{3} - \frac{3}{5}$ — из двух третьих вычесть три пятых,
— разность дробей две третьих и три пятых.

319. Выполните действие:

- а) $\frac{1}{4} + \frac{1}{5}$; г) $\frac{1}{2} + \frac{7}{9}$; ж) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$; к) $\frac{8}{9} - 0$;
б) $\frac{1}{3} + \frac{1}{7}$; д) $\frac{5}{7} + 0$; з) $\frac{3}{5} - \frac{4}{7}$; л) $\frac{3}{4} + \frac{4}{5}$;
в) $\frac{3}{5} + \frac{3}{4}$; е) $\frac{2}{3} - \frac{2}{5}$; и) $\frac{5}{7} - \frac{1}{6}$; м) $\frac{3}{4} + \frac{2}{9}$.

320. На координатном луче отмечены точки $A\left(\frac{1}{n}\right)$ и $B\left(\frac{1}{m}\right)$ (рис. 16).
Отметьте на луче точку с координатами:

- а) $\frac{1}{m} + \frac{1}{n}$; б) $\frac{1}{n} - \frac{1}{m}$.

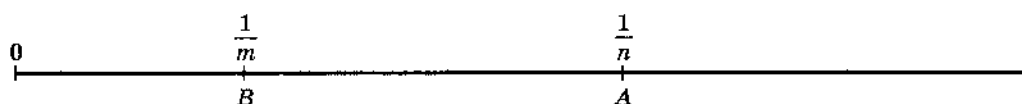


Рис. 16

321. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{1}{2} + \frac{5}{8}$; г) $\frac{5}{7} - \frac{3}{14}$; ж) $\frac{5}{6} + \frac{3}{8}$; к) $\frac{5}{42} + \frac{10}{63}$;
б) $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$; д) $\frac{5}{9} - \frac{5}{12}$; з) $\frac{19}{21} - \frac{11}{15}$; л) $\frac{11}{21} - \frac{2}{35}$;
в) $\frac{7}{10} - \frac{3}{5}$; е) $\frac{7}{12} - \frac{7}{20}$; и) $\frac{21}{22} - \frac{3}{55}$; м) $\frac{5}{24} + \frac{7}{60}$.

322. Замените десятичную дробь обыкновенной дробью и выполните действие:

- а) $0,5 + \frac{1}{3}$; б) $\frac{5}{6} + 0,75$; в) $\frac{11}{15} - 0,4$; г) $0,95 - \frac{5}{12}$.

323. Замените обыкновенную дробь десятичной и выполните действие

а) $2,15 + \frac{7}{20}$; б) $\frac{3}{4} - 0,35$.

324. Выполните действия $\frac{1}{4} + \frac{3}{50}$, $\frac{7}{25} + \frac{8}{20}$, $\frac{4}{5} - \frac{1}{2}$, $\frac{17}{40} - \frac{11}{200}$ сначала в обыкновенных дробях, а потом в десятичных.

325. Выполните действия:

а) $\frac{19}{20} - \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{5}\right)$; б) $\frac{1}{30} + \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{6}\right)$.

326. Выполните действие:

а) $\frac{7}{20} + \frac{11}{30}$; б) $\frac{19}{60} - \frac{8}{45}$; в) $\frac{5}{48} + \frac{17}{36}$; г) $\frac{11}{30} - \frac{16}{45}$.

327. Найдите значение выражения:

а) $\frac{5}{8} + \frac{1}{4} + \frac{7}{12}$; в) $\frac{3}{7} + \frac{11}{14} - \frac{2}{21}$; д) $\frac{13}{18} - \frac{1}{24} - \left(\frac{29}{72} + \frac{6}{36}\right)$;
б) $\frac{5}{6} - \frac{3}{8} + \frac{1}{12}$; г) $\frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{9}$; е) $\left(\frac{7}{8} - \frac{4}{5}\right) + \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2}$.

328. Решите уравнение:

а) $x + \frac{4}{15} = \frac{2}{3} + \frac{2}{5}$; в) $y - \frac{5}{20} = \frac{5}{8} - \frac{3}{10}$;
б) $\left(\frac{4}{5} - x\right) + \frac{13}{20} = \frac{25}{30}$; г) $\frac{2}{3} - \left(\frac{7}{9} - a\right) = \frac{1}{3}$.

329. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{4} + 0,7 - \frac{1}{5}$; б) $0,8 - 0,3 - \frac{2}{5}$; в) $\frac{4}{5} - \frac{1}{3} + 0,6$; г) $\frac{7}{9} + 0,4 - 0,6$

330. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{3}{8} + \frac{5}{12}$; б) $\frac{5}{11} + \frac{2}{3} + \frac{1}{9} + \frac{6}{11}$.

331. Используя свойство вычитания числа из суммы, найдите значение выражения:

а) $\left(\frac{7}{12} + \frac{1}{8}\right) - \frac{1}{12}$; б) $\left(\frac{1}{6} + \frac{7}{15}\right) - \frac{2}{15}$.

332. Используя свойство вычитания суммы из числа, найдите значение выражения:

а) $\frac{5}{16} - \left(\frac{3}{16} + \frac{1}{3}\right)$; б) $\frac{17}{24} - \left(\frac{1}{5} + \frac{5}{24}\right)$.

333. Найдите значение выражения $\frac{a}{10} + \frac{a}{15}$, если $a = 1; 2; 5; 7$.

334. Найдите значение выражения $\frac{x}{12} - \frac{1}{x}$, если $x = 4; 5; 6$.

335. Петя играл в футбол $\frac{9}{10}$ ч, а в волейбол $\frac{8}{15}$ ч. Что больше заняло времени: игра в футбол или игра в волейбол — и на сколько? Сколько времени затратил Петя на обе игры?

336. Тракторист вспахал в первый час $\frac{1}{6}$ поля, во второй час $\frac{1}{5}$ поля и в третий час $\frac{1}{4}$ поля. Какую часть поля вспахал тракторист за эти 3 ч?

337. В первый день асфальтом покрыли $\frac{3}{20}$ км дороги, а во второй день — на $\frac{1}{5}$ км больше, чем в первый день. Сколько километров дороги покрыли асфальтом за эти два дня?

338. Длина прямоугольника $\frac{3}{4}$ м, а ширина на $\frac{5}{8}$ м меньше длины. Найдите ширину прямоугольника и его периметр.

339. В палатку привезли $\frac{11}{20}$ т моркови и $\frac{17}{50}$ т свёклы. К вечеру продали $\frac{14}{25}$ т привезенных овощей. Сколько тонн овощей осталось?

340. За первый месяц завод выполнил $\frac{1}{8}$ годового плана, а за второй — на $\frac{1}{24}$ годового плана меньше. Какую часть годового плана выполнил завод за два месяца?

341. При посадке овощей после одного дня работы остались незасаженными $\frac{3}{4}$ га поля. Какая площадь осталась бы незасаженной, если бы в этот день овощи высадили на площади, большей на $\frac{7}{20}$ га?

342. Два поезда вышли одновременно из двух городов навстречу друг другу. Каждый час они приближаются друг к другу на $\frac{5}{12}$ всего расстояния между городами. Какую часть расстояния между городами проходит за час один из них, если другой проходил за час $\frac{1}{4}$ этого расстояния?

343. Из села в город одновременно вышли две автомашины: грузовая и легковая. Каждый час грузовая автомашина отставала от легкой на $\frac{2}{15}$ всего расстояния от села до города. Какую часть этого расстояния проходила грузовая автомашина за 1 ч, если легковая за 1 ч проходила $\frac{1}{3}$ этого расстояния?

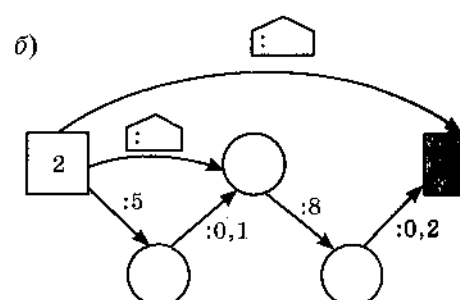
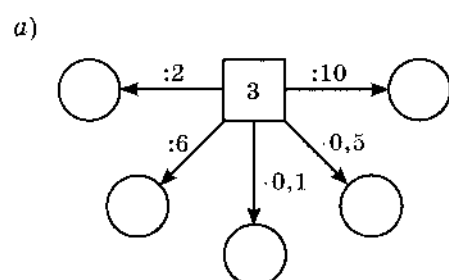
344. Один комбайн может убрать все поле за 6 дней, а другой — за 4 дня. Какую часть поля уберут оба комбайна за один день?

345. Один мотор израсходует полный бак бензина за 18 ч, а другой — за 12 ч. Какую часть полного бака израсходуют оба мотора, если первый будет работать 5 ч, а второй — 7 ч?

П 346. Вычислите устно:

а) $12 \cdot 8$ + 14 : 11 · 15 : 25 — ?	б) $16 \cdot 3$: 12 · 13 + 38 : 18 — ?	в) $1 : 2$ · 0,6 + 6 : 0,7 - 3,4 — ?	г) $3,2 - 2$ · 5 : 0,1 : 1,5 · 0,01 — ?	д) $3,5 + 2,$: 2 · 1 — · 0, — ?
---	---	--	---	--

347. Найдите пропущенные числа:



348. Найдите значение выражения:

- а) $0,7^2 - 0,6^2$; б) $3^3 - 17,5$; в) $0,5^2 \cdot 8$; г) $2,6 : 0,1^3$.

349. Значение какого выражения можно вычислить на микрокалькуляторе по программе:

а) $0,82 \boxed{:} 0,4 \boxed{-} 2,9 \boxed{\leftrightarrow} \boxed{\times} 0,2 \boxed{=}$;

б) $0,25 \boxed{\times} 0,16 \boxed{+} 1,36 \boxed{\div} 3,5 \boxed{\leftrightarrow} \boxed{=} ?$

350. Древнегреческими учеными — последователями Пифагора открыты **дружественные** числа. Так они называли два числа, каждое из которых равно сумме делителей другого числа (не считая самого числа). Пифагорейцы знали только одну пару дружественных чисел — 220 и 284. Проверьте, что эти числа действительно дружественные.

351. Приведите к наименьшему общему знаменателю дроби:

а) $\frac{5}{8}$ и $\frac{9}{16}$;

б) $\frac{5}{12}$ и $\frac{11}{18}$.

352. Сократите, а затем приведите к наименьшему общему знаменателю дроби:

а) $\frac{75}{90}, \frac{44}{99}, \frac{33}{44}$,

б) $\frac{40}{64}, \frac{42}{144}, \frac{100}{180}$.

353. Запишите числа:

а) $3\frac{5}{3}, 17\frac{18}{5}, 9\frac{17}{4}$ так, чтобы их дробная часть была правильной дробью;

б) $3\frac{5}{5}, 6\frac{18}{3}, 11\frac{33}{11}$ в виде натуральных чисел.

354. Запишите в виде неправильной дроби дробную часть чисел $3\frac{3}{4}, 5\frac{1}{8}, 2\frac{7}{17}$, уменьшив целую часть на 1.

355. В среду в шестом классе пять уроков по разным предметам: русскому языку, истории, математике, географии и физкультуре. Сколько вариантов расписания на среду можно составить для этого класса?

356. Решите задачу:

1) Из аэропорта вылетел самолет со скоростью 600 км/ч. Через 0,5 ч вслед за ним вылетел другой самолет со скоростью 750 км/ч. Через сколько часов второй самолет после своего вылета будет впереди на 225 км?

2) С автовокзала вышел автобус со скоростью 60 км/ч. Через 0,5 ч вслед за ним вышла легковая автомашина со скоростью 75 км/ч. Через сколько часов после своего выезда легковая автомашина будет впереди автобуса на 45 км?

357. Решите задачу:

1) Пес бросился догонять своего хозяина, когда тот отошел от него на 0,9 км, и догнал его через 3 мин. С какой скоростью шел хозяин, если пес бежал со скоростью 0,4 км/мин?

2) Служебная собака бросилась догонять нарушителя границы, когда между ними было 1,8 км. С какой скоростью бежал нарушитель, если скорость собаки 19 км/ч и она догнала его через 0,2 ч?

358. Выполните действия и проверьте ваши вычисления с помощью микрокалькулятора:

1) $(28,376 + 35,99 : 5,9 - 3,45 \cdot 2,8) : 3,52;$

2) $(6,4 \cdot 8,25 - 32,396 + 35,51 : 5,3) : 4,48.$

Д 359. Сравните дроби:

а) $\frac{1}{7}$ и $\frac{4}{21}$; в) $\frac{3}{5}$ и $\frac{11}{20}$; д) $\frac{4}{9}$ и $\frac{8}{15}$; ж) $\frac{37}{115}$ и $\frac{38}{175}$;

б) $\frac{3}{5}$ и $\frac{8}{15}$; г) $\frac{4}{7}$ и $\frac{16}{28}$; е) $\frac{5}{12}$ и $\frac{7}{18}$; з) $\frac{9}{65}$ и $\frac{16}{117}$.

360. Выполните действие:

а) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$; г) $\frac{3}{4} + \frac{2}{5}$; ж) $\frac{1}{8} + \frac{1}{4}$; к) $\frac{5}{12} - \frac{2}{9}$; н) $\frac{5}{9} + \frac{3}{4}$;

б) $\frac{1}{4} + \frac{2}{5}$; д) $\frac{5}{7} - \frac{1}{6}$; з) $\frac{2}{3} - \frac{5}{9}$; л) $\frac{1}{8} + \frac{7}{12}$; о) $\frac{23}{40} - \frac{3}{8}$;

в) $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$; е) $\frac{3}{4} - \frac{1}{3}$; и) $\frac{1}{2} - \frac{5}{12}$; м) $\frac{3}{4} - \frac{1}{6}$; п) $\frac{9}{35} - \frac{3}{28}$.

361. Один трактор может вспахать поле за 14 ч, а другой — за 8 ч. Какой трактор больше вспашет: первый за 7 ч или второй за 5 ч?

362. Автобус проходит расстояние от города до деревни за 8 ч, а легковая автомашина — за 6 ч. Какое расстояние больше: пройденное автобусом за 5 ч или легкой машиной за 4 ч?

363. Слесарь может выполнить задание за 6 ч, а его ученик это же задание — за 8 ч. Какую часть задания они могут выполнить вместе за 1 ч?

364. Из пунктов A и B одновременно навстречу друг другу вышли два пешехода. Один из них за 1 ч проходит $\frac{1}{6}$ расстояния AB , а другой — $\frac{1}{5}$ расстояния AB . На какую часть расстояния AB они сближаются каждый час?

365. Периметр треугольника ABC равен $\frac{17}{20}$ м. Сторона AB равна $\frac{17}{50}$ м, сторона BC на $\frac{9}{50}$ м короче AB . Найдите длину стороны AC .

366. В книге три рассказа. Наташа прочла первый рассказ за $\frac{1}{3}$ ч, на чтение второго рассказа она потратила на $\frac{1}{6}$ ч больше, а чтение третьего рассказа заняло на $\frac{7}{12}$ ч меньше, чем чтение первого и второго рассказов вместе. Сколько времени ушло у Наташи на чтение всей книги?

367. На решение задачи и уравнения Митя затратил $\frac{4}{5}$ ч. Сколько времени выполняла эту работу Оля, если на решение задачи она затратила на $\frac{5}{12}$ ч меньше, а на решение уравнения — на $\frac{1}{3}$ ч больше, чем Митя?

368. Выполните действия:

а) $\left(\frac{5}{8} - \frac{2}{5}\right) + \frac{3}{20}$; в) $\frac{5}{6} - \left(\frac{3}{10} + \frac{2}{5}\right)$;
б) $\frac{1}{8} + \left(\frac{5}{9} - \frac{1}{4}\right)$; г) $\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{8}\right) - \frac{5}{8}$.

369. Найдите значение выражения:

а) $\frac{3}{25} + 0,34 - \frac{4}{25}$; б) $\frac{7}{9} - 0,4 - \frac{4}{15}$.

370. Дорога из села в город проходит через рабочий поселок. Из села в город вышла легковая автомашина со скоростью 1,5 км/мин. В то же самое время из рабочего поселка в город вышла грузовая автомашина со скоростью 1 км/мин. Через 20 мин легковая автомашина догнала грузовую. Найдите расстояние от села до рабочего поселка.

371. Теплоход «Ракета» идет по реке со скоростью 55 км/ч. Впереди теплохода идет баржа со скоростью 25 км/ч. Какое расстояние будет между ними через 3 ч, если сейчас баржа впереди теплохода на 50 км?

372. С железнодорожной станции в 12 ч вышел скорый поезд со скоростью 70 км/ч. На 3 ч раньше с этой же станции был отправлен в том же

направлении товарный поезд. В 16 ч скорый поезд догнал товарный. Найдите скорость товарного поезда.

373. Найдите значение выражения:

- а) $18,305 : 0,7 - 0,0368 : 0,4 + 0,492 : 1,2$;
- б) $(0,0288 : 1,8 + 0,7 \cdot 0,12) \cdot 35,24$;
- в) $(15,964 : 5,2 - 1,2) \cdot 0,1$;
- г) $(21,62 \cdot 3,5 - 52,08 : 8,4) \cdot 0,5$.

374. Запишите числа:

- а) $7\frac{12}{6}$, $8\frac{37}{37}$ в виде натурального числа;

- б) $4\frac{8}{3}$, $15\frac{12}{7}$, $8\frac{25}{4}$ так, чтобы их дробная часть была правильной дробью.

375. Запишите дробную часть чисел $2\frac{5}{9}$, $7\frac{13}{15}$, $1\frac{8}{9}$ в виде неправильной дроби, уменьшив целую часть этих чисел на 1.

12. Сложение и вычитание смешанных чисел

Переместительное и сочетательное свойства сложения позволяют привести сложение смешанных чисел к сложению их целых частей и к сложению их дробных частей.

Пример 1. Найдём значение суммы $16\frac{3}{8} + 19\frac{1}{4}$.

Решение. Приведем дробные части чисел к наименьшему общему знаменателю 8, затем представим смешанные числа в виде суммы их целой и дробной частей:

$$16\frac{3}{8} = 16 + \frac{3}{8}; \quad 19\frac{1}{4} = 19\frac{2}{8} = 19 + \frac{2}{8}.$$

$$\text{Значит, } 16\frac{3}{8} + 19\frac{1}{4} = 16 + \frac{3}{8} + 19 + \frac{2}{8} =$$

$$= (16 + 19) + \left(\frac{3}{8} + \frac{2}{8}\right) = 35 + \frac{5}{8} = 35\frac{5}{8}.$$

$$\text{Пишут короче: } 16\frac{3}{8} + 19\frac{1}{4} = 16\frac{3}{8} + 19\frac{2}{8} = 35\frac{5}{8}.$$

Пример 2. Найдем значение суммы $5\frac{5}{6} + 3\frac{3}{4}$.

Решение. Сначала приводим дробные части данных чисел к наименьшему общему знаменателю 12, затем отдельно складываем целые и дробные части:

$$5\frac{5}{6} + 3\frac{3}{4} = 5\frac{10}{12} + 3\frac{9}{12} = 8\frac{19}{12} = 9\frac{7}{12}.$$

Чтобы сложить смешанные числа, надо: 1) привести дробные части этих чисел к наименьшему общему знаменателю; 2) отдельно выполнить сложение целых частей и отдельно — дробных частей. Если при сложении дробных частей получилась неправильная дробь, выделить целую часть из этой дроби и прибавить ее к полученной целой части.

При вычитании смешанных чисел пользуются свойствами вычитания суммы из числа и вычитания числа из суммы.

Пример 3. Найдем значение разности $5\frac{7}{9} - 2\frac{1}{6}$.

Решение. Приведем дробные части к наименьшему общему знаменателю 18 и представим данные числа в виде суммы целой и дробной частей:

$$5\frac{7}{9} = 5\frac{14}{18} = 5 + \frac{14}{18}; \quad 2\frac{1}{6} = 2\frac{3}{18} = 2 + \frac{3}{18}.$$

По свойству вычитания суммы из числа имеем:

$$\begin{aligned} 5\frac{7}{9} - 2\frac{1}{6} &= \left(5 + \frac{14}{18}\right) - \left(2 + \frac{3}{18}\right) = \\ &= 5 + \frac{14}{18} - 2 - \frac{3}{18} = (5 - 2) + \left(\frac{14}{18} - \frac{3}{18}\right) = 3 + \frac{11}{18} = 3\frac{11}{18}. \end{aligned}$$

Пишут короче: $5\frac{7}{9} - 2\frac{1}{6} = 5\frac{14}{18} - 2\frac{3}{18} = 3\frac{11}{18}$.

Если дробная часть уменьшаемого окажется меньше дробной части вычитаемого, то надо превратить в дробь с тем же знаменателем одну единицу целой части уменьшаемого.

Пример 4. Найдем значение разности $3\frac{4}{9} - 1\frac{5}{6}$.

Решение. Приведем дробные части данных чисел к наименьшему общему знаменателю 18:

$$3\frac{4}{9} = 3\frac{8}{18}; \quad 1\frac{5}{6} = 1\frac{15}{18}.$$

Так как дробная часть уменьшаемого меньше дробной части вычитаемого, то уменьшаемое записываем так:

$$3\frac{4}{9} = 3\frac{8}{18} = 3 + \frac{8}{18} = 2 + 1 + \frac{8}{18} = 2 + \frac{18}{18} + \frac{8}{18} = 2 + \frac{26}{18} = 2\frac{26}{18}.$$

Значит, $3\frac{4}{9} - 1\frac{5}{6} = 2\frac{26}{18} - 1\frac{15}{18} = 1\frac{11}{18}$.

Обычно пишут короче:

$$3\frac{4}{9} - 1\frac{5}{6} = 3\frac{8}{18} - 1\frac{15}{18} = 2\frac{26}{18} - 1\frac{15}{18} = 1\frac{11}{18}.$$

Чтобы выполнить вычитание смешанных чисел, надо: 1) привести дробные части этих чисел к наименьшему общему знаменателю; если дробная часть уменьшаемого меньше дробной части вычитаемого превратить ее в неправильную дробь, уменьшив на единицу целую часть; 2) отдельно выполнить вычитание целых частей и отдельно дробных частей.

? Расскажите, как сложить смешанные числа и на каких свойствах сложения основано сложение смешанных чисел.
Расскажите, как выполнить вычитание смешанных чисел и на каких свойствах основано правило вычитания смешанных чисел.



376. Выполните сложение:

а) $3\frac{2}{7} + 5\frac{3}{14}$;

в) $7\frac{3}{8} + 1\frac{5}{6}$;

д) $7\frac{2}{9} + 4$;

ж) $7 + 3\frac{5}{8}$;

б) $5\frac{7}{8} + 2\frac{5}{12}$;

г) $1\frac{1}{9} + 2\frac{3}{5}$;

е) $8\frac{3}{5} + \frac{1}{15}$;

з) $\frac{2}{3} + 4\frac{3}{5}$.

377. Выполните вычитание:

а) $1 - \frac{3}{4}$;

д) $5 - 2\frac{2}{5}$;

и) $1\frac{5}{12} - \frac{9}{10}$;

н) $10\frac{1}{2} - 4\frac{9}{14}$;

б) $2 - \frac{5}{6}$;

е) $6 - 5\frac{5}{8}$;

к) $6\frac{3}{10} - \frac{11}{15}$;

о) $7\frac{4}{7} - 5\frac{7}{9}$;

в) $9 - \frac{11}{12}$;

ж) $8\frac{3}{11} - 4$;

л) $5\frac{7}{8} - \frac{9}{10}$;

п) $2\frac{3}{10} - 1\frac{11}{15}$;

г) $7 - 1\frac{7}{8}$;

з) $5\frac{7}{15} - \frac{3}{20}$;

м) $7\frac{5}{12} - 3\frac{2}{9}$;

р) $5\frac{3}{8} - 3\frac{5}{6}$.

378. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{4} - \left(1 - \frac{11}{12}\right)$;

г) $8\frac{1}{12} - 3\frac{4}{15} - 1\frac{7}{30}$;

б) $2 - \left(\frac{13}{33} - \frac{5}{22}\right)$;

д) $\left(13 - 8\frac{5}{12}\right) + \left(17\frac{1}{2} - 16\frac{1}{5}\right)$;

в) $6\frac{3}{16} - \left(2\frac{3}{8} + 3\frac{5}{12}\right)$;

е) $\left(63\frac{2}{3} + 3\frac{1}{8}\right) - \left(13 - 10\frac{5}{9}\right)$;

$$\text{ж)} \left(15\frac{1}{2} - 2\frac{3}{8}\right) - \left(5\frac{5}{6} + 6\frac{3}{4}\right) + \left(10\frac{2}{3} - 5\frac{5}{8}\right);$$

$$\text{з)} \left(20 - 19\frac{3}{4}\right) + \left(17\frac{3}{4} - 17\right) + \left(2\frac{1}{2} - \frac{17}{24}\right).$$

379. Выполните действие:

$$\text{а)} 2,4 + 1\frac{2}{3}; \quad \text{б)} 3,7 - 2\frac{2}{5}; \quad \text{в)} 7\frac{1}{6} - 6,2; \quad \text{г)} 9\frac{4}{15} - 1,8.$$

380. Решите уравнение:

$$\text{а)} x + 2\frac{2}{11} = 5; \quad \text{в)} n - 6\frac{5}{6} = \frac{2}{9}; \quad \text{д)} 3\frac{11}{24} - x = 1\frac{1}{6} + 1\frac{1}{9};$$

$$\text{б)} 26\frac{5}{8} + a = 30; \quad \text{г)} 11\frac{1}{4} - x = 3\frac{7}{10}; \quad \text{е)} y + \frac{5}{7} - \frac{1}{8} = \frac{2}{3} - \frac{1}{14}.$$

381. Найдите по формуле $A = m - 6\frac{1}{2}$:

$$\text{а)} \text{ значение } A, \text{ если } m = 6\frac{3}{4}; 8\frac{7}{8}; 11;$$

$$\text{б)} \text{ значение } m, \text{ если } A = 6\frac{3}{4}; 3\frac{5}{8}; 0.$$

382. Школьный бассейн наполняется через первую трубу за 4 ч, а через вторую — за 6 ч. Какую часть бассейна останется наполнить после совместной работы обеих труб в течение часа?

383. Новая машина может выкопать канаву за 8 ч, а старая — за 12 ч. Новая машина работала 3 ч, а старая 5 ч. Какую часть канавы осталось выкопать?

384. От ленты длиной 8 м отрезали кусок длиной $3\frac{7}{25}$ м. Найдите длину оставшейся части.

385. Одна шахматная партия длилась $\frac{11}{12}$ ч, а другая — $\frac{5}{6}$ ч. Сколько времени длилась третья партия, если на все три партии было затрачено 3 ч?

386. Когда от веревки отрезали кусок, то оставшаяся часть имела длину 2 м. Какой длины была бы оставшаяся часть, если бы от веревки отрезали на $\frac{2}{5}$ м меньше? на $\frac{3}{4}$ м больше?

387. Запишите все числа, знаменатель дробной части которых равен 12, большие $2\frac{1}{3}$ и меньшие $3\frac{1}{12}$.

388. На координатном луче отмечена точка $A\left(\frac{m}{n}\right)$ (рис. 17). Отметьте на луче точки, координаты которых равны:

- а) $1 + \frac{m}{n}$; б) $2 - \frac{m}{n}$; в) $2 + \frac{m}{n}$; г) $1 + 1\frac{m}{n}$.

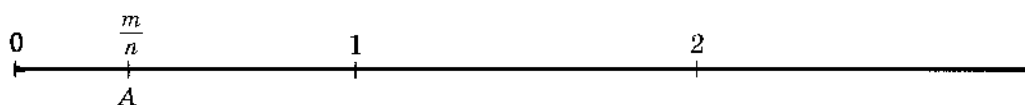


Рис. 17

389. Найдите периметр треугольника ABC , если $AB = 3\frac{2}{5}$ м, $BC = 2\frac{3}{4}$ м и $AC = 2\frac{7}{10}$ м.

390. На одной машине $4\frac{7}{10}$ т груза, а на другой — на $1\frac{2}{5}$ т меньше. Сколько тонн груза на двух машинах?

391. В одном ящике $5\frac{3}{10}$ кг винограда, что на $2\frac{4}{5}$ кг меньше, чем в другом ящике. Сколько килограммов винограда в двух ящиках?

392. На окраску оконных рам израсходовали $2\frac{7}{10}$ кг краски, на окраску пола пошло $10\frac{19}{20}$ кг, а на окраску дверей потребовалось на $4\frac{3}{5}$ кг меньше, чем на окраску пола. Сколько всего израсходовали краски?

393. Три бригады вырастили горох на площади $72\frac{19}{20}$ га. Первая и вторая бригады вырастили горох на площади $44\frac{3}{4}$ га, а вторая и третья — на площади $52\frac{9}{20}$ га. Найдите площадь каждого участка.

394. На сахарный завод в понедельник привезли $212\frac{1}{2}$ т свёклы, во вторник — на $297\frac{1}{5}$ т больше, чем в понедельник, а в среду — на $114\frac{2}{5}$ т меньше, чем во вторник и понедельник вместе. Из 7 т свёклы получается 1 т сахара. Сколько сахара получится из привезенной свёклы?

395. В трех бидонах 10 л молока. В первом и втором бидонах было $6\frac{3}{4}$ л, а во втором и третьем — $5\frac{1}{3}$ л молока. Сколько литров молока было в каждом бидоне?

396. Теплоход по течению реки проходит $33\frac{3}{8}$ км за 1 ч. Скорость течения $2\frac{1}{2}$ км/ч. Найдите скорость теплохода против течения.

397. Скорость катера по течению реки $17\frac{1}{2}$ км/ч, а против течения $12\frac{1}{2}$ км/ч. Какова скорость течения?

398. Федя и Вася шли навстречу друг другу. Каждый час расстояние между ними уменьшалось на $8\frac{2}{5}$ км. Найдите скорость Феди, если скорость Васи $3\frac{1}{2}$ км/ч.

399. Первый велосипедист догонял второго, причем расстояние между ними уменьшалось каждый час на $2\frac{3}{4}$ км. С какой скоростью ехал первый велосипедист, если второй ехал со скоростью $12\frac{1}{2}$ км/ч?

400. Найдите значение выражения:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 1\frac{7}{9} + 28 + 2\frac{5}{12} + 5\frac{2}{9} + \frac{7}{12} + 4\frac{3}{4}; & \text{в) } 8\frac{5}{9} - \left(4\frac{2}{9} + 2\frac{1}{6}\right); \\ \text{б) } 5\frac{3}{5} - 3,15 + 7\frac{12}{25}; & \text{г) } \left(18\frac{7}{12} + 3\frac{1}{5}\right) - 7\frac{5}{12}. \end{array}$$

401. Вычислите устно:

а) $70 : 5$	б) $15 \cdot 6$	в) $1,4 + 5,6$	г) $1 : 4$	д) $4 - 3,4$
$\cdot 7$	$- 18$	$: 2$	$+ 0,05$	$\cdot 1,4$
$- 18$	$: 12$	$- 1,7$	$\cdot 7$	$+ 0,06$
$: 5$	$+ 90$	$: 0,3$	$+ 3,4$	$: 1,8$
$+ 64$	$: 16$	$\cdot 0,1$	$: 5$	$\cdot 3$
?	?	?	?	?

402. Найдите пропущенные числа на рисунке:

403. Найдите натуральные значения m , при которых верно неравенство:

а) $\frac{m}{13} < \frac{9}{52}$; б) $\frac{m}{85} < \frac{2}{17}$; в) $\frac{m}{6} < \frac{5}{30}$.

404. На сколько процентов увеличится объем куба, если длину каждого его ребра увеличить на 20%?

405. Почтовый самолет поднялся с аэродрома в 10 ч 40 мин утра, пробыл в полете 5 ч 15 мин, а на земле во время посадок 1 ч 37 мин. Когда самолет вернулся на аэродром?

406. Четырехугольник с равными сторонами называют ромбом (рис. 18). Подумайте, является ли ромб правильным многоугольником.

В чем сходство решения этой задачи с нахождением решений двойного неравенства $0 < y < 10$ среди чисел 0,12; 15; 2,7; 10,5?

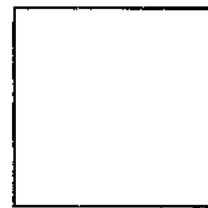
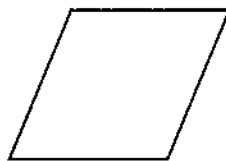
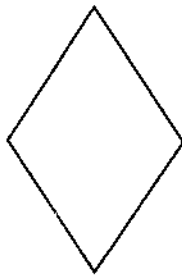
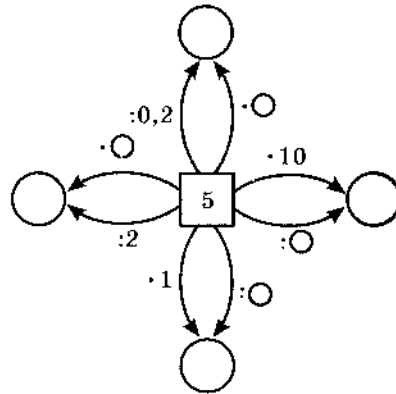


Рис. 18

407. Докажите переместительное и сочетательное свойства сложения для дробей с одинаковыми знаменателями на основе таких же свойств для натуральных чисел.

408. Выполните действие:

а) $\frac{5}{6} - \frac{3}{4}$; в) $\frac{3}{10} + \frac{1}{2}$; д) $\frac{2}{9} + 0$; ж) $\frac{19}{75} - \frac{11}{50}$; и) $\frac{11}{14} + \frac{8}{21}$;
б) $\frac{1}{3} + \frac{1}{5}$; г) $\frac{1}{3} - \frac{1}{7}$; е) $\frac{9}{20} + \frac{3}{8}$; з) $\frac{13}{50} - \frac{17}{75}$; к) $\frac{7}{15} - 0$.

409. Три сына хана получили в наследство большую отару овец. Старшему сыну достались 25 частей стада, среднему — 10 частей, а млад-

пему — 1 часть. Сколько овец было в отаре, если средний брат получил на 765 овец больше, чем младший?

Р 410. В городе семизначные телефонные номера. Сколько в нем может быть номеров, начинающихся цифрами 235?

411. Выполните вычисления с помощью микрокалькулятора и результаты округлите до тысячных:

$$3,281 \cdot 0,57 + 4,356 \cdot 0,278 - 13,758 : 6,83.$$

412. Решите задачу:

1) Для борьбы с вредителями садов готовится известково-серный отвар, состоящий из 6 частей серы, 3 частей негашеной извести и 50 частей воды (по массе). Сколько получится килограммов отвара, если воды взять на 8,8 кг больше, чем серы?

2) Для приготовления фарфора на 1 часть гипса берут 2 части песка и 25 частей глины (по массе). Сколько получится килограммов фарфора, если взять глины на 6,9 кг больше, чем песка?

413. Выполните действия:

1) $7225 : 85 + 64 \cdot 2345 - 248\,838 : 619$;

2) $54 \cdot 3465 - 9025 : 95 + 360\,272 : 712$.

А 414. Выполните действие:

а) $91\frac{1}{6} + 3\frac{5}{18}$; г) $39\frac{5}{6} + 12\frac{5}{9}$; ж) $4 + 3\frac{3}{7}$;

б) $1\frac{4}{15} + 2\frac{3}{20}$; д) $36\frac{5}{7} + 12\frac{7}{8}$; з) $8\frac{7}{9} + 3$.

в) $5\frac{1}{8} + 41\frac{7}{12}$; е) $5\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$;

415. Найдите значение разности:

а) $1 - \frac{8}{15}$; г) $7\frac{3}{8} - 5$; ж) $10\frac{3}{23} - 7\frac{19}{46}$;

б) $3 - \frac{2}{11}$; д) $45 - 44\frac{3}{8}$; з) $16\frac{2}{5} - 4\frac{3}{7}$;

в) $4 - 3\frac{4}{9}$; е) $6\frac{7}{15} - 3\frac{1}{5}$; и) $19\frac{5}{12} - 8\frac{17}{18}$.

416. Решите уравнение:

а) $1 - k = \frac{3}{5} + \frac{1}{10}$; б) $t + 1 = \frac{4}{9} + \frac{2}{3}$; в) $x + 2\frac{3}{8} = 5\frac{1}{4} - 1\frac{3}{8}$.

417. Найдите значение выражения:

а) $3\frac{5}{16} + \frac{1}{4} - 2\frac{1}{16}$; в) $6\frac{11}{12} - 3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{4}$;

б) $\frac{1}{8} + 2\frac{3}{5} + 2\frac{7}{8}$; г) $3\frac{7}{9} - 1\frac{5}{18} + 3\frac{1}{2}$.

418. Один тракторист вспахал $\frac{2}{9}$ поля, а другой — $\frac{2}{3}$ того же поля.

Какую часть поля осталось вспахать?

419. Бочки горючего хватает для работы одного двигателя на 7 ч, а другого — на 5 ч. Какая часть горючего останется от полной бочки после 2 ч работы первого двигателя и 3 ч работы второго двигателя?

420. Для экспедиции, работающей в тайге, сбросили с вертолета упаковку с продуктами, которая упала на землю через 3 с. С какой высоты была брошена эта упаковка, если в первую секунду она пролетела $4\frac{9}{10}$ м, а в каждую следующую секунду она пролетала на $9\frac{4}{5}$ м больше, чем в предыдущую?

421. Сколько времени пошло на изготовление детали, если ее обрабатывали на токарном станке $2\frac{1}{4}$ ч, на фрезерном станке $3\frac{1}{6}$ ч и на сверлильном станке $1\frac{1}{15}$ ч?

422. Найдите значение выражения:

а) $5,7 + 3\frac{2}{5} - 7\frac{1}{2}$; б) $3\frac{7}{15} + 4,6 - 1\frac{2}{3}$.

423. Из двух сел одновременно навстречу друг другу вышли два пешехода и встретились через 1,5 ч. Расстояние между селами 12,3 км. Скорость одного пешехода 4,4 км/ч. Найдите скорость другого пешехода.

424. Для приготовления варенья из вишни на 3 части сахара берут 2 части ягод (по массе). Сколько килограммов сахара и сколько килограммов ягод надо взять, чтобы получить 10 кг варенья, если при варке его масса уменьшается в 1,5 раза?

425. Найдите значение выражения:

а) $(44,96 + 28,84 : (13,7 - 10,9)) : 1,8$;

б) $102,816 : (3,2 \cdot 6,3) + 3,84$.

426. Решите уравнение:

а) $(x - 4,7) \cdot 7,3 = 38,69$; в) $23,5 - (2,3a + 1,2a) = 19,3$;

б) $(3,6 - a) \cdot 5,8 = 14,5$; г) $12,98 - (3,8x - 1,3x) = 11,23$.

А Раздел математики, в котором изучаются свойства чисел и действий над ними, называют **теорией чисел**.



Л. Эйлер

Начало созданию теории чисел положили древнегреческие ученые Пифагор, Евклид, Эратосфен и другие.

Некоторые проблемы теории чисел формулируются очень просто — их может понять любой шестиклассник. Но решение этих проблем иногда настолько сложно, что на него уходят столетия, а на некоторые вопросы ответов нет до сих пор. Например, древнегреческим математикам была известна всего одна пара дружественных чисел — 220 и 284. И лишь в XVIII в. знаменитый математик, член Петербургской академии наук Леонард Эйлер нашел еще 65 пар дружественных чисел (одна из них — 17 296 и 18 416). Однако до сих пор не известен общий способ нахождения пар дружественных чисел.

Было высказано предположение, что любое нечетное число, большее 5, можно представить в виде суммы трех простых чисел. Например:

$$21 = 3 + 7 + 11, 23 = 5 + 7 + 11$$

и т. п. Подойти к доказательству этого предположения сумел лишь 200 лет спустя замечательный русский математик, академик Иван Матвеевич Виноградов (1891—1983). Но утверждение «любое четное число, большее 2, можно представить в виде суммы двух простых чисел» (например: $28 = 11 + 17$, $56 = 19 + 37$, $924 = 311 + 613$ и т. д.) до сих пор не доказано.



И. М. Виноградов

§ 3. Умножение и деление обыкновенных дробей

13. Умножение дробей

Задача 1. В бутылке $\frac{3}{4}$ л сока. Сколько сока в 5 таких бутылках?

Решение. Для решения задачи надо найти произведение $\frac{3}{4} \cdot 5$. Но умножить $\frac{3}{4}$ на натуральное число 5 — значит найти сумму пяти слагаемых, каждое из которых равно $\frac{3}{4}$.

$$\frac{3}{4} \cdot 5 = \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3+3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}.$$

Значит, в 5 бутылках $3\frac{3}{4}$ л сока.

Чтобы умножить дробь на натуральное число, надо ее числитель умножить на это число, а знаменатель оставить без изменения.

Задача 2. Длина прямоугольника $\frac{4}{5}$ дм, а ширина $\frac{2}{3}$ дм (рис. 19). Чему равна площадь прямоугольника?

Решение. Из рисунка видно, что данный прямоугольник можно получить так: разделить одну сторону квадрата со стороной 1 дм на 5 одинаковых частей и взять 4 такие части, а другую сторону разделить на 3 одинаковые части и взять 2 такие части. При таком делении квадрат будет состоять из 15 равных частей, а прямоугольник будет состоять из 8 таких частей.

Значит, площадь прямоугольника равна $\frac{8}{15}$ дм².

Но мы знаем, что площадь прямоугольника равна произведению длины и ширины. Следовательно, число $\frac{8}{15}$ можно получить умноже-

нием $\frac{4}{5}$ на $\frac{2}{3}$.

$$\text{Итак, } \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 3} = \frac{8}{15}.$$

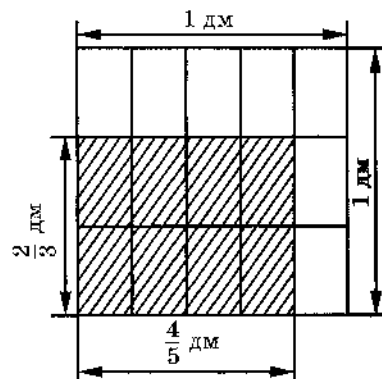


Рис. 19

Чтобы умножить дробь на дробь, надо: 1) найти произведение числителей и произведение знаменателей этих дробей; 2) первое произведение записать числителем, а второе — знаменателем.

Обычно вначале обозначают произведение числителей и произведение знаменателей, затем производят сокращение и только потом выполняют умножение. В ответе, если это возможно, из дроби исключают целую часть.

Например:

$$\frac{4}{7} \cdot \frac{14}{15} = \frac{4 \cdot 14}{7 \cdot 15} = \frac{4 \cdot 2}{5} = \frac{8}{5} = 1 \frac{3}{5}, \quad \frac{3}{8} \cdot \frac{4}{15} = \frac{3 \cdot 4}{8 \cdot 15} = \frac{1}{2 \cdot 5} = \frac{1}{10}.$$

Задача 3. Сколько километров проедет велосипедист за $1 \frac{5}{12}$ ч, если будет двигаться со скоростью $9 \frac{3}{5}$ км/ч?

Решение. Так как пройденный путь равен произведению скорости и времени, то для решения задачи надо найти произведение чисел $9 \frac{3}{5}$ и $1 \frac{5}{12}$.

Представим каждое из этих чисел в виде неправильной дроби:

$$9\frac{3}{5} = \frac{48}{5}, \quad 1\frac{5}{12} = \frac{17}{12}.$$

Теперь воспользуемся правилом умножения дробей. Получим:

$$9\frac{3}{5} \cdot 1\frac{5}{12} = \frac{48}{5} \cdot \frac{17}{12} = \frac{48 \cdot 17}{5 \cdot 12} = \frac{4 \cdot 17}{5} = \frac{68}{5} = 13\frac{3}{5}.$$

Таким образом, за $1\frac{5}{12}$ ч велосипедист проедет $13\frac{3}{5}$ км.

Для того чтобы выполнить умножение смешанных чисел, надо их записать в виде неправильных дробей, а затем воспользоваться правилом умножения дробей.

С помощью умножения дробей решают такие же задачи, как и с помощью умножения натуральных чисел.

Задача 4. За 1 ч автоматическая линия производит $\frac{11}{25}$ ц пластмассы.

Сколько пластмассы линия производит за $\frac{3}{4}$ ч?

Решение. Такие задачи с натуральными числами или с десятичными дробями мы решали с помощью умножения. Решим и эту задачу умножением:

$$\frac{11}{25} \cdot \frac{3}{4} = \frac{33}{100}.$$

Итак, за $\frac{3}{4}$ ч производится $\frac{33}{100}$ ц пластмассы, т. е. 33 кг.

Тот же ответ можно получить, если выразить данные числа в десятичных дробях: $\frac{11}{25} = 0,44$, $\frac{3}{4} = 0,75$, $0,44 \cdot 0,75 = 0,33$, но 0,33 ц = 33 кг.

Умножение дробей обладает переместительным и сочетательным свойствами.

Кроме того, для любого значения a :

$$a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0; \quad a \cdot 1 = 1 \cdot a = a.$$

Например, $\frac{8}{9} \cdot 0 = 0$, $1\frac{3}{5} \cdot 1 = 1\frac{3}{5}$.



Расскажите, как умножить дробь на натуральное число.

Расскажите, как выполнить умножение двух дробей и как выполнить умножение смешанных чисел.

Какими свойствами обладает действие умножения дробей?

Запишите свойства нуля и единицы при умножении.

Ж 427. Выполните умножение:

- а) $\frac{3}{8} \cdot 2$; в) $\frac{7}{15} \cdot 40$; д) $\frac{1}{2} \cdot 30$; ж) $\frac{2}{3} \cdot 1$;
б) $\frac{5}{18} \cdot 12$; г) $\frac{7}{8} \cdot 24$; е) $\frac{9}{11} \cdot 11$; з) $\frac{19}{20} \cdot 0$.

428. Сторона квадрата $\frac{7}{8}$ м. Найдите периметр квадрата.

429. В одну банку помещается $\frac{8}{25}$ кг крупы. Сколько этой крупы вместят две, пять, десять таких же банок?

430. Найдите периметр треугольника ABC , если $AB = \frac{2}{15}$ м, BC больше AB в 4 раза, а AC меньше BC на $\frac{1}{15}$ м.

431. Выполните умножение:

- а) $\frac{2}{3} \cdot 2$; б) $\frac{8}{15} \cdot 5$; в) $\frac{5}{6} \cdot 6$; г) $\frac{7}{12} \cdot 5$.

432. Станок-автомат изготавливает одну деталь за $\frac{5}{12}$ мин. За сколько минут станок изготовит 3 детали, 4 детали, 60 деталей?

Г Произведение дробей, квадраты и кубы дробей можно прочитать так

- $\frac{3}{8} \cdot \frac{16}{21}$ — три восьмых умножить на шестнадцать двадцать первых,
— произведение чисел три восьмых и шестнадцать двадцать первых,
— произведение трех восьмых и шестнадцати двадцать первых
 $\left(\frac{5}{7}\right)^2$ — квадрат пяти седьмых,
— пять седьмых в квадрате,
 $\left(\frac{2}{5}\right)^3$ — куб двух пятых,
— две пятых в кубе.

433. Выполните действие:

а) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{7}$; г) $\frac{2}{5} \cdot \frac{7}{11}$; ж) $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{2}$; к) $\frac{12}{25} \cdot \frac{9}{16}$; н) $\left(\frac{4}{5}\right)^2$;
б) $\frac{1}{8} \cdot \frac{3}{4}$; д) $\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{9}$; з) $\frac{11}{15} \cdot \frac{3}{5}$; л) $\frac{14}{17} \cdot \frac{34}{63}$; о) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$;
в) $\frac{4}{7} \cdot \frac{5}{6}$; е) $\frac{11}{12} \cdot \frac{8}{9}$; и) $\frac{15}{16} \cdot \frac{5}{9}$; м) $\frac{17}{26} \cdot \frac{13}{18}$; п) $\left(\frac{1}{7}\right)^2$.

434. Сторона квадрата $\frac{7}{8}$ м. Чему равна площадь квадрата?

435. Найдите объем куба, ребро которого $\frac{3}{4}$ м.

436. Масса 1 л керосина составляет $\frac{4}{5}$ кг. Какова масса $\frac{3}{4}$ л, $\frac{1}{2}$ л, $\frac{2}{5}$ л керосина?

437. Автомашина движется со скоростью $\frac{3}{4}$ км/мин. Какой путь пройдет автомашина за $\frac{2}{3}$ мин; за $\frac{1}{6}$ мин?

438. Найдите значение выражения $\frac{73}{1000} \cdot \frac{41}{100}$ двумя способами: по правилу умножения обыкновенных дробей и по правилу умножения десятичных дробей. Сравните результаты.

439. Найдите произведение $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$. Проверьте результат, представив эти числа в виде десятичных дробей.

440. Представьте первый множитель в виде обыкновенной дроби и выполните умножение: а) $0,75 \cdot \frac{4}{9}$; б) $0,8 \cdot \frac{5}{8}$.

441. Представьте первый множитель в виде десятичной дроби и выполните умножение: а) $\frac{1}{5} \cdot 0,3$; б) $\frac{3}{20} \cdot 6,4$.

442. Выполните действия: а) $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{5}{6}$; б) $\frac{7}{10} \cdot \frac{5}{49} \cdot \frac{2}{3}$.

443. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны $\frac{2}{5}$ дм, $\frac{3}{5}$ дм и $\frac{25}{4}$ дм. Найдите его объем.

444. Представьте в виде произведения двух дробей число:

а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{3}{4}$; в) $\frac{9}{8}$; г) $1\frac{5}{9}$.

445. Найдите значение выражения:

а) $\left(\frac{5}{12} + \frac{3}{8}\right) \cdot \frac{12}{19}$; г) $\left(3\frac{1}{12} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot \left(1\frac{1}{6} - \frac{5}{12}\right)$;

б) $\frac{6}{7} \cdot \left(\frac{11}{18} - \frac{5}{12}\right)$; д) $\left(6\frac{7}{12} - 5\frac{11}{15}\right) \cdot \left(1\frac{3}{17} - \frac{10}{17}\right)$;

в) $\left(3\frac{1}{14} - 2\frac{5}{7}\right) \cdot \left(7 - 6\frac{3}{5}\right)$; е) $\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{16} - \frac{5}{24} \cdot \frac{2}{5} - \frac{1}{6}$.

446. Выполните умножение:

а) $1\frac{2}{7} \cdot 1\frac{1}{4}$; д) $2\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{11}$; и) $3\frac{5}{6} \cdot 1\frac{7}{23}$; н) $0 \cdot 1\frac{4}{9}$;

б) $4\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5}$; е) $1\frac{3}{4} \cdot 1\frac{5}{7}$; к) $1\frac{2}{3} \cdot 2\frac{2}{5}$; о) $1\frac{5}{7} \cdot 1$;

в) $1\frac{3}{5} \cdot 3\frac{3}{4}$; ж) $3\frac{1}{4} \cdot 4$; л) $7\frac{3}{11} \cdot 2\frac{19}{40}$; п) $3\frac{8}{9} \cdot 0$.

г) $\frac{4}{9} \cdot 2\frac{3}{4}$; з) $10 \cdot 5\frac{2}{5}$; м) $2\frac{1}{2} \cdot 2\frac{2}{15}$;

447. Найдите по формуле пути $s = vt$ значение s , если:

а) $v = 9\frac{1}{2}$ км/ч, $t = 4\frac{1}{2}$ ч; б) $v = 3\frac{3}{5}$ м/мин, $t = \frac{5}{6}$ мин.

448. Найдите по формуле объема прямоугольного параллелепипеда $V = abc$ значение V , если $a = \frac{4}{5}$ дм, $b = 2\frac{1}{2}$ дм, $c = 1\frac{3}{4}$ дм.

449. Найдите массу металлической детали, объем которой равен $3\frac{1}{3}$ дм³ если масса 1 дм³ этого металла равна $7\frac{4}{5}$ кг.

450. Два велосипедиста выехали одновременно из одного и того же пункта и двигались в одном и том же направлении. Скорость первого велосипедиста $12\frac{3}{4}$ км/ч, а скорость второго в $1\frac{1}{5}$ раза больше. Какое расстояние будет между ними через $1\frac{1}{5}$ ч?

451. Маша и Вера вышли из двух сел навстречу друг другу. Маша шла со скоростью 3 км/ч, и ее скорость была в $1\frac{1}{2}$ раза меньше скорости Веры. Через $1\frac{1}{3}$ ч девочки встретились. Найдите расстояние между селами.

452. Во дворе заливали каток с помощью двух шлангов. Через первый шланг за 1 ч поступало $2\frac{4}{5}$ м³ воды, а через второй — $2\frac{1}{5}$ м³. Первым шлангом каток заливали $1\frac{1}{2}$ ч, а вторым — в $1\frac{1}{6}$ раза дольше. Сколько воды израсходовали на заливку катка?

453. С первого поля, площадь которого $57\frac{1}{2}$ га, собирали с 1 га по $32\frac{1}{2}$ ц пшеницы, а со второго поля, площадь которого в $1\frac{1}{5}$ раза больше площади первого поля, собирали по $36\frac{1}{4}$ ц пшеницы с 1 га. Сколько всего центнеров пшеницы собрали с этих двух полей?

454. Найдите значение выражения:

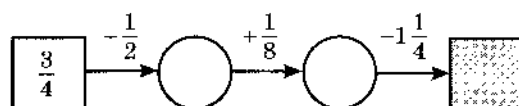
а) $4\frac{11}{18} \cdot \frac{6}{7} - 1\frac{4}{9}$; в) $\left(\left(1\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{5}{8}\right) \cdot 10\frac{2}{3} - 7\frac{1}{3}$;
 б) $\left(1\frac{1}{2}\right)^3 - 2\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{3}$; г) $\left(1\frac{4}{9} + 2\frac{5}{6} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot \left(2\frac{1}{2} - \frac{11}{14}\right)$.

II 455. Вычислите устно:

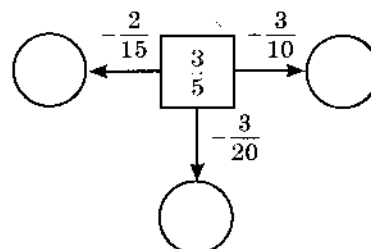
а) $14 + 49$	б) $125 \cdot 20$	в) $0,5 \cdot 8$	г) $6 \cdot 0,9$	д) $0,6 \cdot 5$
$: 3$	$: 50$	$+ 1,2$	$+ 2,7$	$+ 2,4$
$+ 59$	$\cdot 140$	$- 2,5$	$- 0,9$	$- 3$
$: 20$	$- 196$	$: 3$	$: 8$	$: 0,8$
?	?	?	?	?

456. Найдите пропущенные числа:

а)



б)



Р 457. Сумму данных дробей сложите с их разностью. Попробуйте догадаться, как быстрее и проще получить ответ:

- а) $\frac{2}{5}$ и $\frac{1}{10}$; б) $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{6}$.

458. Представьте дробь $\frac{2}{3}$:

- а) в виде разности двух дробей со знаменателем 3; 18; 21;
б) в виде суммы двух дробей со знаменателем 3; 9; 12.

459. На координатном луче (рис. 20) отмечены дробь $\frac{2}{7}$ и число a . Покажите, где расположены на луче точки $A\left(\frac{1}{7}\right)$, $B\left(\frac{4}{7}\right)$, $C\left(a + \frac{2}{7}\right)$, $D\left(a - \frac{2}{7}\right)$.

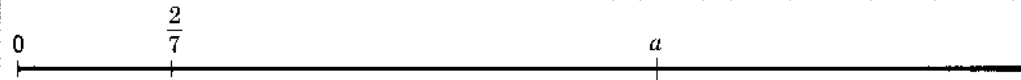


Рис. 20

И 460. Кто быстрее? Найдите в таблице последовательно все числа от до 25:

24	6	18	2	13
20	15	9	22	5
3	25	12	19	11
10	23	7	1	16
17	4	21	14	8

11	19	3	16	7
23	6	13	9	22
25	20	18	2	15
8	17	4	12	21
14	1	24	10	5

461. Найдите значение выражения:

- а) $7\frac{1}{3} + 5\frac{3}{5}$; г) $20\frac{5}{6} - 2\frac{3}{4}$; ж) $\left(\frac{2}{7} + 3\frac{1}{4}\right) - \left(\frac{11}{14} + \frac{13}{28}\right)$;
б) $6\frac{2}{3} - 1\frac{2}{5}$; д) $39\frac{5}{9} - 4\frac{1}{6}$; з) $\left(8\frac{7}{12} - 2\frac{5}{8}\right) - \left(3\frac{7}{12} - 1\frac{1}{3}\right)$;
в) $3\frac{3}{4} + 4\frac{7}{9}$; е) $11\frac{5}{8} + 8\frac{5}{6}$;

Р 462. В алфавите племени Аоку всего 6 букв — А, К, М, О, Р, У. Все слова в языке этого племени состоят из четырех букв. Какое наибольшее

число слов может быть в языке племени Аоку? В скольких из этих слов буквы не повторяются?

463. На складе было $8\frac{3}{4}$ т зерна. Сколько зерна стало на складе после того, как привезли $2\frac{1}{8}$ т, а затем увезли $3\frac{7}{8}$ т?

464. Сколько килограммов составляют:

а) 1% центнера; б) 7% центнера; в) 2,5% центнера?

465. Сколько квадратных метров составляют:

а) 1% гектара; в) 15% ара;
б) 3,5% гектара; г) 0,07% квадратного километра?

466. Запишите, какую часть числа составляют: 1%, 3%, 15%, 25%, 10%, 20%, 50%.

467. Запишите в виде десятичной и в виде обыкновенной дроби: 35%, 48%, 75%, 110%, 125%.

Образец записи: $5\% = 0,05 = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$.

468. Запишите в виде процентов: $\frac{1}{4}$; 0,7; 0,12; $\frac{3}{5}$; $\frac{4}{25}$.

Образец записи: $\frac{3}{50} = 0,06 = 6\%$.

469. Решите задачу:

1) Задание рабочие выполнили за три дня. В первый день они сделали $\frac{2}{5}$ всей работы, во второй день — $\frac{1}{3}$ всей работы. Какую часть всей работы они выполнили в третий день?

2) Поле было засеяно за три дня. В первый день была засеяна $\frac{1}{6}$ всего поля, во второй день — $\frac{3}{8}$ всего поля. Какая часть всего поля была засеяна в третий день?

470. Решите уравнение:

а) $x - 6\frac{8}{9} = 1\frac{1}{6}$; б) $14\frac{7}{8} - y = 10\frac{5}{6}$.

471. Упростите выражение:

1) $3,7x + 2,5y + 1,6x + 4,8y$;
2) $4,5m + 1,9n + 3,3m + 4,3n$.

472. Выполните умножение:

- а) $\frac{9}{10} \cdot \frac{5}{6}$; д) $\frac{57}{37} \cdot \frac{74}{86}$; и) $\frac{5}{13} \cdot 39$; н) $2\frac{14}{15} \cdot 6\frac{6}{11}$;
 б) $\frac{6}{25} \cdot \frac{20}{21}$; е) $\frac{81}{115} \cdot \frac{46}{81}$; к) $5 \cdot 2\frac{1}{5}$; о) $2\frac{2}{25} \cdot 1\frac{9}{16}$;
 в) $\frac{17}{30} \cdot \frac{26}{51}$; ж) $\frac{3}{16} \cdot 4$; л) $3\frac{3}{5} \cdot 1\frac{1}{9}$; п) $\frac{13}{43} \cdot 8\frac{7}{26}$;
 г) $\frac{40}{7} \cdot \frac{14}{5}$; з) $23 \cdot \frac{5}{46}$; м) $4\frac{2}{7} \cdot 2$;

473. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{2}{5}m$, если $m = \frac{1}{2}$; $\frac{2}{5}$; $2\frac{1}{2}$; $1\frac{7}{8}$; $\frac{15}{16}$;
 б) $\frac{4}{9}x$, если $x = \frac{1}{4}$; $\frac{4}{9}$; $4\frac{1}{2}$.

474. Скорость улитки $\frac{1}{12}$ м/мин. Какое расстояние проползет улитка за $\frac{3}{4}$ ч; за $\frac{3}{5}$ ч; за $\frac{5}{6}$ ч?

475. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны $\frac{4}{9}$ м, $\frac{3}{4}$ м, $\frac{1}{3}$ м.

476. Масса 1 дм³ стали равна $7\frac{4}{5}$ кг. Найдите массу стального куба, ребро которого $2\frac{1}{2}$ дм.

477. Колесо делает $27\frac{5}{6}$ оборота в минуту. Сколько оборотов оно совершит за 3 мин; за $1\frac{1}{4}$ мин; за $\frac{2}{3}$ мин?

478. Выполните действия:

- а) $\frac{9}{56} - \left(\frac{7}{15} - \frac{5}{12}\right) \cdot \left(\frac{3}{14} + \frac{1}{2}\right)$; в) $\left(2\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{8}{15} - \frac{5}{9}$;
 б) $\left(\frac{2}{3} + \frac{7}{8} - \frac{5}{6}\right) \cdot \left(1 - \frac{5}{17}\right)$; г) $\left(2\frac{1}{3} \cdot 1\frac{2}{7}\right)^3 \cdot \frac{2}{9}$;

$$\begin{array}{ll} \text{д)} \left(3\frac{1}{14} - 2\frac{5}{21} \right) \cdot (2,7 - 2,1); & \text{ж)} \frac{7}{11} \cdot \left(\left(\frac{3}{7} \right)^2 + \frac{5}{7} \right); \\ \text{е)} \left(4\frac{13}{18} - 3\frac{7}{9} \right) \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{4}{17} \right); & \text{з)} \left(\frac{7}{12} - \frac{3}{16} - \frac{5}{24} \right) + \left(\frac{1}{4} \right)^2. \end{array}$$

479. Выразите обыкновенной дробью: 26%, 45%, 80%, 90%.

480. Запишите в виде процентов: 0,23; 0,4; 0,07; $\frac{3}{5}$; $\frac{7}{20}$; $\frac{3}{50}$.

481. Моторная лодка догоняет плот. Сейчас расстояние между ними 35 км. Скорость плота 2,5 км/ч, а скорость моторной лодки 9,5 км/ч. Какое расстояние будет между ними через t часов, если $t = 0,5$; 3; 5?

482. Решите уравнение:

а) $9,5x - (3,2x + 1,8x) + 3,75 = 6,9$;

б) $11,3y - (9,7y - 0,8y) + 7,4 = 17$.

483. Выполните действия:

$$7,72 \cdot 2,25 - 4,06 : (0,824 + 1,176) - 12,423.$$

14. Нахождение дроби от числа

Задача 1. Путешественник прошел за два дня 20 км. В первый день он прошел $\frac{3}{4}$ этого расстояния. Сколько километров прошел путешественник в первый день?

Решение. Длина $\frac{1}{4}$ пути равна $20 : 4 = 5$, т. е. 5 км, а длина $\frac{3}{4}$ пути равна $5 \cdot 3 = 15$, т. е. 15 км. Тот же ответ получится, если 20 умножить на $\frac{3}{4}$, т. е. $20 \cdot \frac{3}{4} = \frac{20 \cdot 3}{4} = 5 \cdot 3 = 15$.

Ответ: 15 км.

Задача 2. Огород занимает $\frac{4}{5}$ всего земельного участка. Картофель занимает $\frac{2}{3}$ огорода. Какую часть всего земельного участка занимает картофель?

Решение. Изобразим весь земельный участок в виде прямоугольника $ABCD$ (рис. 21). Из рисунка видно, что участок, занятый картофелем, занимает $\frac{8}{15}$ земельного участка. Тот же ответ можно получить, если умножить $\frac{4}{5}$ на $\frac{2}{3}$:

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 3} = \frac{8}{15}.$$

Ответ: $\frac{8}{15}$ всего земельного участка.

В первой задаче мы находили $\frac{3}{4}$ от 20, а во второй — $\frac{2}{3}$ от $\frac{4}{5}$.

Такие задачи называют **задачами на нахождение дроби от числа** и решают их с помощью умножения.

Чтобы найти дробь от числа, нужно умножить число на эту дробь.

Решим еще две задачи на нахождение дроби от числа.

Задача 3. Путешественник прошел за два дня 20 км. В первый день он прошел 0,6 всего пути. Сколько километров прошел путешественник в первый день?

Решение. Так как $0,6 = \frac{6}{10}$, то для решения задачи надо умножить 20 на $\frac{6}{10}$. Получим $20 \cdot \frac{6}{10} = \frac{2 \cdot 6}{10} = 12$. Значит, в первый день путешественник прошел 12 км.

Тот же ответ получится, если умножить 20 на 0,6.

Имеем: $20 \cdot 0,6 = 12$.

Задача 4. Огород занимает 8 га. Картофелем занято 45% площади этого огорода. Сколько гектаров занято картофелем?

Решение. Так как $45\% = 0,45$, то для решения задачи надо умножить 8 на 0,45. Получим $8 \cdot 0,45 = 3,6$. Значит, картофелем занято 3,6 га.

? Сформулируйте правило нахождения дроби от числа.
Расскажите, как найти несколько процентов от числа.

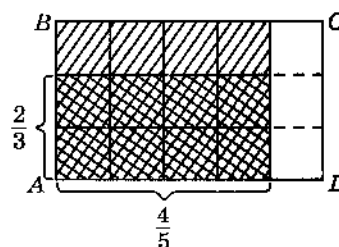


Рис. 21

484. На рисунке 22 изображен отрезок AB , разделенный на 12 равных частей. Определите по рисунку, какую часть составляет:

- а) отрезок AM от отрезка AB ;
- б) отрезок AM от отрезка AC ;
- в) отрезок AM от отрезка AN ;
- г) отрезок AN от отрезка AB ;
- д) отрезок AN от отрезка AC ;
- е) отрезок AC от отрезка AB .

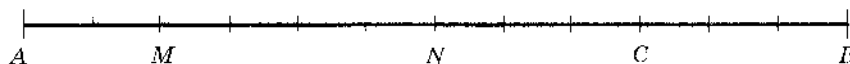


Рис. 22

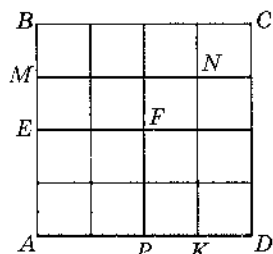


Рис. 23

485. На рисунке 23 изображен квадрат $ABCD$, разделенный на 16 равных частей. Определите по рисунку, какую часть составляет:

- а) квадрат $AEPF$ от квадрата $ABCD$;
- б) квадрат $AEPF$ от квадрата $AMNK$;
- в) квадрат $AMNK$ от квадрата $ABCD$.

486. Найдите:

- а) $\frac{3}{4}$ от 12; и) $\frac{5}{8}$ от $\frac{4}{25}$; ж) 0,2 от 0,8; к) 35% от 12,6;
- б) $\frac{7}{8}$ от 64; д) 0,4 от 30; з) 0,7 от 4,2; л) 42% от $\frac{5}{7}$;
- в) $\frac{1}{3}$ от $\frac{9}{16}$; е) 0,55 от 40; и) 30% от 50; м) 65% от $5\frac{1}{13}$.

487. В книге 140 страниц. Алеша прочитал 0,8 этой книги. Сколько страниц прочитал Алеша?

488. В книге 140 страниц. Володя прочитал $\frac{4}{5}$ этой книги. Сколько страниц прочитал Володя?

489. В книге 140 страниц. Максим прочитал 80% этой книги. Сколько страниц прочитал Максим?

490. Площадь одной комнаты 21 м^2 , а площадь второй комнаты составляет $\frac{3}{7}$ площади первой комнаты. Найдите площадь двух комнат.

491. У брата и сестры 90 марок. Сколько марок у сестры, если у брата 0,3 всех марок?

492. Масса овцы 86,5 кг. Масса одного ягненка составляет 0,2 массы овцы. Какова масса овцы с шестью одинаковыми ягнятами?

493. На школьной выставке 72 рисунка. Выполнены акварелью $\frac{5}{6}$ всех рисунков, а 0,25 остальных — карандашами. Сколько карандашных рисунков на выставке?

494. Проложено 75% газопровода, длина которого будет 102,8 км. Сколько километров газопровода осталось проложить?

495. Длина комнаты 6 м. Ширина составляет $\frac{2}{3}$ длины, высота составляет 0,6 ширины. Найдите площадь и объем этой комнаты.

496. Площадь огорода 0,04 га. Капустой засажено 0,8 огорода, а остальная часть — другими овощами. Сколько гектаров засажено другими овощами?

497. Число жителей города 750 тыс. человек. Ежегодно население в нем увеличивается на 2%. Сколько жителей будет в городе через год? Через два года?

498. По норме рабочий должен изготовить 45 деталей. Он выполнил норму на 120%. Сколько деталей изготовил рабочий?

499. Глубина горного озера к началу лета была 60 м. За июнь его уровень понизился на 15%, а в июле оно обмелело на 12% от уровня июня. Какова стала глубина озера к началу августа?

500. В первый день Ира прочитала $\frac{1}{3}$ всей книги, во второй — $\frac{1}{4}$ оставшейся части. Какую часть всей книги Ира прочитала во второй день? Какую часть книги Ира прочитала за два дня?

501. В овощную палатку привезли $8\frac{3}{4}$ т картофеля. В первый день продали 0,6 всего привезенного картофеля, а во второй день продали $\frac{1}{2}$ того количества, которое было продано в первый день. Какая часть всего привезенного картофеля была продана во второй день? Сколько тонн картофеля было продано во второй день?

502. На автобазе были грузовые и легковые автомашины. Грузовые автомашины составляли $\frac{5}{6}$ всех машин, $\frac{2}{3}$ легковых автомашин были «Волги», а остальные автомашины — «Москвичи». Какую часть всех машин автобазы составляли «Москвичи»?

503. До обеда путник прошел 0,75 намеченного пути, а после обеда он прошел $\frac{1}{3}$ пути, пройденного до обеда. Прошел ли путник за день весь намеченный путь?

504. На ремонт тракторов в зимнее время было затрачено 39 дней, а на ремонт комбайнов — на 7 дней меньше. Время ремонта прицепного инвентаря составило $\frac{7}{16}$ того времени, которое ушло на ремонт комбайнов. На сколько дней больше длился ремонт тракторов, чем ремонт прицепного инвентаря?

505. В первую неделю бригадой было выполнено 30% месячной нормы, во вторую неделю — 0,8 того, что было выполнено в первую неделю, а в третью неделю — $\frac{2}{3}$ того, что выполнили во вторую неделю. Сколько процентов месячной нормы осталось выполнить бригаде в четвертую неделю?

506. Найти несколько процентов от числа можно с помощью микрокалькулятора. Например, найти 32,5% от числа 6,24 можно по программе 6,24 $\boxed{\times}$ 32,5 $\boxed{\%}$ $\boxed{=}$. Выполните действия по этой программе.

Найдите с помощью микрокалькулятора:

- а) 0,5% от 18,24; б) 97% от 16,8.

II **507.** Вычислите устно:

а) $100 - 89$	б) $80 \cdot 4$	в) $0,7 \cdot 0,7$	г) $2,8 : 7$	д) $0,72 : 3,2$
$\cdot 6$	$+ 180$	$+ 0,08$	$\cdot 8$	$+ 3,2$
$- 12$	$: 25$	$- 0,29$	$+ 2,4$	$: 5$
$: 6$	$\cdot 14$	$: 2$	$: 0,7$	$\cdot 0,7$
$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
?	?	?	?	?

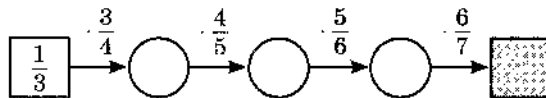
508. Найдите значение выражения:

а) $\left(\frac{1}{3}\right)^2$; б) $\left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3}\right)^2$; в) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2$.

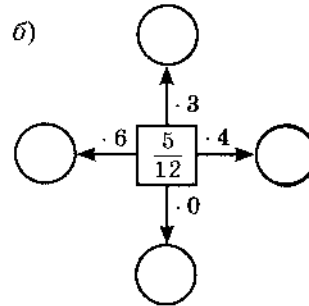
509. К какому числу надо прибавить $\frac{1}{3}$, чтобы получить $1; \frac{2}{3}; \frac{1}{2}; 1\frac{1}{6}; 1\frac{1}{9}$?

510. Найдите пропущенные числа:

а)



б)



511. Папа начинает работу в 7 ч 15 мин, а мама — в 9 ч. Когда заканчивает работу каждый из них, если рабочий день папы 8 ч 15 мин и перерыв на обед 1 ч, а рабочий день мамы 7 ч и перерыв на обед $\frac{3}{4}$ ч?

И 512. Нужно срочно доставить 9 пакетов в пункты, указанные на плане звездочкой (рис. 24). Посыльный, посмотрев на план, быстро сообразил, как ему ехать. Он вручил пакеты, объехав пункты, ни разу не проезжая дважды одним и тем же путем. Какой маршрут выбрал посыльный?

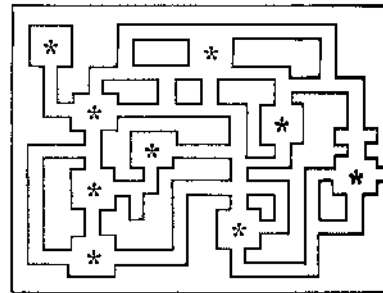


Рис. 24

513. Выполните действие:

а) $\frac{1}{3} + \frac{1}{5};$

г) $2\frac{1}{2} - 1\frac{1}{3};$

ж) $\frac{4}{5} \cdot 5;$

к) $2\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{3};$

б) $\frac{1}{3} - \frac{1}{4};$

д) $3 - 1\frac{2}{5};$

з) $\frac{5}{9} \cdot \frac{1}{5};$

в) $2\frac{1}{9} + 1\frac{1}{3};$

е) $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4};$

и) $1\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4};$

514. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{4} \cdot 4\frac{3}{4} \cdot \frac{16}{57} + \left(4\frac{3}{4} + 1\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{16}{21} + \frac{2}{27} \cdot 4\frac{1}{2};$

б) $\left(\frac{4}{5} + \frac{1}{6}\right) \cdot \left(23\frac{2}{3} - 15\frac{5}{9}\right) \cdot \frac{45}{58} - \frac{1}{2}.$

515. Между какими последовательными натуральными числами расположены числа $1\frac{1}{2}$, $3\frac{7}{8}$, $\frac{40}{7}$, $\frac{54}{25}$?

516. Найдите какие-нибудь три решения неравенства:

- а) $x < 1$; б) $3 < x < 5$; в) $4 < x < 5$.

Р 517. В шестом классе учатся 25 человек. Сколькими способами из них можно выбрать двух представителей в совет школы?

518. Скорость полета вороны 40 км/ч. Скорость полета скворца в $1\frac{1}{5}$ раза больше скорости вороны, а скорость голубя в $1\frac{1}{6}$ раза больше скорости скворца. Найдите скорость полета голубя.

519. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат со стороной 1,1 дм. Найдите высоту параллелепипеда, если его объем 2,42 дм³.

520. Решите задачу:

1) В столовой 19 табуреток двух видов — с тремя и с четырьмя ножками. У всех табуреток 72 ножки. Сколько табуреток каждого вида в столовой?

2) Для детского сада куплено 36 трехколесных и двухколесных велосипедов. У этих велосипедов 93 колеса. Сколько трехколесных и сколько двухколесных велосипедов было куплено?

521. Выполните действия и проверьте вычисления с помощью микрокалькулятора:

- 1) $(0,6739 + 1,4261) \cdot 557,55 : (16,7 \cdot 2,9 - 42,13)$;
- 2) $(1,3892 + 0,8108) \cdot 537,84 : (15,8 \cdot 3,6 - 52,48)$;
- 3) $801,4 - (74 - 525,35 : 7,9) \cdot (64,4 - 6,88 : 8,6)$;
- 4) $702,3 - (59 - 389,64 : 6,8) \cdot (59,3 - 5,64 : 9,4)$.

522. Решите уравнение:

- 1) $165,64 - (a - 12,5) = 160,54$; 2) $278,74 - (6,5 - b) = 276,84$.

Р 523. Штангист тяжелого веса поднял штангу массой в 156 кг, а штангист легчайшего веса поднял штангу, масса которой составляет $\frac{9}{13}$ массы первой. На сколько килограммов масса первой штанги больше массы второй штанги?

524. Сплав состоит из олова и сурьмы. Масса сурьмы в этом сплаве составляет $\frac{3}{17}$ массы олова. Найдите массу сплава, если олова в нем 27,2 кг.

525. Бригада лесорубов получила задание заготовить 540 м^3 дров. Это задание было выполнено на 120%. Сколько кубометров дров заготовила бригада лесорубов?

526. Фабрика сшила 4300 пар сапог. Из них 0,4 были на натуральном меху. Сколько пар сапог было на натуральном меху?

527. В городе 550 тыс. жителей. Население в нем ежегодно увеличивается на 3%. Сколько жителей будет в городе через год?

528. С бахчи собрали 27 т арбузов. В столовую направили $\frac{2}{9}$ этих арбузов, а $\frac{6}{7}$ остатка отвезли на рынок. Сколько тонн арбузов отвезли на рынок?

529. Лес, луг и пашня занимают 650 га. Из них лес занимает 20% всей земли, $\frac{8}{13}$ оставшейся земли — пашня. Сколько гектаров занимает луг?

530. За три дня на элеватор доставили 651 т зерна. В первый день было доставлено $\frac{10}{31}$ всего зерна, во второй — 0,9 того, что было доставлено в первый день. Сколько тонн зерна было доставлено на элеватор?

531. Путешественники по Африке $\frac{3}{7}$ всего намеченного пути проехали на верблюдах, $\frac{7}{12}$ оставшегося пути — на автомобиле, а затем на плоту спускались по реке. Какую часть всего пути заняло путешествие по реке? Сколько километров путешественники проплыли по реке, если весь их путь составил 588 км?

532. Первая бригада прополола 30% всей площади, занятой свёклой, вторая бригада прополола 80% того, что прополола первая бригада. Остаточную площадь прополола третья бригада. Сколько процентов всей площади прополола третья бригада?

533. В трех ящиках было 76 кг вишни. Во втором ящике было в 2 раза больше, чем в первом, а в третьем — на 8 кг больше вишни, чем в первом. Сколько килограммов вишни было в каждом ящике?

534. Выполните действия:

а) $27,36 \cdot 0,1 - 0,09$;

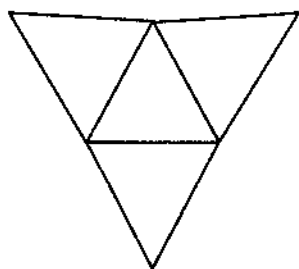
б) $(54,23 \cdot 3,2 - 54,13 \cdot 3,2 + 0,68) : 0,2$;

в) $(23,82 + 54,58) \cdot (1,202 + 0,698) - 2,1 \cdot (3,53 - 1,89)$;

г) $316\,219 - (27\,090 : 43 + 16\,422 : 119)$.

Р **535.** Вырежьте из плотной бумаги фигуры, показанные на рисунке 25, и склейте фигуры, изображенные на рисунке 26.

а)



б)

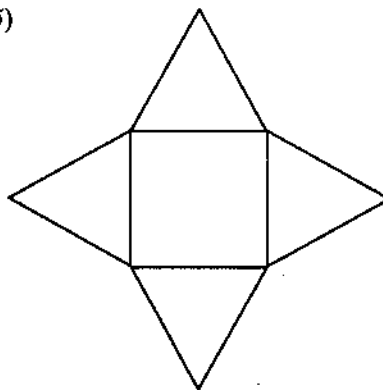
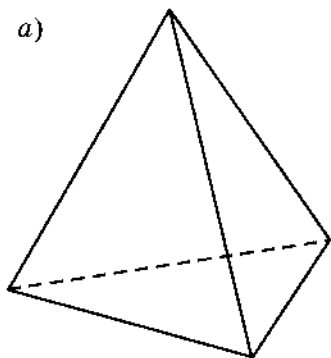


Рис. 25

а)



б)

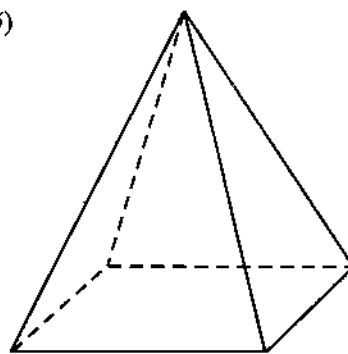


Рис. 26

Эти фигуры называют **пирамидами**. У пирамид боковые грани — треугольники, а основание — многоугольник. Название пирамиды зависит от того, какой многоугольник является ее основанием. На рисунке 26, *а* изображена треугольная пирамида, а на рисунке 26, *б* — четырехугольная.

15. Применение распределительного свойства умножения

Распределительное свойство умножения относительно сложения и относительно вычитания позволяет упрощать вычисления.

Пример 1. Найдём значение выражения $\left(\frac{4}{5} - \frac{1}{3}\right) \cdot 15$.

Решение. $\left(\frac{4}{5} - \frac{1}{3}\right) \cdot 15 = \frac{4}{5} \cdot 15 - \frac{1}{3} \cdot 15 = 12 - 5 = 7$.

Пример 2. Найдём значение произведения $2\frac{1}{14} \cdot 7$.

Решение. Представим вначале число $2\frac{1}{14}$ в виде суммы его целой и дробной частей: $2\frac{1}{14} = 2 + \frac{1}{14}$, а затем применим распределительное свойство. Получим:

$$2\frac{1}{14} \cdot 7 = \left(2 + \frac{1}{14}\right) \cdot 7 = 2 \cdot 7 + \frac{1}{14} \cdot 7 = 14 + \frac{1}{2} = 14\frac{1}{2}.$$

Чтобы умножить смешанное число на натуральное число, можно:
1) умножить целую часть на натуральное число; 2) умножить дробную часть на это натуральное число; 3) сложить полученные результаты.

Пример 3. Найдём значение выражения

$$5\frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} + 1\frac{5}{8} \cdot \frac{2}{7}.$$

Решение. На основе распределительного свойства умножения представим эту сумму в виде произведения суммы $5\frac{3}{8} + 1\frac{5}{8}$ и числа $\frac{2}{7}$:

$$5\frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} + 1\frac{5}{8} \cdot \frac{2}{7} = \left(5\frac{3}{8} + 1\frac{5}{8}\right) \cdot \frac{2}{7} = 7 \cdot \frac{2}{7} = 2.$$

Используя распределительное свойство умножения, можно упрощать выражения вида $\frac{3}{8}a + \frac{1}{4}a$ и $\frac{3}{4}b - \frac{1}{5}b$:

$$\frac{3}{8}a + \frac{1}{4}a = \left(\frac{3}{8} + \frac{1}{4}\right)a = \left(\frac{3}{8} + \frac{2}{8}\right)a = \frac{5}{8}a;$$

$$\frac{3}{4}b - \frac{1}{5}b = \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{5}\right)b = \left(\frac{15}{20} - \frac{4}{20}\right)b = \frac{11}{20}b.$$

В простых случаях можно писать сразу:

$$\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x = x \text{ — две третьих и одна третья } x \text{ — это } x;$$

$$\frac{7}{9}x - \frac{5}{9}x = \frac{2}{9}x \text{ — разность семи девятых } x \text{ и пяти девятых } x \text{ — это две девятых } x.$$



Расскажите, как можно умножить смешанное число на натуральное число.



536. Найдите значение выражения:

а) $\left(\frac{2}{7} + \frac{5}{21}\right) \cdot 21;$ в) $\left(\frac{3}{8} + \frac{5}{12}\right) \cdot 24;$

б) $\left(\frac{7}{12} - \frac{5}{9}\right) \cdot 12;$ г) $\left(\frac{8}{11} - \frac{3}{22}\right) \cdot 44.$

537. Выполните умножение:

а) $6\frac{1}{5} \cdot 4;$ в) $3 \cdot 7\frac{1}{4};$ д) $4\frac{1}{4} \cdot 4;$ ж) $10 \cdot 5\frac{2}{5};$ и) $27\frac{4}{9} \cdot 9;$

б) $9\frac{2}{7} \cdot 2;$ г) $6 \cdot 1\frac{1}{7};$ е) $2\frac{1}{8} \cdot 8;$ з) $11\frac{1}{3} \cdot 3;$ к) $12\frac{9}{13} \cdot 13.$

538. Найдите значение выражения:

а) $\left(4\frac{2}{3} + 5\frac{1}{2}\right) \cdot 6;$ д) $8\frac{5}{11} \cdot 4\frac{2}{9} + 8\frac{5}{11} \cdot 6\frac{7}{9};$

б) $\left(3\frac{2}{7} + \frac{5}{7}\right) \cdot 7;$ е) $6\frac{3}{5} \cdot 7\frac{1}{6} - 2\frac{1}{6} \cdot 6\frac{3}{5};$

в) $\left(8 - 1\frac{1}{9}\right) \cdot 9;$ ж) $9\frac{3}{8} \cdot 2\frac{5}{7} - 2\frac{5}{7} \cdot 7\frac{3}{8};$

г) $\left(4 - 1\frac{1}{3} \cdot 2\right) \cdot 15;$ з) $3\frac{3}{4} \cdot 3\frac{3}{4} + 3\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4}.$

539. Упростите выражение:

а) $\frac{2}{9}x + \frac{4}{9}x;$ в) $\frac{7}{12}m - \frac{5}{12}m;$ д) $3\frac{1}{6}z + \frac{2}{3}z;$

б) $\frac{5}{7}a - \frac{9}{14}a;$ г) $\frac{5}{6}b - \frac{3}{4}b;$ е) $2\frac{3}{4}t - 1\frac{7}{8}t;$

$$\begin{array}{lll} \text{ж)} \frac{5}{18}x + \left(\frac{5}{12}x - \frac{1}{4}x\right); & \text{и)} \frac{2}{3}c + \frac{1}{9}c - \frac{7}{9}c; & \text{л)} \frac{3}{11}y + \frac{8}{11}y; \\ \text{з)} \frac{11}{18}n - \left(\frac{5}{18}n + \frac{1}{6}n\right); & \text{к)} k - \frac{1}{7}k; & \text{м)} \frac{3}{5}b + b. \end{array}$$

540. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} \text{а)} \left(\frac{2}{3}x - \frac{4}{5}\right) \cdot 15 = 8; & \text{в)} \frac{2}{3}x + \frac{7}{3}x = 18; \\ \text{б)} \left(\frac{5}{7} - \frac{2}{3}y\right) \cdot 21 = 1; & \text{г)} \frac{7}{12}m + \frac{2}{3}m - \frac{1}{4}m = 7. \end{array}$$

541. Шаг дяди Степы $1\frac{1}{5}$ м. Какое расстояние он пройдет, если сделает 5 шагов; 12 шагов; 20 шагов; 24 шага?

542. Продолжительность жизни березы 150 лет. Сосна живет в $2\frac{1}{3}$ раза дольше березы, а мамонтово дерево — в 5 раз дольше сосны. Какова продолжительность жизни мамонтова дерева?

543. Квартира состоит из двух комнат. Длина большей комнаты $5\frac{3}{10}$ м, а ширина 4 м. Длина меньшей комнаты 4 м, а ширина $3\frac{3}{10}$ м. На сколько площадь одной комнаты меньше площади другой?

544. Площадь поля a га. В первый день вспахали $\frac{1}{3}$ поля. Какая площадь осталась вспаханной? Найдите значение получившегося выражения при $a = 57; 234; 142\frac{1}{2}$.

545. В первый день туристы прошли $\frac{2}{9}$ всего пути, во второй день — $\frac{2}{3}$ всего пути. Сколько километров пройдено за два дня, если весь путь n км? Составьте выражение для решения задачи, упростите его и найдите значение при $n = 27; 36; 33\frac{3}{4}$.

546. Семья получила двухкомнатную квартиру общей площадью s м². Одна комната составляла 0,36 общей площади, а вторая составляла $\frac{5}{6}$ площади первой комнаты. Чему равна площадь двух комнат вместе? Найдите значение получившегося выражения при $s = 50; 75$.

547. В бидоне было a л молока. Из бидона перелили в кастрюлю $\frac{5}{12}$ этого молока и в кувшин 0,6 того количества, которое вылили в кастрюлю. Сколько молока осталось в бидоне? Найдите значение получившегося выражения при $a = 1,2; 4\frac{4}{5}$.

548. На складе было m кг гвоздей. Кладовщик в первый раз выдал 40% имевшихся гвоздей, во второй раз — 75% остатка. Сколько килограммов гвоздей осталось на складе? Найдите значение получившегося выражения при $m = 1200; 300; 50$.

549. Выполните действия:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \left(1\frac{2}{9} + 1\frac{1}{6}\right) \cdot \left(2 - 1\frac{25}{42}\right); & \text{в) } \left(4 + 5\frac{1}{6}\right) \cdot \left(3\frac{2}{3} - \frac{13}{33}\right); \\ \text{б) } \left(4 + 2\frac{7}{15}\right) \cdot \left(10 - 8\frac{16}{23}\right); & \text{г) } 6\frac{5}{12} \cdot \frac{4}{11} - 11\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{9}. \end{array}$$

550. Сравните выражения

$$\left(6 - 5\frac{1}{6}\right) \cdot \left(5 - 3\frac{4}{5}\right) \text{ и } 6 \cdot 5\frac{1}{6} - 5 \cdot 3\frac{4}{5}.$$

551. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } 2\frac{2}{5}a + b, \text{ если } a = 2\frac{1}{12}, b = 3\frac{27}{40}; \quad \text{б) } 8\frac{3}{4}(a + b), \text{ если } a = 2\frac{1}{7}, b = 1\frac{1}{7}.$$

III 552. Вычислите устно:

а) $70 - 56$	б) $900 : 150$	в) $8 \cdot 0,9$	г) $4,2 : 0,6$	д) $0,63 : 0,7$
$\cdot 3$	$\cdot 80$	$- 5,4$	$\cdot 0,8$	$+ 3,1$
$+ 14$	$+ 240$	$+ 3$	$+ 0,4$	$: 8$
$: 4$	$: 18$	$: 16$	$: 10$	$\cdot 0,1$
$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$	$\underline{\hspace{1cm}}$
?	?	?	?	?

553. Выполните умножение устно:

$$\text{а) } \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{8}{11} \cdot \frac{11}{14}; \quad \text{б) } \frac{3}{7} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{7}{3} \cdot \frac{9}{5}; \quad \text{в) } 3 \cdot \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot 5 \cdot \frac{1}{5} \cdot 6 \cdot \frac{1}{6}.$$

$$554. \text{ Вычислите: а) } \left(\frac{1}{2}\right)^3; \quad \text{б) } \left(\frac{1}{3}\right)^3 + \frac{1}{9}; \quad \text{в) } \left(1 - \frac{3}{4}\right)^3.$$

555. От какого числа надо отнять $\frac{1}{4}$, чтобы получить

$$1; \frac{1}{8}; \frac{5}{8}; \frac{11}{12}; 1\frac{7}{8}?$$

556. Подумайте, как из числа, записанного в центре (рис. 27), можно получить числа, записанные в кружках.

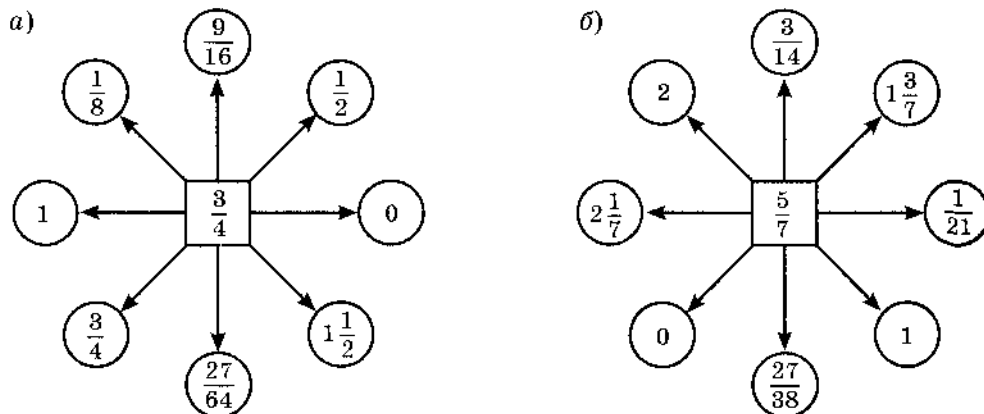


Рис. 27

557. Москва основана в 1147 г., а С.-Петербург — в 1703 г. Сколько лет Москве и сколько лет С.-Петербургу? На сколько лет Москва старше С.-Петербурга?

§ 558. Подсчитайте по модели, сколько граней, вершин, ребер у треугольной пирамиды; у четырехугольной пирамиды. Попробуйте догадаться, сколько граней, вершин, ребер у шестиугольной пирамиды.

559. Куплено 15 кг яблок. На приготовление варенья израсходовали $\frac{2}{3}$ купленных яблок. Сколько килограммов яблок было израсходовано на варенье? Сколько килограммов яблок осталось?

560. В баке автомобиля 60 л бензина. За день было израсходовано 25% этого бензина. Сколько бензина израсходовали? Сколько бензина осталось в баке?

561. В саду 30 плодовых деревьев. Яблони составляют 0,6 всех деревьев. Сколько яблонь в саду? Сколько в саду других плодовых деревьев?

562. Турист прошел в первый день $\frac{3}{8}$ всего намеченного пути. Причем до обеда он прошел $\frac{2}{3}$ пути, пройденного за этот день. Какую часть всего намеченного пути прошел турист в первый день до обеда?

563. В первый день со склада вывезли 40% имевшегося там угля. Во второй день было вывезено 75% остатка. Сколько процентов всего имев-

шегося на складе угля вывезли во второй день? Сколько процентов всего имевшегося там угля осталось?

564. В магазин привезли 658 кг персиков. В первый день продали $\frac{2}{7}$ всех персиков, а во второй день — 0,3 оставшихся персиков. Сколько килограммов персиков продали во второй день?

565. Найдите значение выражения:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } \frac{21}{25} \cdot \frac{5}{7} - \frac{3}{16} \cdot \frac{4}{15}; & \text{в) } 15\frac{2}{5} \cdot 1\frac{5}{7} + 6\frac{10}{27} \cdot 3\frac{3}{8}; & \text{д) } \left(\frac{3}{4}\right)^3; \\ \text{б) } 5\frac{5}{12} \cdot \frac{4}{13} - 2\frac{5}{8} \cdot \frac{3}{14}; & \text{г) } 15\frac{4}{7} \cdot 4\frac{3}{8} \cdot \left(1\frac{3}{7} - \frac{34}{35}\right); & \text{е) } \left(\frac{5}{6}\right)^2. \end{array}$$

566. Выполните действия:

$$\begin{array}{l} 1) (3,52 : 1,1 + 6,2) \cdot (7,2 - 4,62 : 2,2); \\ 2) (2,86 : 2,6 - 0,8) \cdot (3,4 + 7,04 : 3,2). \end{array}$$

567. Выполните умножение:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } 7\frac{2}{13} \cdot 2; & \text{в) } 8\frac{3}{28} \cdot 5; & \text{д) } 6\frac{3}{8} \cdot 2; \\ \text{б) } 5\frac{7}{16} \cdot 8; & \text{г) } 5 \cdot 3\frac{1}{5}; & \text{е) } 9\frac{2}{9} \cdot 9. \end{array}$$

568. Найдите значение выражения:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \left(3\frac{3}{5} - 2\frac{1}{15}\right) \cdot 5; & \text{г) } 3\frac{4}{13} \cdot 15\frac{3}{41} - 3\frac{4}{13} \cdot 2\frac{3}{41}; \\ \text{б) } \left(1\frac{14}{17} - 1\frac{1}{34}\right) \cdot 34; & \text{д) } \left(2\frac{3}{4} + 4\frac{1}{8}\right) \cdot 1\frac{5}{11}; \\ \text{в) } 8\frac{3}{17} \cdot 5\frac{1}{4} + 3\frac{14}{17} \cdot 5\frac{1}{4}; & \text{е) } 1\frac{2}{5} \cdot \left(1\frac{1}{14} - \frac{5}{7}\right). \end{array}$$

569. Упростите и найдите значение выражения:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \frac{5}{7}a + \frac{3}{14}a \text{ при } a = 4\frac{2}{3}, \frac{7}{13}; \\ \text{б) } \frac{3}{8}y + y - \frac{1}{4}y \text{ при } y = 2\frac{2}{3}, \frac{4}{9}; \\ \text{в) } \frac{13}{15}m - \frac{3}{4}m + \frac{1}{12}m \text{ при } m = 2\frac{1}{2}, 6\frac{1}{4}; \\ \text{г) } \frac{1}{3}x + \frac{3}{4}x - \frac{4}{9}x \text{ при } x = 1\frac{13}{23}, \frac{9}{46}. \end{array}$$

570. Турист шел 3 ч со скоростью $4\frac{3}{4}$ км/ч и 3 ч со скоростью $4\frac{1}{4}$ км/ч. Сколько километров проишел турист за эти 6 ч?

571. В первом ящике $12\frac{7}{10}$ кг сахара, а во втором — в 2 раза больше. Сколько сахара будет во втором ящике, если в него положить еще $2\frac{2}{3}$ кг?

572. Олег решал уравнение в течение $\frac{1}{12}$ ч. Задачу он решал на $\frac{1}{3}$ ч дольше, чем уравнение. Сколько времени Олег решал уравнение и задачу?

573. После удачной рыбалки Костя принес домой 1,4 кг рыбы. Из $\frac{2}{7}$ той рыбы сварили уху, а 80% оставшейся — поджарили. Сколько рыбы поджарили?

574. В первый день маслобойня переработала $\frac{4}{9}$ поступившего количества семян подсолнечника, во второй день — 0,6 остатка. Сколько тонн семян подсолнечника переработала маслобойня за эти два дня, если было привезено с т семян? Найдите значение получившегося выражения при $c = 90$; 63.

575. Фабрика выпустила m м ткани трех цветов: голубого, зеленого и черного. Ткань голубого цвета составляла 30% всей выпущенной ткани. Ткань зеленого цвета составляла 0,8 количества ткани голубого цвета. Сколько метров ткани черного цвета выпустила фабрика? Найдите значение получившегося выражения при $m = 5520$; 22 000.

576. Найдите значение выражения:

а) $(3,75 : 1,25 - 0,75) : 1,5 + 0,75$;

б) $(14 - 12,725) \cdot 12,4 - 2,6 : (11,2 - 7,95)$.

16. Взаимно обратные числа

Если умножить $\frac{8}{15}$ на $\frac{15}{8}$, то получится 1:

$$\frac{8}{15} \cdot \frac{15}{8} = \frac{8 \cdot 15}{15 \cdot 8} = 1.$$

Точно так же 1 получится при умножении 7 на $\frac{1}{7}$, $\frac{23}{75}$ на $\frac{75}{23}$ и т. д.

Два числа, произведение которых равно 1, называют взаимно обратными.

Значит, взаимно обратными будут числа $\frac{8}{15}$ и $\frac{15}{8}$, 7 и $\frac{1}{7}$, $\frac{23}{75}$ и $\frac{75}{23}$. Числу $\frac{a}{b}$, где $a \neq 0$ и $b \neq 0$, обратно число $\frac{b}{a}$.

В самом деле, $\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = \frac{ab}{ba} = 1$.

Пример 1. Найдем число, обратное числу $3\frac{5}{6}$.

Решение. Запишем число $3\frac{5}{6}$ в виде неправильной дроби:

$$3\frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 6 + 5}{6} = \frac{23}{6}.$$

Значит, обратным $3\frac{5}{6}$ будет число $\frac{6}{23}$.

Пример 2. Найдем значение произведения $\frac{5}{11} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{7}{3}$.

Решение. $\frac{5}{11} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{7}{3} = \frac{5}{11} \cdot \left(\frac{3}{7} \cdot \frac{7}{3}\right) = \frac{5}{11} \cdot 1 = \frac{5}{11}$.

Значит, если число x сначала умножить на некоторое число a , а потом умножить на число, обратное a , то получим опять x .

? Какие числа называют взаимно обратными?

Как записать число, обратное дроби $\frac{a}{b}$?

Как записать число, обратное натуральному числу?

Как записать число, обратное смешанному числу?



577. Будут ли взаимно обратными числа:

а) $7\frac{2}{5}$ и $\frac{5}{37}$; в) $0,2$ и 5 ; д) $3\frac{1}{2}$ и $2\frac{1}{3}$;

б) 48 и $\frac{1}{46}$; г) $2,5$ и $0,4$; е) 0 и 1 ?

578. Найдите число, обратное числу:

а) $\frac{7}{10}$; б) 5 в) $\frac{11}{4}$; г) $\frac{8}{9}$; д) $\frac{1}{5}$; е) $7\frac{11}{13}$; ж) $0,8$; з) $1,25$.

579. Найдите значение выражения:
- а) $1 \frac{77}{81} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{6}{5}$; б) $3,4 \cdot \frac{7}{3} \cdot \frac{3}{7}$; в) $\frac{11}{12} \cdot 5,6 \cdot \frac{12}{11}$.

580. Решите уравнение:
- а) $\frac{3}{4}x = 1$; в) $0,8a = 1$; д) $\frac{8}{19}x = \frac{8}{19}$;
 б) $\frac{23}{20}y = 1$; г) $0,7b = 1$; е) $\frac{12}{5}y = \frac{12}{5}$.

581. Вычислите устно:
- | | | | | |
|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|
| а) $200 - 101$ | б) $200 \cdot 5$ | в) $3 \cdot 0,3$ | г) $0,45 : 9$ | д) $5,6 : 0,7$ |
| $\quad : 3$ | $\quad - 130$ | $\quad + 4,1$ | $\quad \cdot 6$ | $\quad : 20$ |
| $\quad + 37$ | $\quad : 29$ | $\quad : 100$ | $\quad + 2,7$ | $\quad + 4,8$ |
| $\quad : 5$ | $\quad + 270$ | $\quad \cdot 20$ | $\quad : 0,01$ | $\quad : 26$ |
| $\quad ?$ | $\quad ?$ | $\quad ?$ | $\quad ?$ | $\quad ?$ |

582. Представьте в виде неправильной дроби:

$$1 \frac{1}{4}; 1 \frac{5}{7}; 2 \frac{1}{9}; 5 \frac{2}{11}; 3.$$

583. Найдите наименьшее и наибольшее значения выражения $\frac{3}{5}x$, если $x = 1; \frac{1}{7}; 1 \frac{2}{3}; \frac{2}{9}$.

584. Верно ли выполнены вычисления:
- а) $16 \cdot 2 \frac{1}{2} = 16 \cdot 2 + 16 : 2 = 32 + 8 = 40$;
 б) $42 \cdot 4 \frac{1}{3} = 42 \cdot 4 + 42 : 3 = 168 + 14 = 182$;
 в) $72 \cdot \frac{3}{4} = 72 - 72 : 4 = 72 - 18 = 54$;
 г) $84 \cdot \frac{5}{6} = 84 - 84 : 6 = 84 - 14 = 70$?

Ответ объясните.

585. На озере находятся 7 островов, которые соединены между собой мостами так, как показано на рисунке 28. На какой остров должен доставить катер путешественников, чтобы они могли пройти по каждому мосту и только один раз? С какого острова

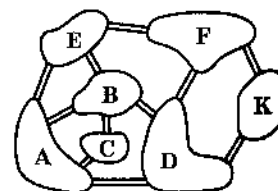


Рис. 28

катер должен снять этих людей? Почему нельзя доставить путешественников на остров А?

586. Выполните умножение:

а) $3\frac{2}{5} \cdot 5$; б) $7\frac{1}{4} \cdot 4$; в) $2\frac{1}{8} \cdot 4$; г) $1\frac{2}{9} \cdot 3$; д) $2\frac{5}{18} \cdot 6$.

587. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{9}$; б) $\frac{1}{7} \cdot 2\frac{1}{3}$; в) $2\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{6}$; г) $\left(\frac{1}{5} + \frac{2}{15}\right) \cdot \frac{3}{4}$; д) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \cdot$

588. За три дня турист прошел 40 км. В первый день он прошел 40%, а во второй день — 30% всего пути. Сколько километров прошел турист третий день?

589. Среднее арифметическое трех чисел равно 3,1. Найдите эти числа, если второе число больше первого на 0,9, а третье число больше первого в 2 раза.

590. Выполните действия:

1) $(7,061 : 2,3 - 2,2) \cdot (4,2 + 17,391 : 5,27)$;
2) $(3,7 + 14,058 : 6,39) \cdot (23,641 : 4,7 - 4,6)$.

591. Найдите числа, обратные числам:

а) $\frac{10}{27}$, $\frac{12}{59}$, $\frac{23}{98}$, $\frac{11}{122}$, $\frac{43}{315}$, $\frac{10}{3}$, $\frac{41}{8}$;

б) $11\frac{11}{12}$; $\frac{1}{20}$; 80; 100; 1; 0,5; 1,2.

592. Выполните действия:

а) $\frac{8}{11} \cdot 8\frac{1}{4}$; в) $0,2 \cdot 1\frac{2}{3}$; д) $(0,2 + 0,4) \cdot \frac{2}{3}$.

б) $1\frac{8}{13} \cdot 3\frac{5}{7}$; г) $0,8 \cdot \frac{1}{5}$;

593. Положили сушить 150 кг вишни. После сушки их масса уменьшилась на 80%. Сколько килограммов вишни получилось после сушки?

594. Среднее арифметическое четырех чисел 2,75. Найдите эти числа, если второе больше первого в 1,5 раза, третье больше первого в 1,2 раза и наконец, четвертое больше первого в 1,8 раза.

595. Найдите значение выражения:

а) $208,57 - 108,57 : ((60,4 - 57,6) \cdot (3,6 + 3,45))$;
б) $565,3 - 465,3 : ((1,25 + 5,8) \cdot (55,8 - 49,2))$.

17. Деление

Задача. Площадь прямоугольника $\frac{5}{7}$ м². Длина одной стороны $\frac{3}{4}$ м. Найдите длину другой стороны.

Решение. Обозначим длину другой стороны через x м. По формуле площади прямоугольника должно выполняться равенство $\frac{3}{4}x = \frac{5}{7}$. Умножим обе части равенства на число $\frac{4}{3}$, обратное числу $\frac{3}{4}$. Так как произведение $\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{3}$ равно 1, то получим, что $x = \frac{5}{7} \cdot \frac{4}{3}$, или $x = \frac{20}{21}$. Таким образом, длина другой стороны прямоугольника равна $\frac{20}{21}$ м.

В этой задаче мы нашли неизвестный множитель в произведении $\frac{3}{4} \cdot x = \frac{5}{7}$. По смыслу деления это число равно частному от деления числа $\frac{5}{7}$ на число $\frac{3}{4}$. Видим, что это частное равно произведению делимого и числа, обратного делителю, т. е. $\frac{5}{7} : \frac{3}{4} = \frac{5}{7} \cdot \frac{4}{3} = \frac{20}{21}$.

Чтобы разделить одну дробь на другую, надо делимое умножить на число, обратное делителю.

Пример 1. Разделим $2\frac{2}{5}$ на $1\frac{1}{15}$.

Решение. Представим сначала числа $2\frac{2}{5}$ и $1\frac{1}{15}$ в виде неправильных дробей: $2\frac{2}{5} = \frac{12}{5}$; $1\frac{1}{15} = \frac{16}{15}$.

$$\text{Поэтому } 2\frac{2}{5} : 1\frac{1}{15} = \frac{12}{5} : \frac{16}{15} = \frac{12}{5} \cdot \frac{15}{16} = \frac{12 \cdot 15}{5 \cdot 16} = \frac{3 \cdot 3}{4} = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}.$$

Пример 2. Разделим $\frac{7}{8}$ на 6.

Решение. Числом, обратным делителю, является $\frac{1}{6}$, так как $6 \cdot \frac{1}{6} = 1$.
Значит, $\frac{7}{8} : 6 = \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{48}$.

? Сформулируйте правило деления дробей.
Как выполняется деление смешанных чисел?



596. Выполните деление:

- а) $\frac{3}{8} : \frac{5}{7}$; е) $\frac{7}{8} : 2$; л) $3\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$; р) $4\frac{3}{4} : 3$;
 б) $\frac{1}{5} : \frac{3}{4}$; ж) $\frac{3}{8} : 3$; м) $4\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}$; с) $1 : \frac{3}{11}$;
 в) $\frac{4}{5} : \frac{4}{7}$; з) $5 : \frac{2}{5}$; н) $1\frac{2}{3} : 1\frac{1}{10}$; т) $0 : 5\frac{1}{18}$;
 г) $\frac{3}{16} : \frac{5}{12}$; и) $8 : \frac{4}{5}$; о) $10\frac{1}{3} : 2\frac{2}{3}$; у) $3\frac{1}{4} : 1$;
 д) $\frac{3}{5} : \frac{9}{25}$; к) $\frac{3}{7} : \frac{1}{2}$; п) $\frac{4}{15} : 3\frac{1}{15}$; ф) $3\frac{7}{39} : 1\frac{5}{31}$.

597. Представьте в виде дроби частное:

- а) $\frac{m}{n} : \frac{a}{k}$; б) $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$; в) $\frac{m}{k} : a$; г) $b : \frac{c}{n}$.



Частное двух дробей можно читать разными способами:

$\frac{2}{7} : \frac{11}{14}$ — две седьмых разделить
и. п.
на одиннадцать четырнадцатых,
в. п.
— частное чисел две седьмых
в. п.
и одиннадцать четырнадцатых,
в. п.
— частное двух седьмых
р. п.
и одиннадцати четырнадцатых,
р. п.

598. Найдите по формуле площади прямоугольника $S = ab$ значение:

- а) S , если $a = 4\frac{1}{5}$ и $b = \frac{3}{7}$; б) a , если $S = 15$ и $b = 7\frac{1}{2}$.

599. С какой скоростью должен передвигаться трактор, чтобы пройти 15 км за $\frac{5}{6}$ ч; за $\frac{5}{3}$ ч?

600. Масса $\frac{4}{5}$ дм³ сосны равна $\frac{2}{5}$ кг. Какова масса 1 дм³ сосны? Каков объем соснового бруска массой 1 кг?

601. Сумма двух чисел равна $12\frac{4}{7}$. Одно из них в $1\frac{2}{7}$ раза больше другого. Найдите эти числа.

602. Если задуманное число умножить на $2\frac{1}{17}$ и к произведению прибавить $1\frac{5}{11}$, то получится $8\frac{5}{11}$. Найдите задуманное число.

603. Площадь прямоугольника $\frac{15}{64}$ м². Найдите периметр прямоугольника, если его ширина $\frac{3}{8}$ м.

604. Длина и ширина прямоугольника соответственно равны $5\frac{3}{5}$ м и $2\frac{3}{8}$ м. Найдите ширину другого прямоугольника, длина которого $3\frac{1}{5}$ м, а площадь равна площади первого прямоугольника.

605. Представьте делимое в виде обыкновенной дроби и выполните действие: а) $0,25 : \frac{3}{4}$; б) $0,6 : \frac{2}{5}$.

606. Представьте делимое в виде десятичной дроби и выполните действие: а) $\frac{4}{25} : 0,2$; б) $\frac{3}{8} : 0,375$.

607. Выполните действия:

а) $\frac{2}{3} \cdot \frac{6}{7} : \frac{4}{7}$; ж) $\left(6\frac{1}{2} - 4\frac{1}{4}\right) : 2\frac{1}{2}$;

б) $\frac{11}{12} : \frac{7}{24} \cdot \frac{21}{22}$; з) $\left(4\frac{8}{15} - 1\frac{1}{3}\right) \cdot 1\frac{7}{8}$;

и) $\frac{15}{16} : \frac{3}{8} \cdot \frac{3}{4}$; и) $\left(2\frac{2}{3} + 1\frac{5}{6}\right) : 1\frac{1}{2}$;

г) $\frac{13}{14} \cdot \frac{7}{25} : \frac{13}{25}$; к) $\left(3\frac{1}{6} - 2\frac{7}{15}\right) : 1\frac{2}{5}$;

л) $3\frac{3}{4} \cdot \left(4\frac{1}{2} : 6\frac{3}{4}\right)$; л) $\left(1\frac{2}{3} + 2\frac{4}{9}\right) : \left(4\frac{26}{27} - 2\frac{2}{9}\right)$;

е) $\left(2\frac{2}{7} + 1\frac{1}{7}\right) \cdot 1\frac{1}{6}$; м) $\left(6\frac{1}{24} - \frac{2}{3}\right) : \left(3\frac{1}{2} + 1\frac{7}{8}\right)$.

608. Найдите значение выражения:

- а) $\left(\frac{3}{8} + 0,25 + \frac{1}{6}\right) : 1\frac{7}{12}$; в) $6,25 \cdot 8 - 3\frac{2}{3} : 5,5 + 2,4 \cdot 4\frac{7}{12}$;
б) $8 : 0,16 - 3\frac{3}{4} \cdot 6,4$; г) $\left[\left(1\frac{2}{5}\right)^2 - 1,6\right] : 0,12$.

609. Решите уравнение:

- а) $\frac{2}{7}x = 2\frac{2}{7}$; ж) $m + \frac{3}{8}m = \frac{1}{4}$;
б) $\frac{3}{5}y = 2\frac{9}{10} - \frac{1}{5}$; з) $y - \frac{2}{9}y = 4\frac{2}{3}$;
в) $\frac{3}{7}a + \frac{2}{5} = 1$; и) $\frac{2}{5}z + \frac{2}{3}z - \frac{7}{15}z = 2\frac{1}{2}$;
г) $3\frac{1}{3} : k = 1\frac{1}{3} : 2$; к) $3\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{3}x + \frac{4}{7}\right) = 2\frac{1}{3}$;
д) $y : 1\frac{1}{2} = 2\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$; л) $\left(\frac{5}{8}x - \frac{1}{5}\right) \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$;
е) $\frac{2}{7}x + \frac{3}{7}x = 2\frac{7}{14}$; м) $\frac{3}{5}z + \frac{2}{3}z - 3 = \frac{4}{5}$.

610. Коля и Митя нашли 64 гриба. Коля нашел в $1\frac{2}{7}$ раза больше грибов, чем Митя. Сколько грибов нашел каждый?

611. Луч OM разделил угол $СОК$, равный 90° , на два угла $СОМ$ и $МОК$. Угол $СОМ$ больше угла $МОК$ в $2\frac{3}{5}$ раза. Чему равны углы $СОМ$ и $МОК$? Постройте эти углы с помощью транспортира.

612. Отец старше сына в $3\frac{1}{3}$ раза, а сын моложе отца на 28 лет. Сколько лет отцу и сколько лет сыну?

613. За два дня турист прошел 26 км. Путь, пройденный в первый день, составлял $\frac{6}{7}$ пути, пройденного во второй день. Сколько километров прошел турист в каждый из этих дней?

614. Белка с бельчонок запасли на зиму 350 грибов. Бельчонок собрал 75% числа грибов, собранных белкой. Сколько грибов собрала белка и сколько бельчонок?

615. Первый плотник сделал на 9 оконных рам меньше, чем второй. Сколько рам сделал каждый плотник, если число рам, сделанных первым плотником, составляет $\frac{5}{8}$ числа рам, сделанных вторым?

616. Два пешехода вышли одновременно навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 5 км. Скорость первого пешехода составляла $\frac{2}{3}$ скорости второго. Найдите скорости каждого пешехода, если они встретились через полчаса.

617. Мотоциклист стал догонять велосипедиста, когда между ними было 33 км, и догнал его через $\frac{3}{4}$ ч. Известно, что скорость велосипедиста составляла $\frac{3}{14}$ скорости мотоциклиста. Найдите скорости мотоциклиста и велосипедиста.

618. Геологи $8\frac{3}{4}$ ч ехали на автомашине и $7\frac{1}{2}$ ч двигались пешком. Весь их путь оказался равным 225 км. С какой скоростью геологи шли пешком и с какой — ехали на автомашине, если они проехали в 14 раз больший путь, чем прошли пешком?

619. В бочонке и бидоне 80 л кваса. В бидоне $\frac{2}{3}$ количества кваса, находящегося в бочонке. Квас из бочонка разлили в 20 кувшинов, а из бидона — в 32 банки. Где больше кваса: в одном кувшине или в одной банке? На сколько литров?

620. Турист 3 ч шел пешком со скоростью 5 км/ч, а далее 4 ч он ехал на поезде, скорость которого в 12 раз больше. Оставшийся путь турист проехал на автобусе за 8 ч. С какой средней скоростью двигался турист за время путешествия, если скорость автобуса составляла $\frac{4}{5}$ скорости поезда?

□ 621. Вычислите устно:

а) $184 - 112$	б) $700 : 14$	в) $0,64 : 0,8$	г) $3,6 \cdot 0,1$	д) $1 - 0,44$
$\quad : 8$	$\quad \cdot 9$	$\quad \cdot 9$	$\quad : 0,6$	$\quad : 0,7$
$\quad + 45$	$\quad + 90$	$\quad + 2,8$	$\quad + 3,6$	$\quad \cdot 0,5$
$\quad : 3$	$\quad : 18$	$\quad : 100$	$\quad : 1,4$	$\quad - 0,12$
$\quad ?$	$\quad ?$	$\quad ?$	$\quad ?$	$\quad ?$

622. Найдите число, обратное дробям: $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{5}$; $1\frac{1}{3}$; 0,7. Сравните данное число и ему обратное.

623. Существует ли число:

- а) обратное самому себе; б) не имеющее обратного?

624. Не выполняя умножения, сравните:

- а) $3 \cdot \frac{1}{3}$ и 3; б) $1\frac{5}{9} \cdot \frac{5}{6}$ и $\frac{5}{6}$; в) $\frac{3}{8} \cdot \frac{7}{5}$ и $\frac{3}{8}$; г) $\frac{11}{12} \cdot 1\frac{1}{11}$ и 1.

Р

625. Кроме неравенств со знаками $>$ и $<$, которые называют **строгими** используют **нестрогие неравенства**, для которых введены знаки $\geq$ (больше или равно) и $\leq$ (меньше или равно). Неравенства $3 \leq 4$ и $5 \leq 5$ верные, так как одно из условий выполнено: 3 меньше, чем 4; 5 равно 5.

Подумайте, какие натуральные числа являются решениями неравенства:

- а) $x \leq 4$; б) $5 \leq x \leq 9$; в) $3 < x \leq 5$.

626. Найдите число, обратное числу:

- а) $\frac{5}{8}$; б) 4; в) $3\frac{1}{3}$; г) 0,8; д) 1,4.

627. Докажите, что числа a и b взаимно обратны, если:

- а) $a = 0,5$, $b = 2$; б) $a = 1,25$, $b = \frac{4}{5}$; в) $a = 0,15$, $b = 6\frac{2}{3}$.

628. Выполните деление и результат округлите до сотых:

- а) $3,2 : 0,7$; в) $175 : 23$;
б) $14,28 : 3,6$; г) $0,00677 : 1,3$.

629. Округлите числа:

- а) 0,479; 1,071; 2,750; 4,4981 до десятых;
б) 0,0825; 0,8537; 1,3576; 4,57003 до тысячных.

630. На лыжных соревнованиях Света пробежала дистанцию за 1 мин 46 с, а Таня — на 15% быстрее. Какой результат показала Таня?

631. Решите задачу:

1) Из 250 лошадей было 30 вороных, а 0,7 всех лошадей были серыми. Кроме вороных и серых, были лишь лошади рыжей масти. Сколько было лошадей рыжей масти?

2) Купили 120 тюбиков клея. Из них в 30 тюбиках был резиновый клей, а в 0,4 остальных тюбиков был казеиновый клей. Кроме резинового и казеинового клея был куплен и силикатный клей. Сколько тюбиков силикатного клея было куплено?

632. Решите уравнение:

- 1) $(0,2x + 0,4x) \cdot 3,5 = 6,3$; 3) $(x - 0,2x) : 0,4 = 1,6$;
2) $(0,7x - 0,2x) \cdot 6,4 = 9,6$; 4) $(0,4x + x) : 0,7 = 1,6$.

11 633. Выполните деление:

а) $\frac{4}{9} : \frac{3}{8}$; в) $\frac{86}{113} : \frac{43}{51}$; д) $8 : \frac{2}{3}$; ж) $2\frac{1}{7} : 1\frac{11}{14}$; и) $2\frac{3}{23} : 7\frac{21}{46}$;

б) $\frac{3}{7} : \frac{9}{14}$; г) $\frac{27}{64} : 9$; е) $7 : 3$; з) $3\frac{3}{5} : 1\frac{11}{25}$; к) $2\frac{47}{49} : 12\frac{3}{7}$.

634. Найдите значение выражения:

а) $7\frac{1}{8} : 4\frac{3}{4} \cdot 8$; б) $11\frac{1}{3} : \frac{4}{21} : 4\frac{1}{4}$; в) $1\frac{7}{9} \cdot 2\frac{2}{5} : 1\frac{3}{5}$; г) $\frac{7}{8} \cdot \frac{8}{9} : 1\frac{1}{9}$.

635. Выполните действия:

а) $\frac{3}{4} : \frac{5}{6} + 2\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} - 1 : 1\frac{1}{6}$; г) $\left(3\frac{1}{2} : 4\frac{2}{3} + 4\frac{2}{3} : 3\frac{1}{2}\right) \cdot 4\frac{4}{5}$;

б) $2\frac{3}{4} : \left(1\frac{1}{2} - \frac{2}{5}\right) + \left(\frac{3}{4} + \frac{5}{6}\right) : 3\frac{1}{6}$; д) $\left(11\frac{5}{11} - 8\frac{21}{22}\right) : 1\frac{2}{3}$;

в) $\left(\frac{2}{15} + \frac{7}{12}\right) \cdot \frac{30}{43} - 2 : 2\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{32}$; е) $\left(\left(1\frac{1}{2}\right)^3 - \frac{3}{4}\right) : \frac{7}{8}$.

636. Решите уравнение:

а) $(x - 8) \cdot \frac{2}{5} = 2$; б) $2\frac{1}{3}x - 2\frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}$.

637. Сколько оборотов сделает колесо на расстоянии 48 м, если длина окружности колеса равна $\frac{6}{25}$ м; $\frac{3}{4}$ м; $\frac{4}{5}$ м?

638. За $\frac{2}{3}$ ч мотоциклист проехал $20\frac{2}{5}$ км. С какой скоростью ехал мотоциклист?

639. На изготовление 16 одинаковых деталей требуется $6\frac{2}{3}$ ч. Сколько времени занимает изготовление одной детали?

640. В двух сосудах 35 л жидкости. Известно, что в одном сосуде жидкости в $1\frac{1}{3}$ раза меньше, чем в другом. Сколько жидкости в каждом сосуде?

641. В двух пачках 156 тетрадей. Число тетрадей в одной пачке составляет $\frac{6}{7}$ числа тетрадей другой пачки. Сколько тетрадей в каждой пачке?

642. В парке дуб был посажен на 84 года раньше сосны. Сколько лет каждому дереву, если возраст сосны составляет 60% возраста дуба?

643. Два катера движутся навстречу друг другу. Сейчас между ними 25 км. Скорость одного из них составляет $\frac{7}{8}$ скорости другого. Найдите скорость каждого катера, если известно, что они встретятся через $\frac{5}{12}$ ч.

644. Турист ехал на автобусе $1\frac{1}{3}$ ч и на поезде $4\frac{4}{15}$ ч. Всего этими видами транспорта турист проехал 456 км. При этом на автобусе он проехал $\frac{3}{16}$ того пути, который он проехал на поезде. С какой скоростью турист ехал на автобусе и с какой — на поезде?

645. Выполните деление и округлите ответ до тысячных:

- а) $1,765 : 1,3$; б) $5,394 : 23$; в) $2,6 : 11,2$.

646. Вычислите:

- а) $74 : 100 - 0,4 : 10 + 17,8 : 1000$;
б) $0,35 \cdot 10 + 0,0237 \cdot 100 - 0,00087 \cdot 1000$;
в) $37 \cdot 0,01 - 0,2 \cdot 0,1 + 8,9 \cdot 0,001$;
г) $0,7 : 0,1 + 0,0474 : 0,01 - 0,00174 : 0,001$.

18. Нахождение числа по его дроби

Задача 1. Расчистили от снега $\frac{2}{5}$ катка, что составляет 800 м². Найдите площадь всего катка.

Решение. Обозначим площадь катка через x м². По условию $\frac{2}{5}$ этой площади равны 800 м², т. е. $\frac{2}{5}x = 800$.

Значит, $x = 800 : \frac{2}{5} = 800 \cdot \frac{5}{2} = 2000$. Площадь катка равна 2000 м².

Чтобы найти число по данному значению его дроби, надо это значение разделить на дробь.

Задача 2. Пшеницей засеяно 2400 га, что составляет 0,8 всего поля. Найдите площадь всего поля.

Решение. Так как $2400 : 0,8 = 24\,000 : 8 = 3000$, то площадь всего поля равна 3000 га.

Задача 3. Увеличив производительность труда на 7%, рабочий сделал за этот же срок на 98 деталей больше, чем намечалось по плану. Сколько деталей рабочий должен был сделать по плану?

Решение. Так как $7\% = 0,07$, а $98 : 0,07 = 1400$, то рабочий по плану должен был сделать 1400 деталей.

? Сформулируйте правило нахождения числа по данному значению его дроби. Расскажите, как найти число по данному значению его процентов.

Ж 647. Девочка прошла на лыжах 300 м, что составляло $\frac{3}{8}$ всей дистанции. Какова длина дистанции?

648. Свая возвышается над водой на 1,5 м, что составляет $\frac{3}{16}$ длины всей сваи. Какова длина всей сваи?

649. На элеватор отправили 211,2 т зерна, что составляет 0,88 зерна, намолоченного за день. Сколько зерна намолотили за день?

650. После замены двигателя средняя скорость самолета увеличилась на 18%, что составляет 68,4 км/ч. Какова была средняя скорость самолета с прежним двигателем?

651. Масса вяленой рыбы составляет 55% массы свежей рыбы. Сколько нужно взять свежей рыбы, чтобы получить 231 кг вяленой?

652. Масса винограда в первом ящике составляет $\frac{7}{9}$ массы винограда во втором ящике. Сколько килограммов винограда было в двух ящиках, если в первом ящике был 21 кг винограда?

653. Продано $\frac{3}{8}$ полученных магазином лыж, после чего осталось 120 пар лыж. Сколько пар лыж было получено магазином?

654. При сушке картофель теряет 85,7% своей массы. Сколько надо взять сырого картофеля, чтобы получить 71,5 т сушеного?

655. Банк купил несколько акций завода и через год продал их за 576,8 млн рублей, получив 3% прибыли. Какую сумму банк затратил на приобретение акций?

656. В первый день туристы прошли $\frac{5}{24}$ намеченного пути, а во второй день — 0,8 того, что прошли в первый день. Как велик намеченный путь, если во второй день туристы прошли 24 км?

657. Ученик сначала прочитал 75 страниц, а потом еще несколько страниц. Их количество составило 40% от прочитанного в первый раз. Сколько страниц в книге, если всего прочитано $\frac{3}{4}$ книги?

658. Велосипедист сначала проехал $12\frac{1}{4}$ км, а потом еще несколько километров, что составило $\frac{3}{7}$ от первого отрезка пути. После этого ему осталось проехать $\frac{2}{3}$ всего пути. Какова длина всего пути?

659. $\frac{3}{5}$ от числа 12 составляет $\frac{1}{4}$ неизвестного числа. Найдите это число.

660. 35% от 128,1 составляют 49% неизвестного числа. Найдите это число.

661. В киоске в первый день продано 40% всех тетрадей, во второй день — 53% всех тетрадей, а в третий день — остальные 847 тетрадей. Сколько тетрадей продал киоск за три дня?

662. Овощная база в первый день отпустила 40% всего имевшегося картофеля, во второй день — 60% остатка, а в третий день — остальные 72 т. Сколько тонн картофеля было на базе?

663. Трое рабочих изготовили некоторое число деталей. Первый рабочий изготовил 0,3 всех деталей, второй — 0,6 остатка, а третий — остальные 84 детали. Сколько всего деталей изготовили рабочие?

664. В первый день тракторная бригада вспахала $\frac{3}{8}$ участка, во второй день — $\frac{2}{5}$ остатка, а в третий день — остальные 216 га. Определите площадь участка.

665. Автомобиль прошел в первый час $\frac{4}{9}$ всего пути, во второй час — $\frac{3}{5}$ оставшегося пути, а в третий час — остальной путь. Известно, что в третий час он прошел на 40 км меньше, чем во второй час. Сколько километров прошел автомобиль за эти 3 ч?

666. Находить число по заданному значению его процентов можно с помощью микрокалькулятора. Например, найти число, 2,4% которого составляют 7,68, можно по следующей программе: $7,68 \div 2,4 \% =$.

Выполните вычисления.

Найдите с помощью микрокалькулятора:

- а) число, 12,7% которого равны 4,5212;
 б) число, 8,52% которого равны 3,0246.

667. Вычислите устно:

- | | | | | |
|--|--|--|---|---|
| а) $162 - 127$
$\quad : 7$
$\quad \cdot 19$
$\quad + 15$
$\quad ?$ | б) $900 : 150$
$\quad \cdot 70$
$\quad - 312$
$\quad : 18$
$\quad ?$ | в) $1,5 \cdot 6$
$\quad : 1,8$
$\quad \cdot 0,12$
$\quad + 0,44$
$\quad ?$ | г) $7 - 2,1$
$\quad : 7$
$\quad \cdot 1,4$
$\quad + 0,02$
$\quad ?$ | д) $3,6 + 3,2$
$\quad : 0,2$
$\quad - 33,5$
$\quad \cdot 9$
$\quad ?$ |
|--|--|--|---|---|

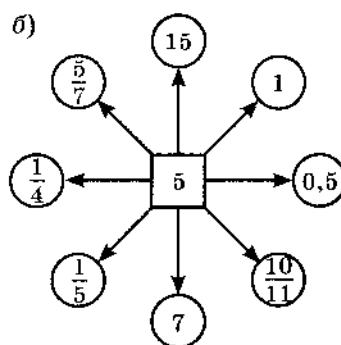
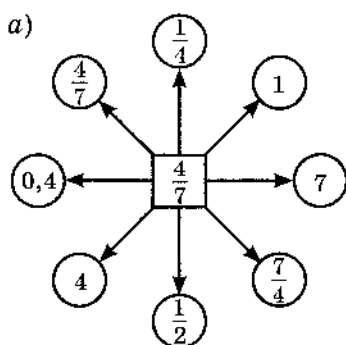
668. Не выполняя деления, сравните:

- а) $9 : \frac{3}{5}$ и 9; б) $6 : \frac{7}{6}$ и 6; в) $\frac{9}{11} : \frac{7}{19}$ и $\frac{9}{11}$; г) $1\frac{1}{8} : \frac{3}{8}$ и $1\frac{1}{8}$.

669. Во сколько раз меньше своего обратного число: $\frac{1}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{6}$; 0,3?

670. Придумайте число, которое меньше своего обратного в 4 раза; в 9 раз.

671. Разделите устно центральное число на числа в кружочках:



672. Сколько квадратных плиток со стороной 20 см понадобится для настилки пола в комнате, длина которой 5,6 м, а ширина 4,4 м? Решите задачу двумя способами.

673. Найдите правило размещения чисел в полукругах и вставьте недостающие числа (рис. 29).

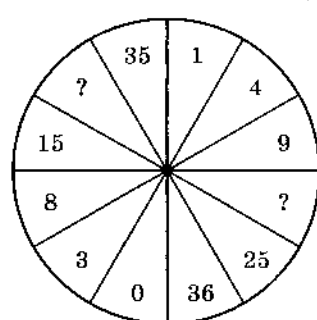


Рис. 29

а) $\frac{5}{8} : \frac{5}{16}$;

д) $\frac{5}{7} : 5$;

и) $6 : \frac{2}{3}$;

б) $\frac{1}{3} : \frac{1}{2}$;

е) $\frac{8}{11} : 4$;

к) $1\frac{5}{12} : \frac{1}{6}$;

в) $\frac{2}{3} : \frac{5}{7}$;

ж) $\frac{4}{9} : \frac{1}{9}$;

л) $2\frac{2}{5} : 1\frac{1}{5}$;

г) $\frac{2}{9} : \frac{1}{3}$;

з) $1\frac{1}{3} : 2$;

м) $3\frac{18}{25} : 6\frac{1}{5}$.

675. За $\frac{3}{5}$ ч велосипедист проехал $7\frac{1}{2}$ км. Сколько километров проедет велосипедист за $2\frac{1}{2}$ ч, если будет ехать с такой же скоростью?

676. За $\frac{1}{3}$ ч пешеход прошел $1\frac{1}{2}$ км. Сколько километров пройдет пешеход за $2\frac{1}{2}$ ч, если будет идти с такой же скоростью?

677. Сократите дробь: 1) $\frac{360}{480}$; 2) $\frac{2500}{3500}$; 3) $\frac{540}{810}$; 4) $\frac{1700}{2550}$.

678. Найдите значение выражения:

1) $2\frac{1}{3} : 2\frac{2}{3} \cdot 1\frac{3}{5}$; 3) $1\frac{1}{9} \cdot 2\frac{1}{5} : 7\frac{1}{3}$;

2) $2\frac{1}{4} \cdot \frac{12}{13} : 3\frac{3}{8}$; 4) $3\frac{2}{3} : 7\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5}$.

679. Выполните действия:

1) $10,1 + 9,9 \cdot 107,1 : 3,5 : 6,8 - 4,85$;

2) $12,3 + 7,7 \cdot 187,2 : 4,5 : 6,4 - 3,4$.

680. Из бочки вылили $\frac{7}{12}$ находившегося там керосина. Сколько литров керосина было в бочке, если из нее вылили 84 л?

681. Володя прочитал 234 страницы, что составляет 36% всей книги. Сколько страниц в этой книге?

682. Использование нового трактора для вспашки поля дало экономию времени в 70% и заняло 42 ч. Сколько времени потребовалось бы для выполнения этой работы на старом тракторе?

683. Столб, врытый в землю на $\frac{2}{13}$ своей длины, возвышается над землей на $5\frac{1}{2}$ м. Найдите всю длину столба.

684. Токарь, выточив на станке 145 деталей, перевыполнил план на 16%. Сколько деталей надо было выточить по плану?

685. Точка C делит отрезок AB на два отрезка AC и CB . Длина отрезка AC составляет 0,65 длины отрезка CB . Найдите длины отрезков CB и AB , если $AC = 3,9$ см.

686. Лыжная дистанция разбита на три участка. Длина первого участка составляет 0,48 длины всей дистанции, длина второго участка составляет $\frac{5}{12}$ длины первого участка. Какова длина всей дистанции, если длина второго участка 5 км? Какова длина третьего участка?

687. Из полной бочки взяли 14,4 кг квашеной капусты и затем еще $\frac{5}{12}$ этого количества. После этого в бочке осталось $\frac{5}{8}$ находившейся там ранее квашеной капусты. Сколько килограммов квашеной капусты было в полной бочке?

688. Когда Костя прошел 0,3 всего пути от дома до школы, ему еще осталось пройти до середины пути 150 м. Какой длины путь от дома Кости до школы?

689. Три группы школьников посадили деревья вдоль дороги. Первая группа посадила 35% всех имевшихся деревьев, вторая — 60% оставшихся деревьев, а третья группа — остальные 104 дерева. Сколько всего деревьев посадили?

690. В цехе имелись токарные, фрезерные и шлифовальные станки. Токарные станки составляли $\frac{5}{11}$ всех этих станков. Число шлифовальных станков составляло $\frac{2}{5}$ числа токарных станков. Сколько всего станков этих видов было в цехе, если фрезерных станков было на 8 меньше, чем токарных?

691. Выполните действия:

- а) $(1,704 : 0,8 - 1,73) \cdot 7,16 - 2,64$;
 б) $227,36 : (865,6 - 20,8 \cdot 40,5) \cdot 8,38 + 1,12$;
 в) $(0,9464 : (3,5 \cdot 0,13) + 3,92) \cdot 0,18$;
 г) $275,4 : (22,74 + 9,66) \cdot (937,7 - 30,6 \cdot 30,5)$.

19. Дробные выражения

Так как дробь $\frac{2}{3}$ равна частному $2 : 3$, то и частное от деления одного выражения на другое можно записать с помощью черты. Например, выражение $(41,3 - 4,4) : (15,3 + 33,9)$ можно записать так: $\frac{41,3 - 4,4}{15,3 + 33,9}$. Выполнив указанные действия, найдем значение этого выражения: 0,75, или $\frac{3}{4}$.

Частное двух чисел или выражений, в котором знак деления обозначен чертой, называют дробным выражением.

Например, $\frac{3,7}{8,5 \cdot 6,2}$, $\frac{\frac{3}{4} + \frac{7}{8}}{13 - 0,8}$, $\frac{a-b}{a+b}$, $\frac{9,6}{ab}$ — дробные выражения.

Выражение, стоящее над чертой, называют **числителем**, а выражение, стоящее под чертой, — **знаменателем дробного выражения**. Числителем и знаменателем дробного выражения могут быть любые числа, а также числовые или буквенные выражения.

С дробными выражениями можно выполнять действия по тем же правилам, что и с обыкновенными дробями.

Пример 1. Найдем значение выражения $\frac{3\frac{1}{2}}{1\frac{2}{3}}$.

Решение. Умножив числитель и знаменатель этого дробного выражения на 6, получим:

$$\frac{3\frac{1}{2}}{1\frac{2}{3}} = \frac{3\frac{1}{2} \cdot 6}{1\frac{2}{3} \cdot 6} = \frac{21}{10} = 2,1.$$

Пример 2. Найдем произведение $\frac{16,4}{1,4}$ и $1\frac{3}{4}$.

Решение. $\frac{16,4}{1,4} \cdot 1\frac{3}{4} = \frac{16,4}{1,4} \cdot \frac{7}{4} = \frac{16,4 \cdot 7}{1,4 \cdot 4} = \frac{4,1}{0,2} = \frac{41}{2} = 20,5$.

Пример 3. Найдем сумму $\frac{2}{0,7} + \frac{3}{1,4}$.

Решение. $\frac{2}{0,7} + \frac{3}{1,4} = \frac{4+3}{1,4} = \frac{7}{1,4} = \frac{70}{14} = 5$.

При сложении дробных выражений удобнее сначала представить их в виде обыкновенных дробей, а потом уже выполнять сложение:

$$\frac{2}{0,7} + \frac{3}{1,4} = \frac{20}{7} + \frac{30}{14} = \frac{20}{7} + \frac{15}{7} = \frac{35}{7} = 5.$$



Какое выражение называют дробным?

Как называют выражение, находящееся над чертой? под чертой?



692. Назовите числитель и знаменатель выражения:

а) $\frac{2,7}{3,6}$; б) $\frac{4\frac{3}{7}}{8\frac{5}{9}}$; в) $\frac{5,1 - 2\frac{3}{4}}{7,45 \cdot 3,2}$; г) $\frac{5a - 3b}{4ab}$.

693. Напишите дробное выражение, числитель которого $3a - 2b$, а знаменатель — $6,7x + y$.

694. Запишите в виде дробного выражения частное:

$$(3,8 \cdot 4,5 - 0,7) : (6,3 : 2,1 - 2,6).$$

Найдите значение этого выражения.

695. Найдите значение выражения:

а) $\frac{3,2}{12,8}$; г) $\frac{1\frac{1}{3}}{2\frac{1}{6}}$; е) $\frac{5\frac{1}{2}}{1\frac{3}{5}}$; и) $\frac{8,4 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 12,1}{1,25 \cdot 4 \cdot 1,1}$;
 б) $\frac{1,2}{0,15}$; д) $\frac{2\frac{3}{10}}{1\frac{4}{5}}$; ж) $\frac{2,4 \cdot 12,6 \cdot 3,5}{6,3 \cdot 4,8 \cdot 31,5}$; к) $\frac{2\frac{1}{3} \cdot 1\frac{1}{7} \cdot 1\frac{1}{5}}{3\frac{3}{5} \cdot 4\frac{2}{3} \cdot 6\frac{5}{7}}$;
 н) $\frac{8,4}{2,4}$; з) $\frac{1,7 \cdot 4,92 \cdot 7,2}{4,8 \cdot 0,82 \cdot 5,1}$.

696. Выполните действие:

а) $0,68 \cdot \frac{3}{4}$; г) $0,121 : \frac{11}{12}$; ж) $5,6 : 3\frac{1}{2}$; к) $\frac{2,3}{1,5} + \frac{6,7}{4,5}$;
 б) $3,212 : \frac{4}{5}$; д) $43,75 \cdot \frac{2}{35}$; з) $10\frac{2}{3} \cdot 6,3$; л) $\frac{1,5}{3,2} + \frac{1,9}{9,6}$;
 и) $\frac{5}{6} \cdot 24,6$; е) $\frac{13}{21} \cdot 8,4$; и) $2\frac{3}{20} \cdot 4,2$; м) $\frac{7,4}{5,7} - \frac{9,1}{11,4}$.

697. Выполните действия:

$$\text{а) } \frac{3 \cdot 1,8 \cdot 1\frac{1}{5} : 0,07}{\frac{1}{5} : 0,49 \cdot 2\frac{5}{8}};$$

$$\text{в) } \frac{12,75 \cdot \frac{4}{25} \cdot 1,8}{1\frac{1}{2} \cdot 2,04 : 20};$$

$$\text{б) } \frac{0,2 \cdot 6,2 : 0,31 - \frac{5}{6} \cdot 0,3}{2 + 1\frac{4}{11} \cdot 0,22 : 0,01};$$

$$\text{г) } \frac{\left(1,75 \cdot \frac{2}{5} + 1,75 : 1\right) \cdot 1\frac{5}{7}}{\left(\frac{17}{40} - 0,325\right) : \frac{1}{5} \cdot 0,4}.$$

698. Найдите значение выражения $\frac{a}{5,7 - 4,5} + \frac{a}{2,8 + 4,4}$, если:

$$\text{а) } a = 2\frac{1}{7} + 1\frac{4}{5}; \quad \text{б) } a = 1,8 \cdot (1 - 0,6).$$

699. Найдите значение выражения $\frac{2x}{y} - \frac{x}{2y}$, если:

$$\text{а) } x = 18,1 - 10,7 \text{ и } y = 35 - 23,8;$$

$$\text{б) } x = 10\frac{5}{6} - 1\frac{1}{2} \text{ и } y = 11\frac{3}{5} + 9\frac{2}{3} - \frac{4}{15}.$$

700. Найти с помощью микрокалькулятора значение выражения $\frac{5,4 - 3,275}{3,4 \cdot 12,5}$ можно по программе:

$$5,4 \boxed{-} 3,275 \boxed{\div} 3,4 \boxed{\div} 12,5 \boxed{-},$$

а значение выражения $\frac{3,995}{0,675 \cdot 2,4 - 0,022}$ по такой программе:

$$0,675 \boxed{\times} 2,4 \boxed{-} 0,022 \boxed{\div} 3,995 \boxed{\div} \boxed{=}.$$

Выполните вычисления по этим программам.

Постройте программу нахождения значения выражения и выполните по ней вычисления:

$$\text{а) } \frac{3,2 \cdot 1,05}{0,6 \cdot 11,2};$$

$$\text{в) } \frac{2,185 : 43,7 + 1,05}{0,44 \cdot 12,5};$$

$$\text{б) } \frac{6,076}{0,85 : 3,4 + 1,92};$$

$$\text{г) } \frac{(4,2 - 2,7) : 0,003}{2,125 : 1,7}.$$

701. Вычислите устно:

а) $270 \cdot 214$	б) $100 : 25$	в) $6 \cdot 1,2$	г) $1 - 0,79$	д) $9 - 4,5$
$\cdot 28$	$\cdot 15$	$\cdot 8$	$\cdot 0,3$	$\cdot 1,5$
$\cdot 37$	$\cdot 120$	$\cdot 10$	$+ 5,3$	$\cdot 1,7$
$+ 26$	$\cdot 180$	$\cdot 5$	$\cdot 1,5$	$+ 4,9$
?	?	?	?	?

702. На координатном луче отмечены числа a и b (рис. 30). Можно ли указать на луче точку с координатой $a : \frac{1}{2}$; $b : \frac{1}{3}$; $a : \frac{2}{3}$?



Рис. 30

703. Вычислите:

а) $\left(\frac{2}{3} : \frac{4}{9}\right)^2$; б) $\left(\frac{2}{3}\right)^2 : \left(\frac{4}{9}\right)^2$; в) $\left(\frac{2}{7} \cdot \frac{5}{12} : \frac{5}{14}\right)^2$.

704. Найдите произведение дробей $\frac{2}{3}$ и $\frac{11}{7}$ и произведение дробей, обратных данным. Каким свойством обладают эти два произведения? Проверьте ваше предположение еще на одном примере. Докажите это свойство в общем виде (с помощью буквенных выражений).

705. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $1\frac{1}{3} : x$, если $x = 1; \frac{1}{9}; 2\frac{3}{5}; \frac{8}{3}$.

706. Составьте задачу по уравнению:

а) $x \cdot 3 = \frac{1}{5}$; б) $1\frac{1}{3} + y = 1\frac{1}{2}$; в) $2\frac{1}{10} : a = \frac{1}{10}$.

707. Ваня и Таня должны были встретиться на станции, чтобы вместе поехать на поезде, который отправляется в 8 ч утра. Ваня думает, что его часы спешат на 35 мин, хотя в действительности они отстают на 15 мин. А Таня думает, что ее часы отстают на 15 мин, хотя они на самом деле спешат на 10 мин. Что произойдет, если каждый из них, полагаясь на свои часы, будет стремиться прийти за 5 мин до отхода поезда?

708. Возраст Сережи составляет $\frac{2}{7}$ возраста отца. Сереже 12 лет. Сколько лет отцу?

709. Комбайнер за 1 ч скошил пшеницу с площади 3 га, что составляет 15% того, что он скошил за день. Какую площадь скошил комбайнер за день?

710. Груши составляют 25% всех деревьев сада, остальные 150 деревьев — яблони. Сколько грушевых деревьев в саду?

711. Площадь 60 га составляет 0,75 площади поля. Чему равна площадь поля?

712. Найдите число, если:

а) 0,9 его равны $1\frac{2}{7}$; б) $\frac{5}{6}$ его равны 3,5; в) 35% его равны 49.

713. Участок земли, площадь которого 6 а, составляет $\frac{2}{3}$ сада, а площадь сада составляет $\frac{3}{7}$ всего приусадебного участка. Чему равна площадь всего приусадебного участка?

714. По плану бригада должна отремонтировать за месяц 25% дороги между двумя поселками. За первую неделю отремонтировали 2 км 100 м дороги, что составило 30% месячного плана. Какова длина всей дороги между поселками?

715. Решите задачу:

1) В книге 240 страниц. В субботу мальчик прочитал 7,5% всей книги, а в воскресенье — на 12 страниц больше. Сколько страниц ему осталось прочитать?

2) Для птицефермы заготовили 2600 т корма. В первый месяц было израсходовано 8,5% корма, а во второй месяц — на 30 т больше. Сколько тонн корма осталось?

716. Найдите значение выражения:

а) $\frac{2,56 \cdot 0,44 \cdot 2,25}{3,2 \cdot 0,12 \cdot 0,6}$;

д) $11,7 : 1\frac{6}{7}$;

б) $5,72 \cdot \frac{3}{11}$;

е) $\frac{1\frac{2}{7} \cdot 2\frac{3}{5} \cdot 2\frac{1}{4}}{5\frac{2}{5} \cdot 1\frac{6}{7} \cdot \frac{1}{4}}$;

в) $8,4 : 2\frac{1}{3}$;

ж) $\frac{12\frac{4}{5} \cdot 3\frac{3}{4} - 4\frac{4}{11} \cdot 4\frac{1}{8}}{11\frac{2}{3} : 18}$;

г) $6,3 \cdot 1\frac{2}{9}$;

з) $\frac{28,8 : 13\frac{5}{7} + 6,6 : \frac{2}{3}}{1\frac{11}{16} : 2,25}$.

717. Нападающие Коля и Никита во время баскетбольного матча принесли своей команде $\frac{3}{7}$ и $\frac{5}{14}$ всех очков. Сколько очков набрала за матч эта команда, если Коля набрал на 7 очков больше, чем Никита?

718. Поезд, идущий со скоростью 68 км/ч, проходит расстояние между городами за 6 ч. Какое время потребуется велосипедисту, чтобы проехать $\frac{1}{8}$ этого расстояния со скоростью 17 км/ч?

719. Получили сплав из куска меди объемом 15 см^3 и куска цинка объемом 10 см^3 . Какова масса 1 см^3 сплава, если масса 1 см^3 меди 8,9 г, а масса 1 см^3 цинка 7,1 г? Полученный результат округлите до десятых долей грамма.

720. Кухня в 10 м^2 составляет 0,4 всех нежилых помещений квартиры. Площадь нежилых помещений составляет $\frac{5}{18}$ площади всей квартиры. Найдите площадь всей квартиры.

Р 721. Вырежьте из плотной бумаги фигуры, изображенные на рисунке 31, и склейте фигуры, изображенные на рисунке 32. Эти фигуры называются **призмами**. У прямой призмы боковые грани — прямоугольники, а верхнее и нижнее основания — равные многоугольники. На рисунке 32, а изображена **треугольная призма**, а на рисунке 32, б — **четырёхугольная**. Каждый прямоугольный параллелепипед — это четырёхугольная призма.

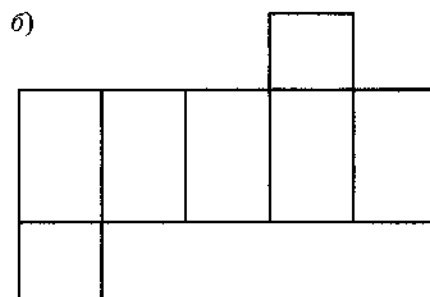
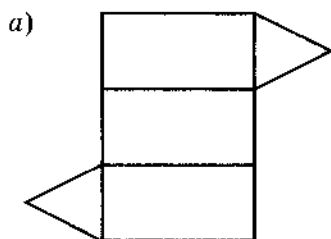


Рис. 31

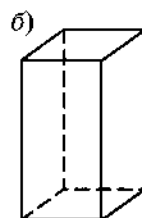
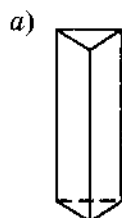


Рис. 32

А в самых древних дошедших до нас письменных источниках — вавилонских глиняных табличках и египетских папирусах — встречаются не только натуральные числа, но и дроби.

Дроби были нужны, чтобы выразить результат измерения длины, массы, площади в случаях, когда единица измерения не укладывалась в измеряемой величине целое число раз.

Тогда вводили новую, меньшую единицу измерения. Названия этих новых единиц измерения и стали первыми названиями дробей. Например, дробь $\frac{1}{2}$ до сих пор называют «половина»; у римлян слово «унция» сначала было названием двенадцатой доли единицы массы, но потом унция стала обозначать одну двенадцатую долю любой величины (говорили: «Семь унций пути», т. е. семь двенадцатых пути).

В Древнем Вавилоне, как вы знаете, дроби были шестидесятеричными. Используя современные обозначения, число можно было бы записать, например, в виде $4; 52; 03$. Это означало: $4 + \frac{52}{60} + \frac{3}{60^2}$.

И сейчас, когда мы пишем 3 ч 21 мин 47 с, то, по сути дела, записываем доли часа в шестидесятеричной системе счисления:

$$21 \text{ мин} = \frac{21}{60} \text{ ч}, \quad 47 \text{ с} = \frac{47}{60^2} \text{ ч} = \frac{47}{3600} \text{ ч}.$$

У египтян были особые знаки для дробей $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{3}$ и общий способ записи для долей (т. е. дробей с числителем 1). Все остальные дроби они записывали в виде суммы долей.

$$\text{Например: } \frac{7}{12} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4}, \quad \frac{5}{24} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12}, \quad \frac{7}{13} = \frac{14}{26} = \frac{1}{2} + \frac{1}{26}.$$

(Подумайте, как можно быстро находить такую сумму.)

Запись дробей с помощью числителя и знаменателя появилась в Древней Греции, только греки знаменатель записывали сверху, а числитель — снизу. Дроби в привычном для нас виде впервые стали записывать индусы около 1500 лет назад, но они не использовали черту между числителем и знаменателем. Черта дроби стала общеупотребительной лишь с XVI в.

В старину применяли в основном обыкновенные дроби. Это объяснялось различными соотношениями между единицами измерения: они делились и на 12, и на 16, и на 40 частей. Но потом было замечено, что самыми удобными для вычисления являются десятичные дроби. С XVII—XVIII в. они получили всеобщее распространение, особенно после создания и введения в большинстве стран метрической системы мер.

§ 4. Отношения и пропорции

20. Отношения

Задача 1. От куска материи длиной 5 м отрезали 2 м. Какую часть куска материи отрезали?

Решение. Сначала узнаем, какую часть всего куска материи составляет 1 м. Так как в куске 5 м, то 1 м составляет $\frac{1}{5}$ куска. Значит, 2 м составляют $\frac{2}{5}$ всего куска материи. Тот же ответ можно получить, разделив 2 на 5. Действительно, $2 : 5 = \frac{2}{5}$. Ответ можно также записать в виде десятичной дроби или в процентах: $\frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$.

Частное двух чисел называют отношением этих чисел. Отношение показывает, во сколько раз первое число больше второго, или какую часть первое число составляет от второго.

Если значения двух величин выражены одной и той же единицей измерения, то их отношение называют также отношением этих величин (отношением длин, отношением масс, отношением площадей и т. д.).

Задача 2. Длина железной дороги 360 км. Электрифицировано 240 км этой дороги. Какая часть дороги электрифицирована? Во сколько раз вся дорога длиннее ее электрифицированной части?

Решение. Чтобы найти, какая часть дороги электрифицирована, берем отношение $240 : 360$. Записываем это отношение в виде дроби и сокращаем ее на 120. Получим $240 : 360 = \frac{240}{360} = \frac{2}{3}$. Значит, электрифицировано $\frac{2}{3}$ всей дороги.

Чтобы узнать, во сколько раз вся дорога длиннее своей электрифицированной части, берем отношение $360 : 240$. Записываем его в виде дроби и сокращаем эту дробь на 120. Получим $360 : 240 = \frac{360}{240} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2} = 1,5$. Значит, вся дорога в 1,5 раза длиннее ее электрифицированной части.

Числа $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{2}$ взаимно обратны, поэтому и отношения 2 к 3 и 3 к 2 также называют **взаимно обратными**.

Если значения двух величин выражены разными единицами измерения, то для нахождения отношения этих величин надо предварительно перейти к одной единице измерения.

Задача 3. Масса станка 9,6 ц, а масса электромотора 36 кг. Найдите отношение массы электромотора к массе станка.

Решение. Выразим массу станка в килограммах. Получим $9,6 \text{ ц} = 960 \text{ кг}$.
Значит, отношение массы электромотора к массе станка равно $\frac{36}{960} = \frac{3}{80} = 0,0375$.

Итак, масса электромотора составляет 0,0375 массы станка.

Этот ответ можно выразить в процентах: $0,0375 = 3,75\%$.

Значит, масса электромотора составляет 3,75% массы станка.

?

Что называют отношением двух чисел?

Что показывает отношение двух чисел?

Как узнать, какую часть число a составляет от числа b ?

Как узнать, сколько процентов одно число составляет от другого?

722. Найдите отношение:

а) 124 к 3; в) 12,3 к 3; д) 0,25 к 0,55; ж) $6\frac{5}{6}$ к 8,2;

б) 6 к 20; г) 9,1 к 0,07; е) $8\frac{2}{13}$ к $\frac{15}{13}$; з) 1,35 к $5\frac{5}{8}$.

Г

Возможны разные способы использования термина *отношение* в речи.

Выражение $35 : 27$ можно читать:

— отношение числа тридцать пять к числу двадцать семь,

р. п. в. п. д. п. в. п.

— отношение чисел тридцать пять и двадцать семь,

р. п. в. п. в. п.

— отношение тридцати пяти к двадцати семи.

р. п. д. п.

723. Проволока разрезана на два куска. Первый кусок имеет длину 9 м, а второй — 14,4 м. Найдите, какую часть всей проволоки составляет первый кусок; второй кусок. Какую часть длина первого куска составляет от длины второго куска?

724. Внутри угла AOC проведен луч OB так, что $\angle AOB = 56^\circ$ и $\angle BOC = 40^\circ$. Какую часть угла AOC составляет угол AOB ; угол BOC ? Выполните построение этих углов с помощью транспортира.

725. Площадь прямоугольника $22,05 \text{ дм}^2$. Длина этого прямоугольника 10,5 дм. Найдите отношение длины прямоугольника к его ширине. Что

показывает это отношение? Запишите отношение, обратное полученному отношению. Что будет показывать это отношение?

726. Отношение a к b равно $\frac{2}{7}$. Найдите обратное отношение. Чему будет равно отношение m к n , если отношение n к m равно 1,25?

727. Сплав из свинца и олова содержит 1,52 кг свинца и 0,76 кг олова. В каком отношении взяты свинец и олово? Какую часть сплава (по массе) составляет олово и какую часть — свинец?

728. Какую часть урока заняла самостоятельная работа, которая длилась 20 мин, если продолжительность урока 45 мин?

729. В классе 36 учащихся. Из них 15 мальчиков, а остальные — девочки. Какую часть учащихся составляют мальчики, а какую — девочки? Чему равно отношение числа девочек к числу мальчиков и что оно показывает?

730. Между двумя городами построили дорогу. Первый город построил $\frac{5}{7}$ дороги, второй — остальную часть. Во сколько раз часть дороги, построенная первым городом, больше, чем часть дороги, построенная вторым?

731. Расстояние от села до города автомашина прошла за 3 ч. В первый час она прошла четверть всего расстояния, во второй час — треть всего расстояния. Во сколько раз расстояние, пройденное в третий час, больше расстояния, пройденного во второй час? Какую часть расстояние, пройденное в первый час, составляет от расстояния, пройденного в третий час?

732. Молоко разлили в три бидона. В первый налили 0,1 всего молока, во второй — 0,3 всего молока, а в третий — 0,6 всего молока. Что показывает отношение:

а) 0,1 к 0,3; б) 0,1 к 0,6; в) 0,3 к 0,6 г) $(0,3 + 0,1)$ к 0,6?

733. В классе 40 учащихся, из них 8 учащихся учатся на «5». Сколько процентов учащихся класса составляют отличники?

734. Из 250 семян погибли 10. Найдите, сколько процентов семян взойшло (процент всхожести).

735. После установки нового оборудования завод за смену вместо 240 холодильников стал выпускать 300 холодильников. На сколько процентов увеличилось производство холодильников за смену?

736. По коэффициенту трудового участия (КТУ) заработок между тремя рабочими распределили следующим образом: первому — 40% всех денег, второму — 35% всех денег, а третьему — остальные 25%. Определите,

округлив результаты до десятых, сколько процентов составляли деньги полученные:

- а) первым рабочим, от денег, полученных двумя другими;
- б) вторым рабочим, от денег, полученных двумя другими;
- в) первым рабочим, от денег, полученных вторым;
- г) вторым рабочим, от денег, полученных первым;
- д) третьим рабочим, от денег, полученных первым.

737. Имеющиеся деньги брат и сестра распределили так, что сестра получила в 3 раза больше, чем брат. Определите:

- а) какую часть денег получила сестра и какую — брат; б) сколько процентов всех денег получила сестра и сколько — брат; в) какую часть денег брата составляют от денег сестры.

738. Известно, что сумма углов любого треугольника равна 180° . В треугольнике ABC найдите $\angle A$, если:

- а) $\angle B = 75^\circ$, $\angle C = 80^\circ$;
- б) $\angle A$ больше $\angle B$ на 20° и меньше $\angle C$ на 40° ;
- в) $\angle B$ составляет $\frac{2}{3}$, а $\angle C$ составляет $\frac{1}{5}$ суммы всех углов треугольника;
- г) $\angle A$ составляет $\frac{5}{6} \angle B$ и $\angle C = 70^\circ$.

739. Что показывает отношение: а) пути, пройденного автомашиной ко времени ее движения; б) числа деталей, изготовленных станком-автоматом, ко времени его работы; в) стоимости купленных яблок к их массе; г) объема прямоугольного параллелепипеда к площади его основания?

740. Найдите, сколько процентов число 9,729 составляет от числа 84,6. С помощью микрокалькулятора для этого можно выполнить вычисление по программе $9,729 \boxed{\div} 84,6 \boxed{\%} \boxed{=}$.

С помощью микрокалькулятора: а) найдите, сколько процентов составляет 0,0912 от 36,48 и 13,524 от 16,8; б) решите задачу: «Из 327 га вспахано 225 га. Сколько процентов земли вспахано? Сколько процентов земли осталось вспахать?»

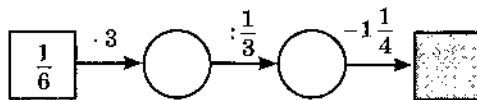
Ответ округлите до десятых долей процента.

741. Вычислите устно:

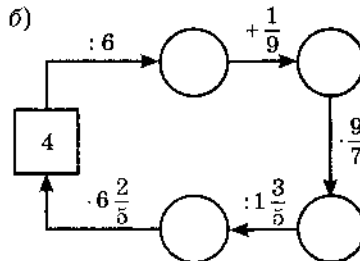
- | | | | | |
|------------------|---------------|------------|-------------------|--------------|
| а) $16 \cdot 10$ | б) $800 : 25$ | в) $7 : 5$ | г) $0,5 \cdot 20$ | д) $4 - 2,8$ |
| $+ 190$ | $\cdot 30$ | $- 0,2$ | $+ 1,8$ | $\cdot 7$ |
| $- 0,2$ | $- 510$ | $\cdot 6$ | $: 4,1$ | $: 0,4$ |
| $: 5$ | $: 10$ | $+ 3,8$ | $+ 5,2$ | $\cdot 0,01$ |
| $\cdot 7$ | $\cdot 2$ | $: 5$ | $: 1,2$ | $+ 3,3$ |
| ? | ? | ? | ? | ? |

742. Найдите пропущенные числа:

а)



б)



743. На сколько надо увеличить знаменатель дроби $\frac{5}{12}$, $\frac{7}{17}$, $\frac{8}{32}$, $\frac{2}{3}$, чтобы получить дробь $\frac{1}{4}$?

744. Выразите в процентах числа:

0,2; 0,15; $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{20}$; 1; 3.

745. Половина от половины числа равна половине. Найдите это число.

И 746. Кто быстрее? Найдите в таблице последовательно все числа от 26 до 50:

42	47	34	29	43
50	28	39	48	35
40	33	36	26	30
49	44	31	38	46
32	37	45	41	27

37	30	47	46	44
42	33	27	36	39
34	48	50	31	43
28	41	38	49	26
45	32	29	40	35

747. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{5}{7} \cdot 0,4$; в) $\frac{1\frac{1}{6} + 1\frac{1}{3}}{2,5}$; д) $\frac{1,2 \cdot 5,6}{0,7 \cdot 0,3}$;
 б) $\frac{5}{7} : 0,7$; г) $\frac{7,5}{1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4}}$; е) $\frac{1,8}{0,06}$.

748. На подкормку овощей и фруктовых деревьев израсходовано $\frac{2}{3}$ из имевшихся 18 ц удобрений. На подкормку овощей пошли $\frac{3}{4}$ израсхо-

ванных удобрений. Сколько центнеров удобрений израсходовано на подкормку овощей?

749. На окраску окон и дверей было истрачено 3,2 кг белил, что составляет $\frac{5}{8}$ всех белил, истраченных на ремонт. А на ремонт было истрачено $\frac{4}{5}$ всех купленных белил. Сколько килограммов белил было куплено?

750. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, если:

1) его ширина 2,5 см и составляет $\frac{5}{8}$ высоты, а длина в 3,4 раза больше высоты;

2) его высота 3,5 см и составляет 0,7 ширины, а длина в 2,4 раза больше ширины.

751. Двое мальчиков бросали баскетбольный мяч в корзину. Один мальчик из 20 бросков имел 13 попаданий, а другой из 26 бросков имел 15 попаданий. Найдите для каждого мальчика, какую часть составляли попадания от числа бросков. Чей результат лучше?

752. Крутизной лестницы называют отношение высоты ступеньки к ее глубине. Чему равна крутизна лестницы, если высота ступеньки 18 см, а глубина 30 см?

753. Автобус в первый час прошел 30 км, во второй — 24 км, а в третий — 42 км. Какую часть всего пути прошел автобус в каждый час? Какую часть пути, оставшуюся после первого часа движения, прошел автобус во второй час и какую — в третий час?

754. Для варенья на 3,5 кг ягод было взято 4,2 кг сахарного песка. В каком отношении по массе были взяты ягоды и сахарный песок?

755. В сосуд налили 240 г воды и положили 10 г соли. Найдите процентное содержание соли в растворе. Через некоторое время 50 г воды испарилось. Какое теперь стало процентное содержание соли в растворе?

756. Комбайнер намолотил 76 т зерна, превысив задание на 12 т. На сколько процентов комбайнер перевыполнил задание?

757. На складе были пшеница, овес и кукуруза, причем пшеница составляла 64%, овес — 16% всего количества зерна. В товарный состав загрузили всю пшеницу и всю кукурузу. Какой процент погруженного зерна составляла пшеница? Какой процент погруженного зерна составляла бы пшеница, если вместо кукурузы загрузили бы овес?

758. Длина прямоугольника a см, а ширина b см. Длина другого прямоугольника m см, а ширина n см. Найдите отношение площади первого прямоугольника к площади второго. Найдите значение получившегося выражения, если:

а) $a = 9, b = 2, m = 8, n = 3$;

б) $a = 6,4, b = 0,2, m = 3,2, n = 0,5$.

759. Найдите значение выражения:

а) $\frac{(2,3 + 5,8) \cdot 3\frac{5}{7}}{(4,9 - 2,3) : \frac{7}{9}}$;

в) $\frac{0,21 \cdot 1,25}{13,6 - 11,1}$;

б) $\frac{\frac{1}{8} : \frac{5}{16} + 2,25 \cdot 0,8}{\left(2\frac{1}{48} - 1\frac{55}{72}\right) : 3\frac{1}{12}} + 3\frac{3}{5}$;

г) $\frac{2,781}{2,06} + \frac{7,825}{3,13}$.

21. Пропорции

Отношения $3,6 : 1,2$ и $6,3 : 2,1$ равны, так как значения частных равны 3. Поэтому можно записать равенство $3,6 : 1,2 = 6,3 : 2,1$, или $\frac{3,6}{1,2} = \frac{6,3}{2,1}$.

Равенство двух отношений называют пропорцией.

С помощью букв пропорцию записывают так: $a : b = c : d$ или $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. Эти записи читают так: «Отношение a к b равно отношению c к d » или « a так относится к b , как c относится к d ».

В пропорции $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, или $a : b = c : d$, числа a и d называют **крайними членами**, а числа b и c — **средними членами** пропорции. В дальнейшем будем считать, что все члены пропорции отличны от нуля: $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0$.

В пропорции $\frac{3,6}{1,2} = \frac{6,3}{2,1}$ найдем произведение ее крайних и произведение ее средних членов. Получим $3,6 \cdot 2,1 = 7,56$; $1,2 \cdot 6,3 = 7,56$. Значит, $3,6 \cdot 2,1 = 1,2 \cdot 6,3$.

$$\begin{array}{c} \text{Средние} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ a : b = c : d \\ \uparrow \quad \uparrow \\ \text{Крайние} \end{array}$$

В верной пропорции произведение крайних членов равно произведению средних.

Верно и обратное утверждение:

если произведение крайних членов равно произведению средних членов пропорции, то пропорция верна.

Это свойство называют **основным свойством пропорции**.

Пропорция $20 : 16 = 5 : 4$ верна, так как $20 \cdot 4 = 16 \cdot 5 = 80$.

Поменяем местами в этой пропорции средние члены. Получим новую пропорцию: $20 : 5 = 16 : 4$. Она тоже верна, так как при такой перестановке произведение крайних и произведение средних членов не изменилось. Эти произведения не изменятся, если в пропорции $20 : 5 = 16 : 4$ поменять местами крайние члены.

Если в верной пропорции поменять местами средние члены или крайние члены, то получившиеся новые пропорции тоже верны.

Используя основное свойство пропорции, можно найти ее неизвестный член, если все остальные члены известны.

Пример 1. Найдем в пропорции $0,5 : a = 2 : 13$ неизвестный средний член a .

Решение. Используя основное свойство пропорции, получим $a \cdot 2 = 0,5 \cdot 13$. Отсюда $a = \frac{0,5 \cdot 13}{2}$; $a = 3,25$.

Пример 2. Решим уравнение $\frac{8,75}{3\frac{3}{4}} = \frac{x}{0,75}$.

Решение. Используя основное свойство пропорции, получим $8,75 \cdot 0,75 = 3\frac{3}{4} \cdot x$. Отсюда $x = \frac{8,75 \cdot 0,75}{3\frac{3}{4}}$. Представим $3\frac{3}{4}$ в виде десятичной дроби $3,75$ и сократим выражение на $0,75$, имеем $x = \frac{8,75}{5}$; $x = 1,75$.



Что такое пропорция?

Как называются числа x и y в пропорции $x : a = b : y$?

Как называются числа m и n в пропорции $a : m = n : b$?

Сформулируйте основное свойство пропорции.

Какие перестановки членов пропорции снова приводят к верным пропорциям?

Останется ли пропорция верной, если поменять местами какой-нибудь средний ее член с одним из крайних? Приведите пример.

Останется ли пропорция верной, если оба средних члена поменять местами с крайними членами? Проверьте ваш ответ на пропорции $3 : 4 = 9 : 12$.



760. Запишите пропорцию:

- а) 5 так относится к 3, как 2 относится к 1,2;
 б) 0,9 так относится к $\frac{1}{3}$, как 45 относится к $16\frac{2}{3}$;
 в) отношение $\frac{2}{7}$ к 0,1 равно отношению 14 к 4,9.

Проверьте полученные пропорции, определяя отношения чисел.

761. Из каких отношений $0,6 : 5$; $4,2 : 7$; $\frac{3}{4} : 6,25$ можно составить верную пропорцию?

762. Прочитайте пропорции и проверьте, верные ли они, используя основное свойство пропорции:

- а) $4\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4} = 36 : 26$; в) $2\frac{1}{4} : 9 = 1 : 39$; д) $\frac{18}{3} = \frac{30}{5}$;
 б) $3 : 7,5 = 2\frac{1}{2} : 6\frac{1}{4}$; г) $\frac{0,35}{0,6} = \frac{0,106}{0,18}$; е) $\frac{15}{1,8} = \frac{2,7}{0,09}$.

763. Решите уравнение:

- а) $y : 51,6 = 11,2 : 34,4$; е) $y : 3\frac{1}{5} = 4\frac{1}{2} : 2\frac{1}{4}$;
 б) $\frac{67,8}{a} = \frac{7,62}{6,35}$; ж) $\frac{1}{2}x : 5 = 16 : 0,8$;
 в) $b : \frac{25}{6} = \frac{4}{7} : \frac{20}{21}$; з) $0,2 : (x - 2) = \frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$;
 г) $5\frac{3}{5} : 3\frac{1}{2} = 5\frac{1}{4} : x$; и) $2\frac{2}{3} : 0,24 = 1\frac{7}{9} : (x + 0,06)$.
 д) $\frac{12,3}{6} = \frac{7x}{4,2}$;

764. Переставив средние или крайние члены пропорции, составьте три новые верные пропорции из пропорции:

- а) $5 : 15 = 4 : 12$; б) $\frac{12}{0,2} = \frac{30}{0,5}$; в) $\frac{m}{n} = \frac{l}{k}$.

765. Используя верное равенство $4 \cdot 9 = 0,2 \cdot 180$, составьте четыре верные пропорции.

III 766. Вычислите устно:

а) $15 \cdot 10$ $+ 350$ $: 25$ $\cdot 20$ $- 150$?	б) $900 : 15$ $\cdot 9$ $+ 260$ $: 16$ $\cdot 20$?	в) $1 \cdot 4$ $- 0,1$ $\cdot 6$ $: 4,5$ $+ 0,38$?	г) $1,4 + 3,6$ $: 0,25$ $\cdot 0,14$ $- 2,7$ $\cdot 7,3$?	д) $3 \cdot 1,6$ $- 1,2$ $: 1,8$ $- 0,2$ $\cdot 0,4$?
---	--	--	---	---

767. Какой знак действия надо подставить вместо *, чтобы получилось верное равенство:

а) $\frac{7}{8} * 1\frac{1}{7} = 1$; б) $2 * 1\frac{1}{3} = \frac{2}{3}$; в) $\frac{3}{7} * \frac{4}{7} = \frac{3}{4}$; г) $0,3 * \frac{5}{6} = \frac{1}{4}$?

768. Найдите отношение величин:

- а) 1,5 м и 30 см; в) 1 ч и 15 мин;
б) 1 кг и 250 г; г) 50 см² и 1 дм².

769. $\frac{5}{9}$ числа равны $\frac{3}{17}$ этого числа. Какое это число?

770. Какое число надо прибавить к числителю и знаменателю дроби $\frac{7}{27}$, чтобы получить дробь $\frac{3}{7}$?

II 771. Какие из фигур (рис. 33) являются развертками:

- а) четырехугольной призмы;
б) треугольной призмы;
в) треугольной пирамиды?

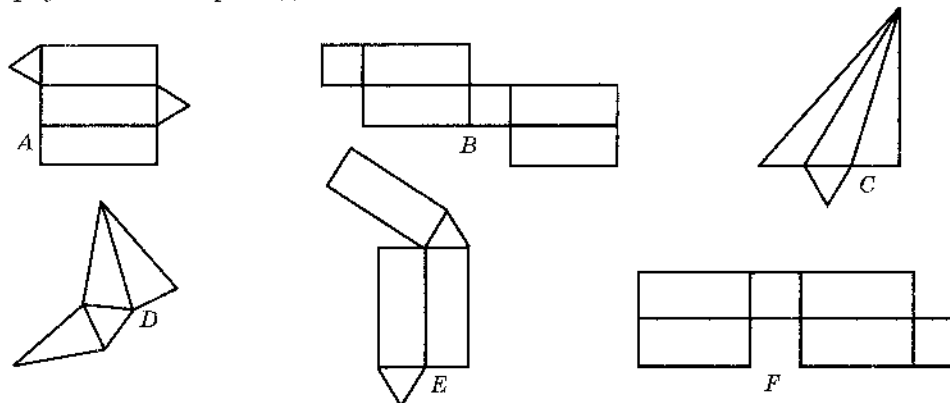


Рис. 33

772. Из ружья сделано 50 выстрелов, при этом 5 пуль пролетели мимо цели. Определите процент попаданий.

773. Угол A равен 30° , а угол B равен 50° . Какую часть от угла B составляет угол A ? Во сколько раз угол B больше угла A ?

774. Бригаде было дано задание собрать 280 ц винограда. Она собрала 350 ц. На сколько процентов бригада перевыполнила задание? На сколько процентов бригада выполнила задание?

775. В парке посадили клены и дубы, причем на каждые 4 клена приходится один дуб. Сколько процентов от всех посаженных деревьев составляют клены? Сколько всего посадили деревьев в парке, если кленов посадили 480?

Д 776. Верна ли пропорция:

а) $2,04 : 0,6 = 2,72 : 0,8$;

б) $0,0112 : 0,28 = 0,204 : 0,51$?

777. Решите уравнение:

а) $2\frac{1}{3} k = 4\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{9}$; в) $y : \frac{4}{5} = 3\frac{1}{8} : 1\frac{1}{4}$;

б) $8\frac{1}{2} m = 3\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{11}$; г) $z : \frac{3}{14} = 3\frac{1}{9} : \frac{4}{9}$.

778. Из 225 кг руды получили 34,2 кг меди. Каково процентное содержание меди в руде?

779. Через 2 ч после выхода со станции A тепловоз увеличил скорость на 12 км/ч и через 5 ч после начала движения прибыл в пункт назначения B . Какова была скорость тепловоза в начале пути, если расстояние от A до B равно 261 км?

780. Если к $\frac{2}{7}$ неизвестного числа прибавить 0,8, то получится 1,2. Найдите неизвестное число.

781. Выполните действия:

а) $(3,2 : 4 + 4\frac{4}{5} : 3,2) \cdot 4,8$;

б) $(385,7 : 0,19 - 30) \cdot 0,2 - (35,7 \cdot 3,29 + 2,547)$.

22. Прямая и обратная пропорциональные зависимости

Если станок с числовым программным управлением за 2 ч изготавливает 28 деталей, то за вдвое большее время, т. е. за 4 ч, он изготовит вдвое больше таких деталей, т. е. $28 \cdot 2 = 56$ деталей. Во сколько раз больше времени будет работать станок, во столько раз больше деталей он изготовит. Значит, равны отношения $4 : 2$ и $56 : 28$. Следовательно, верна пропорция $4 : 2 = 56 : 28$. Такие величины, как время работы станка и число изготовленных деталей, называют прямо пропорциональными величинами.

Две величины называют прямо пропорциональными, если при увеличении (уменьшении) одной из них в несколько раз другая увеличивается (уменьшается) во столько же раз.

Если две величины прямо пропорциональны, то отношения соответствующих значений этих величин равны.

Пусть путь из города *A* в город *B* поезд со скоростью 40 км/ч проходит за 12 ч. Если скорость движения увеличить вдвое, т. е. сделать ее равной 80 км/ч, то на этот же путь поезд затратит вдвое меньше времени, т. е. 6 ч. Во сколько раз увеличится скорость движения, во столько же раз уменьшится время движения. В этом случае отношение $80 : 40$ будет равно отношению $6 : 12$, а обратному отношению $12 : 6$. Следовательно, верна пропорция $80 : 40 = 12 : 6$. Такие величины, как скорость и время, называют обратно пропорциональными величинами.

Две величины называют обратно пропорциональными, если при увеличении (уменьшении) одной из них в несколько раз другая уменьшается (увеличивается) во столько же раз.

Если величины обратно пропорциональны, то отношение значений одной величины равно обратному отношению соответствующих значений другой величины.

Не всякие две величины являются прямо пропорциональными или обратно пропорциональными. Например, рост ребенка увеличивается при увеличении его возраста, но эти величины не являются пропорциональными, так как при удвоении возраста рост ребенка не удваивается.

Задачи на пропорциональные величины можно решить с помощью пропорции.

Задача 1. За 3,2 кг товара заплатили 115,2 р. Сколько следует заплатить за 1,5 кг этого товара?

Решение. Запишем кратко условие задачи в виде таблицы, обозначив буквой *x* стоимость (в рублях) 1,5 кг этого товара.

Запись будет иметь следующий вид:

	Количество товара	Стоимость товара	
I покупка	↓ 3,2 кг	115,2 р.	↓
II покупка	↓ 1,5 кг	x р.	↓

Зависимость между количеством товара и стоимостью покупки прямо пропорциональна, так как если купить товара в несколько раз больше, то и стоимость покупки увеличится во столько же раз. Условно обозначим такую зависимость одинаково направленными стрелками.

Запишем пропорцию: $\frac{3,2}{1,5} = \frac{115,2}{x}$.

Теперь найдем неизвестный член пропорции:

$$x = \frac{1,5 \cdot 115,2}{3,2} = 54.$$

Ответ: 54 р.

Задача 2. Два прямоугольника имеют одинаковую площадь. Длина первого прямоугольника 3,6 м, а ширина 2,4 м. Длина второго прямоугольника 4,8 м. Найдите ширину второго прямоугольника.

Решение. Обозначив буквой x ширину (в метрах) второго прямоугольника, запишем кратко условие задачи:

	Длина	Ширина	
I прямоугольник	↑ 3,6 м	2,4 м	↓
II прямоугольник	↑ 4,8 м	x м	↓

Зависимость между шириной и длиной при одном и том же значении площади прямоугольника обратно пропорциональная, так как если увеличить длину прямоугольника в несколько раз, то надо ширину во столько же раз уменьшить. Условно обозначим такую зависимость противоположно направленными стрелками.

Запишем пропорцию:

$$\frac{3,6}{4,8} = \frac{x}{2,4}$$

Теперь найдем неизвестный член пропорции:

$$x = \frac{3,6 \cdot 2,4}{4,8} = 1,8.$$

Ответ: 1,8 м.

? Какие величины называют прямо пропорциональными? Что можно сказать об отношениях соответствующих значений таких величин?
Приведите примеры прямо пропорциональных величин.
Какие величины называют обратно пропорциональными? Что можно сказать об отношениях соответствующих значений таких величин?
Приведите примеры обратно пропорциональных величин.
Приведите примеры величин, у которых зависимость не является ни прямо, ни обратно пропорциональной.

Н 782. Определите, является ли прямо пропорциональной, обратно пропорциональной или не является пропорциональной зависимость между величинами: а) путем, пройденным автомашиной с постоянной скоростью, и временем ее движения; б) стоимостью товара, купленного по одной цене, и его количеством; в) площадью квадрата и длиной его стороны; г) массой стального бруска и его объемом; д) числом рабочих, выполняющих с одинаковой производительностью труда некоторую работу, и временем выполнения этой работы; е) стоимостью товара и его количеством, купленным на определенную сумму денег; ж) возрастом человека и размером его обуви; з) объемом куба и длиной его ребра; и) периметром квадрата и длиной его стороны; к) дробью и ее знаменателем, если числитель не изменяется; л) дробью и ее числителем, если знаменатель не изменяется.

Задачи № 783—794 решите, составив пропорцию.

783. Стальной шарик объемом 6 см^3 имеет массу $46,8 \text{ г}$. Какова масса шарика из той же стали, если его объем $2,5 \text{ см}^3$?

784. Из 21 кг хлопкового семени получили $5,1 \text{ кг}$ масла. Сколько масла получится из 7 кг хлопкового семени?

785. Для строительства стадиона 5 бульдозеров расчистили площадку за 210 мин . За какое время 7 бульдозеров расчистили бы эту площадку?

786. Для перевозки груза потребовалось 24 машины грузоподъемностью $7,5 \text{ т}$. Сколько нужно машин грузоподъемностью $4,5 \text{ т}$, чтобы перевезти тот же груз?

787. Для определения всхожести семян посеяли горох. Из 200 посеянных горошин взойшло 170 . Какой процент горошин дал всходы (процент всхожести)?

788. Весной при проведении работ по озеленению города на улице посадили липы. Принялось 95% всех посаженных лип. Сколько посадили лип, если принялось 57 лип?

789. В лыжной секции занимаются 80 учащихся. Среди них 32 девочки. Какой процент участников секции составляют девочки и какой — мальчики?

790. Завод должен был за месяц по плану выплавить 980 т стали. Но план выполнили на 115%. Сколько тонн стали выплавил завод?

791. За 8 месяцев рабочий выполнил 96% годового плана. Сколько процентов годового плана выполнит рабочий за 12 месяцев, если будет работать с той же производительностью?

792. За три дня было убрано 16,5% всей свёклы. Сколько потребуется дней, чтобы убрать 60,5% всей свёклы, если работать с той же производительностью?

793. В железной руде на 7 частей железа приходится 3 части примесей. Сколько тонн примесей в руде, которая содержит 73,5 т железа?

794. Для приготовления борща на каждые 100 г мяса надо взять 60 г свёклы. Сколько свёклы надо взять на 650 г мяса?

II 795. Вычислите устно:

а) $800 : 16$	б) $309 \div 541$	в) $5 - 3,4$	г) $2,4 + 3,5$	д) $7,5 : 25$
$\cdot 7$	$- 306$	$\cdot 4$	$: 1,5$	$\cdot 1,6$
$- 80$	$: 70$	$+ 2,7$	$\cdot 0,125$	$+ 0,2$
$: 30$	$\cdot 30$	$: 13$	$+ 4$	$: 0,15$
$\cdot 15$	$: 21$	$\cdot 0,03$	$: 0,03$	$- 0,1$
$?$	$?$	$?$	$?$	$?$

P 796. Представьте в виде суммы двух дробей с числителем 1 каждую из следующих дробей: $\frac{5}{6}, \frac{8}{15}, \frac{9}{14}, \frac{4}{9}, \frac{13}{40}$.

797. Из чисел 3, 7, 9 и 21 составьте две верные пропорции.

798. Средние члены пропорции 6 и 10. Какими могут быть крайние члены? Приведите примеры.

799. При каком значении x верна пропорция:

а) $\frac{x}{4} = \frac{9}{x}$; б) $\frac{x}{4} = \frac{x}{9}$; в) $\frac{x}{6} = \frac{3x}{18}$; г) $\frac{x}{x} = \frac{3}{5}$; д) $\frac{x}{x} = \frac{7}{x}$?

800. Найдите отношение:

а) 2 мин к 10 с; в) 0,1 кг к 0,1 г; д) 3 дм³ к 0,6 м³.
б) 0,3 м² к 0,1 дм²; г) 4 ч к 1 сут;

Р 801. Где на координатном луче должно быть расположено число c , чтобы была верна пропорция $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (рис. 34)?



Рис. 34

И 802. Развивайте свою память! Закройте таблицу листом бумаги. Несколько секунд откройте первую строку и затем, вновь закрыв ее, попробуйте повторить или записать три числа этой строки. Если вы верно воспроизвели все числа, переходите ко второй строке таблицы. Если в какой-либо строке допущена ошибка, сами напишите несколько наборов из такого же, как в строке, количества двузначных чисел и тренируйтесь в их запоминании. Если вы можете без ошибок воспроизвести не менее пяти двузначных чисел, у вас хорошая память.

			35	71	26						
			42	17	69	38					
			53	20	74	16	41				
			19	46	81	23	52	37			
			23	30	77	14	91	28	65		
			64	33	59	25	71	46	84	12	

803. Решите уравнение:

- а) $4,5 : (3x) = 4 : 28$; в) $1,25 : 0,4 = 1,35 : (0,3x)$;
 б) $(2x) : 9 = 2\frac{1}{3} : 5\frac{1}{4}$; г) $1\frac{1}{5} : 1 = (2x) : \frac{2}{3}$.

804. Можно ли составить верную пропорцию из следующих чисел:

- а) 15; 14; 8 и 75; б) $\frac{3}{2}$; $\frac{1}{2}$; $1\frac{3}{4}$; $1\frac{5}{16}$?

805. Из равенства произведений $3 \cdot 24 = 8 \cdot 9$ составьте три верные пропорции.

806. Длина отрезка AB равна 8 дм, а длина отрезка CD равна 2 см. Найдите отношение длин отрезков AB и CD . Какую часть длины отрезка AB составляет длина отрезка CD ?

807. В санатории 460 отдыхающих, из которых 70% взрослые, а остальные — дети. Сколько детей отдыхало в санатории?

808. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{3\frac{1}{8} + 2\frac{1}{12} - \frac{1}{3}}{7,3 - 0,4 \cdot 8,5}$; б) $\frac{12 \cdot 0,8 - 1,8}{2\frac{1}{12} + 2\frac{1}{15} - \frac{1}{4}}$.

809. Решите задачу:

1) При обработке детали из отливки массой 40 кг в отходы ушло 3,2 кг. Какой процент составляет масса детали от массы отливки?

2) При сортировке зерна из 1750 кг в отходы ушло 105 кг. Какой процент зерна остался?

810. Найдите значение выражения:

а) $6,0008 : 2,6 + 4,23 \cdot 0,4$;

б) $2,91 \cdot 1,2 + 12,6288 : 3,6$.

811. Из 20 кг яблок получается 16 кг яблочного пюре. Сколько яблочного пюре получится из 45 кг яблок?

812. Трое маляров могут закончить работу за 5 дней. Для ускорения работы добавили еще двух маляров. За какое время они закончат работу, если все маляры работают с одинаковой производительностью?

813. Бетонная плита объемом $2,5 \text{ м}^3$ имеет массу 4,75 т. Каков объем плиты из такого же бетона, если ее масса 6,65 т?

814. В сахарной свёкле содержится 18,5% сахара. Сколько сахара содержится в 38,5 т сахарной свёклы? Ответ округлите до десятых долей тонны.

815. В семенах подсолнечника нового сорта содержится 49,5% масла. Сколько килограммов таких семян надо взять, чтобы в них содержалось 29,7 кг масла?

816. В 80 кг картофеля содержится 14 кг крахмала. Найдите процентное содержание крахмала в таком картофеле.

817. В семенах льна содержится 47% масла. Сколько масла содержится в 80 кг семян льна?

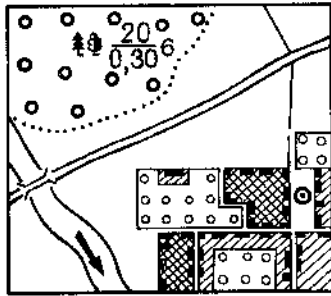
818. Рис содержит 75% крахмала, а ячмень — 60%. Сколько надо взять ячменя, чтобы в нем содержалось столько же крахмала, сколько его содержится в 5 кг риса?

819. Найдите значение выражения:

а) $203,81 : (141 - 136,42) + 38,4 : 0,75$;

б) $96 : 7,5 + 288,51 : (80 - 76,74)$.

23. Масштаб



М: 1 : 100 000

Рис. 35

Участки земной поверхности изображают на бумаге в уменьшенном виде. Например, отрезок 1000 м изображают на карте (рис. 35) отрезком 1 см. Так как $1000 \text{ м} = 100\,000 \text{ см}$, то каждый отрезок на карте в 100 000 раз меньше соответствующего отрезка на местности.

Отношение длины отрезка на карте к длине соответствующего отрезка на местности называют масштабом карты.

В рассмотренном нами примере масштаб карты равен $1 : 100\,000 = \frac{1}{100\,000}$. Говорят, что карта сделана в масштабе одна стотысячная.

Задача 1. Длина отрезка на карте 3 см. Найдём длину соответствующего отрезка на местности, если масштаб карты 1 : 1 000 000.

Решение. Обозначим длину отрезка на местности (в сантиметрах) буквой x и найдём отношение длины отрезка на карте к длине отрезка на местности: $3 : x$, которое и будет равно масштабу карты.

Значит, $3 : x = 1 : 1\,000\,000$.

Решив уравнение, получим $x = 3 \cdot 1\,000\,000 = 3\,000\,000$. Но $3\,000\,000 \text{ см} = 30\,000 \text{ м} = 30 \text{ км}$.

Ответ: длина отрезка на местности 30 км.

Задача 2. Длина отрезка на местности 4,5 км. Чему равна длина этого отрезка на карте, сделанной в масштабе 1 : 100 000?

Решение. Обозначим длину (в километрах) отрезка на карте буквой x и составим пропорцию: $x : 4,5 = 1 : 100\,000$.

Решив уравнение, получим $x = 4,5 : 100\,000 = 0,000045$.

Но $0,000045 \text{ км} = 0,045 \text{ м} = 4,5 \text{ см}$.

Ответ: длина отрезка на карте 4,5 см.



Что называют масштабом карты?

Чему равен масштаб чертежа, если на нем детали увеличены в 5 раз? уменьшены в 50 раз?



820. Определите по карте (рис. 36) расстояние от опушки леса (точка А) до точки пересечения дороги с рекой. Масштаб карты 1 : 100 000.

821. Расстояние между городами А и В на карте равно 8,5 см. Найдите расстояние между городами на местности, если масштаб карты $\frac{1}{1\,000\,000}$.

822. Длина железной дороги Москва—Санкт-Петербург приблизительно равна 650 км. Изобразите отрезком эту дорогу, применив масштаб 1 : 10 000 000.

823. Расстояние от Бреста до Владивостока более 10 000 км. Уместится ли на одной странице тетради это расстояние в масштабе одна десятимиллионная?

824. На рисунке 37 дан план квартиры в масштабе 1 : 100. Определите по плану, какие размеры имеют кухня, ванная и комнаты и какова их площадь в действительности.

825. Отрезку на карте, длина которого 3,6 см, соответствует расстояние на местности в 72 км. Каково расстояние между городами, если на этой карте расстояние между ними 12,6 см?

826. Длина железнодорожной магистрали 8140 км. Какой длины получится линия, изображающая эту магистраль на карте, сделанной в масштабе:

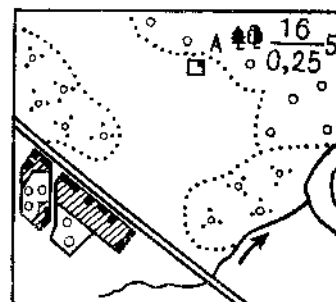
- а) 1 : 10 000 000; б) 1 : 2 000 000?

827. Отрезок на местности длиной 3 км изображен на карте отрезком 6 см. Какова на карте длина отрезка, изображающего отрезок 10 км? Какой отрезок на местности изображает отрезок на карте длиной 1,8 см?

828. Длина детали на чертеже, сделанном в масштабе 1 : 5, равна 7,2 см. Чему будет равна длина этой детали на другом чертеже, сделанном в масштабе 1 : 3? в масштабе 2 : 1?

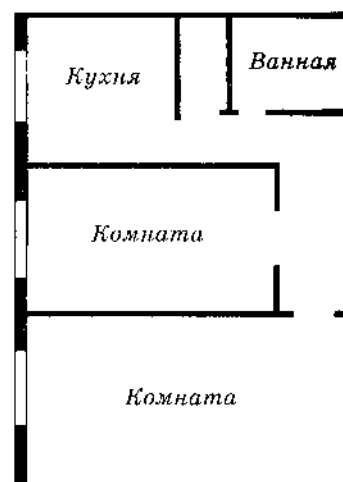
829. Вычислите устно:

а) $370 + 230$	б) $720 : 18$	в) $7,2 : 2,4$	г) $6 - 4,5$	д) $8 \cdot 1,2$
$\cdot 50$	$+ 280$	$- 0,6$	$\cdot 0,4$	$+ 0,4$
$\cdot 30$	$: 16$	$: 0,12$	$: 0,12$	$\cdot 0,01$
$+ 340$	$\cdot 50$	$\cdot 0,125$	$\cdot 7$	$: 0,1$
$+ 14$	$: 125$	$+ 7,5$	$+ 0,8$	$: 0,1$
?	?	?	?	?



М: 1 : 100 000

Рис. 36



М: 1 : 100

Рис. 37

830. Какое число надо отнять от числителя и знаменателя дроби $\frac{31}{40}$, чтобы получить дробь, равную $\frac{5}{9}$?

831. Составьте три пропорции, используя верное равенство:

- а) $18 : 2 = 54 : 6$; в) $2,8 \cdot 45 = 6,3 \cdot 20$;
б) $4,5 : 1,5 = 1,26 : 0,42$; г) $3,9 \cdot 0,14 = 0,6 \cdot 0,91$.

832. Две трети от двух третьих числа равны двум третьим. Какое это число?

833. Сколько гектаров в 1 м^2 ? Сколько часов в 1 с ? Сколько литров в 1 см^3 ?

Р 834. Известно, что объем пирамиды в 3 раза меньше объема призмы такой же высоты и с таким же основанием (рис. 38). Вычислите объем четырехугольной пирамиды, в основании которой прямоугольник со сторонами $\frac{2}{3} \text{ дм}$ и $\frac{9}{10} \text{ дм}$, а высота равна 5 дм .

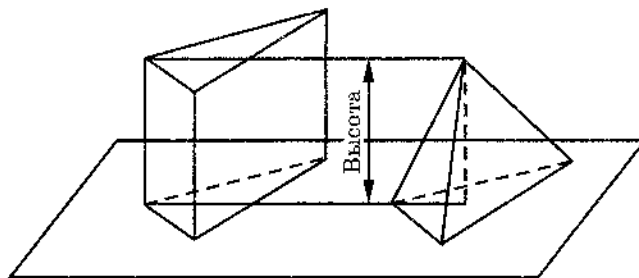


Рис. 38

835. Чтобы приготовить 4 порции картофельной запеканки, нужно взять $0,44 \text{ кг}$ картофеля. Сколько картофеля потребуется, чтобы приготовить 12 порций запеканки?

836. Некоторое расстояние ласточка пролетела за $0,5 \text{ ч}$ со скоростью 50 км/ч . За сколько минут пролетит то же расстояние стриж, если будет лететь со скоростью 100 км/ч ?

837. Начертите окружность и постройте два ее радиуса, угол между которыми 120° . Закрасьте часть круга между этими радиусами. Какая часть круга окажется закрашенной и какая часть круга останется незакрашенной?

838. Решите задачу:

1) Сумма двух чисел 7,2, причем $\frac{1}{3}$ большего числа равна меньшему числу. Найдите эти числа.

2) Разность двух чисел 1,5, причем $\frac{1}{4}$ большего числа равна меньшему числу. Найдите эти числа.

839. Решите уравнение:

а) $\frac{3\frac{9}{11}}{2\frac{1}{7}} = \frac{x}{1,5}$; 2) $\frac{2\frac{8}{15}}{3\frac{4}{5}} = \frac{1,5}{z}$.

840. Найдите с помощью карты расстояние от Москвы до Киева.

841. Измерьте длину и ширину своей комнаты. Начертите в тетради план этой комнаты в масштабе 1 : 100.

842. Расстояние на местности в 20 м изображено на плане отрезком 1 см. Определите масштаб плана.

843. Длина дома на плане 25 см. Чему равна длина дома на местности, если план сделан в масштабе 1 : 300?

844. Расстояние между городами равно 1300 км. Каким отрезком будет изображено это расстояние на карте, масштаб которой 1 : 10 000 000?

845. Длина детали на чертеже, сделанном в масштабе 1 : 3, равна 2,4 см. Чему будет равна длина этой детали на другом чертеже, сделанном в масштабе 2 : 1?

846. Найдите значение выражения:

а) $\frac{10\frac{10}{11} : 12}{2\frac{21}{22}} \cdot 6\frac{1}{2}$; б) $\frac{8 : 2\frac{2}{5}}{5\frac{1}{4} : 7} : \frac{2\frac{1}{7} : \frac{5}{7}}{4 : \frac{8}{9}}$.

24. Длина окружности и площадь круга

Возьмем круглый стакан, поставим на лист бумаги и обведем его карандашом. На бумаге получится окружность. Если «опоясать» стакан ниткой, а потом распрямить ее, то длина нитки будет приблизительно равна длине нарисованной окружности (рис. 39).

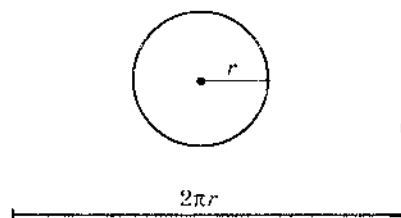
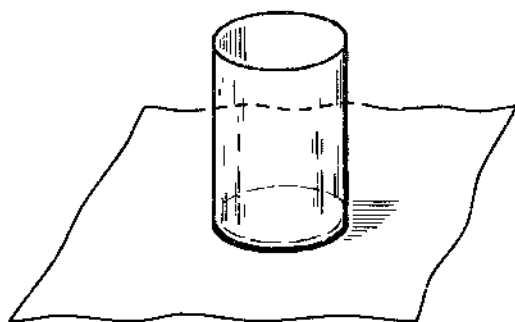


Рис. 39

Длина окружности прямо пропорциональна длине ее диаметра. Поэтому для всех окружностей отношение длины окружности к длине ее диаметра является одним и тем же числом. Его обозначают греческой буквой π (читается «пи»). Если обозначить длину окружности буквой C , а длину диаметра буквой d , то $C : d = \pi$. Поэтому $C = \pi d$.

Так как диаметр окружности вдвое больше ее радиуса, то длина окружности с радиусом r равна $2\pi r$.

Получили другую формулу длины окружности:

$$C = 2\pi r.$$

Подсчеты показали, что с точностью до десятитысячных $\pi \approx 3,1416$. Если значение округлить до сотых, то получим значение 3,14. Примерно такую же точность дает значение $\pi \approx \frac{22}{7}$. В старших классах будет рассказано, как проводились такие подсчеты.

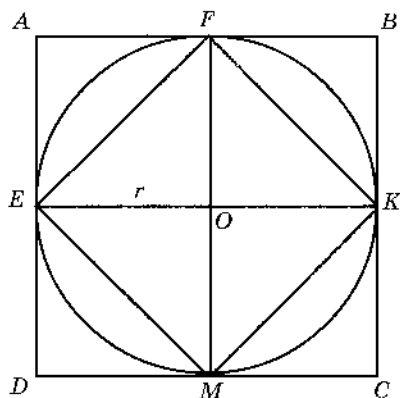


Рис. 40

На рисунке 40 изображены круг и два квадрата $ABCD$ и $EFKM$. Радиус круга равен r , поэтому длина стороны квадрата $ABCD$ равна $2r$, а его площадь $4r^2$.

Площадь треугольника EOF вдвое меньше площади квадрата $AEOF$, поэтому площадь $EFKM$ вдвое меньше площади квадрата $ABCD$, т. е. равна $2r^2$. Площадь круга S больше площади квадрата $EFKM$, но меньше площади квадрата $ABCD$:

$$2r^2 < S < 4r^2.$$

Примерно площадь круга равна $3r^2$. Можно доказать, что

$$S = \pi r^2.$$

?

Напишите формулы для нахождения длины окружности по длине ее диаметра и по длине ее радиуса.

Пропорциональна ли длина окружности длине ее радиуса?

Напишите формулу площади круга.

Пропорциональна ли площадь круга длине его радиуса?

847.

Найдите длину окружности, радиус которой равен 24 см; 4,7 дм; 8,5 м. Число π округлите до сотых.

Формулы длины окружности и площади круга читаются так:

$C = \pi d$ — «цэ» равно «пи дэ»;

$C = 2\pi r$ — «цэ» равно двум «пи эр»;

$S = \pi r^2$ — «эс» равно «пи эр» квадрат.

Выражение $\pi \approx 3,14$ читают:

«Пи приближенно равно трем целым четырнадцати сотым».

848. Чему равна длина окружности, если ее радиус равен 1,54 м; 5,67 дм? Значение числа π возьмите равным $\frac{22}{7}$.

849. Диаметр долгоиграющей пластинки равен 50 см. Найдите длину окружности этой пластинки. Число π округлите до десятых.

850. Выполните необходимые измерения и найдите длину половины окружности, изображенной на рисунке 41.

851. Определите диаметр окружности, если ее длина равна 56,52 дм; 37,68 см ($\pi \approx 3,14$).

852. Колесо на расстоянии 380 м сделало 150 оборотов. Найдите диаметр колеса. Результат округлите до сотых метра ($\pi \approx 3,14$).

853. Измерьте радиус и вычислите площадь каждого круга на рисунке 42.

854. Окружность арены во всех цирках мира имеет длину 40,8 м. Найдите диаметр и площадь арены ($\pi \approx 3$).



Рис. 41

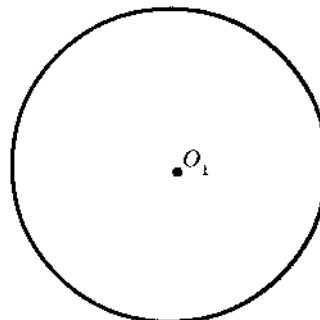
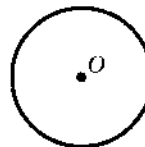


Рис. 42

855. Диаметр циферблата Кремлевских курантов 6,12 м, длина минутной стрелки 2,54 м. Найдите площадь циферблата. Какой путь проходит конец минутной стрелки курантов за час? Ответы округлите до сотых долей метра.

856. Выполните измерения и вычислите площадь каждой заштрихованной фигуры на рисунке 43.

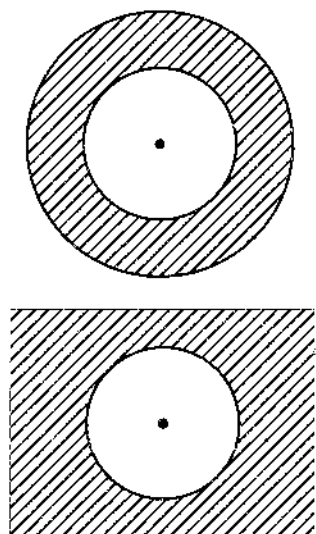


Рис. 43

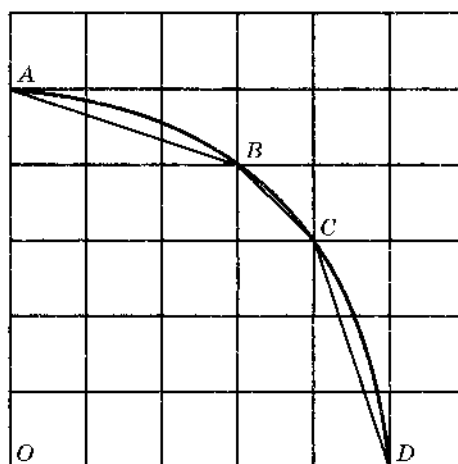


Рис. 44

III 858. Вычислите устно:

а) $500 + 310$	б) $910 : 13$	в) $1,5 \cdot 0,6$	г) $6,8 + 2,2$	д) $5 - 3,6$
$: 90$	$\cdot 8$	$- 2,5$	$: 6$	$\cdot 4$
$\cdot 60$	$- 80$	$: 1,7$	$+ 3$	$: 14$
$- 120$	$: 160$	$- 0,6$	$\cdot 0,2$	$: 0,02$
$: 14$	$\cdot 350$	$: 0,2$	$: 1,8$	$+ 0,7$
?	?	?	?	?

859. Какой знак действия надо поставить вместо *, чтобы получилось верное равенство:

- а) $\frac{1}{3} * \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$; в) $\frac{6}{35} * 1\frac{1}{14} = 0,16$;
 б) $\frac{3}{7} * \frac{5}{21} = \frac{5}{49}$; г) $1\frac{1}{3} * 2\frac{2}{3} = 3\frac{5}{9}$?

Р 860. Некоторое число вычли из числителя и прибавили к знаменателю дроби $\frac{29}{39}$. После сокращения получили дробь $\frac{6}{11}$. Найдите это число.

861. Масштаб карты 1 : 100 000. Заполните таблицу:

Расстояние между пунктами на карте		4 см			16 мм
Расстояние между пунктами на местности	1 км		5,5 км	800 м	

862. Запишите масштаб карты, если отрезок на местности в 1 км изображается на карте отрезком 10 см.

863. Запишите масштаб рисунка, если он изображает фигуру, увеличивая ее в 50 раз.

864. Решите задачу, составив пропорцию:

1) В 2,5 кг баранины содержится 0,4 кг белков. Сколько килограммов белков содержится в 3,2 кг баранины?

2) В 6,5 кг свинины содержится 2,6 кг жиров. Сколько жиров содержится в 10,5 кг такой свинины?

865. Вычислите:

$$\begin{array}{lll}
 1) 3^2 \cdot 1\frac{1}{6}; & 3) (3,1)^2 + 2,75; & 5) \left(1\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 2^3; \\
 2) 2\frac{2}{3} : 2^3; & 4) 26 - (2,1)^2; & 6) \left(2\frac{2}{3}\right)^3 : \left(\frac{2}{3}\right)^2.
 \end{array}$$

866. На рисунке 45 изображен план двухкомнатной квартиры в масштабе 1 : 200. Определите по плану сумму площадей двух жилых комнат (I и II) и какую площадь занимают остальные помещения этой квартиры.

Д 867. С помощью тонкой нити измерьте длину какой-нибудь окружности (на стакане, ведре, тарелке), измерьте длину диаметра. Найдите отношение длины окружности к длине диаметра и сравните полученный результат с числом π .

868. Найдите длину окружности, если ее радиус равен 36 см; 0,44 см; 125 км. (Число π округлите до сотых.)

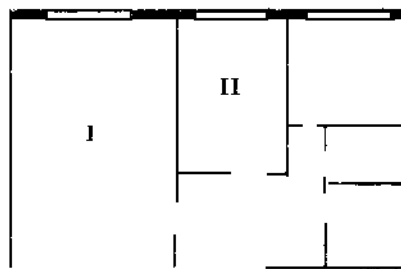


Рис. 45

869. Диаметр колеса тепловоза равен 180 см. За 2,5 мин колесо сделало 500 оборотов. С какой скоростью идет тепловоз?

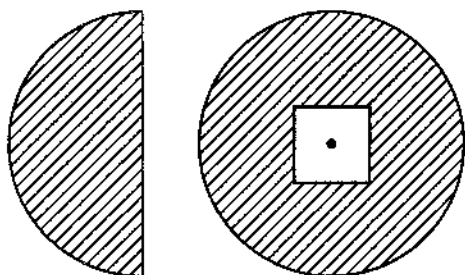


Рис. 46

870. Выполните измерения и вычислите площадь каждой заштрихованной фигуры (рис. 46).

871. Рабочий выполнил $\frac{3}{8}$ работы за 9 ч. За какое время он выполнит $\frac{7}{12}$ работы, если будет работать с той же производительностью?

872. Ведро вмещает 6 л бензина. В такое же ведро вместо бензина налито равное (по массе) количество дегтя. Сколько литров дегтя налито в ведро, если масса 1 л бензина 0,8 кг, а масса 1 л дегтя 1,2 кг?

873. Найдите неизвестный член пропорции:

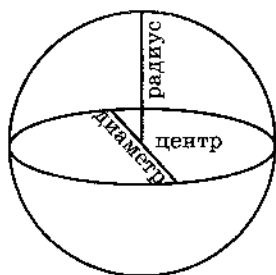
а) $3\frac{2}{5} : x = 6\frac{4}{5} : 1\frac{1}{3}$;

в) $4\frac{2}{5} : x = 8\frac{4}{5} : 2\frac{1}{2}$;

б) $7\frac{1}{3} : 2\frac{1}{2} = 3\frac{2}{3} : y$;

г) $6\frac{1}{2} : 3\frac{3}{4} = 3\frac{1}{4} : y$.

25. Шар



Футбольный мяч, глобус, арбуз дают нам представление о **шаре**. Все точки поверхности шара одинаково удалены от центра шара. Отрезок, соединяющий точку поверхности шара с центром, называют **радиусом шара**. Отрезок, соединяющий две точки поверхности шара и проходящий через центр шара, называют **диаметром шара**. Диаметр шара равен двум радиусам. Поверхность шара называют **сферой**.

? Что называется радиусом шара? диаметром шара?
Что такое сфера?

Ж 874. Диаметр земного шара приблизительно равен 12,7 тыс. км. Сколько тысяч километров равен радиус и длина экватора Земли? (Число тысяч округлите до десятых.)

875. Один из самых больших глобусов Земли был изготовлен в 1889 г. для Парижской всемирной выставки. Его диаметр был 12,7 м. В каком масштабе этот глобус изображал Землю? Какова длина экватора и меридианов на этом глобусе?

876. Площадь поверхности Луны приблизительно равна 38 млн км², что составляет 0,075 площади поверхности Земли. Найдите площадь поверхности Земли. (Результат округлите до миллионов квадратных километров.)

877. Диаметр планеты Меркурий приблизительно равен 5 тыс. км. Диаметр планеты Венера в 2,48 раз больше, а диаметр планеты Марс составляет $\frac{17}{31}$ диаметра Венеры. Найдите диаметры планет Венеры и Марса.

□ 878. Вычислите устно:

а) $320 + 180$	б) $630 : 90$	в) $3,5 + 4,5$	г) $0,5 \cdot 1,8$
$\cdot 20$	$\cdot 60$	$\cdot 10$	$- 0,15$
$\cdot 6$	$+ 180$	$- 0,3$	$\cdot 0,3$
$\cdot 80$	$\cdot 15$	$\cdot 17$	$+ 5,5$
$\cdot 13$	$\cdot 25$	$+ 2,5$	$\cdot 1,6$
?	?	?	?

879. Масштаб плана 1 : 1000. На плане изображен круглый бассейн. Определите диаметр бассейна и его площадь, если на плане радиус бассейна 1 см.

880. Заполните таблицу:

r	1				0,5				
d			3						
C		π				5π		1	
S				π			16π		1

Ж 881. Цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 расставьте в клетки так, чтобы равенства были верными:

$$\square \square \cdot \square = \square \square \square = \square \cdot \square \square.$$

882. Длина окружности 1,2 м. Чему равна длина другой окружности, у которой диаметр в 2 раза больше диаметра первой окружности?

883. Найдите площадь $\frac{3}{4}$ круга, у которого радиус 8 см. Найдите площадь второго круга, у которого радиус составляет $\frac{3}{4}$ радиуса первого круга.

884. Решите задачу:

1) В двух строительных бригадах 88 человек. В первой бригаде в $2\frac{2}{3}$ раза меньше людей, чем во второй. Сколько человек в каждой бригаде?

2) На двух животноводческих фермах работают 26 человек. На первой ферме работают в $1\frac{1}{6}$ раза больше людей, чем на второй. Сколько человек работают на каждой ферме?

885. Найдите значение выражения:

1) $\frac{1}{12}x + \frac{11}{30}x - \frac{7}{18}x$, если $x = 5\frac{5}{11}$;

2) $\frac{1}{14}y + \frac{8}{21}y - \frac{3}{35}y$, если $y = 1\frac{4}{11}$.

А 886. Длина экватора Луны приблизительно равна 10,9 тыс. км. Чему равен диаметр Луны? (Результат округлите до сотен километров.)

887. Длина окружности 3,5 дм. Чему равна длина второй окружности, у которой диаметр составляет $\frac{5}{7}$ диаметра первой окружности?

888. Найдите площадь круга, у которого диаметр равен 12 см. Найдите площадь круга, у которого диаметр в 2 раза меньше диаметра первого круга.

889. Для перевозки картофеля выделили две автомашины. На первую машину погрузили в 1,2 раза больше картофеля, чем на вторую. Сколько тонн картофеля погрузили на каждую автомашину, если на вторую погрузили на 0,9 т меньше, чем на первую?

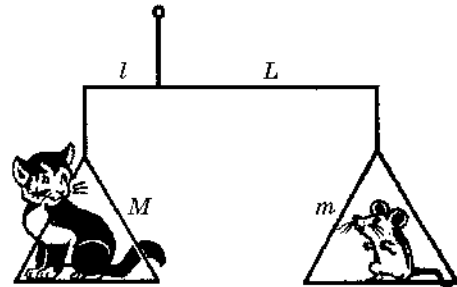
890. Найдите значение выражения:

а) $150,88 : (3,2 \cdot 2,3) - 60,27 : (4,1 \cdot 1,4)$;

б) $592,92 : (2,7 \cdot 7,2) - 102,48 : (6,1 \cdot 1,6)$.

А Слово «пропорция» (от латинского *proportio*) означает «соразмерность», «определенное соотношение частей между собой».

Учение об отношениях и пропорциях особенно успешно развивалось в IV в. до н. э. в Древней Греции, славившейся произведениями искусства, архитектуры, развитыми ремеслами. С пропорциями связывались представления о красоте, порядке и гармонии, о созвучных аккордах в музыке. Теория отношений и пропорций была подробно изложена в «Началах» Евклида (III в. до н. э.), там, в частности, приводится и доказательство основного свойства пропорции.



С глубокой древности люди пользовались различными рычагами. Весло, лом, весы, ножницы, качели, тачка и т. д. — примеры рычагов. Выигрыш, который дает рычаг в прикладываемом усилии, определяется пропорцией $\frac{M}{m} = \frac{L}{l}$, где M и m — массы грузов, а L и l — «плечи» рычага.

Пропорциональность в природе, искусстве, архитектуре означает соблюдение определенных соотношений между размерами отдельных частей растения, скульптуры, здания и является неизменным условием правильного и красивого изображения предмета.

Золотым сечением и даже «божественной пропорцией» называли математики древности и средневековья деление отрезка, при котором длина его большей части так относится к длине всего отрезка, как длина меньшей части к большей. Это отношение приблизительно равно $0,618 \approx \frac{5}{8}$. Золотое сечение чаще всего применяется в произведениях искусства, архитектуре, встречается в природе.

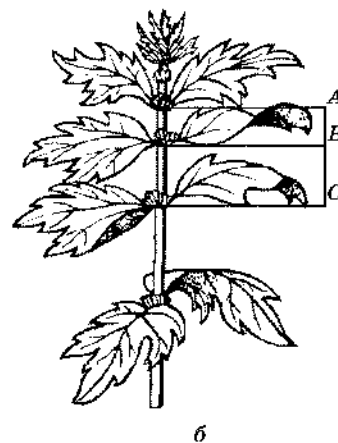
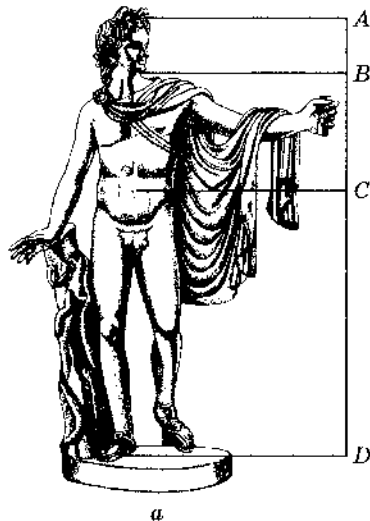


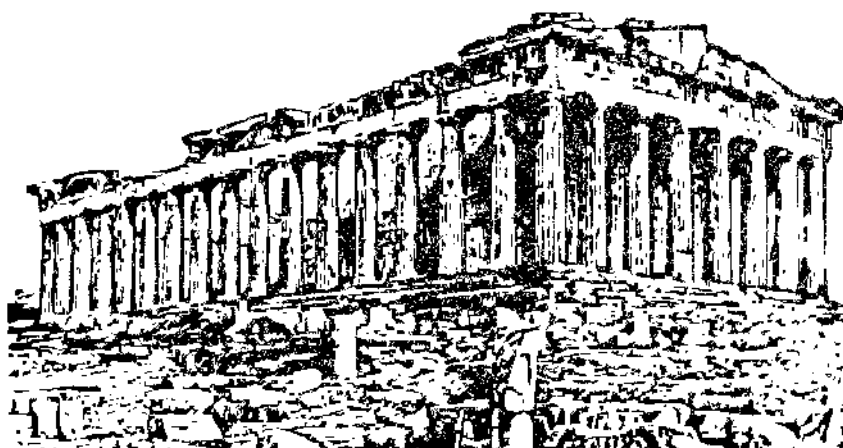
Рис. 47

На рисунке 47а изображена знаменитая скульптура Аполлона Бельведерского, разделенная в таком отношении (точка С делит отрезок AD, точка В делит отрезок AC).

Окружающие нас предметы также часто дают примеры золотого сечения. Например, переплеты многих книг имеют отношение ширины и длины, близкое к числу 0,618.

Рассматривая расположение листьев на общем стебле растений (рис. 47б), можно заметить, что между каждыми двумя парами листьев (А и С) третья расположена в месте золотого сечения (точка В).

Красивейшее произведение древнегреческой архитектуры — Парфенон — построено в V в. до н. э. Отношение высоты фасада здания к его длине равно 0,618.



§ 5. Положительные и отрицательные числа

26. Координаты на прямой

Точка O на прямой AB (рис. 48) разбивает эту прямую на два дополнительных луча — OA и OB . Выберем единичный отрезок и примем точку O за начало отсчета. Тогда положение точки на каждом из лучей задается ее координатой. Чтобы отличить друг от друга координаты на этих лучах, условились ставить перед координатами на одном луче знак $+$, а перед координатами на другом луче знак $-$.

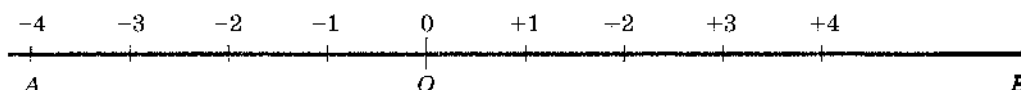


Рис. 48

Числа со знаком $+$ называют **положительными**. Пишут: $+1$, $+5$, $+\frac{2}{3}$, $+2\frac{1}{4}$, $+3,6$ — и читают: «Плюс один», «Плюс пять», «Плюс две третьих», «Плюс две целых одна четвертая», «Плюс три целых шесть десятых» (рис. 49).

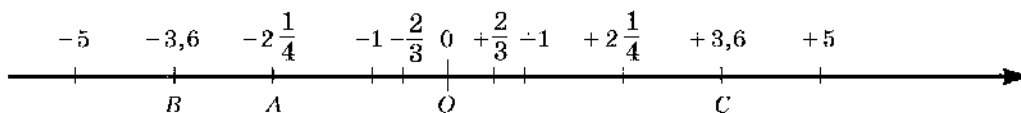


Рис. 49

Числа со знаком $-$ называют **отрицательными**. Пишут: -1 , -5 , $-\frac{2}{3}$, $-2\frac{1}{4}$, $-3,6$ — и читают: «Минус один», «Минус пять», «Минус две третьих», «Минус две целых одна четвертая», «Минус три целых шесть десятых» (рис. 49).

Для краткости записи обычно опускают знак $+$ перед положительными числами и вместо $+7$ пишут 7 . Поэтому $+7 = 7$, $+2\frac{2}{3} = 2\frac{2}{3}$, $+6,3 = 6,3$, т. е. $+7$ и 7 — это одно и то же число, только по-разному обозначенное.

Начало отсчета (или начало координат) — точка O изображает 0 (нуль). Само число 0 не является ни положительным, ни отрицательным. Оно отделяет положительные числа от отрицательных.

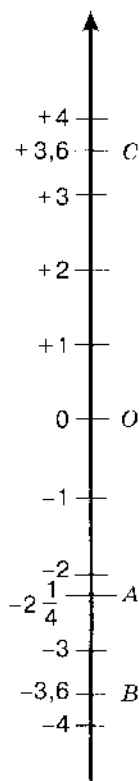


Рис. 50

Прямые могут находиться в различных положениях. Поэтому дополнительные лучи могут идти не только влево и вправо, но, например, вверх и вниз. Если прямая расположена горизонтально, то обычно положительными считают координаты точек, расположенных справа от точки O , а отрицательными — координаты точек, расположенных слева от точки O (см. рис. 49). Если прямая расположена вертикально, то положительными считают координаты точек, находящихся выше точки O , а отрицательными — координаты точек, находящихся ниже точки O (рис. 50). Положительное направление отмечают стрелкой.

Прямую с выбранными на ней началом отсчета, единичным отрезком и направлением называют координатной прямой.

Число, показывающее положение точки на прямой, называют координатой этой точки.

Точка A на рисунках 49 и 50 имеет координату $-2\frac{1}{4}$, точка B — координату $-3,6$, а точка C — координату $3,6$.

Пишут: $A(-2\frac{1}{4})$, $B(-3,6)$, $C(3,6)$.

С координатной прямой мы встречаемся на уроках истории («линия времени»). Шкалу с положительными и отрицательными числами и нулем имеют термометры. Начало отсчета соответствует температуре таяния льда 0°C . При 100°C закипает вода.



Что такое координатная прямая?

Что называют координатой точки на прямой?

Какими числами являются координаты точек на горизонтальной прямой, расположенных: а) справа от начала координат; б) слева от начала координат?

Какую координату имеет начало координат?

Какими числами обозначают координаты точек на вертикальной прямой, расположенных: а) выше начала координат; б) ниже начала координат?



891. Белка вылезла из дупла и бежит по стволу дерева вверх и вниз (рис. 51). Покажите, где будет находиться белка, если она удалится от дупла на 3 м. Сколько ответов можно дать на этот вопрос? Покажите на рисунке, где окажется белка, если она будет находиться: а) выше дупла на 2 м; б) ниже дупла на 3 м; в) ниже дупла на 1,5 м; г) выше дупла на 2,5 м.

892. Поезд вышел со станции Петропавловск (рис. 52) и идет со скоростью 90 км/ч. В какой город придет поезд через 3 ч? Где будет находиться

поезд: а) через 10 ч, если он идет в Новосибирск;
б) через 5 ч, если он идет в Челябинск?

893. Из спортивного лагеря (рис. 53) выходит группа туристов и движется по шоссе. Покажите, где будут находиться туристы: а) через 3 ч, если они идут со скоростью 3 км/ч; б) через 2 ч, если они идут со скоростью 4 км/ч. Что еще надо знать, чтобы на каждый вопрос был только один ответ?

894. Находясь в походе, туристы побывали в пунктах K , M и P (см рис. 53). Где по отношению к лагерю находятся эти пункты?

895. Проведите горизонтальную прямую и отметьте на ней точку O . Отметьте на этой прямой точки A , B , C и K , если известно, что:

- а) A правее O на 6 клеток;
- б) B левее O на 5,5 клетки;
- в) C правее O на $7\frac{1}{2}$ клетки;
- г) K левее O на 2 клетки.

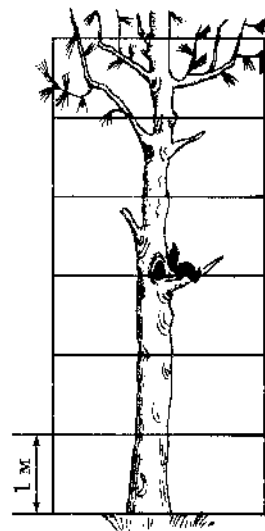


Рис. 51

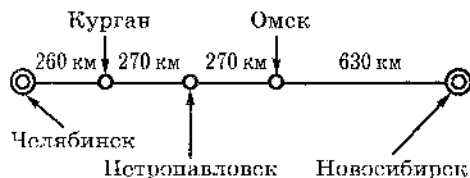


Рис. 52

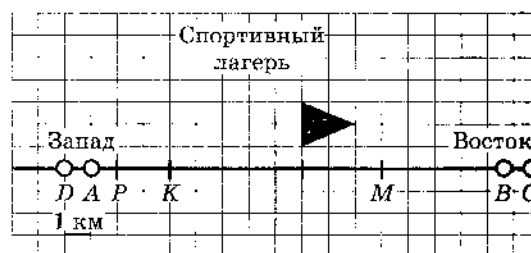


Рис. 53

896. Измерьте в сантиметрах расстояние от точки O (рис. 54) до точек C и P . Где на прямой находится каждая из этих точек по отношению к точке O ?

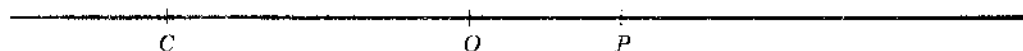


Рис. 54

897. Запишите координаты точек O , A , B , C , D , P , K , M и E (рис. 55). Начало отсчета — точка O .

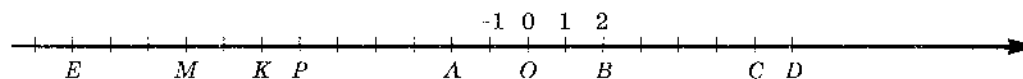


Рис. 55

898. Изобразите на координатной прямой точки $A(1)$, $B(8,3)$, $C(-6)$, $D(6)$, $M(-2,4)$, $K(2,4)$.

899. Треугольный флажок находится в точке с координатой -2 , а прямоугольный — в точке с координатой $+2$ (рис. 56). Отметьте и обозначьте начало отсчета и единичный отрезок. Запишите координаты точек B , C и D .

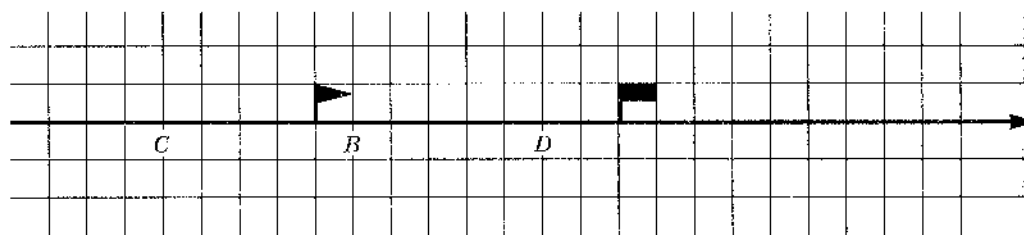


Рис. 56

900. Отметьте на координатной прямой точку, имеющую координату x если $x = -7$; $3,3$; $-5,2$; -1 ; 2 ; $-1,8$; $\frac{5}{3}$; $-\frac{7}{2}$.

Г Названия знаков $+$ и $-$ при числе во всех случаях по падежам не склоняют.

Например:

$a = -10$ (a равно минус десяти);

$x = +1,3$ («икс» равен плюс одной целой трем десятым);

-15 левее -7 (минус пятнадцать левее минус семи).

901. Изобразите точкой на координатной прямой число a , если:

а) $a = -6$; $+3$; -5 ; -8 ; $+10$; $+9$; $+7$; -7 ;

б) $a = 2$; -1 ; 3 ; -5 ; 4 ; $\frac{7}{8}$; $-\frac{5}{6}$.

902. Найдите по шкале (рис. 57) высоты гор и глубины морей и океанов.

903. На координатной прямой изображены точки $A(-2)$ и $B(7)$. Найдите расстояние между точками A и B в единичных отрезках.

904. Назовите какие-нибудь три числа, расположенные на координатной прямой: а) правее числа 11 ; б) левее числа -8 ; в) левее числа -820 ; г) правее числа -78 .

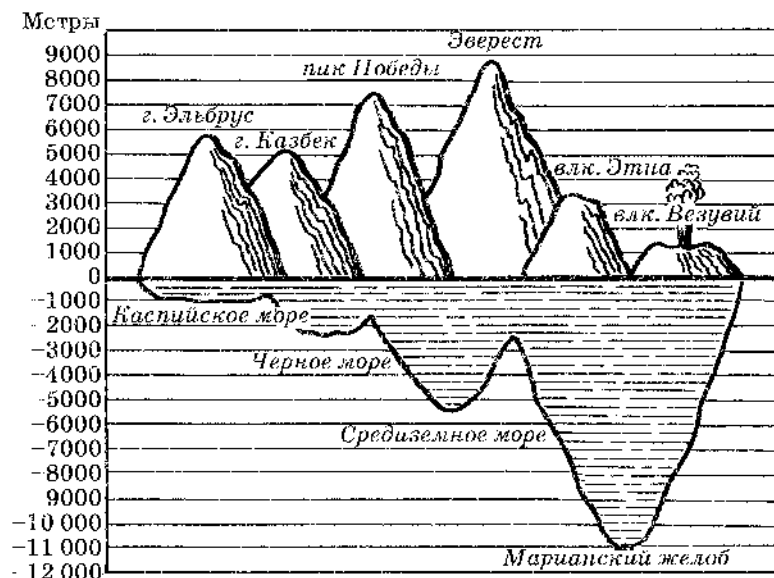


Рис. 57

905. Установите на демонстрационном термометре столбик так, чтобы термометр показывал температуру: -12°C , -11°C , -7°C , $+3^{\circ}\text{C}$, $-8,5^{\circ}\text{C}$, $+7,3^{\circ}\text{C}$.

906. На здании Московского университета установлен термометр со стрелкой (рис. 58). Какую температуру показывает этот термометр?

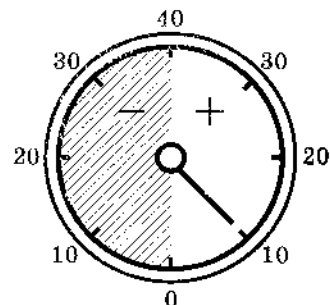


Рис. 58

907. Из чисел $-1,2$; $\frac{3}{5}$; $-\frac{11}{4}$; 0 ; 6 ; $-3\frac{7}{8}$; $7,2$; 10 и 8 выпишите сначала все отрицательные, а потом все положительные числа.

908. Вычислите устно:

а) $5 \cdot 1,4$	б) $10 : 4$	в) $9 - 3,2$	г) $2,3 + 5,7$	д) $6 : 12$
$- 3,2$	$- 1,2$	$+ 0,5$	$: 5$	$\cdot 1,6$
$: 0,2$	$\cdot 6$	$: 9$	$- 0,7$	$- 0,35$
$\cdot 0,4$	$+ 1,2$	$\cdot 0,3$	$\cdot 1,1$	$+ 0,15$
$+ 2,4$	$: 18$	$: 0,01$	$- 0,01$	$: 4$
?	?	?	?	?

а) 0 и 8; б) 17,5 и 26; в) $2\frac{1}{6}$ и $9\frac{1}{2}$; г) 116 и 117?

Р 911. Древнегреческий ученый Аристотель родился в 384 г., а умер в 322 г. Пифагор родился в 570 г. и умер в 500 г. Историк Плутарх родился в 46 г., умер в 127 г. Кто из этих ученых родился раньше? Сколько лет прожил каждый из них?

913. Вычислите устно:

a) $0,5 - \frac{1}{2}$;

$$\text{B) } 3,15 \cdot \left(4\frac{2}{3} - 3\frac{2}{3} \right);$$

$$6) 3\frac{5}{7} \cdot (0,6 + 0,4);$$

$$\text{r) } \left(7,8 - 7\frac{4}{5}\right) \cdot 2\frac{2}{7}.$$

a) $0,3 + (0,3)^2 + (0,3)^3$;

$$\text{B) } \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2;$$

$$6) 0,5 - (0,5)^2 - (0,5)^3;$$

$$\Gamma) \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3.$$

Р 916. На рисунке 59, а изображен цилиндр. Сверху и снизу цилиндра ограничены кругами, которые называются **основаниями цилиндра**. Развертка боковой поверхности цилиндра — прямоугольник. На рисунке 59, б изображена развертка поверхности цилиндра. Попробуйте вычислить площадь поверхности цилиндра, если его высота 5 см, а радиус оснований 2 см.

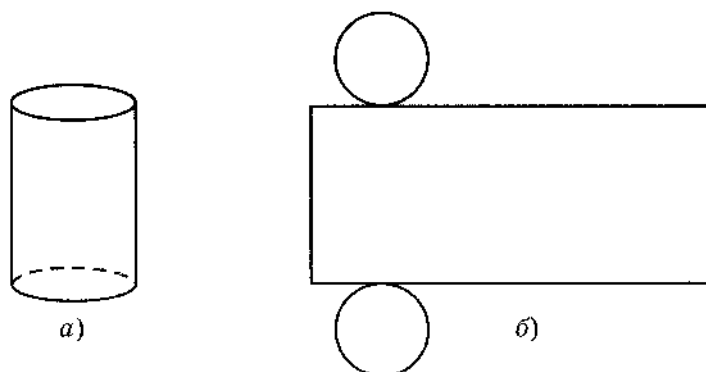


Рис. 59

917. Решите задачу:

1) На автомобиль погрузили 6 ящиков, 4 коробки и контейнер массой 0,13 т. Масса всего груза 0,73 т, массы ящика и коробки одинаковы. Какова масса одного ящика или одной коробки?

2) На катер погрузили 7 бочонков, 6 ящиков с рыбой и бочку горючего массой 0,35 т. Масса всего груза 0,61 т. Массы бочонка и ящика одинаковы. Какова масса одного бочонка или одного ящика?

3) Для работников завода построен дом на 240 квартир. Трехкомнатные квартиры составляют 15% всех квартир и $\frac{2}{3}$ числа однокомнатных квартир. Остальные квартиры двухкомнатные. Сколько в доме двухкомнатных квартир?

4) На лодочной станции было 150 лодок. Трехместные лодки составляли 14% всех лодок и $\frac{7}{8}$ числа пятиместных лодок. Остальные лодки были четырехместные. Сколько четырехместных лодок было на станции?

918. Где по отношению к узлу веревки находится каждая птица (рис. 60)? (Сторона клетки 1 дм.)

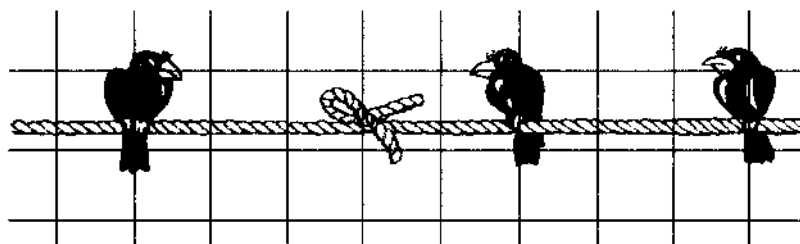


Рис. 60

919. Начертите в тетради горизонтальную прямую и отметьте на ней точку O . Отметьте на этой прямой точки M , N , P и K , если:

а) M правее O на 14 клеток; б) N левее O на 15 клеток; в) P левее O на 9 клеток; г) K правее O на 2 клетки.

Напишите координаты точек M , N , P и K , если единичный отрезок равен: а) длине одной клетки тетради; б) длине двух клеток тетради.

920. Отметьте на координатной прямой точки $M(-4)$, $N(3)$, $P(-8,5)$, $K(7,5)$, $C(-6)$, $T(6)$.

921. Приняв за единичный отрезок длину 6 клеток тетради, начертите координатную прямую и отметьте на ней точки $K\left(\frac{1}{3}\right)$, $C(-0,5)$, $D\left(-1\frac{1}{3}\right)$, $E\left(\frac{1}{6}\right)$, $F\left(1\frac{1}{6}\right)$, $A\left(-\frac{5}{6}\right)$, $B\left(\frac{2}{3}\right)$, $K\left(-\frac{1}{6}\right)$, $M(1,5)$.

922. Начертите шкалу температур от -60°C до 60°C , приняв отрезок длиной 1 см за 10°C . Отметьте на этой шкале точку замерзания ртути (-39°C), нормальную температуру человеческого тела (37°C), точку замерзания бензина (-60°C), точку кипения ацетона (56°C), точку замерзания глицерина (-20°C).

923. Через реку построен мост длиной 234 м. Он имеет пять пролетов, четыре из которых имеют одинаковую длину, а пятый на 14 м длиннее каждого из остальных. Какова длина каждого пролета моста?

924. Экскурсантов можно посадить в лодки или по 4 человека, или по 6 человек. В том и другом случае свободных мест не останется. Сколько было экскурсантов, если их больше 40, но меньше 50?

925. За три дня заготовители собрали 560 кг семян различных деревьев. В первый день они собрали 35% всех собранных семян, что составляло $\frac{7}{8}$ количества семян, собранных во второй день. Сколько килограммов семян было собрано в третий день?

27. Противоположные числа

Точки с координатами 5 и -5 (рис. 61) одинаково удалены от точки O и находятся по разные стороны от нее. Чтобы попасть из точки O в эти точки, надо пройти одинаковые расстояния, но в противоположных направлениях. Числа 5 и -5 называются противоположными числами: 5 противоположно -5 , а -5 противоположно 5.

Два числа, отличающиеся друг от друга только знаками, называют противоположными числами.

Например, противоположными числами будут 8 и -8 , так как число $8 = +8$, значит, числа 8 и -8 отличаются только знаками. Противоположными числами также будут

$$2,6 \text{ и } -2,6; -\frac{7}{8} \text{ и } \frac{7}{8}.$$

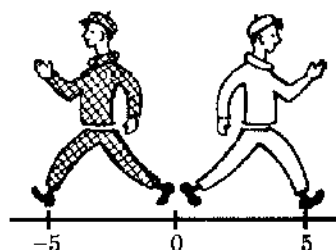


Рис. 61

Для каждого числа есть только одно противоположное ему число.

Число 0 противоположно самому себе.

Число, противоположное числу a , обозначают $-a$. Если $a = -7,8$, то $-a = 7,8$; если $a = 8,3$, то $-a = -8,3$; если $a = 0$, то $-a = 0$. Запись « $-(-15)$ » означает число, противоположное числу -15 . Так как число, противоположное числу -15 , равно 15, то $-(-15) = 15$.

Вообще $-(-a) = a$.

Натуральные числа, противоположные им числа и нуль называют целыми числами.

?

Какие числа называют противоположными?

Число b противоположно числу a . Какое число противоположно числу b ?

Какое число противоположно нулю?

Существует ли число, имеющее два противоположных ему числа?

Какие числа называют целыми?

К

926. Найдите числа, противоположные числам:

$$-276; 124; -321; 62; 9; -1; 1; -7,8; -9; 0,5; -\frac{5}{7}; 4\frac{3}{8}; -3\frac{2}{9}; \frac{1}{4}.$$

927. Поставьте вместо * такое число, чтобы получилось верное равенство:

$$\text{а) } (-80) = *; \quad \text{в) } -(-247) = *; \quad \text{д) } -\left(-\frac{7}{12}\right) = *;$$

$$\text{б) } 3,5 = -*; \quad \text{г) } 3,2 = -*; \quad \text{е) } 7\frac{9}{14} = -*.$$

Г

Выражение $-(-a)$ можно читать разными способами:

— число, противоположное числу минус a ,

— минус минус a .

Например, предложение «Если $k = -7$, то $-k = -(-7)$ » можно прочитать так:

— если « ka » равно минус семи, то минус « ka » равно числу, противоположному минус семи,

— минус « ka » равно минус минус семи.

928. Найдите значение выражения:

- а) $-m$, если $m = -8; -16; -13$;
 б) k , если $-k = 27; -35; 7,1; -6,9; 80; -90; \frac{3}{7}; -\frac{8}{15}; 3\frac{1}{6}$;
 в) $-(-c)$, если $c = 41; -3,6; 0; -2\frac{9}{35}; \frac{8}{9}$.

929. Найдите координаты точек A , B и C (рис. 62).

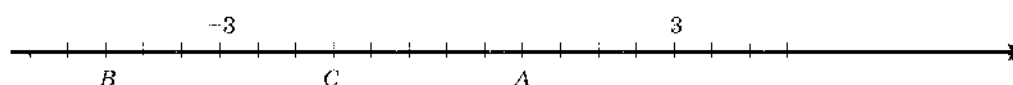


Рис. 62

930. Каким числом является $-x$, если x :

- а) отрицательное; б) нуль; в) положительное?

931. Заполните пустые места в таблице и отметьте на координатной прямой точки, имеющие своими координатами числа полученной таблицы

x	3		5		0		-6
$-x$		4		-2		-1	

932. Решите уравнение:

- а) $-x = 607$; б) $-a = 30,4$; в) $-y = -3\frac{15}{16}$.

933. Какие целые числа расположены на координатной прямой между числами:

- а) -8 и -5 ; г) $-3,6$ и $4,2$; ж) $-7\frac{1}{3}$ и $-4\frac{4}{5}$;
 б) -3 и 0 ; д) $-\frac{4}{5}$ и 3 ; з) -11 и $-3\frac{6}{7}$;
 в) -2 и 2 ; с) $2\frac{2}{5}$ и $5\frac{3}{7}$;

934. Вычислите устно:

- а) $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}$
 $+\frac{1}{2}$
 $-\frac{3}{7}$
 $: 5$
 $?$
- б) $6 \cdot \frac{1}{3}$
 $-\frac{1}{5}$
 $: 4$
 $+\frac{3}{5}$
 $?$
- в) $\frac{6}{7} : \frac{2}{7}$
 $\cdot \frac{2}{3}$
 $+\frac{1}{4}$
 $: 9$
 $?$

935. Между какими целыми числами на координатной прямой расположено число: $2,6$; -3 ; 0 ; $-6\frac{1}{3}$; $-0,8$?

936. Найдите числа, которые на координатной прямой находятся на расстоянии: а) 6 единиц от числа -9 ; б) 10 единиц от числа 4 ; в) 10 единиц от числа -4 ; г) 100 единиц от числа 0 .

937. Начертите координатную прямую, приняв за единичный отрезок длину 4 клеток тетради, и отметьте на этой прямой точки $A\left(-\frac{3}{4}\right)$, $B(0,5)$, $C(-1,75)$, $D\left(-2\frac{1}{4}\right)$, $E\left(1\frac{1}{4}\right)$, $F(2,25)$.

938. Отметьте на «линии времени» следующие события из истории математики: а) Книга «Начала» была написана Евклидом в III в. до н. э. б) Теория чисел зародилась в Древней Греции в VI в. до н. э. в) Десятичные дроби появились в Китае в III в. г) Теория отношений и пропорций была разработана в Древней Греции в IV в. до н. э. д) Позиционная десятичная система счисления распространилась в странах Востока в IX в. Сколько веков назад произошли эти события? Сравните «линию времени» и координатную прямую.

939. Укажите пары взаимно обратных чисел:

$$\frac{3}{7}; 1,1; 5; 2\frac{1}{3}; 0,2; \frac{10}{11}.$$

940. Витя купил $2,4$ кг моркови. Сколько моркови купил Коля, если известно, что он купил:

- | | |
|--|---|
| а) на $0,7$ кг больше Вити; | е) $\frac{5}{4}$ того, что купил Витя; |
| б) на $0,9$ кг меньше Вити; | ж) $0,5$ того, что купил Витя; |
| в) в 3 раза больше Вити; | з) 20% того, что купил Витя; |
| г) в $1,2$ раза меньше Вити; | и) 120% того, что купил Витя; |
| д) $\frac{3}{8}$ того, что купил Витя; | к) на 20% больше того, что купил Витя? |

941. Решите задачу:

1) Кирпичный завод должен был изготовить для строительства Дворца культуры 270 тыс. штук кирпича. В первую неделю он выполнил $\frac{4}{9}$ задания,

во вторую неделю он изготовил на 10% больше кирпичей, чем в первую неделю. Сколько тысяч штук кирпича осталось изготовить заводу?

2) Комбайнеры обмолотили за три дня 434 т зерна. В первый день они обмолотили $\frac{10}{31}$ этого количества, во второй день — на 10% меньше, чем в первый день, а в третий день — остальное зерно. Сколько тонн зерна они обмолотили в третий день?

¶ 942. Ноты отличаются по длительности их звучания. Знаком $\circ$ обозначают целую, ноту вдвое короче — половинную — J , четвертную — JJ , восьмую — JJJ , шестнадцатую — JJJJ . Проверьте равенство длительностей:

а) $\circ = \text{JJJ}$; б) $\text{J} = \text{JJJJ}$.

Найдите недостающую ноту:

а) $\text{JJ} = \text{JJJJ} \boxed{?}$; б) $\text{JJJ} = \text{JJJJJJ} \boxed{?}$.

Д 943. Какие числа противоположны числам:

$$124; -124; 3\frac{3}{7}; -\frac{2}{7}; 0,6; -2,85; -1; 0?$$

944. Запишите все натуральные числа, меньше 5, и числа, им противоположные.

945. Найдите значение:

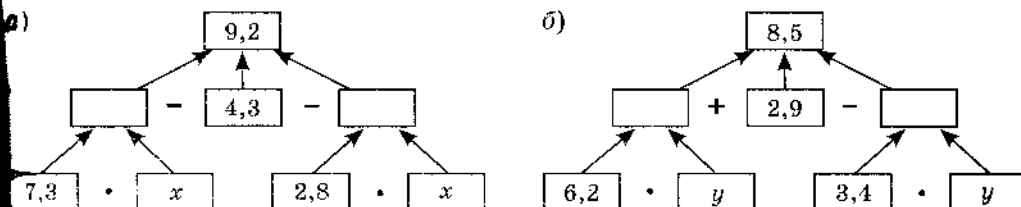
а) m , если $-m = \frac{2}{3}$; в) k , если $-k = -0,2$;

б) $-c$, если $c = 2\frac{1}{5}$; г) $-n$, если $n = -5\frac{2}{7}$.

946. Во второй день со склада выдали в 2 раза больше проволоки, чем в первый, а в третий — в 3 раза больше, чем в первый. Сколько килограммов проволоки выдали в эти три дня, если в первый день выдали на 30 кг меньше, чем в третий?

947. На поливных землях собирали с гектара 60,8 ц пшеницы. Замена старого сорта пшеницы новым дает прибавку урожая на 25%. Сколько тонн пшеницы собирают с 23 га поливного поля?

948. Составьте по каждой схеме уравнение и решите его:



949. Найдите значение выражения:

а)
$$\frac{(15 - 9\frac{1}{3}) : \frac{2}{3}}{(19\frac{2}{3} - 11\frac{7}{9}) : \frac{9}{71}} = 8,45;$$

б)
$$\frac{(11,81 + 8,19) \cdot 0,02}{9 : 11,25} + 3,35.$$

28. Модуль числа

Расстояние до точки $M (-6)$ от начала отсчета O равно 6 единичным отрезкам (рис. 63). Число 6 называют модулем числа -6 .

Пишут: $|-6| = 6$.

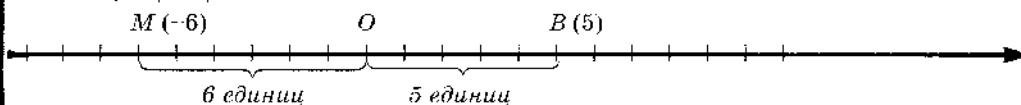


Рис. 63

Модулем числа a называют расстояние (в единичных отрезках) от начала координат до точки $A (a)$.

Модуль числа 5 равен 5, так как точка $B (5)$ удалена от начала отсчета на 5 единичных отрезков.

Пишут: $|5| = 5$.

Модуль числа 0 равен 0, так как точка с координатой 0 совпадает с началом отсчета O , т. е. удалена от нее на 0 единичных отрезков (см. рис. 63).

Пишут: $|0| = 0$.

Модуль числа не может быть отрицательным. Для положительного числа и нуля он равен самому числу, а для отрицательного — противоположному числу. Противоположные числа имеют равные модули: $|-a| = |a|$.

Например, $|7| = 7$; $|\frac{3}{4}| = \frac{3}{4}$; $|1,5| = 1,5$; $|0| = 0$; $|-7| = 7$;

$|\frac{-4}{7}| = \frac{4}{7}$; $|-1,5| = 1,5$.



Что называют модулем числа?

Как обозначают модуль числа?

Как найти модуль положительного числа или нуля?

Как найти модуль отрицательного числа?

Может ли модуль какого-нибудь числа быть отрицательным числом?



950. Найдите модуль каждого из чисел: 81 ; $1,3$; $-5,2$; $\frac{8}{9}$; $-\frac{5}{7}$; $-2\frac{9}{21}$; -52 ; 0 . Напишите соответствующие равенства.

951. Найдите значение выражения $|x|$, если $x = -12,3$; $12,3$; -66 ; 8 ; $-\frac{1}{8}$; $3\frac{2}{7}$; $-6\frac{11}{12}$.

952. Найдите расстояние (в единичных отрезках) от начала отсчета каждой из точек: $A(3,7)$, $B(-7,8)$, $C(-200)$, $D(315,6)$, $E(0)$, $F(-\frac{1}{2})$, $K(4\frac{3}{5})$.

953. Найдите значение выражения:

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| а) $ -8 - -5 $; | д) $ -2,3 + 3,7 $; | и) $ \frac{4}{5} - -\frac{2}{3} $; |
| б) $ -10 \cdot -15 $; | е) $ -4,7 - -1,9 $; | к) $ -2\frac{1}{3} \cdot \frac{9}{14} $; |
| в) $ 240 : -80 $; | ж) $ 28,52 : -2,3 $; | л) $ 3\frac{1}{7} - -1\frac{9}{14} $; |
| г) $ -710 + -290 $; | з) $ 0,1 \cdot -10 $; | м) $ -8\frac{1}{3} : \frac{5}{9} $. |



Выражения, содержащие модули, читают так:

$|-9\frac{1}{3}| = 9\frac{1}{3}$ — модуль минус девяти целых одной третьей
равен девяти целым одной третьей.

954. Точка A лежит от начала отсчета влево на $5,8$ единицы, а точка B — вправо на $9,8$ единицы. Чему равна координата каждой точки? Чему равен модуль каждой координаты?

955. Найдите:

- а) отрицательное число, модуль которого равен 25 ; $\frac{4}{9}$; $7,4$;
- б) положительное число, модуль которого равен 12 ; 1 ; $\frac{13}{18}$; $3,2$.

956. Напишите все числа, имеющие модуль:

- а) 26; б) $\frac{5}{9}$; в) $3\frac{1}{4}$; г) 0; д) 5,7.

957. Известно, что $|a| = 7$. Чему равен $|-a|$?

958. Из двух чисел выберите то, у которого модуль больше:

- а) -5,87 и -7,82; в) -700,1 и 0,24; д) $-\frac{5}{8}$ и $\frac{5}{9}$;
б) -2,75 и 0; г) $-2\frac{5}{7}$ и $3\frac{4}{9}$; е) $-\frac{4}{9}$ и $-\frac{1}{2}$.

959. Среди чисел $-(-7)$; -3 ; $\frac{1}{3}$; -7 ; 3 ; $-\frac{1}{7}$; $-\frac{1}{3}$; $\frac{1}{7}$ укажите пары: а) противоположных чисел; б) обратных чисел.

960. Вычислите устно:

- | | | |
|----------------------|----------------------|------------------------|
| а) $1 - \frac{4}{7}$ | б) $2 - \frac{5}{9}$ | в) $\frac{16}{17} : 8$ |
| $\cdot 2$ | $: 13$ | $\cdot 17$ |
| $: \frac{3}{7}$ | $\cdot 9$ | $- 1\frac{7}{8}$ |
| $- 1\frac{1}{3}$ | $- 23$ | $: 2$ |
| ? | ? | ? |

961. Какое из чисел на координатной прямой расположено правее: -2 или -1; -6 или -7; 0 или -4,2; -11 или -15?

962. На рисунке 64, а изображен конус. Основание конуса — круг, а развертка боковой поверхности — сектор (см. рис. 64, б). Вычислите площадь поверхности конуса, если радиус его основания 3 см, а развертка боковой поверхности — сектор с прямым углом, радиус этого сектора 12 см. Есть ли в условии задачи лишние данные?

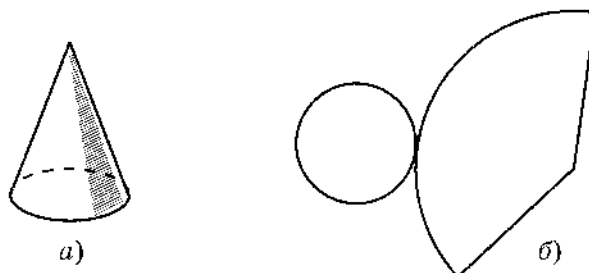


Рис. 64

963. Найдите значение k , если $-k$ равно $-3,5$; $6,8$; $-\frac{3}{4}$; 0 ; $-7\frac{1}{3}$.

964. Решите уравнение: а) $-y = -8,75$; б) $-p = \frac{2}{3}$.

965. Нина купила на платье $4,8$ м ткани. Сколько метров ткани купила Оля, если известно, что Нина купила:

- | | |
|--|---|
| а) на $0,3$ м больше Оли; | е) $\frac{4}{3}$ того, что купила Оля; |
| б) на $0,5$ м меньше Оли; | ж) $0,2$ того, что купила Оля; |
| в) в 2 раза больше Оли; | з) 25% того, что купила Оля; |
| г) в $1,5$ раза меньше Оли; | и) на 25% больше того, что купила Оля; |
| д) $\frac{3}{4}$ того, что купила Оля; | к) 125% того, что купила Оля? |

966. Найдите значение выражения:

- 1) $\frac{m}{2a} + \frac{m}{3a}$, если $m = 0,6 \cdot \frac{2}{3} + 0,35 : \frac{7}{16}$ и $a = 3,4 \cdot 2,3 - 5,32$;
- 2) $\frac{n}{3x} + \frac{n}{4x}$, если $n = 1,8 \cdot \frac{7}{9} + 0,4 : \frac{2}{17}$ и $x = 12,68 - 2,7 \cdot 3,4$.

1 967. Отметьте на координатной прямой числа, модули которых равны 3 ; 8 ; 1 ; $3,5$; $5\frac{1}{2}$.

968. Из двух чисел выберите то, у которого больше модуль:

- | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| а) $-45,1$ и $8,31$; | г) $-13,8$ и $-13,7$; | ж) $-\frac{2}{9}$ и $\frac{1}{6}$; |
| б) $-45,3$ и $57,8$; | д) $-2\frac{2}{5}$ и $3\frac{1}{7}$; | з) $\frac{5}{8}$ и $-\frac{2}{3}$. |
| в) $76,9$ и $-57,1$; | е) $2\frac{2}{9}$ и $-5\frac{6}{7}$; | |

969. Площадь первого поля составляет $\frac{6}{7}$ площади второго поля. Чему равна площадь второго поля, если площадь первого $12,6$ га?

970. На соревнованиях по бегу Иванов пробежал дистанцию за $73,2$ с и его время составило 75% времени, показанного Сергеевым. Кто из них быстрее преодолел дистанцию? Какой результат показал Сергеев?

971. Скорость грузовика составила $\frac{5}{7}$ скорости легковой автомашины. Найдите скорость легковой автомашины, если скорость грузовика на 22 км/ч меньше скорости легковой автомашины.

972. Урожайность хлопка на первом поле на 12,5% меньше урожайности хлопка на втором поле. Какова урожайность хлопка на первом поле, если на втором поле она равна 28 ц с гектара?

973. Найдите значение выражения $\frac{36 \cdot 1,5 + 3,6 \cdot 85}{1,8} + \frac{11,88}{0,11}$.

29. Сравнение чисел

Вчера в комнате термометр показывал 18°C , а сегодня показывает 21°C . Вчера в комнате было холоднее, чем сегодня. Число 18 меньше числа 21. Можно записать: $18 < 21$.

Вчера на улице термометр показывал -15°C , а сегодня он показывает -9°C . Вчера было холоднее, чем сегодня. Поэтому считают, что -15 меньше -9 . Пишут: $-15 < -9$.

Вчера на улице термометр показывал -10°C , а сегодня он показывает 5°C . Вчера было холоднее, чем сегодня. Число -10 меньше числа 5. Пишут: $-10 < 5$.

Любое отрицательное число меньше любого положительного числа. Из двух отрицательных чисел меньше то, модуль которого больше. Нуль больше любого отрицательного числа, но меньше любого положительного числа.

Например, $-7,5 < 3$, так как число $-7,5$ отрицательное, а число 3 положительное; $-15 < -9$, так как числа -15 и -9 отрицательные и модуль -15 больше модуля -9 , т. е. $|-15| > |-9|$.

На горизонтальной координатной прямой точка с большей координатой лежит правее точки с меньшей координатой. На рисунке 65 видим, что точка B (6) лежит правее точки A (-10), а точка A (-10) лежит правее точки C (-15).

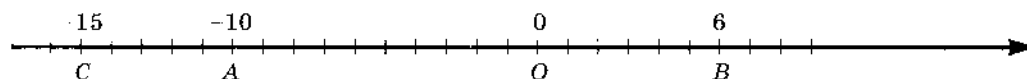


Рис. 65

?

Какое число больше: положительное или отрицательное?

Какое из двух отрицательных чисел считают большим, чем другое? А какое из них — меньшим?

Какое из чисел больше: отрицательное или 0?

Какое из чисел меньше: положительное или 0?

Как расположены на координатной прямой точки A (a) и B (b), если a меньше b ? если 0 больше b ?

К 974. Отметьте на прямой числа 0; 1; -3 ; -5 ; 8; -7 ; -2 ; -10 и 3. Сравните: а) 0 и 3; б) 0 и -5 ; в) 8 и 0; г) -7 и 0; д) -2 и 3; е) -7 и 1; ж) 1 и -10 ; з) 3 и -3 ; и) 1 и 8; к) -5 и -3 ; л) -5 и -10 ; м) -2 и -5 .

975. В Ростове и Воронеже измеряли температуру 1, 6, 11, 16, 21 и 26 декабря в 12 ч дня. Результаты (в градусах Цельсия) указаны в таблице. Сравните температуру в Ростове и Воронеже в одно и то же время.

	Число декабря					
	1	6	11	16	21	26
Температура в Ростове, °С	9,2	3,5	-2,6	-3,1	-7,8	-19
Температура в Воронеже, °С	6,4	0	0	-1,5	-3,6	-21

Неравенства, составленные из положительных и отрицательных чисел, читают так:

- $6 > -4$ — шесть больше минус четырех,
 $-8 < -1$ — минус восемь меньше минус единицы.

976. Поставьте вместо * знак $<$ или знак $>$ так, чтобы получилось верное неравенство:

- а) $8,9 * 9,2$; г) $-5,5 * -7,2$; ж) $-\frac{3}{5} * \frac{1}{7}$;
 б) $-240 * 3,2$; д) $-96,9 * -90,3$; з) $-2\frac{3}{5} * -4\frac{1}{2}$.
 в) $4,5 * -800$; е) $-1000 * 0$;

977. Пользуясь таблицей, назовите города сначала в порядке возрастания их высоты над уровнем Мирового океана, а затем в порядке убывания

Название города	Высота над уровнем Мирового океана, м	Название города	Высота над уровнем Мирового океана, м
Москва	150	Ереван	1100
С.-Петербург	5	Мехико	2240
Астрахань	-25	Париж	130

978. Сравните числа и результат запишите в виде неравенства:

- а) $-\frac{2}{15}$ и $\frac{3}{4}$; г) $-2\frac{2}{5}$ и $3\frac{3}{7}$; ж) $-2\frac{2}{7}$ и $-\frac{5}{7}$;
 б) 3 и $-\frac{2}{3}$; д) $-\frac{7}{10}$ и $-\frac{3}{8}$; з) $-5\frac{5}{14}$ и $-5\frac{8}{21}$.
 в) $-\frac{3}{4}$ и $-\frac{4}{5}$; е) $-\frac{5}{6}$ и $-\frac{11}{24}$;

979. Между какими соседними целыми числами заключено число:

- а) $-2,73$; в) $-0,63$; д) $-1\frac{4}{7}$;
 б) $-9,5$; г) $0,87$; е) $-6\frac{13}{15}$?

Ответ запишите в виде двойного неравенства.

980. Известно, что x и y — положительные числа, а m и n — отрицательные. Сравните:

- а) 0 и n ; г) 0 и $-m$; ж) $-m$ и n ; к) $-|m|$ и m ;
 б) y и 0 ; д) x и m ; з) $-x$ и y ; л) x и $|x|$;
 в) $-x$ и 0 ; е) n и x ; и) $|m|$ и m ; м) x и $|-x|$.

981. Запишите в виде неравенства предложение:

- а) $-4,3$ — отрицательное число;
 б) $27,1$ — положительное число;
 в) a — отрицательное число;
 г) b — положительное число.

982. Белка сидит на дереве в точке $M(4)$, а дятел — в точке $N(-3)$. Какое расстояние от дятла до белки? Кто из них дальше от дупла, если дупло принято за начало отсчета?

983. На улице температура $a^\circ\text{C}$, а в квартире $b^\circ\text{C}$. На сколько градусов температура в квартире выше, чем на улице? Решите задачу при:
 а) $a = 12$, $b = 20$; б) $a = -11$, $b = 19$.

984. Какие числа имеют модуль, равный 2 ; $1,7$; $5\frac{3}{7}$; 0 ; 1 ; $-(-4)$?

985. Определите координаты точек B , C и D , если $A(m)$ (рис. 66).

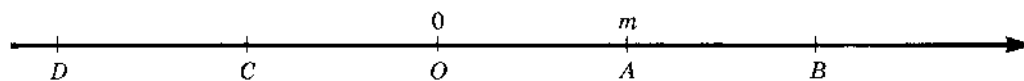


Рис. 66

986. В старинной задаче имеются такие сведения: «Один купец имел 730 рублей и был должен другому 380 рублей. Второй купец имел 970 рублей и был должен первому 460 рублей». Сколько денег останется у каждого купца после взаимных расчетов? Попробуйте сформулировать задачу, используя понятие отрицательного числа.

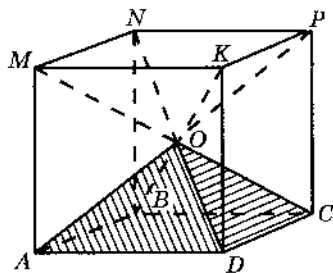


Рис. 67

987. При каких значениях a верно равенство $a + |a| = 0$ и при каких неверно?

988. Возраст Москвы около 850 лет, Новгорода — 1100 лет, Рима — 2700 лет, Александрии — 2300 лет, Киева — более 1400 лет. В каком веке возник каждый из городов?

989. Найдите значение:

а) $|x| - |y|$, если $x = -64,1$, $y = -7,6$;

б) $|x| + |y|$, если $x = -54,5$, $y = 52,8$.

990. Определите, у какого из двух чисел модуль больше:

а) $-3,815$ и $-3,823$; б) $-2\frac{5}{7}$ и $1\frac{2}{3}$;

в) $\frac{4}{15}$ и $0,28$; г) $-\frac{4}{9}$ и $-\frac{7}{15}$.

991. Из рисунка 67 видно, что куб можно составить из шести одинаковых четырехугольных пирамид, у которых вершина O , а основаниями служат грани куба. Найдите объем пирамиды, если ребро куба $1,2$ см. Найдите ребро куба, если объем одной пирамиды $\frac{1}{6}$ см³.

992. Найдите неизвестный член пропорции:

1) $3,5 : x = 0,8 : 2,4$; 2) $6,8 : 2,5 = x : 1,5$.

993. Решите задачу:

1) Для приготовления компота смешали $2,5$ кг яблок, 2 кг груш и $0,5$ кг вишен. Найдите процентное содержание каждого вида фруктов, взятых для приготовления компота.

2) Смешали $0,16$ кг грузинского, $0,52$ кг азербайджанского и $0,12$ кг индийского чая. Найдите процентное содержание каждого вида чая в полученной смеси.

994. Вычислите:

1) $61,71 : ((14,42 - 13,74) \cdot 1,5) + 63,163 : 7,61$;

2) $73,32 : ((15,41 - 14,76) \cdot 1,6) + 55,186 : 6,73$.

Проверьте результат вычислений с помощью микрокалькулятора.

1995. Поставьте вместо * знак $>$ или $<$ так, чтобы получилось верное неравенство:

- а) $-3542 * -2763$; в) $-\frac{3}{5} * -0,7$; д) $-\frac{4}{5} * -\frac{3}{4}$;
 б) $-65,43 * -65,39$; г) $-1,16 * -1\frac{1}{5}$; е) $-0,8 * \frac{2}{3}$.

996. Какие цифры можно написать вместо *, чтобы получилось верное неравенство:

- а) $-3841 < -384*$; в) $-* 5,44 > -25,44$; д) $-\frac{5}{7} < -\frac{*}{7}$;
 б) $-5 * 83 > -5183$; г) $-999,* > -999,1$; е) $-\frac{*}{8} > -\frac{3}{4}$?

997. Расположите числа 2,8; 0,5; 0; -1; -1,1; 0,1 и -1,6:

- а) в порядке возрастания; б) в порядке убывания.

998. За контрольную работу 6 человек получили отметку «5», 10 человек — «4», а остальные четверо — «3». Сколько процентов всех учащихся получили отметку «5», сколько — «4» и сколько — «3»?

999. Найдите неизвестный член пропорции $\frac{7}{9} : 3,1 = x : 9,3$.

1000. Вычислите:
$$\frac{\left(4,4 - 4,15 + 1\frac{7}{15} + \frac{7}{60}\right) : 3\frac{2}{3}}{\left(3\frac{1}{2} - 2,75\right) : 0,2 - 2\frac{1}{2}}.$$

30. Изменение величин

Температура может как повышаться, так и понижаться. Пусть, например, утром температура воздуха была 3°C , в середине дня — 9°C , а вечером — 7°C . За первую половину дня температура повысилась на 6°C , а за вторую половину дня понизилась на 2°C . Повышение температуры выражают положительными числами, а понижение — отрицательными. Так, если температура повысилась на 6°C , то говорят, что ее изменение равно 6°C или $+6^{\circ}\text{C}$, если понизилась на 2°C , то говорят, что ее изменение равно -2°C .

Длина пружины может как увеличиваться, так и уменьшаться. Увеличение длины пружины будем выражать положительными числами, а уменьшение — отрицательными.

Точка на координатной прямой может перемещаться влево или вправо по этой прямой. Перемещение точки вправо обозначают положительными числами, а перемещение влево — отрицательными (рис. 68).

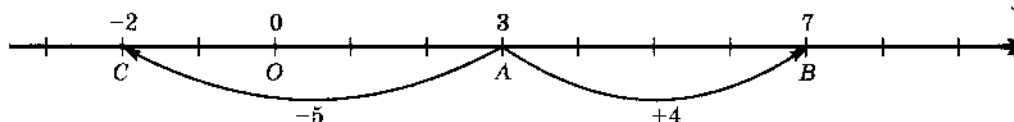


Рис. 68

Таким образом, *увеличение любой величины можно выразить положительными числами, а уменьшение — отрицательными.*



В каком случае изменение температуры положительно, а в каком случае — отрицательно?

Что значит отрицательное изменение длины пружины?

Что означает положительное перемещение точки по координатной прямой и что означает отрицательное перемещение точки по этой прямой?

Каким числом выражается перемещение точки на координатной прямой влево от точки A и каким — вправо?



1001. Объясните смысл предложения:

а) изменение температуры равно t °C, если $t = 28; -30; -8; 4,5; -1,7$;

б) изменение длины пружины равно x миллиметрам, если $x = -10; 12; -9; -4$.

1002. Изменение температуры равно m градусам. Чему равно m , если температура:

а) понизилась на 6 °C; б) повысилась на 3,6 °C; в) повысилась на 60 °C; г) понизилась на 3,4 °C?

1003. Изменение длины пружины равно s мм. Чему равно s , если длина пружины:

а) увеличилась на 6 мм; б) уменьшилась на 5 мм; в) уменьшилась на 23 мм; г) увеличилась на 18 мм?

1004. Прочитайте показания термометров, изображенных на рисунке 69.

Какую температуру будет показывать каждый из этих термометров, если температура изменится:

а) на -1 °C; б) на 1 °C; в) на 2 °C; г) на -2 °C?

1005. Отметьте на координатной прямой точку A (2). Укажите:

а) точку B , в которую перейдет точка A при перемещении на -6 ;

б) точку C , в которую перейдет точка A при перемещении на 6;

в) точку D , в которую перейдет точка A при перемещении на -7 ;

г) точку E , в которую перейдет точка A при перемещении на 3.

Назовите координаты точек B , C , D и E .

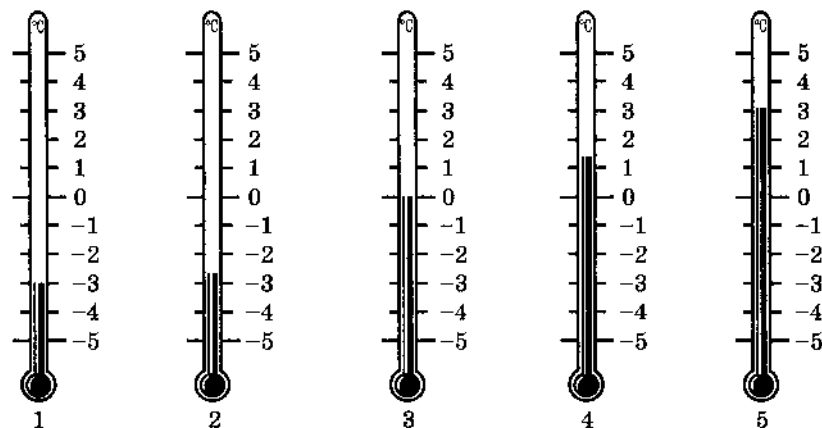


Рис. 69

1006. На сколько единиц переместилась точка $P(4)$ по координатной прямой, если она попала в точку $K(-2)$? А если она попала в точку $T(6)$?

1007. Среди чисел $1,6$; $-2\frac{1}{8}$; 0 ; $-\left(-\frac{3}{7}\right)$; 12 ; -19 укажите числа: а) положительные; б) отрицательные; в) неположительные; г) неотрицательные; д) не являющиеся ни положительными, ни отрицательными.

1008. Верно ли неравенство: $a > b$; $d < a$; $b > c$; $a > c$; $d > b$ (рис. 70)?



Рис. 70

1009. На рисунке 71 под цифрой 1 показан вид фигуры спереди, а под цифрой 2 — вид сверху. Какая это может быть фигура?

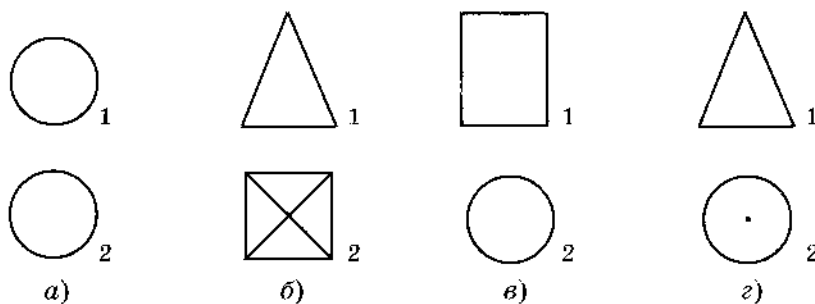


Рис. 71

1010. Сравните числа:

- а) 0 и 800; г) $-\frac{2}{9}$ и $-\frac{5}{9}$; ж) -3,11 и -3,1;
б) -45 и -20; д) -4,5 и 2,4; з) $-\frac{5}{12}$ и $-\frac{11}{18}$.
в) -68 и 0; е) $-\frac{3}{5}$ и $-\frac{8}{15}$;

1011. Какие целые числа заключены между числами:

- а) -4,8 и 2,85; в) -5,3 и -1,2; д) $-8\frac{1}{7}$ и $-3\frac{2}{5}$;
б) -3,11 и 3,1; г) $-2\frac{2}{7}$ и $3\frac{1}{5}$; е) $-3\frac{1}{4}$ и $-\frac{3}{4}$?

1012. Назовите какое-нибудь число, которое:

- а) меньше $\frac{3}{5}$, но больше $\frac{2}{5}$;
б) меньше $-\frac{5}{7}$, но больше $-\frac{6}{7}$;
в) меньше 0,17, но больше 0,16.

1013. Из всего собранного зерна пшеница составляла 80%, причем 70% этой пшеницы была пшеница твердых сортов. Сколько тонн зерна было собрано, если твердой пшеницы было собрано 560 т?

1014. Площадь прямоугольника $11,7 \text{ дм}^2$, ширина этого прямоугольника 2,6 дм. Все его стороны увеличили на 0,2 дм. Найдите площадь нового прямоугольника.

1015. В воскресенье утром температура воздуха была -2°C . Какой стала температура воздуха в понедельник, если за сутки она изменилась: а) на -5°C ; б) на 3°C ; в) на 2°C ?

1016. Отметьте на координатной прямой точку $C(-4)$. Укажите точку B , в которую перейдет точка C при перемещении по координатной прямой на -3 , и точку D , в которую перейдет точка C при перемещении на $+9$.

1017. Отметьте на координатной прямой точку $M(-4)$. После перемещения по координатной прямой она попала в точку $C(3)$. Чему равно перемещение?

1018. Имелась пачка бумаги. На перепечатывание одной рукописи израсходовали $\frac{3}{5}$ пачки. На перепечатывание другой рукописи ушло

0,8 остатка. Сколько листов бумаги было в пачке, если после перепечатывания этих двух рукописей в ней осталось 40 листов?

1019. Найдите значение выражения:

а) $(8,74 + 0,66 : 13,2 - 3,79) \cdot 0,31$;

б) $(9,68 - 0,77 : 15,4 + 0,87) \cdot 4,2$.

Отрицательные числа появились значительно позже натуральных чисел и обыкновенных дробей. Первые сведения об отрицательных числах встречаются у китайских математиков во II в. до н. э. Положительные числа тогда толковались как имущество, а отрицательные — как долг, недостача.

Но ни египтяне, ни вавилоняне, ни древние греки отрицательных чисел не знали. Лишь в VII в. индийские математики начали широко использовать отрицательные числа, но относились к ним с некоторым недоверием.

В Европе отрицательными числами начали пользоваться с XII—XIII вв., но до XVI в., как и в древности, они понимались как долги, большинство ученых считали их «ложными», в отличие от положительных чисел — «истинных».

Признанию отрицательных чисел способствовали работы французского математика, физика и философа Рене Декарта (1596—1650). Он предложил геометрическое истолкование положительных и отрицательных чисел — ввел координатную прямую (1637 г.).

Окончательное и всеобщее признание как действительно существующие отрицательные числа получили лишь в первой половине XVIII в. Тогда же утвердилось и современное обозначение для отрицательных чисел.



Р. Декарт

§ 6. Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел

31. Сложение чисел с помощью координатной прямой

Пусть температура воздуха равна 8°C . Если она изменится на 3°C (т. е. повысится на 3°C), то она станет равной 11°C (рис. 72): $8 + 3 = 11$. Таким образом, температура стала равной сумме первоначального значения и изменения.

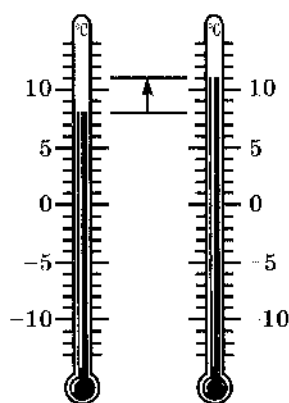


Рис. 72

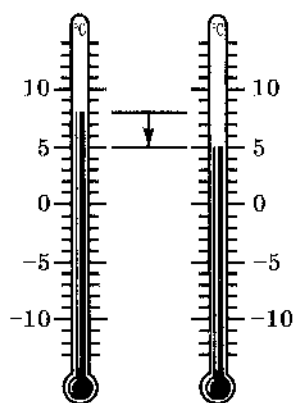


Рис. 73

Пусть температура воздуха равна 8°C . Если она изменится на -3°C (т. е. понизится на 3°C), то она станет равной 5°C (рис. 73). Будем и в этом случае записывать результат в виде суммы первоначального значения и изменения: $8 + (-3) = 5$.

На рисунке 74 показано сложение числа 8 с числами 3 и -3 на координатной прямой.

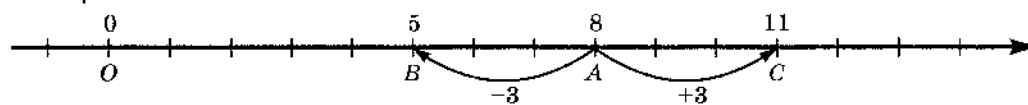


Рис. 74

Прибавить к числу a число b — значит изменить число a на b единиц.

Любое число от прибавления положительного числа увеличивается, а от прибавления отрицательного числа уменьшается.

Пример 1. Найдем сумму -7 и 4 .

Решение. На рисунке 75 видно, что при перемещении точки $A (-7)$ на 4 единицы, т. е. на 4 единицы вправо, она переходит в точку $B (-3)$. Значит, $(-7) + 4 = -3$.

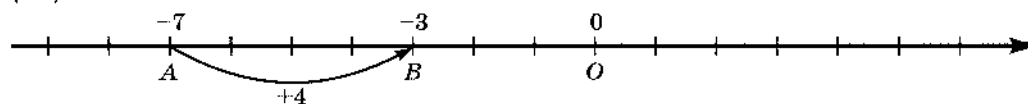


Рис. 75

Пример 2. Найдем сумму чисел -2 и -4 .

Решение. На рисунке 76 видно, что при перемещении точки $A (-2)$ на 4 единицы, т. е. на 4 единицы влево, она переходит в точку $C (-6)$. Значит, $(-2) + (-4) = -6$.

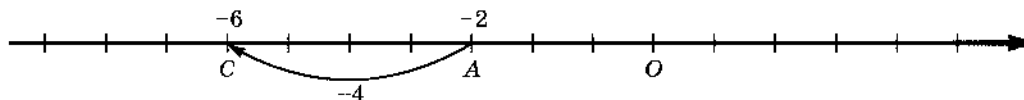


Рис. 76

Пример 3. Найдем сумму чисел 4 и -4 .

Решение. На рисунке 77 видно, что при перемещении точки A (4) на 4 единицы влево она переходит в начало координат O (0). Значит, $4 + (-4) = 0$.

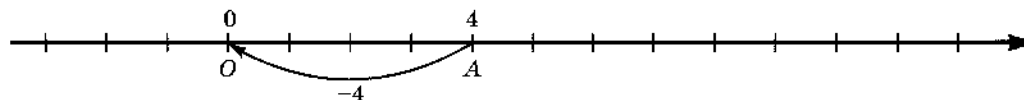


Рис. 77

Сумма двух противоположных чисел равна нулю:

$$a + (-a) = 0.$$

Пример 4. Найдем сумму чисел -5 и 0.

Решение. Прибавить к числу -5 число 0 — значит изменить число -5 на 0. Другими словами, оставить число -5 без изменения. Поэтому $(-5) + 0 = -5$.

От прибавления нуля число не изменяется:

$$a + 0 = a.$$



Что значит прибавить к числу a число b ?

К числу a прибавили число b ; как изменится число a , если b положительное, если b отрицательное, если $b = 0$?

Чему равна сумма противоположных чисел? Запишите вывод в виде равенства, содержащего букву.



1020. Найдите с помощью координатной прямой сумму чисел:

- | | | |
|-----------------|------------------|---------------------------------------|
| а) -1 и 2 ; | г) 1 и -5 ; | ж) $-\frac{2}{3}$ и $\frac{1}{3}$; |
| б) 3 и -4 ; | д) -5 и 6 ; | з) $-1\frac{1}{3}$ и $-\frac{1}{3}$. |
| в) -3 и 6 ; | е) -3 и -2 ; | |



Сумму, в которую входят отрицательные числа, читают так:

$(-4) + (-6)$ — сумма минус четырех и минус шести,

— к минус четырем прибавить минус шесть.

1021. Выполните сложение чисел:

4 и 0 ; 0 и -3 ; -5 и 0 ; -3 и 3 ; 7 и -7 .

1022. Найдите значение выражения:

- а) $(-3,9 + 3,9) + (-9,1)$;
 б) $0 + (4,8 + (-4,8))$.

1023. На координатной прямой отмечены числа a и $a + 1$ (рис. 78). Изобразите на этой же прямой числа

$$a + 2; a + (-3); a + (-4,5); a + \left(-\frac{1}{2}\right).$$

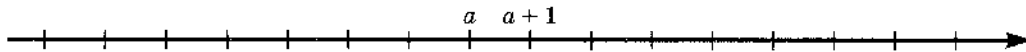


Рис. 78

1024. На координатной прямой точке A соответствует число $a + 4$, а точке B — число $a + (-4)$. Какое число соответствует середине отрезка AB ?

1025. Температура воздуха была -2°C . Какой стала температура воздуха, когда она изменилась на 3°C ; на 1°C ; на 2°C ; на -3°C ; на 5°C ; на -4°C ? Сложение чисел выполняйте с помощью координатной прямой.

III 1026. Вычислите устно:

а) $3 : 6$	б) $0,4 \cdot 4$	в) $2 : \frac{1}{3}$	г) $1 - \frac{1}{3}$
$\cdot 8$	$+ 5,2$	$\cdot \frac{1}{12}$	$\cdot 3\frac{1}{2}$
$- 1,8$	$- 2$	$- \frac{1}{4}$	$: \frac{3}{4}$
$- 0,18$	$: 6$		
?	?	?	?

1027. Назовите координаты точек A , K , C , D , M и B (рис. 79).

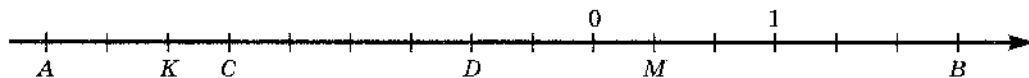


Рис. 79

1028. Какие числа на координатной прямой удалены:

- а) от числа 4 на 5 единиц; в) от числа -6 на 4 единицы?
 б) от числа -1 на 3 единицы;

1029. Сколько целых чисел расположено между числами $-50,5$ и $50,5$?

1030. Может ли быть положительным, отрицательным, нулем выражение: а) $-a$; б) $-(-a)$?

1031. Найдите сумму: $|-7| + |-3|$; $|-2,3| + |-0,8|$;

$$\left|-\frac{3}{7}\right| + \left|-\frac{2}{7}\right|; \quad \left|-\frac{3}{4}\right| + \left|-\frac{1}{8}\right|.$$

1032. Сравните числа:

а) $-5,2$ и $-3,7$; в) $-3\frac{1}{2}$ и -1 ;

б) $-\frac{5}{7}$ и $-\frac{6}{7}$; г) $-\frac{3}{4}$ и $-\frac{7}{8}$.

1033. 78% всех выстрелов попало в цель. Сколько было сделано выстрелов, если в цель попало 156 пуль?

1034. От провода длиной 13 м отрезали 30% его длины. Сколько метров провода осталось?

1035. Из 15 срезанных цветов 9 завяло. Сколько процентов срезанных цветов завяло?

1036. Стенной шкаф имеет высоту 1,8 м. Его глубина составляет 30% высоты, а ширина — 250% глубины. Найдите объем шкафа.

1037. Выполните действия:

1) $61,7 \cdot 52,1 - 43,6 \cdot ((119,62 + 218,48) : 13,8)$;

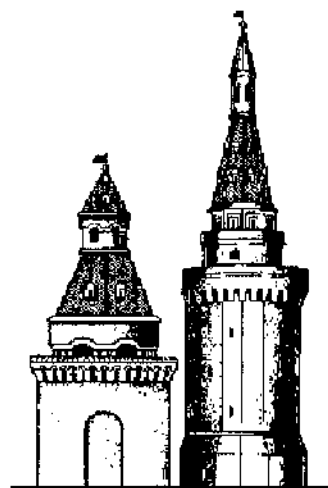
2) $73,2 \cdot 48,3 - 37,4 \cdot ((166,02 + 219,38) : 16,4)$.

И **1038.** На рисунке показаны две башни Московского Кремля — Арсенальная и Тайницкая. Рассмотрите форму отдельных их частей: использованы ли архитекторами известные вам фигуры — призма, цилиндр, пирамида, конус? Проверьте, нет ли элементов, размеры которых находятся в отношении золотого сечения.

1039. Найдите с помощью координатной прямой сумму чисел:

а) -4 и 5 ; г) -7 и 0 ; ж) 0 и -3 ;
б) 3 и -2 ; д) 8 и -8 ; з) -1 и -8 .
в) -6 и 8 ; е) -6 и -5 ;

1040. В пятых классах школы 80 человек. Из них отличники составляют 21,25%. В шестых



классах 90 человек. Отличники составляют 20%. В каких классах больше отличников и на сколько человек?

1041. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, длина которого 21 см, а ширина составляет $\frac{3}{7}$ длины и 30% высоты.

1042. Найдите значение выражения:

- а) $(203 - 20,809 - 150 + 83,079) : (1,3472 + 1,1528)$;
 б) $30,3 \cdot (124,9 - (48,96 : 6,8 + 36,04) : 9,2)$.

32. Сложение отрицательных чисел

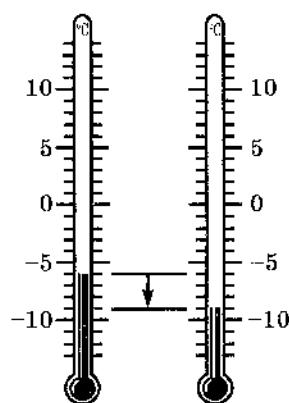


Рис. 80

Пусть температура воздуха была равна -6°C , а потом она изменилась на -3°C (т. е. понизилась на 3°C). Тогда она станет равной $-6 + (-3)$ градусам (рис. 80). Чтобы сложить числа -6 и -3 с помощью координатной прямой, надо точку A (-6) переместить влево на 3 единичных отрезка (рис. 81). Получим точку B (-9).

Значит, $-6 + (-3) = -9$.

Но $9 = 6 + 3$, причем $6 = |-6|$, а $3 = |-3|$.

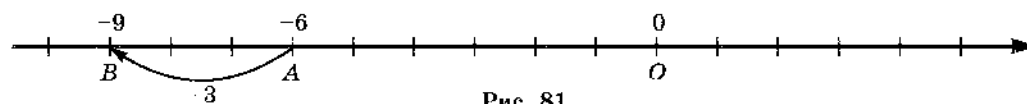


Рис. 81

Чтобы сложить два отрицательных числа, надо: 1) сложить их модули; 2) поставить перед полученным числом знак $-$.

Например,

$$-8,7 + (-3,5) = -(8,7 + 3,5) = -12,2;$$

$$\begin{aligned} -2\frac{1}{4} + \left(-3\frac{1}{8}\right) &= -\left(2\frac{1}{4} + 3\frac{1}{8}\right) = \\ &= -\left(2\frac{2}{8} + 3\frac{1}{8}\right) = -5\frac{3}{8}. \end{aligned}$$

? Сформулируйте правило сложения отрицательных чисел. Может ли при сложении отрицательных чисел получиться нуль? отрицательное число?

Ж 1043. Число -2 изменили на -5 . С какой стороны от начала отсчета расположено полученное число? Чему равно его расстояние от начала отсчета? Чему равна сумма чисел -2 и -5 ?

1044. В первую половину ночи температура изменилась на -5°C , во вторую — на -4°C . На сколько градусов изменилась температура за ночь?

1045. Выполните сложение:

- | | | |
|--------------------|------------------------|---|
| а) $-35 + (-9)$; | д) $-1,6 + (-4,7)$; | и) $-\frac{3}{7} + \left(-\frac{2}{7}\right)$; |
| б) $-7 + (-14)$; | е) $-5,6 + (-2,4)$; | к) $-\frac{5}{9} + \left(-\frac{1}{3}\right)$; |
| в) $-17 + (-8)$; | ж) $-8,8 + (-4,2)$; | л) $-1\frac{3}{8} + \left(-2\frac{5}{6}\right)$; |
| г) $-5 + (-238)$; | з) $-1,75 + (-8,25)$; | м) $-5\frac{1}{12} + \left(-3\frac{1}{20}\right)$. |

1046. Поставьте вместо $*$ знак $<$ или $>$ так, чтобы получилось верное неравенство:

- а) $-17 + (-31) * -17$; б) $-22 + (-35) * -35$.

1047. Найдите значение выражения $x + y + (-16)$, если:

- а) $x = -17$, $y = -29$; в) $x = -3\frac{5}{14}$, $y = -2\frac{10}{21}$.
 б) $x = -9,1$, $y = -7,4$;

1048. Найдите значение выражения:

- а) $(-0,251 + (-0,37)) + (-0,2 + (-0,152))$;
 б) $\left(-3\frac{3}{8} + \left(-4\frac{1}{4}\right)\right) + \left(-1\frac{5}{6} + \left(-2\frac{5}{12}\right)\right)$.

П 1049. Вычислите устно:

- | | | | |
|------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| а) $2 : 4$ | б) $6 \cdot 0,6$ | в) $\frac{1}{3} - \frac{1}{6}$ | г) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ |
| $\cdot 3$ | $+ 1,2$ | $: \frac{1}{2}$ | $\cdot 1\frac{1}{3}$ |
| $- 1,2$ | $: 0,4$ | $\cdot \frac{3}{7}$ | $- \frac{5}{6}$ |
| $: 0,1$ | $\cdot 0,3$ | | |
| <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| ? | ? | ? | ? |

1050. Расположите числа -15 ; $-8,8$; 3 ; $-\frac{3}{5}$; $-\frac{2}{7}$; $5,5$; $\frac{2}{3}$; $-10\frac{3}{7}$; 0 ; $-10\frac{2}{7}$; $-8,2$; 1 в порядке убывания.

1051. Известно, что x и y — положительные числа. Сравните:
 а) 0 и x ; в) $-x$ и y ; д) $|x|$ и $-x$; ж) $-x$ и $|y|$;
 б) $-y$ и 0 ; г) y и $-x$; з) $|y|$ и y ; и) $|-x|$ и $-y$.

1052. При каких значениях m верно неравенство:

а) $m > -m$; б) $-m > m$; в) $m > m + m$?

1053. На координатной прямой отмечены точки $A(x)$ и $B(y)$. Найдите координату середины C отрезка AB , если:

а) $x = 4$, $y = 8$; б) $x = -2$, $y = -4$; в) $x = -3$, $y = 5$.

¶ 1054. Объем цилиндра равен произведению площади одного его основания и высоты. Объем конуса в 3 раза меньше объема цилиндра с такими же основанием и высотой (рис. 82). Вычислите объем цилиндра и объем конуса, у которых высоты по 12 см и радиусы оснований по 2 см.

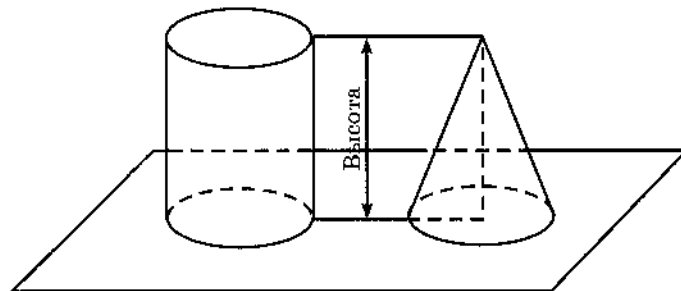


Рис. 82

1055. Выполните действия:

1) $\left(\left(169,68 : 5\frac{3}{5} - 22\frac{4}{5} \right) \cdot 9\frac{2}{5} + 9,7 \right) \cdot 22,5$;

2) $\left((253,26 : 6,3 - 31,7) \cdot 8\frac{3}{5} + 7\frac{2}{5} \right) \cdot 32\frac{3}{5}$.

1056. Выполните сложение:

а) $-46 + (-18)$;

в) $-144 + (-56)$;

д) $-5,8 + (-1,8)$;

б) $-8 + (-12)$;

г) $-6,4 + (-3,6)$;

е) $-3,74 + (-1,74)$;

$$\begin{array}{lll} \text{ж)} -\frac{3}{5} + \left(-\frac{1}{5}\right); & \text{и)} -\frac{4}{5} + \left(-\frac{5}{6}\right); & \text{л)} -1\frac{2}{5} + (-2,8); \\ \text{з)} -\frac{2}{3} + \left(-\frac{3}{5}\right); & \text{к)} -3\frac{1}{7} + \left(-1\frac{3}{14}\right); & \text{м)} -1\frac{1}{3} + (-2,25). \end{array}$$

1057. Найдите значение выражения:

а) $\left(-3,25 + \left(-1\frac{3}{4}\right)\right) + \left(-1\frac{2}{3} + \left(-1\frac{4}{9}\right)\right);$

б) $\left(-\frac{2}{3} + \left(-\frac{2}{15}\right)\right) + (-1,85 + (-1,35)).$

1058. Сплавляли кусок меди, объем которого 15 см^3 , и кусок цинка, объем которого 10 см^3 . Какова масса 1 см^3 сплава, если масса 1 см^3 меди $8,9 \text{ г}$, а масса 1 см^3 цинка $7,1 \text{ г}$? Результат округлите до десятых долей грамма.

1059. В бассейн налили 1400 м^3 воды, что составляет 35% объема всего бассейна. Чему равен объем всего бассейна?

1060. Решите уравнение:

а) $\frac{2}{3}x + \frac{4}{9}x = 3,2;$ в) $x - 0,2x = \frac{8}{15}.$

б) $\frac{5}{12}x - \frac{4}{15}x = 0,51;$

33. Сложение чисел с разными знаками

Если температура воздуха была равна 9°C , а потом она изменилась на -6°C (т. е. понизилась на 6°C), то она стала равной $9 + (-6)$ градусам (рис. 83).

Чтобы сложить числа 9 и -6 с помощью координатной прямой, надо точку A (9) переместить влево на 6 единичных отрезков (рис. 84). Получим точку B (3).

Значит, $9 + (-6) = 3$. Число 3 имеет тот же знак, что и слагаемое 9 , а его модуль равен разности модулей слагаемых 9 и -6 .

Действительно, $|3| = 3$ и $|9| - |-6| = 9 - 6 = 3$.

Если та же температура воздуха 9°C изменилась на -12°C (т. е. понизилась на 12°C), то она стала

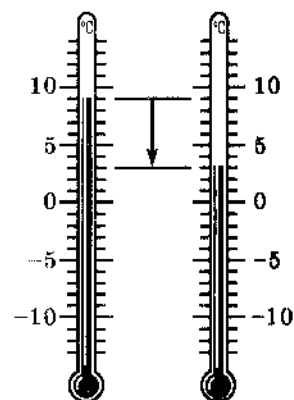


Рис. 83

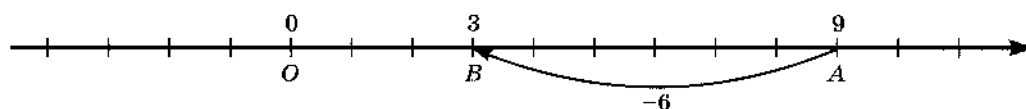


Рис. 84

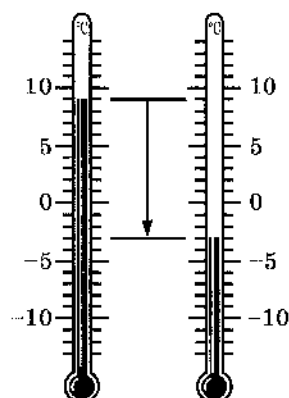


Рис. 85

равной $9 + (-12)$ градусам (рис. 85). Сложив числа 9 и -12 с помощью координатной прямой (рис. 86), получим $9 + (-12) = -3$. Число -3 имеет тот же знак, что и слагаемое -12 , а его модуль равен разности модулей слагаемых -12 и 9.

Действительно,

$$|-3| = 3 \text{ и } |-12| - |-9| = 12 - 9 = 3.$$

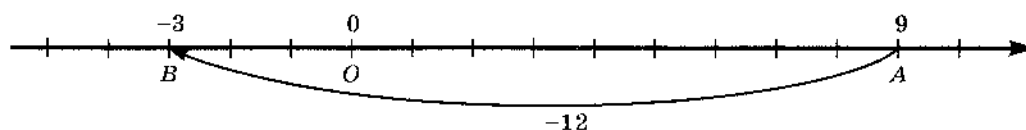


Рис. 86

Чтобы сложить два числа с разными знаками, надо: 1) из большего модуля слагаемых вычесть меньший; 2) поставить перед полученным числом знак того слагаемого, модуль которого больше.

Обычно сначала определяют и записывают знак суммы, а потом находят разность модулей.

Например:

1) $6,1 + (-4,2) = +(6,1 - 4,2) = 1,9$, или, короче, $6,1 + (-4,2) = 6,1 - 4,2 = 1,9$;

2) $-3\frac{2}{7} + 4\frac{5}{7} = 4\frac{5}{7} - 3\frac{2}{7} = 1\frac{3}{7}$;

3) $2,7 + (-3,4) = -(3,4 - 2,7) = -0,7$;

4) $-8\frac{4}{5} + 2\frac{1}{3} = -\left(8\frac{4}{5} - 2\frac{1}{3}\right) = -\left(8\frac{12}{15} - 2\frac{5}{15}\right) = -6\frac{7}{15}$.

При сложении положительных и отрицательных чисел можно использовать микрокалькулятор. Чтобы ввести отрицательное число в микрокалькулятор, надо

ввести модуль этого числа, потом нажать клавишу «изменение знака» $\boxed{/-/}$.

Например, чтобы ввести число $-56,81$, надо последовательно нажимать клавиши: $\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{.}$, $\boxed{8}$, $\boxed{1}$, $\boxed{/-/}$. Операции над числами любого знака

выполняются на микрокалькуляторе так же, как над положительными числами.

Например, сумму $-6,1 + 3,8$ вычисляют по программе

$\boxed{6}$ $\boxed{.}$ $\boxed{1}$ $\boxed{/-/}$ $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{.}$ $\boxed{8}$ $\boxed{=}$.

Короче эту программу пишут так: $-6,1 \boxed{+} 3,8 \boxed{=}$.

? Числа a и b имеют разные знаки. Какой знак будет иметь сумма этих чисел, если больший модуль имеет отрицательное число? если меньший модуль имеет отрицательное число? если больший модуль имеет положительное число? если меньший модуль имеет положительное число?

Сформулируйте правило сложения чисел с разными знаками.

Как ввести в микрокалькулятор отрицательное число?

Ж 1061. Число 6 изменили на -10 . С какой стороны от начала отсчета расположено получившееся число? На каком расстоянии от начала отсчета оно находится? Чему равна сумма 6 и -10 ?

1062. Число 10 изменили на -6 . С какой стороны от начала отсчета расположено получившееся число? На каком расстоянии от начала отсчета оно находится? Чему равна сумма 10 и -6 ?

1063. Число -10 изменили на 3. С какой стороны от начала отсчета расположено получившееся число? На каком расстоянии от начала отсчета оно находится? Чему равна сумма -10 и 3?

1064. Число -10 изменили на 15. С какой стороны от начала отсчета расположено получившееся число? На каком расстоянии от начала отсчета оно находится? Чему равна сумма -10 и 15?

1065. В первую половину дня температура изменилась на -4°C , а во вторую -- на $+12^\circ\text{C}$. На сколько градусов изменилась температура в течение дня?

1066. Выполните сложение:

- | | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| а) $26 + (-6)$; | в) $-17 + 30$; | д) $-6,3 + 7,8$; | ж) $1 + (-0,39)$; |
| б) $-70 + 50$; | г) $80 + (-120)$; | е) $-9 + 10,2$; | з) $0,3 + (-1,2)$; |

$$\begin{array}{llll} \text{и)} \frac{5}{9} + \left(-\frac{8}{9}\right); & \text{л)} -\frac{5}{8} + \frac{3}{4}; & \text{н)} -3\frac{3}{4} + 2\frac{1}{2}; & \text{п)} 2\frac{4}{7} + \left(-3\frac{5}{14}\right); \\ \text{к)} \frac{3}{4} + \left(-\frac{2}{3}\right); & \text{м)} -\frac{4}{5} + \frac{2}{3}; & \text{о)} -\frac{3}{8} + 5\frac{1}{16}; & \text{р)} 5\frac{4}{9} + \left(-5\frac{4}{9}\right). \end{array}$$

1067. Прибавьте:

- а) к сумме -6 и -12 число 20 ;
 б) к числу $2,6$ сумму $-1,8$ и $5,2$;
 в) к сумме -10 и $-1,3$ сумму 5 и $8,7$;
 г) к сумме 11 и $-6,5$ сумму $-3,2$ и -6 .

1068. Какое из чисел 8 ; $7,1$; $-7,1$; -7 ; $-0,5$ является корнем уравнения $-6 \cdot x = -13,1$?

1069. Угадайте корень уравнения и выполните проверку:

- а) $x + (-3) = -11$; в) $m + (-12) = 2$;
 б) $-5 + y = 15$; г) $3 + n = -10$.

1070. Найдите значение выражения:

$$\begin{array}{ll} \text{а)} \left(\frac{2}{5} + (-0,5)\right) + \left(-1\frac{1}{4}\right); & \text{в)} -3,7 + \left(-5\frac{11}{30} + 3\frac{4}{15}\right); \\ \text{б)} \left(0,6 + \frac{2}{3}\right) + \left(-2\frac{1}{15}\right); & \text{г)} \frac{2}{5} + \left(-1,7 + \frac{3}{5}\right). \end{array}$$

1071. Выполните действия с помощью микрокалькулятора:

- а) $-3,2579 + (-12,308)$; г) $-3,8564 + (-0,8397) + 7,84$;
 б) $7,8547 + (-9,239)$; д) $-0,083 + (-6,378) + 3,9834$;
 в) $-0,00154 + 0,0837$; е) $-0,0085 + 0,00354 + (-0,00921)$.

1072. Найдите значение суммы:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} -15 + (-38); & \text{г)} -\frac{3}{8} + \left(-\frac{1}{2}\right); & \text{ж)} -0,2 + \left(-\frac{1}{15}\right); \\ \text{б)} -2,3 + (-3,9); & \text{д)} -0,25 + \left(-\frac{1}{2}\right); & \text{з)} \frac{3}{7} + 1 + \left(-\frac{3}{7}\right); \\ \text{в)} -1\frac{2}{5} + \left(-2\frac{1}{5}\right); & \text{е)} -1 + \left(-\frac{1}{7}\right); & \text{и)} -12 + \left(-10\frac{14}{17}\right). \end{array}$$

1073. Найдите значение выражения:

$$\text{а)} -1,2 + (-1,3 + (-1,4)); \quad \text{б)} \left(-3\frac{3}{7} + \left(-2\frac{1}{14}\right)\right) + \left(-3\frac{1}{2}\right).$$

1074. Сколько целых чисел расположено между числами:

- а) 0 и 24; б) -12 и -3 ; в) -20 и 7 ?

Р 1075. Представьте число -10 в виде суммы двух отрицательных слагаемых так, чтобы:

- а) оба слагаемых были целыми числами;
б) оба слагаемых были десятичными дробями;
в) одно из слагаемых было правильной обыкновенной дробью.

1076. Каково расстояние (в единичных отрезках) между точками координатной прямой с координатами:

- а) 0 и a ; б) $-a$ и a ; в) $-a$ и 0; г) a и $-3a$?

И 1077. Радиусы географических параллелей земной поверхности, на которых расположены города Афины и Москва, соответственно равны 5040 км и 3580 км (рис. 87). На сколько параллель Москвы короче параллели Афин?

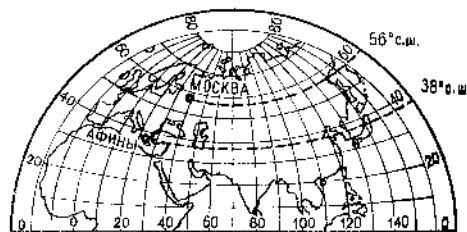


Рис. 87

1078. Составьте уравнение для решения задачи: «Поле площадью 2,4 га разделили на два участка. Найдите площадь каждого участка, если известно, что один из участков:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| а) на 0,8 га больше другого; | д) составляет $\frac{2}{3}$ другого; |
| б) на 0,2 га меньше другого; | е) составляет 0,2 другого; |
| в) в 3 раза больше другого; | ж) составляет 60% другого; |
| г) в 1,5 раза меньше другого; | з) составляет 140% другого». |

1079. Решите задачу:

1) В первый день путешественники проехали 240 км, во второй день 140 км, в третий день они проехали в 3 раза больше, чем во второй, а в четвертый день они отдыхали. Сколько километров они проехали в пятый день, если за 5 дней они проезжали в среднем по 230 км в день?

2) Фермер с двумя сыновьями собранные яблоки поместили в 4 контейнера, в среднем по 135 кг в каждый. Фермер собрал 280 кг яблок, а младший сын — в 4 раза меньше. Сколько килограммов яблок собрал старший сын?

1080. Выполните действия:

- 1) $(2,35 + 4,65) \cdot 5,3 : (40 - 2,9)$;
2) $(7,63 - 5,13) \cdot 0,4 : (3,17 + 6,83)$.

1081. Выполните сложение:

- | | | |
|----------------------|---|--|
| а) $17 + (-5)$; | ж) $6,1 + (-8,3)$; | м) $-1 + \frac{3}{5}$; |
| б) $-21 + 19$; | з) $-3,84 + 4,16$; | н) $-2 + 1\frac{3}{4}$; |
| в) $-8 + (-43)$; | и) $-\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$; | о) $3 + \left(-1\frac{2}{7}\right)$; |
| г) $-15 + (-18)$; | к) $-\frac{4}{7} + \frac{2}{7}$; | п) $2\frac{2}{3} + \left(-1\frac{5}{6}\right)$; |
| д) $-0,5 + 6$; | л) $\frac{5}{8} + \left(-\frac{7}{12}\right)$; | р) $-5\frac{1}{3} + 4,5$. |
| е) $-2,4 + (-3,2)$; | | |

1082. Представьте в виде суммы двух равных слагаемых каждое из чисел: 10 ; -8 ; $-6,8$; $-\frac{2}{7}$; $-3\frac{1}{9}$; $1\frac{3}{5}$.

1083. Найдите значение $a + b$, если:

- а) $a = -1,6$, $b = 3,2$; б) $a = -2,6$, $b = 1,9$; в) $a = -\frac{5}{8}$, $b = \frac{3}{4}$.

1084. На одном этаже жилого дома было 8 квартир. Жилую площадь по $22,8 \text{ м}^2$ имели 2 квартиры, по $16,2 \text{ м}^2$ — 3 квартиры, по 34 м^2 — 2 квартиры. Какую жилую площадь имела восьмая квартира, если на этом этаже в среднем на каждую квартиру приходилось по $24,7 \text{ м}^2$ жилой площади?

1085. В составе товарного поезда было 42 вагона. Крытых вагонов было в 1,2 раза больше, чем платформ, а число цистерн составляло $\frac{3}{5}$ числа платформ. Сколько вагонов каждого вида было в составе поезда?

1086. Найдите значение выражения $\frac{3 \cdot 5 - 15 : 5}{5 : 0,5 - 9,36} \cdot \frac{21}{28} : \frac{84}{5}$.

34. Вычитание

Вычитание отрицательных чисел имеет тот же смысл, что и вычитание положительных чисел: по заданной сумме и одному из слагаемых находят другое слагаемое. Чтобы найти искомое слагаемое, можно прибавить к сумме число, противоположное известному слагаемому.

Например, $8 + 3 = 11$, и потому $11 - 8 = 3$. Но $11 + (-8)$ тоже равно 3.

Чтобы из данного числа вычесть другое, надо к уменьшаемому прибавить число, противоположное вычитаемому: $a - b = a + (-b)$.

Любое выражение, содержащее лишь знаки сложения и вычитания, можно рассматривать как сумму.

Например, $-18 - 14 = -18 + (-14)$; $-8 + 6 - k = -8 + 6 + (-k)$.

Разность двух чисел положительна, если уменьшаемое больше вычитаемого, и отрицательна, если уменьшаемое меньше вычитаемого. Если уменьшаемое и вычитаемое равны, то их разность равна нулю.

Задача. Чему равна длина отрезка AB , если $A(-5)$ и $B(9)$?

Решение. Длина отрезка AB показывает, на сколько единичных отрезков надо переместить вправо точку A , чтобы она перешла в точку B , т. е. сколько надо прибавить к числу -5 , чтобы получилось число 9. Поэтому если обозначить длину отрезка AB буквой x , то $-5 + x = 9$.

Отсюда $x = 9 - (-5)$; $x = 14$.

Значит, длина отрезка равна 14 единичным отрезкам.

Чтобы найти длину отрезка на координатной прямой, надо из координаты его правого конца вычесть координату его левого конца.



Что означает вычитание отрицательных чисел?

Каким действием можно заменить вычитание числа a из числа b ? Ответ запишите в виде соответствующего буквенного равенства.

Как найти длину отрезка на координатной прямой?



1087. За день температура воздуха изменилась на -12°C и к вечеру стала равна -8°C . Какой была температура утром?

1088. Температура воздуха утром была 5°C , а к вечеру она стала равной -2°C . На сколько градусов изменилась температура воздуха за день?

1089. Вчера термометр показывал $x^\circ\text{C}$, сегодня температура понизилась на 12°C . Какую температуру показывает термометр сегодня, если $x = 25$; 12; 6; 0? Решите задачу двумя способами: сложением и вычитанием.

1090. Проверьте равенство $a - (-b) = a + b$, если:

а) $a = 18$, $b = 16$;

г) $a = -4,8$, $b = 3,9$;

б) $a = -2,3$, $b = -0,5$;

д) $a = -\frac{5}{7}$, $b = \frac{2}{7}$;

в) $a = 44$, $b = -7$;

е) $a = -3\frac{1}{12}$, $b = -2\frac{5}{12}$.

Г Разность, в которую входят отрицательные числа, читают так:
 $(-7) - (-12)$ — разность минус семи и минус двенадцати,
 — из минус семи вычесть минус двенадцать,
 — от минус семи отнять минус двенадцать.

1091. Выполните вычитание:

- | | | |
|----------------------|-----------------------------|---|
| а) $10 - (-3)$; | ж) $2,5 - 8,5$; | и) $\frac{5}{12} - \left(-\frac{1}{12}\right)$; |
| б) $12 - (-14)$; | з) $0 - (-40,6)$; | о) $-\frac{4}{9} - \frac{2}{3}$; |
| в) $-21 - (-19)$; | и) $0 - 64,8$; | п) $-\frac{7}{15} - \left(-\frac{2}{15}\right)$; |
| г) $9 - (-9)$; | к) $-7,62 - (-7,62)$; | р) $-\frac{2}{15} - \left(-\frac{7}{15}\right)$; |
| д) $-1,4 - 1,4$; | л) $-0,21 - 0$; | с) $-1\frac{3}{8} - \frac{1}{4}$; |
| е) $-5,6 - (-3,1)$; | м) $-3\frac{1}{4} - 0,75$; | т) $1\frac{5}{11} - 2\frac{3}{22}$. |

1092. Решите уравнение и выполните проверку:

- | | | |
|---------------------|------------------------------|--|
| а) $-2 + x = 4,3$; | в) $5 - x = 1,7$; | д) $z + \frac{7}{18} = -\frac{2}{3}$; |
| б) $8,1 + y = -6$; | г) $4 - y = -2\frac{2}{3}$; | е) $z + 0,4 = -1\frac{2}{3}$. |

1093. Представьте в виде суммы разность:

- | | | |
|--------------------|-------------------|-----------------|
| а) $-28 - (-32)$; | в) $50 - (-24)$; | д) $-30 - p$; |
| б) $-46 - 30$; | г) $x - 80$; | е) $6 - (-a)$. |

1094. Назовите каждое слагаемое в сумме:

- | | | |
|---------------|-------------------|-------------------|
| а) $-8 + x$; | в) $-m - 25$; | д) $-n + 9 - k$; |
| б) $z - 6$; | г) $10 - a + y$; | е) $-a - b - c$. |

1095. Составьте сумму из следующих слагаемых:

- | | |
|--------------------------------|--|
| а) $-x$; $-y$; $-4,8$; | в) p ; -20 ; 6 ; $-k$; $10,3$; |
| б) $1,5$; $-a$; b ; $-c$; | г) $-7,6$; m ; $-n$; $-t$; $-l$. |

1096. Найдите значение выражения:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| а) $(62 - 28) - 40$; | в) $-6 - (-8 - 20)$; |
| б) $-50 + (37 + 30)$; | г) $-7 - (-12 + 13)$; |

$$\text{д)} 4,1 - (-1,8 + 2,5); \quad \text{и)} \left(-1\frac{2}{3} - 2\frac{1}{3}\right) + 2,5;$$

$$\text{е)} (-3,2 + 60) - 0,8; \quad \text{к)} \left(-4\frac{2}{7} + 3\frac{3}{14}\right) - 1\frac{1}{2};$$

$$\text{ж)} (14,5 - 85) + 55,5; \quad \text{л)} -2\frac{2}{5} - \left(-3\frac{3}{8} - 2\frac{1}{4}\right);$$

$$\text{з)} (-2,1 + 3,7) + 4,4; \quad \text{м)} -3,15 - \left(-4\frac{1}{2} + 3\frac{3}{4}\right).$$

1097. Найдите расстояние между точками $A(a)$ и $B(b)$, если:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} a = 2, b = 8; & \text{в)} a = -1, b = 6; & \text{д)} a = 3,2, b = -4,7; \\ \text{б)} a = -3, b = -5; & \text{г)} a = 5, b = -4; & \text{е)} a = -8,1, b = -2,5. \end{array}$$

1098. Выполните сложение:

$$\text{а)} 3,8 + (-8,9); \quad \text{в)} -\frac{2}{3} + \frac{5}{6}; \quad \text{д)} -1\frac{3}{8} + \frac{5}{8};$$

$$\text{б)} -3,4 + 2,5; \quad \text{г)} 1\frac{2}{7} + \left(-\frac{5}{7}\right); \quad \text{е)} 4 + \left(-3\frac{5}{6}\right).$$

1099. Найдите значение выражения:

$$\text{а)} 3,75 + (-2,11) + 1,36; \quad \text{б)} -4,27 + (-3,11) + (-0,62).$$

1100. Найдите число, противоположное $-7,2$; $\frac{3}{5}$; $-2\frac{1}{7}$; $3,85$.

1101. Решите уравнение:

$$\text{а)} -x = 3,5; \quad \text{г)} -m = -6\frac{3}{8} + 5\frac{1}{8};$$

$$\text{б)} -p = -\frac{3}{5}; \quad \text{д)} -k = 11 + (-12,3);$$

$$\text{в)} -x = -7,2 + 9; \quad \text{е)} -y = -13 + \left(-8\frac{5}{12}\right).$$

1102. Между какими соседними целыми числами расположено число -21 ; $2\frac{1}{3}$; $-\frac{8}{9}$; $\frac{3}{11}$; $-7,2$; $-\frac{11}{3}$?

1103. Запишите все целые числа, модули которых:

а) меньше 4; б) больше 4 и меньше 10.

1104. Может ли сумма двух чисел быть меньше: а) одного из слагаемых; б) каждого из слагаемых? Приведите примеры.

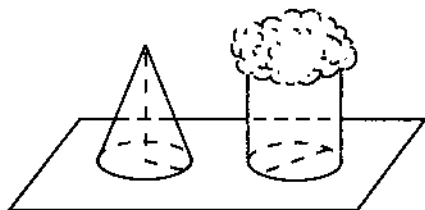


Рис. 88

Р 1105. Высота конуса 24 см, а площадь основания 15 см^2 . Какой высоты должен быть цилиндр с такой же площадью основания, чтобы его объем был равен объему конуса (рис. 88)? Нет ли в задаче лишних данных?

1106. На пришкольном участке было собрано 360 кг овощей. Картофеля было собрано в 5 раз больше, чем свёклы, а капусты — на 80 кг больше, чем свёклы. Сколько килограммов каждой культуры было собрано?

1107. Решите задачу:

1) В трех ящиках 21 кг гвоздей. В первом ящике в $1\frac{5}{7}$ раза больше гвоздей, чем во втором. Масса гвоздей третьего ящика составляет $\frac{2}{7}$ массы гвоздей второго ящика. Сколько килограммов гвоздей было в каждом ящике?

2) В овощеводческом хозяйстве помидоры, огурцы и морковь занимали 560 га. Посевы моркови составляли $\frac{1}{7}$ площади, занятой под огурцами, а под огурцами занято $\frac{7}{8}$ площади, отведенной под помидоры. Как велика площадь, занятая в отдельности помидорами, огурцами и морковью?

1108. Выполните действия:

- 1) $40,1 - 4,06 \cdot (29,58 : 3,48) + 8,112 : 0,78$;
 2) $50,2 - 3,04 \cdot (45,22 : 4,76) + 9,202 : 0,86$.

Д 1109. Выполните действия:

- | | | |
|-------------------|---|------------------------------------|
| а) $26 - (-5)$; | е) $7 - (-4,9)$; | л) $-1\frac{5}{8} + \frac{3}{4}$; |
| б) $-4 + (-18)$; | ж) $-5 - (-2,9)$; | м) $\frac{2}{5} - 0,7$; |
| в) $14 - (-18)$; | з) $-\frac{5}{12} - \left(-\frac{7}{12}\right)$; | н) $-\frac{8}{15} - (-0,4)$; |
| г) $4,7 - 8,1$; | и) $-3\frac{1}{2} - \left(-1\frac{3}{4}\right)$; | о) $-3,2 - 2\frac{1}{3}$; |
| д) $-3,3 + 9,6$; | к) $2\frac{2}{3} - 3\frac{5}{9}$; | п) $7,8 - 8\frac{1}{4}$. |

1110. Найдите значение выражения $(a + b) - c$, если:

- а) $a = 2,6$, $b = -1,4$, $c = 2,1$; б) $a = b = -2,4$, $c = -3,9$.

1111. Отметьте на координатной прямой точки $A(-4)$ и $B(9)$. Найдите расстояние между точками A и B в единичных отрезках.

1112. Найдите расстояние в единичных отрезках между точками:

- а) $A(-7)$ и $B(-3)$; в) $P\left(-\frac{2}{3}\right)$ и $K\left(\frac{1}{6}\right)$;
б) $M(2,3)$ и $N(-4,2)$; г) $C\left(-2\frac{5}{7}\right)$ и $D\left(1\frac{2}{7}\right)$.

1113. Найдите значение выражения:

- а) $24 - (-13) - (-12)$; г) $4,7 - (-2) - (-1,5)$;
б) $-33 - 16 - (-11)$; д) $1\frac{2}{9} - 1\frac{1}{3} + 1\frac{5}{18}$;
в) $-4,3 - 5,4 - 2,6$; е) $-7\frac{2}{15} + 4\frac{1}{6} - 1,2$.

1114. Заполните пустые места таблицы:

Команды	«Звезда»	«Орел»	«Трактор»	«Сокол»	«Чайка»
Число забитых мячей	49	37		21	6
Число пропущенных мячей		28	23	35	
Разность	33		-6		-22

1115. Для учащихся было куплено 70 билетов в кукольный театр. В партер было куплено билетов в 1,5 раза больше, чем на балкон и бельэтаж вместе. Число билетов на балкон составило 0,4 от числа билетов на бельэтаж. Сколько билетов каждого вида было куплено?

1116. В альбоме 1105 марок, число иностранных марок составило 30% от числа российских марок. Сколько иностранных и сколько российских марок было в альбоме?

1117. В доме 300 квартир. Однокомнатные квартиры составляют 28% всех квартир дома, а остальные квартиры — двухкомнатные и трехкомнатные, причем двухкомнатных квартир в 1,7 раза больше, чем трехкомнатных. Сколько квартир каждого вида в доме?

А Складывать и вычитать отрицательные числа научились древнекитайские ученые еще до нашей эры.

Индийские математики представляли себе положительные числа как «имущества», а отрицательные числа как «долги».

Вот как индийский математик Брахмагупта (VII в.) излагал правила сложения и вычитания: «Сумма двух имуществ есть имущество», «Сумма двух долгов есть долг», «Сумма имущества и долга равна их разности» и т. д. Попробуйте перевести эти древнеиндийские правила на современный язык.

§ 7. Умножение и деление положительных и отрицательных чисел

35. Умножение

Задача 1. Фабрика выпускает в день 200 мужских костюмов. Когда стали выпускать костюмы нового фасона, расход ткани на один костюм изменился на $0,4 \text{ м}^2$. На сколько изменился расход ткани на костюмы за день?

Решение. Расход ткани на каждый костюм увеличился на $0,4 \text{ м}^2$. Поэтому, чтобы решить задачу, надо умножить $0,4$ на 200 . Получим $0,4 \cdot 200 = 80$. Значит, расход ткани на костюмы за день увеличился на 80 м^2 , иными словами, изменился на 80 м^2 .

Задача 2. Фабрика выпускает в день 200 мужских костюмов. Когда стали выпускать костюмы нового фасона, расход ткани на один костюм изменился на $-0,4 \text{ м}^2$. На сколько изменился расход ткани на костюмы за день?

Решение. Расход ткани на каждый костюм уменьшился на $0,4 \text{ м}^2$. Поэтому расход ткани на костюмы за день уменьшился на 80 м^2 ($0,4 \cdot 200 = 80$). Это значит, что расход ткани на костюмы за день изменился на -80 м^2 .

Таким образом, произведение $-0,4$ и 200 равно -80 , т. е.

$$-0,4 \cdot 200 = -(0,4 \cdot 200) = -80.$$

Считают, что и $200 \cdot (-0,4) = -(200 \cdot 0,4) = -80$.

Чтобы перемножить два числа с разными знаками, надо перемножить модули этих чисел и поставить перед полученным числом знак $-$.

$$\text{Например, } (-1,2) \cdot 0,3 = -(1,2 \cdot 0,3) = -0,36;$$

$$1,2 \cdot (-0,3) = -(1,2 \cdot 0,3) = -0,36.$$

Сравнивая эти два произведения с произведением $1,2 \cdot 0,3 = 0,36$, можно заметить, что при изменении знака любого множителя знак произведения меняется, а его модуль остается тем же.

Если же меняются знаки обоих множителей, то произведение меняет знак дважды, и в результате знак произведения не меняется: $8 \cdot 1,1 = 8,8$; $(-8) \cdot 1,1 = -8,8$; $(-8) \cdot (-1,1) = -(-8,8) = 8,8$. Видим, что произведение отрицательных чисел есть число положительное.

Чтобы перемножить два отрицательных числа, надо перемножить их модули.

Например, $(-3,2) \cdot (-9) = |-3,2| \cdot |-9| = 3,2 \cdot 9 = 28,8$. Обычно пишут короче: $(-3,2) \cdot (-9) = 3,2 \cdot 9 = 28,8$.

Так как $(-3) \cdot 2 = -(3 \cdot 2)$, то можно первый множитель писать без скобок, т. е. $(-3) \cdot 2 = -3 \cdot 2$.

? Сформулируйте правило умножения двух чисел с разными знаками. Как перемножаются два отрицательных числа?

К 1118. Уровень воды в реке изменяется каждые сутки на a дм. Как изменится уровень воды в реке за 3 суток, если $a = 4$; -3 ?

1119. При увеличении температуры воздуха на 1°C столбик ртути в термометре поднимается на 3 мм. На сколько изменится высота столбика ртути, если температура воздуха изменится:

а) на 15°C ; б) на -12°C ?

1120. Турист движется по шоссе со скоростью v км/ч. Сейчас он находится в точке 0 (рис. 89). Если он движется в положительном направлении, то его скорость считают положительной, а в отрицательном направлении — отрицательной. Значение $t = -4$ означает «4 ч назад».

Где будет находиться турист через t ч? Решите задачу при следующих значениях букв:

а) $v = 5$, $t = 4$; в) $v = 5$, $t = -4$;
б) $v = -5$, $t = 4$; г) $v = -5$, $t = -4$.

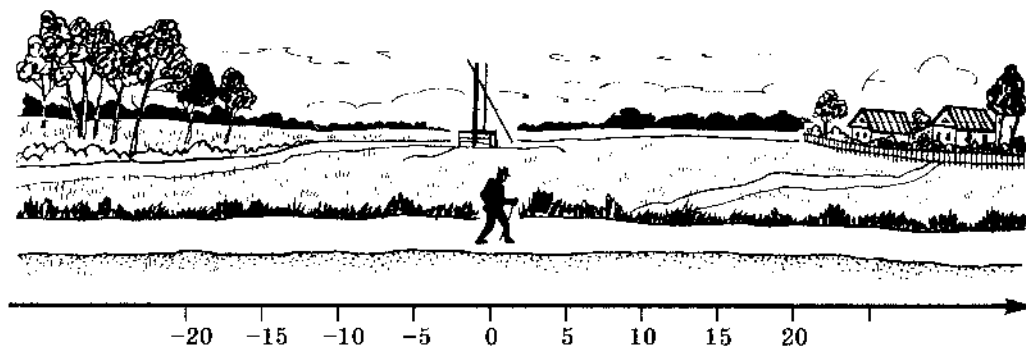


Рис. 89

1121. Выполните умножение:

- | | | |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| а) $-5 \cdot 6$; | ж) $0,7 \cdot (-8)$; | н) $1,2 \cdot (-14)$; |
| б) $9 \cdot (-3)$; | з) $-0,5 \cdot 6$; | о) $-20,5 \cdot (-46)$; |
| в) $-8 \cdot (-7)$; | и) $12 \cdot (-0,2)$; | п) $-8,8 \cdot 302$; |
| г) $-10 \cdot 11$; | к) $-0,6 \cdot (-0,9)$; | р) $-9,8 \cdot (-50,6)$; |
| д) $-11 \cdot (-12)$; | л) $-2,5 \cdot 0,4$; | с) $-17,5 \cdot (-17,4)$; |
| е) $-1,45 \cdot 0$; | м) $0 \cdot (-1,1)$; | т) $3,08 \cdot (-4,05)$. |

1122. Найдите значение выражения $-42y$, если $y = 0; 1; -1; 3; 5; -30$.

Г Произведение, в которое входят отрицательные числа, читают так:
 $2,4 \cdot (-0,5)$ — произведение двух целых четырех десятых,
 и минус нуля целых пяти десятых,
 — две целых четыре десятых умножить на минус ноль
 целых пять десятых,
 $-20y$ — минус двадцать игрек,
 — произведение минус двадцати и игрек.

1123. Найдите значение произведения:

- | | | |
|---|--|---|
| а) $-\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{8}$; | г) $-3\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{4}{7}\right)$; | ж) $-3\frac{1}{5} \cdot 1,2$; |
| б) $\frac{4}{15} \cdot \left(-\frac{5}{8}\right)$; | д) $1\frac{1}{8} \cdot \left(-5\frac{1}{3}\right)$; | з) $1,8 \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right)$; |
| в) $-\frac{5}{9} \cdot \left(-\frac{12}{25}\right)$; | е) $-3\frac{3}{5} \cdot 6\frac{1}{4}$; | и) $-2\frac{2}{15} \cdot (-6,25)$. |

1124. Поставьте вместо $*$ знак $<$ или $>$ так, чтобы получилось верное равенство:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--|
| а) $-68 \cdot 9 * 0$; | в) $7,3 \cdot (-8) * 7,3$; | д) $-8 \cdot \frac{2}{7} * 0$; |
| б) $-4,5 \cdot (-45) * 0$; | г) $7,3 \cdot (-8) * -8$; | е) $-\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} * -\frac{1}{2}$. |

1125. Выполните умножение и сделайте вывод:

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| а) $1 \cdot (-3,9)$; | б) $(-1) \cdot 7,4$; | в) $-65 \cdot (-1)$; | г) $-1 \cdot 7,4$. |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|

1126. Запишите в виде произведения сумму:

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| а) $x + x + x + x \div x \div x$; | в) $-2y - 2y - 2y$; |
| б) $-a - a - a - a$; | г) $5x \div 5x + 5x + 5x + 5x$. |

1127. Найдите значение выражения:

- а) $x \div 4 + x + 4 + x + 4$, если $x = 9,1$;
б) $a - 1 \div a - 1 + a - 1 + a - 1$, если $a = -2,1$.

1128. Догадайтесь, чему равен корень уравнения, и выполните проверку:

- а) $-8 \cdot x = 72$; б) $-4 \cdot x = -40$; в) $6 \cdot y = -54$; г) $-6 \cdot y = 66$.

1129. Найдите значение выражения:

- а) $3 \cdot (-2) \div (-3) \cdot (-4) - (-5) \cdot 7$;
б) $(-18 + 23 - 16 + 9) \cdot (-18)$;
в) $(-4,5 \div 3,8) \cdot (2,01 - 3,81)$;
г) $(2,8 - 3,9) \cdot (-4,3 - 2,6)$;
д) $-4,5 \cdot 0,1 \div (-3,7) \cdot (-2,1) - (-5,4) \cdot (-0,2)$;
е) $(2,3 \cdot (-1,8) - 1,4 \cdot (-0,8)) \cdot (-1,5)$;
ж) $-3,8 \cdot (-1,5) - (-1,2) \cdot 0,5 - 6,5$;
з) $-2,321 \cdot (-3,2 + 2,3 - 4,8 + 6,7) - 1,579$.

1130. Выполните действия:

- а) $\left(2\frac{7}{15} - 4\right) \cdot \left(8\frac{16}{23} - 10\right)$; г) $\left(-\frac{3}{7} - \frac{5}{14} - \frac{8}{21}\right) \cdot \frac{3}{14} \div \frac{1}{8}$;
б) $11\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{9} - 4\frac{7}{12} \cdot \frac{4}{11}$; д) $\left(4\frac{1}{3} - 2,2\right) \cdot \left(-\frac{3}{16}\right) - 3,05$;
в) $22,5 - 24 \cdot \left(\frac{2}{9} - \frac{2}{3}\right)$; е) $\left(-0,25 - \frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) \cdot (-0,2) + 3,9$.

1131. Найдите значение:

- а) x^2 , если $x = -6$; $-\frac{1}{7}$; $0,3$; $-0,7$; $-1\frac{2}{3}$; $2\frac{1}{4}$;
б) y^3 , если $y = -3$; $-\frac{3}{5}$; $0,1$; $-0,1$; $-1\frac{1}{2}$; $1\frac{1}{3}$.

1132. Выполните действие:

- а) $3,7 - 4,8$; г) $\frac{5}{7} - \frac{13}{14}$; ж) $-0,5 - \left(-\frac{1}{4}\right)$;
б) $-5,2 - 4,7$; д) $-1\frac{1}{3} - 1\frac{1}{6}$; з) $-\frac{1}{3} + 0,5$;
в) $-5,6 - (-3,8)$; е) $-\frac{5}{9} - \left(-\frac{2}{3}\right)$;

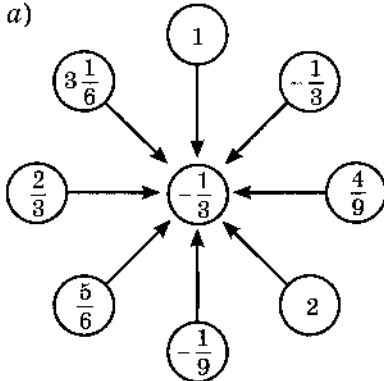
1133. Сравните:

а) $|-3,5 + 2,9|$ и $|-3,5| + |2,9|$;

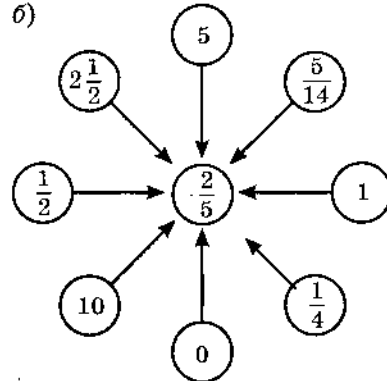
б) $|-8,7 - 0,7|$ и $|-8,7| + |-0,7|$.

1134. Вычислите устно:

а)



б)



1135. Представьте число -12 в виде разности: а) двух положительных чисел; б) двух отрицательных чисел; в) отрицательного и положительного чисел.

1136. Может ли быть верным равенство $a - b = b - a$?

Приведите примеры. Найдите условие, при котором данное равенство верно.

1137. Может ли разность двух чисел быть больше их суммы?

1138. Подберите такие отрицательные значения x и y , чтобы значение выражения $x - y$ было равно:

а) -10 ; б) $2,5$; в) 0 ; г) $-\frac{1}{6}$; д) 1 ; е) $0,1$.

1139. Выполните действия:

а) $3,78 - (2,56 - 2,97)$; б) $-6,19 + (-1,5 + 5,19)$.

1140. Решите уравнения:

а) $x + 3,2 = 1,8$; в) $3,7 - x = -2,3$;
б) $4,8 - x = 5,6$; г) $x - 3,9 = -2,7$.

1141. Сосна выше ели на $1,2$ м. Какова высота сосны и какова высота ели, если известно, что:

а) сосна выше ели в $1,5$ раза;
б) ель в $1,6$ раза ниже сосны;

- в) высота ели составляет $\frac{2}{5}$ высоты сосны;
 г) высота ели составляет 0,4 высоты сосны;
 д) высота ели составляет 80% высоты сосны?

1142. Найдите значение выражения:

$$1) \frac{3,5 : \frac{7}{8} + \frac{4,4}{3,9} \cdot 3\frac{1}{4}}{26 \cdot 0,8 \pm 20,44 : 2,8}; \quad 2) \frac{2,1 \cdot 5\frac{2}{3} \pm \frac{2,6}{4,5} : 3\frac{7}{15}}{10,26 : 3,8 + 1,4 \cdot 12}.$$



1143. Найдите значение произведения:

- а) $-24 \cdot 36$; д) $-4,3 \cdot 5,1$; и) $-1 \cdot (-1)$;
 б) $-48 \cdot (-15)$; е) $-2,7 \cdot (-6,4)$; к) $(-3)^2$;
 в) $33 \cdot (-11)$; ж) $-1 \cdot (-3,84)$; л) $(-2,5)^2$;
 г) $1,6 \cdot (-2,5)$; з) $-7,2 \cdot 0$; м) $(-0,2)^3$.

1144. Выполните умножение:

- а) $\frac{2}{7} \cdot \left(-5\frac{1}{4}\right)$; в) $3,6 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$; д) $-2,8 \cdot \left(-1\frac{1}{7}\right)$;
 б) $-4\frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right)$; г) $-\frac{4}{7} \cdot 4,2$; е) $-2\frac{1}{3} \cdot 0,125$.

1145. Найдите значение выражения:

- а) $38 \cdot (-3) - (-24) \cdot (-4) + (-16) \cdot (-30)$; г) $\left(-3\frac{1}{3} + 2\frac{5}{6}\right) \cdot \left(-8\frac{5}{9} + 7\frac{2}{9}\right)$;
 б) $(-2,8 \div 6,1 - 3,4 \div 6,2) \cdot (-3,4)$; д) $1\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) - \left(-2\frac{1}{7}\right) \cdot 1\frac{2}{5}$;
 в) $(4,3 - 7,8) \cdot (-5,6 \div 8,3)$; е) $\frac{5}{6} \cdot \left(-15,3 - 24,3 \cdot \frac{5}{9}\right)$.

1146. В среду привезли на 4,8 т больше сена, чем во вторник. Сколько тонн сена привезли за эти два дня, если во вторник привезли в 1,4 раза меньше, чем в среду?

1147. Первое число 60. Второе число составляет 80% первого, а третье число составляет 50% суммы первого и второго. Найдите среднее арифметическое этих чисел.

1148. Среднее арифметическое двух чисел равно 12,32. Одно из них составляет треть от другого. Найдите каждое число.

36. Деление

Деление отрицательных чисел имеет тот же смысл, что и деление положительных чисел: по данному произведению и одному из множителей находим второй множитель.

Например, разделить -12 на -4 — это значит найти такое число x , что $-4 \cdot x = -12$. Сначала найдем знак числа x . Так как при умножении -4 на x получилось отрицательное число -12 , то множители -4 и x должны иметь равные знаки. Поэтому x — положительное число. Теперь найдем модуль числа x . Так как модуль произведения равен произведению модулей множителей, то $|-12| = |-4| \cdot |x|$. Отсюда $|x| = |-12| : |-4|$. Но так как x — положительное число, то $x = |x|$. Значит, $x = 3$.

Пишут: $(-12) : (-4) = |-12| : |-4| = 3$, или короче:

$$(-12) : (-4) = 12 : 4 = 3.$$

Чтобы разделить отрицательное число на отрицательное, надо разделить модуль делимого на модуль делителя.

Например, $-4,5 : (-1,5) = 4,5 : 1,5 = 3$;

$$-\frac{2}{3} : \left(-\frac{4}{5}\right) = \frac{2}{3} : \frac{4}{5} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4} = \frac{5}{6}.$$

Разделить -24 на 4 — это значит найти такое число x , что $4 \cdot x = -24$. При умножении 4 на x получилось отрицательное число -24 , значит, множители 4 и x должны иметь разные знаки. Поэтому x — отрицательное число. При этом должно выполняться равенство $|4| \cdot |x| = |-24|$.

Отсюда $|x| = |-24| : |4| = 24 : 4 = 6$. Значит, x — отрицательное число с модулем 6, т. е. $x = -6$.

Итак, $-24 : 4 = -6$.

Рассуждая таким же образом, получим, что $24 : (-4) = -6$.

При делении чисел с разными знаками, надо:

- 1) разделить модуль делимого на модуль делителя;**
- 2) поставить перед полученным числом знак $-$.**

Обычно вначале определяют и записывают знак частного, а потом уже находят модуль частного.

Например, $3,6 : (-3) = -(3,6 : 3) = -1,2$;

$$\left(-\frac{3}{8}\right) : \frac{3}{4} = -\left(\frac{3}{8} : \frac{3}{4}\right) = -\left(\frac{3}{8} \cdot \frac{4}{3}\right) = -\frac{1}{2}.$$

При делении нуля на любое число, не равное нулю, получается нуль.
Делить на нуль нельзя!



Сформулируйте правило деления отрицательного числа на отрицательное.
Сформулируйте правило деления чисел, имеющих разные знаки.
Чему равно частное $0 : a$, где $a \neq 0$?



1149. Верно ли выполнено деление:

- а) $-36 : 2 = -18$; в) $2,7 : (-1) = 2,7$;
б) $60 : (-1,5) = -4$; г) $-7,5 : (-5) = 1,5$?

1150. Найдите частное:

- а) $-38 : 19$; д) $-5,1 : (-17)$; и) $48,1 : (-48,1)$;
б) $45 : (-15)$; е) $650 : (-1,3)$; к) $-950 : 9,5$;
в) $-36 : (-6)$; ж) $-4,4 : 4$; л) $-5,42 : (-27,1)$;
г) $270 : (-9)$; з) $-8,6 : (-4,3)$; м) $10,01 : (-1,3)$.



Частное, в которое входят отрицательные числа, читают так:

$-54 : (-2,7)$ — частное минус пятидесяти четырех и минус двух целых семи десятых,
— минус пятьдесят четыре разделить на минус две целых семь десятых.

$(-6m) : (-3)$ — частное минус шести «эм» и минус трех,
— минус шесть «эм» разделить на минус три.

Равенство, содержащее отрицательные числа, читают так:

$-\frac{2}{7}x = -\frac{4}{11}$ — минус две седьмых «икс» равны минус четырем одиннадцатым.

1151. Выполните деление:

- а) $-5 : (-3)$; ж) $\frac{4}{15} : \left(-\frac{8}{25}\right)$; н) $4,2 : \left(-2\frac{1}{3}\right)$;
б) $-7 : 5$; з) $\frac{2}{3} : (-8)$; о) $-\frac{3}{5} : (-0,8)$;
в) $4 : (-18)$; и) $-5 : \frac{5}{7}$; п) $-5,2 : 1\frac{2}{5}$;
г) $-8 : (-3)$; к) $3\frac{3}{7} : \left(-\frac{8}{21}\right)$; р) $3,2 : \left(-\frac{1}{2}\right)$;
д) $-\frac{5}{8} : \frac{3}{4}$; л) $-1\frac{2}{9} : \left(-5\frac{1}{3}\right)$;
е) $-\frac{9}{11} : \left(-\frac{3}{22}\right)$; м) $-4\frac{2}{7} : 1\frac{19}{21}$;

1152. Выполните действия:

- а) $-4 \cdot (-5) - (-30) : 6$; д) $(-8 + 32) : (-6) - 7$;
б) $15 : (-15) - (-24) : 8$; е) $-21 + (-3 - 4 + 5) : (-2)$;
в) $-8 \cdot (-3 + 12) : 36 + 2$; ж) $-6 \cdot 4 - 64 : (-3,3 + 1,7)$;
г) $2,3 \cdot (-6 - 4) : 5$; з) $(-6 + 6,4 - 10) : (-8) \cdot (-3)$.

1153. Найдите значение выражения:

- а) $(3m + 6m) : 9$, если $m = -12$; $-5,96$;
б) $(5,2a - 5,2b) : 5,2$, если $a = -27$, $b = -3,64$.

1154. Чему равно частное:

- а) $87x$ и 87 ; г) $-41c$ и c ;
б) $-3,7k$ и $3,7$; д) $-1,9x$ и x ?
в) $9m$ и m ;

1155. Решите уравнение и выполните проверку:

- а) $-x \cdot 4 = -100$; в) $-0,1y = 33$;
б) $3 \cdot (-x) = -27$; г) $\frac{1}{3}x = -1$.

1156. Решите уравнение:

- а) $\frac{3}{5}x = -\frac{9}{10}$; б) $-\frac{4}{7}y = \frac{8}{21}$; в) $-\frac{5}{9}x = -1\frac{13}{27}$; г) $-\frac{2}{3}y + 5 = 2\frac{5}{9}$.

1157. Я задумал число, умножил его на 5, а затем из произведения вычел 2,7. В результате получил $-21,7$. Какое число я задумал?

1158. Найдите значение выражения:

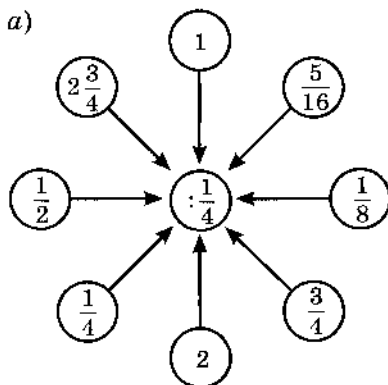
- а) $\frac{-2,4}{-0,8}$; в) $\frac{1,4}{-4,2}$; д) $\frac{5,4 \cdot (-1,7)}{-5,1 \cdot 0,6}$; ж) $-0,75 : 1\frac{8}{17}$; и) $\frac{6\frac{4}{5}}{-1\frac{2}{15}}$;
б) $\frac{-7,6}{3,8}$; г) $\frac{-1,3}{6,5}$; е) $0,72 : \left(-\frac{8}{9}\right)$; з) $-2,8 : 4\frac{2}{3}$; к) $\frac{-1\frac{1}{3}}{2\frac{1}{6}}$.

1159. Найдите неизвестный член пропорции:

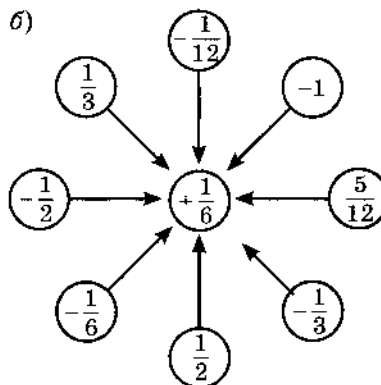
- а) $\frac{x}{-2,3} = \frac{-5,8}{-4,6}$; в) $\frac{-2\frac{2}{9}}{x} = \frac{11\frac{2}{3}}{-1\frac{2}{5}}$;
б) $\frac{-2,8}{35} = \frac{-4,2}{x}$; г) $\frac{-\frac{2}{7}}{\frac{3}{14}} = \frac{x}{\frac{5}{6}}$.

1160. Вычислите устно:

а)



б)



1161. При каких значениях множителей произведение xu равно нулю? не равно нулю?

1162. В каких случаях может быть верно равенство:

а) $x = x^2$; б) $x = x^3$; в) $x^2 = x^3$?

1163. Проверьте на примерах справедливость равенства $|ab| = |a| \cdot |b|$. Попробуйте доказать, что это равенство верно при любых значениях a и b .

1164. Вычислите:

- | | | |
|---|------------------------------------|--|
| а) $-17 \cdot 5$; | г) $-0,2 \cdot 0,3$; | ж) $-1,3 \cdot (-5)$; |
| б) $-\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$; | д) $\left(-\frac{1}{2}\right)^2$; | з) $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\right) \cdot (-5)$; |
| в) $2\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)$; | е) $(-3)^3$; | и) $(-0,3 - 0,2) \cdot (-6)$. |

1165. Представьте числа 9; 16 и 25 в виде произведения двух равных множителей. Сколькими способами можно это сделать?

1166. Найдите значение выражения:

- а) $-2,3 \cdot 0,1 + 35 \cdot (-0,01) - (-2,1) \cdot (-0,2)$;
 б) $(4,8 - 7,3 + 2,1 - 2,7 + 3,1) \cdot (-183)$.

1167. На рисунке 90 показана карта мира с часовыми поясами. Определите с ее помощью: а) поясное время в Екатеринбурге и Владивостоке, если в Москве полночь; б) поясное время в Лондоне, Токио, Нью-Йорке и

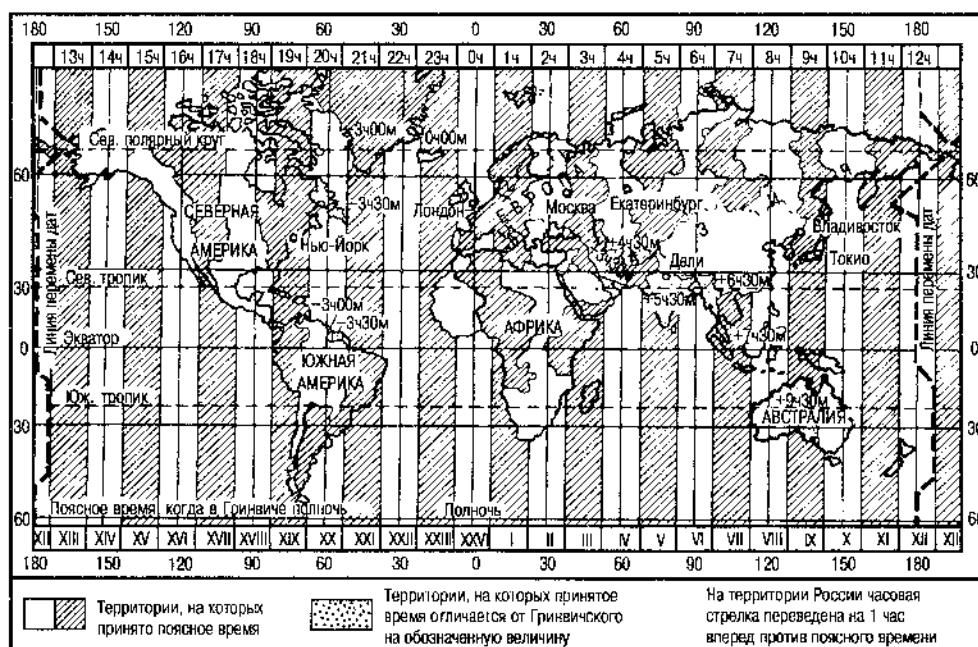


Рис. 90

Дели, если в Москве 11 ч утра. Составьте сами и решите несколько задач на определение поясного времени.

1168. Костя и Вера вышли одновременно из одного и того же пункта в одном и том же направлении. Костя идет со скоростью a км/ч, а Вера — со скоростью b км/ч. Какое расстояние будет между ними через t ч? Составьте формулу для решения задачи, обозначив искомое расстояние (в километрах) буквой s и зная, что $a > b$. Найдите по формуле:

- а) s , если $a = 4,2$, $b = 3,6$, $t = \frac{1}{3}$; в) b , если $s = 0,3$, $a = 5,4$, $t = \frac{1}{6}$;
 б) a , если $s = 2,2$, $b = 3,2$, $t = \frac{1}{4}$; г) t , если $s = 1,2$, $a = 5,1$, $b = 3,3$.

1169. Решите предыдущую задачу, заменив в ней слова «в одном и том же направлении» на слова «в противоположных направлениях». Найдите по полученной формуле:

- а) s , если $a = 4,2$, $b = 3,6$, $t = \frac{1}{3}$; в) b , если $s = 1,5$, $a = 5,4$, $t = \frac{1}{6}$;
 б) a , если $s = 2,2$, $b = 3,2$, $t = \frac{1}{4}$; г) t , если $s = 5,6$, $a = 5,1$, $b = 3,3$.

1170. При каких целых значениях x верно неравенство:

а) $-3,2 < x < 1,8$; б) $-5\frac{1}{3} < x < \frac{1}{4}$; в) $-0,3 < x < 4$?

1171. Вычислите с помощью микрокалькулятора:

а) $-3,82 \cdot 0,375 - 3,8275$; б) $4,15 \cdot (-1,236) + 3,0994$.

1172. Выполните деление:

а) $57 : (-19)$; д) $-86,2 : (-0,1)$; и) $-1\frac{1}{8} : \left(-1\frac{1}{2}\right)$;

б) $-123 : 41$; е) $-51,34 : (-1,7)$ к) $-0,12 : \left(-1\frac{4}{5}\right)$;

в) $-147 : (-7)$; ж) $-1\frac{3}{8} : \frac{4}{11}$; л) $0,1 : \left(-\frac{1}{12}\right)$;

г) $14,31 : (-2,7)$; з) $\frac{4}{7} : \left(-1\frac{2}{7}\right)$; м) $-\frac{4}{9} : 1,6$.

1173. Решите уравнение:

а) $-6,32x = 60,04$; г) $-\frac{2}{3}x = \frac{5}{6}$;

б) $y : (-3,08) = -4,5$; д) $-2,4 \cdot (-m) = -0,24$;

в) $8,37 \cdot (-y) = 20,088$; е) $\frac{3}{8}x = -0,24$.

1174. Найдите значение выражения:

а) $(48 - 57) : 0,9$; д) $3,2 : (-0,4 \cdot 0,2)$;

б) $(-84,2 - 15,8) : (-0,01)$; е) $-4,9 : (-0,2 \cdot 0,3 - 0,1)$;

в) $(-24,6 + 13,8) : 2,7$; ж) $1\frac{5}{12} : \left(-\frac{5}{6} + \frac{2}{3}\right)$;

г) $643,2 : (-87,3 + 85,7)$; з) $\left(-0,2 + \frac{1}{3}\right) : 3,2$.

1175. Из города одновременно в одном и том же направлении выех два мотоциклиста. Скорость первого из них была больше скорости втог

и составляла 72 км/ч. Через 25 мин расстояние между мотоциклистами было равно 5 км. Найдите скорость второго мотоциклиста.

1176. Найдите значение выражения $\frac{4,64}{5,1} : \frac{2}{3} + \frac{4,32}{8,5} \cdot 1\frac{1}{4}$.

1177. Решите уравнение: а) $\frac{m}{-7,2} = \frac{5,3}{3,6}$, б) $\frac{-7\frac{1}{4}}{x} = \frac{9\frac{2}{3}}{3\frac{1}{3}}$.

37. Рациональные числа

Число, которое можно записать в виде отношения $\frac{a}{n}$, где a — целое число, а n — натуральное число, называют рациональным числом.

Любое целое число a является рациональным числом, так как его можно записать в виде $\frac{a}{1}$.

Например, $-3 = \frac{-3}{1}$; $2 = \frac{2}{1}$; $0 = \frac{0}{1}$.

Рациональным числом будет и любая отрицательная дробь, так как, например, $-\frac{2}{3}$ можно записать так: $-\frac{2}{3}$.

Числа $0,23$; $2\frac{2}{7}$; $-3,513$; $-4\frac{2}{5}$ тоже рациональные числа, так как $0,23 = \frac{23}{100}$, $2\frac{2}{7} = \frac{16}{7}$, $-3,513 = \frac{-3513}{1000}$, $-4\frac{2}{5} = \frac{-22}{5}$.

Сумма, разность и произведение рациональных чисел тоже рациональные числа.

Например:

$$-\frac{2}{3} + \frac{3}{7} = \frac{-14 + 9}{21} = \frac{-5}{21},$$

$$\frac{5}{8} - \frac{3}{4} = \frac{5 - 6}{8} = \frac{-1}{8},$$

$$-\frac{3}{8} \cdot 2\frac{1}{5} = \frac{-33}{40}.$$

Если делитель отличен от нуля, то частное двух рациональных чисел тоже рациональное число.

Например: $-0,5 : \frac{3}{7} = -\frac{5 \cdot 7}{10 \cdot 3} = \frac{-35}{30} = \frac{-7}{6}$.

Вы уже умеете выражать некоторые обыкновенные дроби в виде десятичных дробей.

Например,

$$\frac{7}{25} = 0,28, \text{ так как } 7 : 25 = 0,28.$$

Не все обыкновенные дроби можно представить в виде десятичной дроби.

Например, если будем делить 1 на 3, то получим сначала нуль целых, потом три десятых, а далее при делении все время будут повторяться остаток 1 и в частном цифра 3.

Деление никогда не кончится. Значит, дробь $\frac{1}{3}$ нельзя представить в виде десятичной дроби. Но если разрешить писать бесконечные десятичные дроби, то $\frac{1}{3} = 0,333...$

Разделив 5 на 11, получим, что $\frac{5}{11} = 0,454545...$, а разделив 1 на 15, получим, что $\frac{1}{15} = 0,0666...$

В записях 0,333..., 0,4545... и 0,0666... одна или несколько цифр начинают повторяться бесконечно много раз. Такие записи называют **периодическими дробями**.

Вместо 0,333... пишут 0,(3), вместо 0,4545... пишут 0,(45), а вместо 0,0666... пишут 0,0(6).

Любое рациональное число можно записать либо в виде десятичной дроби (в частности, целого числа), либо в виде периодической дроби.

Для дроби $\frac{1}{3} = 0,333...$ число 0,3 является приближенным значением до десятых с недостатком: $0,3 < \frac{1}{3}$. Число 0,4 является приближенным значением этой дроби до десятых с избытком: $\frac{1}{3} < 0,4$. Таким образом, $0,3 < \frac{1}{3} < 0,4$.

Если число $\frac{5}{11} = 0,4545...$ округлить до десятых, то получим $\frac{5}{11} \approx 0,5$, если это число округлить до сотых, то получим $\frac{5}{11} \approx 0,45$, а если округлить до тысячных, то $\frac{5}{11} \approx 0,455$.

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 25} \\ \underline{70} 28 \\ 50 \\ \underline{200} \\ 200 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \overline{) 3} \\ \underline{10} 33 \dots \\ 9 \\ \underline{10} \\ 9 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 11} \\ \underline{50} 4545 \dots \\ 44 \\ \underline{60} \\ 55 \\ \underline{50} \\ 44 \\ \underline{60} \\ 55 \\ 5 \end{array}$$



Какие числа называют рациональными?

Покажите, что любое целое число является рациональным числом.

Покажите, что любая десятичная дробь является рациональным числом.

Какими числами являются сумма, разность, произведение рациональных чисел?

Всегда ли частное двух рациональных чисел является рациональным числом?

Какая запись числа называется периодической дробью?

К 1178. Представьте в виде $\frac{a}{n}$ (где a — целое число, а n — натуральное число) следующие числа:

$$2\frac{5}{7}; 4; 0,35; 1,23; 1; 0; -1; -\frac{2}{3}; -3,18; -\frac{7}{12}; -3\frac{8}{9}.$$

1179. Представьте в виде $\frac{a}{n}$ (где a — целое число, а n — натуральное число):

а) суммы $-\frac{5}{7} + \frac{3}{14}; 2\frac{3}{11} - 1\frac{9}{22}; \frac{4}{9} - \frac{5}{18}; 0,5 - 3,1;$

б) произведения $\frac{3}{8} \cdot \left(-\frac{4}{9}\right); -3\frac{1}{3} \cdot 0,9; -2\frac{1}{5} \cdot \frac{10}{11}; -1\frac{5}{12} \cdot \frac{1}{17};$

в) частные $\frac{2}{3} : \left(-\frac{7}{9}\right); 0,27 : 0,9; -0,26 : (-0,13); -\frac{3}{5} : 0,6.$

1180. Выразите в виде десятичной или периодической дроби числа $\frac{5}{9}, \frac{7}{12}, 5\frac{13}{25}, 4\frac{7}{15}, \frac{27}{40}, 3\frac{5}{18}, 1\frac{9}{75}, \frac{7}{42}.$

1181. Какие из дробей $\frac{3}{5}, \frac{17}{24}, \frac{18}{35}, \frac{14}{35}, \frac{7}{200}, \frac{23}{40}, \frac{5}{9}, \frac{7}{18}, \frac{9}{24}, \frac{5}{64}$ можно представить в виде десятичной дроби?

1182. Проверьте, что следующие равенства верны:

а) $0,222... = \frac{2}{9};$ в) $0,818181... = \frac{9}{11};$ д) $0,4666... = \frac{7}{15};$

б) $5,(6) = 5\frac{2}{3};$ г) $0,(06) = \frac{2}{33};$ е) $2,8(12) = 2\frac{134}{165}.$

Г Выражение $\frac{x}{y}$ можно прочесть разными способами:

- частное «икс» и «игрек»,
- дробь с числителем «икс» и знаменателем «игрек»,
- дробь: «икс», деленный на «игрек».

Бесконечные десятичные дроби читают так:

$0,666...$ — ноль целых шестьсот шестьдесят шесть тысячных и так далее,

$0,(6)$ — ноль целых и шесть в периоде,

$2,5333...$ — две целых пять тысяч триста тридцать три десятитысячных и так далее,

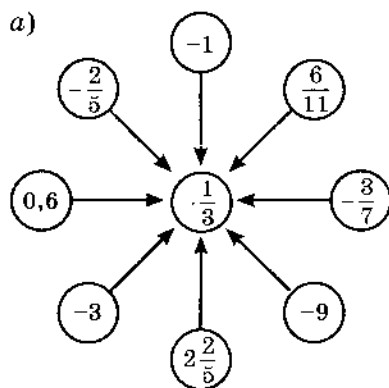
$2,5(3)$ — две целых пять десятых и три в периоде.

1183. Для дробей $\frac{3}{11}$ и $\frac{5}{9}$ найдите десятичные приближения с недостатком и с избытком: а) до десятых; б) до сотых. Запишите ответ в виде двойного неравенства.

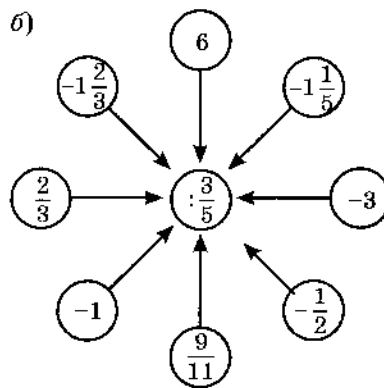
1184. Выразите дроби $\frac{1}{12}$, $\frac{7}{45}$, $\frac{3}{11}$, $1\frac{7}{11}$, $\frac{2}{7}$ в виде приближенного значения десятичной дроби до сотых.

III 1185. Вычислите устно:

а)



б)



1186. Одинаковы ли знаки чисел x и y , если верно неравенство:

- а) $xy < 0$; б) $xy > 0$; в) $xy < -3$; г) $xy > 5$?

1187. При каких значениях m верно равенство:

- а) $|m| = m$; г) $m = |-m|$; ж) $m + |m| = 2m$;
 б) $|m| = -m$; д) $m = -m$; з) $m - |m| = 2m$?
 в) $-m = |-m|$; е) $m + |m| = 0$;

Р

1188. Может ли быть верным равенство $a : b = b : a$?

Как доказать, что утверждение «Равенство $a : b = b : a$ верно при любых значениях a и b » несправедливо?

1189. Отметьте на координатной прямой точки с целыми координатами:

- а) модуль которых больше 3 и меньше 7,1;
 б) кратными двум, модуль которых больше 5 и меньше $10\frac{2}{7}$.

1190. Выполните деление:

- а) $-50 : (-5)$; г) $2,4 : (-6)$; ж) $-\frac{5}{6} : \frac{5}{6}$;
б) $4 : (-5)$; д) $-3,6 : 1,8$;
в) $-3 : 7$; е) $-\frac{2}{3} : 1\frac{1}{3}$; з) $-1\frac{1}{6} : \left(-3\frac{1}{2}\right)$.

1191. Можно ли привести дробь $\frac{1}{15}$ к знаменателю 20; 24; 45; 75; 80; 100; 1000?

1192. Можно ли привести к знаменателю 60 дроби:

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{7}, \frac{1}{12}, \frac{1}{22}?$$

1193. Можно ли представить в виде десятичной дроби числа

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{1}{8}, \frac{3}{25}, \frac{4}{7}?$$

1194. Можно ли привести к знаменателю 100 дробь $\frac{1}{m}$, если $m = 2; 25; 3; 4$?

1195. Найдите значение выражения:

- 1) $-2,79 : 3,1 + 24,24 : 2,4$; 4) $(1 - 1,3 \cdot 1,6) \cdot (-3,2)$;
2) $2,07 : (-2,3) + 13,13 : 1,3$; 5) $\left(\frac{1}{3} - \frac{5}{6}\right) : 3\frac{1}{2}$;
3) $(1 - 1,5 \cdot 1,4) \cdot (-2,8)$; 6) $\left(-\frac{1}{4} + \frac{7}{8}\right) : \left(-1\frac{1}{4}\right)$.

Д 1196. Представьте в виде $\frac{a}{n}$ (где a — целое, а n — натуральное число)

- а) сумму $-\frac{2}{9} + \frac{5}{18}$ и сумму $3,9 - 4,7$;
б) произведение $-\frac{22}{7} \cdot 1\frac{3}{11}$ и произведение $-5,6 \cdot (-1,2)$;
в) частное $-7,5 : (-0,25)$ и частное $-0,8 : (-0,6)$.

1197. Проверьте, что верно равенство:

- а) $0,444... = \frac{4}{9}$; б) $0,3(5) = \frac{16}{45}$.

1198. Выразите дроби $\frac{7}{12}$, $\frac{17}{22}$, $\frac{4}{15}$ в виде приближенного значения десятичной дроби, округлив результат до тысячных.

1199. Два мальчика идут навстречу друг другу. Сейчас между ними 12 км. Скорость одного из них составляет $\frac{2}{3}$ скорости другого. Найдите скорость движения каждого мальчика, если известно, что они встретятся через 1,5 ч.

1200. Найдите значение выражения:

- а) $(-0,8 \cdot 1,2 + 1,06) : (-0,5)$;
б) $(-30,15 : 15 + 0,91) \cdot (-2,4)$.

38. Свойства действий с рациональными числами

Сложение рациональных чисел обладает **переместительным** и **сочетательным свойствами**. Иными словами, если a , b и c — любые рациональные числа, то

$$a + b = b + a, \quad a + (b + c) = (a + b) + c.$$

Прибавление нуля не изменяет числа, а сумма противоположных чисел равна нулю. Значит, для любого рационального числа имеем:

$$a + 0 = a, \quad a + (-a) = 0.$$

Умножение рациональных чисел тоже обладает **переместительным** и **сочетательным свойствами**. Другими словами, если a , b и c — любые рациональные числа, то

$$ab = ba, \quad a(bc) = (ab)c.$$

Умножение на 1 не изменяет рационального числа, а произведение числа на обратное ему число равно 1. Значит, для любого рационального числа a имеем:

$$a \cdot 1 = a, \quad a \cdot \frac{1}{a} = 1, \text{ если } a \neq 0.$$

Умножение числа на нуль дает в произведении нуль, т. е. для любого рационального числа a имеем:

$$a \cdot 0 = 0.$$

Произведение может быть равно нулю лишь в том случае, когда хотя бы один из множителей равен нулю: если $a \cdot b = 0$, то либо $a = 0$, либо $b = 0$ (может случиться, что и $a = 0$, и $b = 0$).

Умножение рациональных чисел обладает и **распределительным свойством относительно сложения**. Другими словами, для любых рациональных чисел a , b и c имеем:

$$(a + b) \cdot c = ac + bc.$$



Перечислите свойства сложения рациональных чисел.
Перечислите свойства умножения рациональных чисел. В каком случае произведение двух чисел равно нулю?



1201. Сформулируйте словами переместительное свойство сложения $a + b = b + a$ и проверьте его при:

а) $a = 0,7$, $b = 1,2$; б) $a = -3\frac{1}{2}$, $b = -1\frac{1}{4}$.

1202. Сформулируйте словами сочетательное свойство сложения $a + (b + c) = (a + b) + c$ и проверьте его при:

а) $a = -0,7$, $b = -0,3$, $c = 1,2$; б) $a = -1\frac{1}{7}$, $b = -1\frac{3}{7}$, $c = -1\frac{4}{7}$.

1203. Сложив отдельно положительные и отдельно отрицательные числа, найдите значение выражения:

а) $-17 + 83 + 49 - 27 - 36 + 28$;

б) $2,15 - 3,81 - 5,76 + 3,27 + 5,48 - 4,33$;

в) $4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{6} - 5\frac{5}{9} - 3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{9}$;

г) $0,8 - \frac{2}{3} - \frac{5}{6} + 0,3 - \frac{1}{2} + 0,4$.

1204. Сложив сначала противоположные числа, найдите значение выражения:

а) $387 - 243 - 753 - 387 + 243$; в) $3\frac{1}{2} + 2\frac{2}{5} - 5\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2} - 2\frac{2}{5}$;

б) $-6,37 + 2,4 - 3,2 + 6,37 - 2,4$; г) $0,5 + 2\frac{4}{5} - 3,3 - 2,8 - \frac{1}{2} + 3,3$.

1205. Упростите выражение:

а) $x + 8 - x - 22$; в) $a - m + 7 - 8 + m$;

б) $-x - a + 12 + a - 12$; г) $6,1 - k + 2,8 + p - 8,8 + k - p$.

1206. Выбрав удобный порядок вычислений, найдите значение выражения:

а) $7,8 + 3\frac{5}{8} - 2,8 - 3\frac{3}{8}$; в) $4\frac{9}{14} - \frac{5}{12} - 3\frac{3}{14} - 3\frac{1}{12} + 1\frac{1}{14}$;

б) $4\frac{3}{8} - 3\frac{3}{7} - 9,5 + 5\frac{1}{8}$; г) $\frac{1}{3} - 0,8 - 2\frac{3}{4} + 2,5 + 0,3 + 1\frac{7}{12}$.

1207. Сформулируйте словами переместительное свойство умножения $ab = ba$ и проверьте его при:

а) $a = -0,3$, $b = 0,4$; б) $a = -2\frac{1}{3}$, $b = -4\frac{1}{6}$.

1208. Сформулируйте словами сочетательное свойство умножения $a(bc) = (ab)c$ и проверьте его при:

а) $a = 0,2$, $b = -0,5$, $c = 3,2$; б) $a = -\frac{2}{3}$, $b = -1\frac{1}{4}$, $c = -\frac{3}{5}$.

1209. Выбирая удобный порядок вычислений, найдите значение выражения:

а) $-2 \cdot (-50) \cdot 6 \cdot 12$; г) $-\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{5}{14}\right) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right) \cdot \frac{7}{5}$;

б) $11 \cdot (-4) \cdot (-7) \cdot 25$; д) $-3\frac{1}{3} \cdot \left(-1\frac{2}{7}\right) \cdot (-3) \cdot (-7)$;

в) $-0,2 \cdot 0,8 \cdot (-5) \cdot (-1,25)$; е) $-0,2 \cdot 2\frac{3}{5} \cdot (-0,5) \cdot \left(-\frac{5}{13}\right)$.

1210. Какое получится число (положительное или отрицательное), если перемножить:

- а) одно отрицательное число и два положительных числа;
 - б) два отрицательных и одно положительное число;
 - в) 7 отрицательных и несколько положительных чисел;
 - г) 20 отрицательных и несколько положительных?
- Сделайте вывод.

1211. Определите знак произведения:

а) $-2 \cdot (-3) \cdot (-9) \cdot (-1,3) \cdot 14 \cdot (-2,7) \cdot (-2,9)$;
б) $4 \cdot (-11) \cdot (-12) \cdot (-13) \cdot (-15) \cdot (-17) \cdot 80 \cdot 90$.

Р

1212. Решите уравнение, используя свойство произведения, равного нулю:

а) $4 \cdot (x - 5) = 0$; г) $(3x - 6) \cdot 2,4 = 0$;
б) $-8 \cdot (2,6 + x) = 0$; д) $(x - 1) \cdot (x - 2) = 0$;
в) $1,5 \cdot (41 - x) = 0$; е) $(x + 3) \cdot (x + 4) = 0$.

1213. Сформулируйте словами распределительное свойство умножения $(a \div b) \cdot c = ac \div bc$ и проверьте его при:

а) $a = 0,2$, $b = -0,3$, $c = -0,5$; б) $a = -\frac{2}{7}$, $b = -\frac{3}{7}$, $c = -1\frac{2}{5}$.

1214. Выбирая удобный порядок вычислений, найдите значение выражения:

а) $0,3 \cdot (-0,6) - (-0,7) \cdot (-0,6)$;

в) $-\frac{2}{11} \cdot 0,8 + 0,3 \cdot \left(-\frac{2}{11}\right)$;

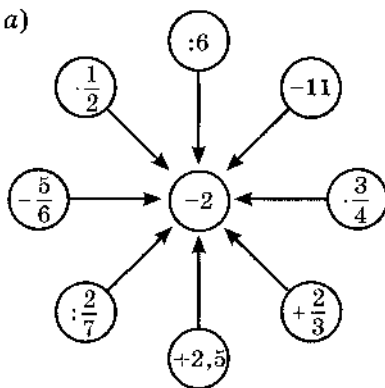
б) $8 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) + 7 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$;

г) $\left(-\frac{2}{7} - \frac{3}{4}\right) \cdot (-28)$.

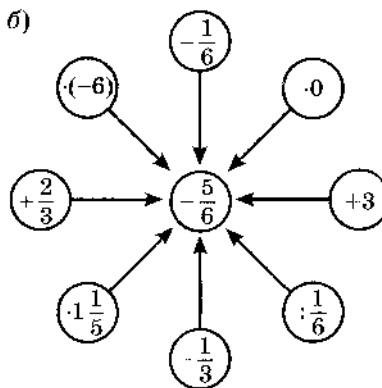


1215. Вычислите устно:

а)



б)



1216. Найдите сумму всех целых чисел:

а) от -6 до 7 ;

б) от -18 до 17 ;

в) от -22 до 20 .

1217. Решите уравнение:

а) $|x| = 5,2$;

б) $|a| = -3\frac{1}{7}$;

в) $|y| = 0$.



1218. Придумайте такие значения x и y , при которых верно соотношение:

а) $\frac{x}{y} = 1$;

в) $\frac{x}{y} = -1$;

д) $\frac{x}{y} > 1$;

б) $\frac{x}{y} = 0$;

г) $\frac{x}{y} > 0$;

е) $\frac{x}{y} < 1$.

1219. Найдите наибольшее значение выражения:

а) $-|x|$;

б) $2 - |x|$;

в) $-|x - 1|$;

г) $-(x - 1)^2$.



1220. Решать некоторые математические задачи помогают специальные схемы, состоящие из точек и соединяющих их дуг или стрелок

(рис. 91). Такие схемы называют **гра́фами**, точки называют **верши́нами гра́фа**, а дуги — **рёбрами гра́фа**. Ответьте на вопросы, используя графы.

а) В спортивном зале собрались Витя, Коля, Петя, Сережа и Максим (рис. 91, а). Оказалось, что каждый из мальчиков знаком только с двумя другими. Кто с кем знаком? (Ребро графа означает «мы знакомы».)

б) Во дворе гуляют братья и сестры одной семьи. Кто из этих детей мальчики, а кто девочки (рис. 91, б)? (Пунктирные ребра графа исходят от сестер, а сплошные — от братьев.)

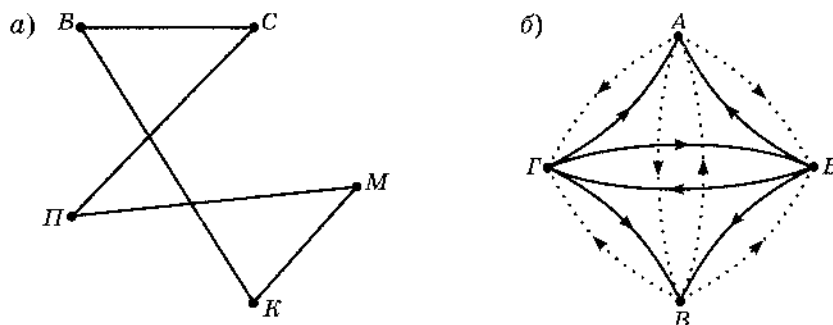


Рис. 91

1221. Вычислите:

- а) $2 - \frac{1}{16} \cdot 4$; в) $0,5 \cdot (-4)$; д) $1 - 1\frac{1}{6}$; ж) $\frac{1}{4} - 5\frac{1}{2}$;
 б) $\left(5 - 1\frac{1}{6}\right) \cdot 6$; г) $8 : (-0,4)$; е) $-1 : \frac{5}{8}$; з) $0,25 - \frac{1}{2}$.

1222. Сравните:

- а) 2^3 и 3^2 ; б) $(-2)^3$ и $(-3)^2$; в) 1^3 и 1^2 ; г) $(-1)^3$ и $(-1)^2$.

1223. Округлите 5,2853 до тысячных; до сотых; до десятых; до единиц.

1224. Решите задачу:

1) Мотоциклист догоняет велосипедиста. Сейчас между ними 23,4 км. Скорость мотоциклиста в 3,6 раза больше скорости велосипедиста. Найдите скорости велосипедиста и мотоциклиста, если известно, что мотоциклист догонит велосипедиста через $\frac{2}{3}$ ч.

2) Легковая автомашина догоняет автобус. Сейчас между ними 18 км. Скорость автобуса составляет $\frac{5}{8}$ скорости легкой автомашины. Найдите

скорости автобуса и легковой автомашины, если известно, что легковая автомашина догонит автобус через $\frac{2}{3}$ ч.

1225. Найдите значение выражения:

1) $(0,7245 : 0,23 - 2,45) \cdot 0,18 + 0,074$;

2) $(0,8925 : 0,17 - 4,65) \cdot 0,17 + 0,098$;

3) $(-2,8 + 3,7 - 4,8) \cdot 1,5 : 0,9$;

4) $(5,7 - 6,6 - 1,9) \cdot 2,1 : (-0,49)$.

Проверьте ваши вычисления с помощью микрокалькулятора.

1226. Выбрав удобный порядок вычислений, найдите значение выражения:

а) $-24 + (-16) + (-10) + 23 + 17$; д) $4\frac{2}{7} - 3\frac{2}{9} - 5\frac{5}{7} + 1\frac{1}{3} - 5\frac{1}{9} + 2\frac{3}{7}$;

б) $36 + 72 + 24 - 36 - 72 - 24$; е) $6\frac{2}{3} - 5\frac{2}{9} - 4\frac{3}{7} + 5\frac{2}{9} + 4\frac{3}{7} - 6\frac{1}{3}$.

в) $-3,4 - 7,7 + 4,2 - 8,9 + 3,5$;

г) $-3,9 + 8,6 + 4,7 + 3,9 - 4,7$;

1227. Упростите выражение:

а) $-36 + m + 24$; в) $5,7 - 7,7 + a$; д) $\frac{3}{8} - 0,375 + k$;

б) $n + 42 - 13$; г) $-0,44 + x - 0,22$; е) $m + \frac{5}{9} - \frac{2}{3}$.

1228. Найдите значение выражения:

а) $-5 \cdot (-1,2) \cdot (-7)$; в) $-\frac{5}{7} \cdot \frac{3}{8} \cdot 1\frac{2}{5} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$;

б) $-12,5 \cdot 2,4 \cdot (-3) \cdot (-5)$; г) $-0,7 \cdot \left(-\frac{2}{9}\right) \cdot 4,5 \cdot 10$.

1229. Выполните действия:

а) $0,8 \cdot (-0,3) - 0,6 \cdot (-0,3)$; г) $2\frac{2}{9} \cdot 3,7 - 2\frac{2}{9} \cdot (-5,3)$;

б) $-\frac{3}{11} \cdot 0,4 - 0,4 \cdot \left(-\frac{8}{11}\right)$; д) $\left(-1\frac{1}{2} - 1\frac{1}{7}\right) \cdot 14$;

в) $-\frac{7}{8} \cdot \frac{4}{9} + \frac{4}{9} \cdot \frac{1}{8}$; е) $\left(\frac{2}{5} - \frac{3}{4}\right) \cdot 20$.

1230. По плану метростроевцы должны были проложить 2,5 км тоннелей. Они проложили 3,2 км тоннелей. На сколько процентов метростроевцы выполнили план и на сколько процентов они перевыполнили план?

1231. Автомашина прошла 240 км. Из них 180 км она шла по проселочной дороге, а остальной путь — по шоссе. Расход бензина на каждые 10 км проселочной дороги составил 1,6 л, а по шоссе — на 25% меньше. Сколько литров бензина в среднем расходовалось на каждые 10 км пути?

1232. Выезжая из села, велосипедист заметил на мосту пешехода, идущего в том же направлении, и догнал его через 12 мин. Найдите скорость пешехода, если скорость велосипедиста 15 км/ч, а расстояние от села до моста 1 км 800 м.

1233. Выполните действия:

- а) $-4,8 \cdot 3,7 - 2,9 \cdot 8,7 - 2,6 \cdot 5,3 + 6,2 \cdot 1,9$;
- б) $-14,31 : 5,3 - 27,81 : 2,7 + 2,565 : 3,42 + 4,1 \cdot 0,8$;
- в) $3,5 \cdot 0,23 - 3,5 \cdot (-0,64) + 0,87 \cdot (-2,5)$.

А с рациональными числами люди, как вы знаете, познакомились постепенно. Вначале при счете предметов возникли натуральные числа. На первых порах их было немного. Так, еще недавно у туземцев островов в Торресовом проливе (отделяющем Новую Гвинею от Австралии) были в языке названия только двух чисел: «урапун» (один) и «оказа» (два). Островитяне считали так: «оказа-урапун» (три), «оказа-оказа» (четыре) и т. д. Все числа, начиная с семи, туземцы называли словом обозначающим «много».

Ученые полагают, что слово для обозначения сотни появилось более 7000 лет назад, для обозначения тысячи — 6000 лет назад, а 5000 лет тому назад в Древнем Египте и в Древнем Вавилоне появляются названия для громадных чисел — до миллиона. Но долгое время натуральный ряд чисел считался конечным: люди думали, что существует самое большое число.

Величайший древнегреческий математик и физик Архимед (287—212 до н. э.) придумал способ описания громадных чисел. Самое большое число, которое умел называть Архимед, было настолько велико, что для его цифровой записи понадобилась бы лента в две тысячи раз длиннее, чем расстояние от Земли до Солнца.

Но записывать такие громадные числа еще не умели. Это стало возможным только после того, как индийскими математиками в VI в. была придумана цифра нуль и ею стали обозначать отсутствие единиц в разрядах десятичной записи числа.



Архимед

При разделе добычи и в дальнейшем при измерениях величин, да и в других похожих случаях люди встретились с необходимостью ввести «ломанные числа» — обыкновенные дроби. Действия над дробями еще в средние века считались самой сложной областью математики. До сих пор немцы говорят про человека, попавшего в затруднительное положение, что он «попал в дроби».

Чтобы облегчить действия с дробями, были придуманы десятичные дроби. В Европе их ввел в 1585 г. голландский математик и инженер Симён Стевин.

Отрицательные числа появились позднее, чем дроби. Долгое время такие числа считали «несуществующими», «ложными» прежде всего из-за того, что принятое истолкование для положительных и отрицательных чисел «имущество — долг» приводило к недоумениям: можно сложить или вычесть «имущества» или «долги», но как понимать произведение или частное «имущества» и «долга»?

Однако, несмотря на такие сомнения и недоумения, правила умножения и деления положительных и отрицательных чисел были предложены в III в. греческим математиком Диофантом (в виде: «Вычитаемое, умноженное на прибавляемое, дает вычитаемое; вычитаемое на вычитаемое дает прибавляемое» и т. д.), а позже индийский математик Бхаскара (XII в.) выразил те же правила в понятиях «имущество», «долг» («Произведение двух имуществ или двух долгов есть имущество; произведение имущества и долга есть долг». То же правило и при делении).

Было установлено, что свойства действий над отрицательными числами те же, что и над положительными (например, сложение и умножение обладают переместительным свойством). И наконец с начала XIX в. отрицательные числа стали равноправными с положительными.

В дальнейшем в математике появились новые числа — иррациональные, комплексные и другие. О них вы узнаете в старших классах.

§ 8. Решение уравнений

39. Раскрытие скобок

Выражение $a + (b + c)$ можно записать без скобок: $a + (b + c) = a + b + c$. Эту операцию называют **раскрытием скобок**.

Пример 1. Раскроем скобки в выражении $a + (-b + c)$.

Решение.

$$a + (-b + c) = a + ((-b) + c) = a + (-b) + c = a - b + c.$$

Если перед скобками стоит знак +, то можно опустить скобки и этот знак +, сохранив знаки слагаемых, стоящих в скобках. Если первое слагаемое в скобках записано без знака, то его надо записать со знаком +.

Пример 2. Найдём значение выражения

$$-2,87 + (2,87 - 7,639).$$

Решение. Раскрывая скобки, получим

$$-2,87 + (2,87 - 7,639) = -2,87 + 2,87 - 7,639 = 0 - 7,639 = -7,639.$$

Чтобы найти значение выражения $-(-9 + 5)$, надо сложить числа -9 и 5 и найти число, противоположное полученной сумме: $-(-9 + 5) = -(-4) = 4$.

То же значение можно получить по-другому: вначале записать числа, противоположные данным слагаемым (т. е. изменить их знаки), а потом сложить: $9 + (-5) = 4$. Таким образом,

$$-(-9 + 5) = 9 - 5 = 4.$$

Чтобы записать сумму, противоположную сумме нескольких слагаемых, надо изменить знаки данных слагаемых.

Значит, $-(a + b) = -a - b$.

Пример 3. Найдём значение выражения

$$16 - (10 - 18 + 12).$$

Решение.

$$\begin{aligned} 16 - (10 - 18 + 12) &= 16 + (-(10 - 18 + 12)) = \\ &= 16 + (-10 + 18 - 12) = 16 - 10 + 18 - 12 = 12. \end{aligned}$$

Чтобы раскрыть скобки, перед которыми стоит знак $-$, надо заменить этот знак на $+$, поменяв знаки всех слагаемых в скобках на противоположные, а потом раскрыть скобки.

Пример 4. Найдём значение выражения

$$9,36 - (9,36 - 5,48).$$

Решение.

$$\begin{aligned} 9,36 - (9,36 - 5,48) &= 9,36 + (-9,36 + 5,48) = \\ &= 9,36 - 9,36 + 5,48 = 0 + 5,48 = 5,48. \end{aligned}$$

Раскрытие скобок и применение переместительного и сочетательного свойств сложения позволяют упрощать вычисления.

Пример 5. Найдём значение выражения

$$(-4 - 20) + (6 + 13) - (7 - 8) - 5.$$

Решение. Сначала раскроем скобки, потом найдём отдельно сумму всех положительных и отдельно сумму всех отрицательных чисел и, наконец, сложим полученные результаты:

$$\begin{aligned} (-4 - 20) + (6 + 13) - (7 - 8) - 5 &= -4 - 20 + 6 + 13 - 7 + 8 - 5 = \\ &= (6 + 13 + 8) + (-4 - 20 - 7 - 5) = 27 - 36 = -9. \end{aligned}$$

Пример 6. Найдём значение выражения

$$-3\frac{5}{6} + 2\frac{3}{4} - 1\frac{2}{3}.$$

Решение. Сначала представим каждое слагаемое в виде суммы их целой и дробной частей, затем раскроем скобки, потом сложим отдельно целые и отдельно дробные части и, наконец, сложим полученные результаты:

$$\begin{aligned} -3\frac{5}{6} + 2\frac{3}{4} - 1\frac{2}{3} &= -\left(3 + \frac{5}{6}\right) + \left(2 + \frac{3}{4}\right) - \left(1 + \frac{2}{3}\right) = \\ &= -3 - \frac{5}{6} + 2 + \frac{3}{4} - 1 - \frac{2}{3} = (-3 + 2 - 1) + \left(-\frac{5}{6} + \frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) = \\ &= -2 + \frac{-10 + 9 - 8}{12} = -2 + \frac{-9}{12} = -2 - \frac{3}{4} = -2\frac{3}{4}. \end{aligned}$$



Как раскрывают скобки, перед которыми стоит знак +?
Как можно найти значение выражения, противоположное сумме нескольких чисел?
Как раскрыть скобки, перед которыми стоит знак -?



1234. Раскройте скобки:

- а) $3,4 + (2,6 + 8,3)$; в) $m + (n - k)$;
б) $4,57 + (2,6 - 4,57)$; г) $c + (-a + b)$.

1235. Найдите значение выражения:

- а) $-(-5,75 + 3,24)$; б) $-(6,38 - 2,47)$; в) $-\left(-\frac{3}{8} - \frac{1}{4}\right)$.

1236. Раскройте скобки:

- а) $85 + (7,8 + 98)$; г) $-(80 - 16) + 84$; ж) $a - (b - k - n)$;
б) $(4,7 - 17) + 7,5$; д) $-a + (m - 2,6)$; з) $-(a - b + c)$;
в) $64 - (90 + 100)$; е) $c + (-a - b)$; и) $(m - n) - (p - k)$.

1237. Раскройте скобки и найдите значение выражения:

- а) $5,4 + (3,7 - 5,4)$; с) $(4,8 + 2,75) - (4,8 - 3,25)$;
б) $-8,79 + (-1,76 + 8,79)$; ж) $-6,9 - (4,21 - 10,9)$;
в) $3,4 + (2,9 - 3,4 + 4,1)$; з) $(3,72 - 5,43) - (4,57 + 3,22)$;
г) $(4,67 - 3,94) + (3,94 - 3,67)$; и) $\frac{2}{7} + \left(\frac{5}{7} - \frac{3}{8}\right)$;
д) $7,2 - (3,2 - 5,9)$; к) $4\frac{2}{5} + \left(-\frac{2}{5} - \frac{3}{7}\right)$;

$$\text{л)} \left(8\frac{3}{4} - 7\frac{2}{9} \right) + \left(2,25 - 2\frac{7}{9} \right);$$

$$\text{о)} 4\frac{5}{8} - \left(2\frac{3}{8} + 1\frac{1}{4} \right);$$

$$\text{м)} 3,15 + \left(\frac{2}{3} - 2,15 \right);$$

$$\text{п)} -8\frac{14}{15} - \left(\frac{1}{3} - \frac{4}{15} \right);$$

$$\text{н)} \frac{5}{12} - \left(\frac{1}{12} - \frac{2}{3} \right);$$

$$\text{р)} \left(7\frac{11}{18} - 3,2 \right) - \left(2\frac{5}{18} + 1,8 \right).$$

1238. Упростите выражение:

$$\text{а)} 0,4 \div (m - 22);$$

$$\text{и)} m - (n + m);$$

$$\text{б)} (6 - x) + \frac{1}{7};$$

$$\text{к)} -(n - x) - x;$$

$$\text{в)} -0,16 + (4,06 - m);$$

$$\text{л)} p + (-m + k - p);$$

$$\text{г)} (16 - a) - 20\frac{7}{12};$$

$$\text{м)} -a - (m - a + p);$$

$$\text{д)} p \div (1,4 - p);$$

$$\text{н)} -(m - a) - (k + a);$$

$$\text{е)} -a + (a - 1,1);$$

$$\text{о)} m + (k - a - m);$$

$$\text{ж)} \frac{5}{8} - \left(\frac{3}{8} - m \right);$$

$$\text{п)} m - (a + m) - (-a - m);$$

$$\text{з)} -8,3 - (-x - 8,3);$$

$$\text{р)} a - (a - b).$$

1239. Напишите сумму двух выражений и упростите ее:

$$\text{а)} -4 - m \text{ и } m + 6,4;$$

$$\text{г)} a + b \text{ и } p - b;$$

$$\text{б)} 1,1 + a \text{ и } -26 - a;$$

$$\text{д)} -m + n \text{ и } -k - n;$$

$$\text{в)} a + 13 \text{ и } -13 + b;$$

$$\text{е)} m - n \text{ и } n - m.$$

1240. Напишите разность двух выражений и упростите ее:

$$\text{а)} -3 + a \text{ и } a + 60,1;$$

$$\text{г)} -a + b \text{ и } b - a;$$

$$\text{б)} 3,2 - n \text{ и } -n + 1\frac{4}{5};$$

$$\text{д)} -p - a \text{ и } k - a;$$

$$\text{в)} m + n \text{ и } k + m;$$

$$\text{е)} m - a \text{ и } -a + m - b.$$

1241. Решите уравнение:

$$\text{а)} 7,2 - (6,2 - x) = 2,2;$$

$$\text{г)} (x + 3) - 17 = -20;$$

$$\text{б)} -5 + (a - 25) = -4;$$

$$\text{д)} -(10 - b) + 23,5 = -40,4;$$

$$\text{в)} \frac{5}{16} - \left(\frac{3}{16} - x \right) = \frac{5}{8};$$

$$\text{е)} \left(m + \frac{8}{15} \right) - \frac{2}{15} = 0,8.$$

1242. Решите с помощью уравнения задачу:

а) На одной полке 42 книги, а на другой — 34. Со второй полки сняли несколько книг, а с первой — столько, сколько осталось на второй. После этого на первой полке осталось 12 книг. Сколько книг сняли со второй полки?

б) В первом классе 42 ученика, во втором — на 3 ученика меньше, чем в третьем. Сколько учеников в третьем классе, если всего в этих трех классах 125 учеников?

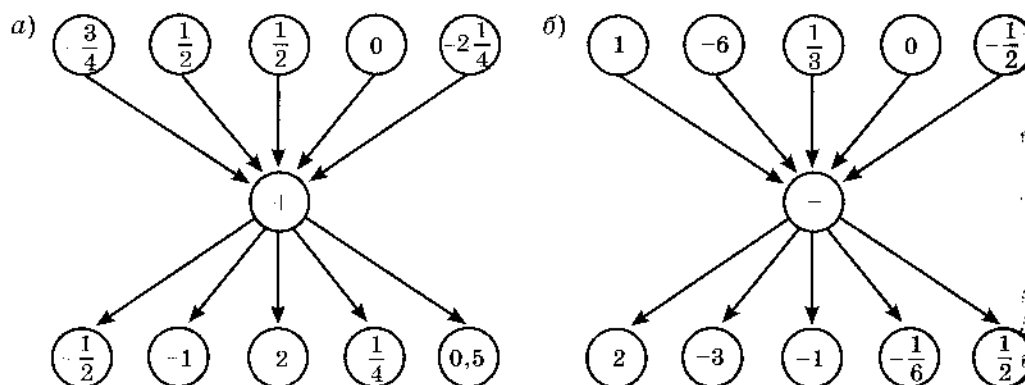
1243. Найдите значение выражения:

а) $-5\frac{7}{10} + 3\frac{14}{15}$; г) $-5\frac{7}{8} + \frac{9}{10}$; ж) $3\frac{1}{2} - 2\frac{5}{6} - 1\frac{4}{9}$;

б) $3\frac{5}{12} - 4\frac{9}{16}$; д) $2\frac{3}{8} + 3\frac{5}{12} - 6\frac{3}{16}$; з) $5\frac{1}{4} - 2\frac{1}{12} - 4\frac{2}{3}$;

в) $-3\frac{1}{6} - 1\frac{3}{4}$; е) $3\frac{4}{15} - 8\frac{1}{12} + 1\frac{7}{30}$;

11 1244. Вычислите устно:



Р 1245. Найдите наибольшее значение выражения:

а) $157 - x$, если $x = 68; -19; 0,17; -5\frac{2}{9}$;

б) $-30x$, если $x = 0,2; -0,7; 8; -2\frac{1}{3}$;

в) $x : (-0,5)$, если $x = 12,5; -3,5; -1\frac{1}{2}; 6$.

1246. Укажите 4 последовательных целых числа, если:

а) меньшее из них равно -12 ;

б) большее из них равно -18 ;

в) меньшее из них равно n ;

г) большее из них равно k .

1247. Найдите координаты середины отрезка, если координаты его концов равны:

- а) -3 и 5 ; б) -6 и 1 ; в) $-2,5$ и $1,5$; г) -8 и $-1\frac{1}{3}$.

¶ 1248. Каким числом может быть значение выражения $x + y$, если:

- а) $x > 0, y > 0$; в) $x > 0, y < 0$; д) $x > 0, y = 0$;
б) $x < 0, y < 0$; г) $x = 0, y < 0$; е) $x = 0, y = 0$?

¶ 1249. Решите с помощью графа задачу: «Вера, Нина, Оля и Люба надели платья разных цветов (красное, синее, белое, голубое). На вопрос кто из них в каком платье, три девочки ответили: 1) Оля — в синем, Люба — в белом; 2) Оля — в красном, Нина — в синем; 3) Вера — в синем, Люба — в голубом. В каждом ответе только одна часть верна, а другая нет. Какого цвета платье надела каждая девочка?»

1250. Найдите значение выражения:

- а) $35 - 8 - 14 - 35 + 8 - 14$; г) $-\frac{5}{7} \cdot (-3,2) \cdot 1\frac{2}{5} \cdot (-10)$;
б) $\frac{2}{3} + 0,4 - \frac{2}{3} + 0,6$; д) $\frac{3}{5} \cdot \frac{6}{7} + \frac{3}{5} \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)$;
в) $-\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{7} \cdot 1\frac{1}{2}$; е) $\left(\frac{2}{5} + \frac{1}{7}\right) \cdot (-35)$.

1251. Представьте:

- а) в виде десятичных дробей: $\frac{3}{5}$; $\frac{1}{4}$; $3\frac{1}{2}$; $4\frac{6}{25}$; $1\frac{3}{4}$;
б) в виде обыкновенных дробей: $1,2$; $3,25$; $0,75$; $1,125$.

1252. Найдите неизвестный член пропорции:

- 1) $4\frac{3}{4} : 7\frac{1}{8} = x : 12$; 2) $6\frac{1}{2} : x = 6\frac{5}{6} : 4,1$.

1253. Решите уравнение:

- 1) $-2(3,1x - 1) + 3(1,2x + 1) = -14,5$;
2) $-5(4,2y + 1) + 4(1,4y - 2) = -20,7$.

□ 1254. Раскройте скобки и найдите значение выражения:

- а) $8,757 - (7,8 - 1,043)$; г) $\left(2\frac{3}{7} + 1\frac{5}{9}\right) - \left(1\frac{4}{7} + \frac{5}{9}\right)$;
б) $3,96 + (2,375 - 3,96)$; д) $-\left(2,77 - 7\frac{2}{9}\right) - \left(0,23 - 4\frac{7}{9}\right)$;
в) $\frac{3}{8} + \left(\frac{1}{8} - \frac{3}{4}\right)$; е) $-\left(\frac{5}{6} + 1,37\right) - \left(-2,87 - \frac{1}{3}\right)$.

1255. Упростите выражение:

а) $0,2 - (x - 3,3)$;

г) $9 - \left(8\frac{2}{3} - x\right)$;

б) $m - (3,5 + m)$;

д) $c - (a + c)$;

в) $2,9 - (x - 6,7)$;

е) $(m + n) - (n - m)$.

1256. Решите уравнение:

а) $8,4 - (x - 7,2) = 8,6$;

г) $\frac{5}{7} - (m - 1) = \frac{11}{14}$;

б) $-1,3 + (x - 4,8) = -7,1$;

д) $1\frac{5}{6} - \left(y + \frac{2}{3}\right) = 1\frac{1}{2}$.

в) $3,3 - (x - 6,7) = 100$;

1257. Найдите значение выражения:

а) $1\frac{2}{15} - 2\frac{3}{10} - 1\frac{1}{6}$;

в) $4\frac{2}{35} - 2\frac{5}{14} - 1\frac{3}{10}$;

б) $2\frac{5}{21} - 4\frac{1}{7} + 1\frac{1}{14}$;

г) $1\frac{2}{9} + 2\frac{5}{6} - 5\frac{1}{5}$.

1258. Решите задачу, составив пропорцию:

а) Затрачивая на изготовление каждой детали $\frac{2}{3}$ мин, бригада выпускала за смену 540 деталей. Сколько деталей будет выпускать за смену бригада, если на изготовление каждой детали будут затрачивать $\frac{3}{5}$ мин?

На сколько процентов повысится при этом производительность труда?

б) Масса 15 л керосина равна 12,3 кг. Какова масса 35 л керосина?

в) Из 0,3 т свежих яблок получается 57 кг сушеных. Сколько сушеных яблок получится из 5,5 т свежих?

1259. Решите уравнение:

а) $4,8 : 1,5 = 1,8 : \left(\frac{1}{8}x\right)$;

б) $4\frac{1}{3} : (2x) = 1,3 : 3$.

40. Коэффициент

Переместительное и сочетательное свойства умножения позволяют упрощать выражения.

Пример 1. Упростим выражение $0,3a \cdot (-0,7b)$.

Решение. Это выражение является произведением четырех множителей: $0,3 \cdot a \cdot (-0,7) \cdot b$. Сгруппировав отдельно числовые и отдельно буквенные множители, получим:

$$0,3a \cdot (-0,7b) = 0,3 \cdot a \cdot (-0,7) \cdot b = (0,3 \cdot (-0,7)) \cdot (a \cdot b) = -0,21ab.$$

Число $-0,21$ называют коэффициентом в полученном выражении.

Если выражение является произведением числа и одной или нескольких букв, то это число называют числовым коэффициентом (или просто коэффициентом).

Коэффициент обычно пишут перед буквенными множителями.

Коэффициентом такого выражения, как a или ab , считают 1 , так как $a = 1 \cdot a$; $ab = 1 \cdot ab$.

При умножении -1 на любое число a получается число $-a$:

$$-1 \cdot a = -a.$$

Поэтому числовым коэффициентом выражения $-a$ считают число -1 .

Пример 2. Найдём коэффициент выражения $-a \cdot (-b)$.

Решение. Так как $-a \cdot (-b) = ab$, то, значит, коэффициентом выражения $-a \cdot (-b)$ является 1 .



Что называют числовым коэффициентом выражения?
Чему равен коэффициент выражения ax ? А выражения $-ax$?



1260. Упростите выражение:

а) $-8,3 \cdot 10 \cdot x$; г) $-3,2 \cdot a \cdot (-3)$; ж) $-1\frac{3}{5} \cdot m \cdot \frac{5}{8}$;

б) $4 \cdot (-6,5) \cdot m$; д) $\frac{7}{9} \cdot a \cdot (-3)$; з) $0,8 \cdot t \cdot \left(\frac{3}{4}\right)$.

в) $x \cdot (-1,5) \cdot 2,2$; е) $\frac{4}{5} \cdot c \cdot \left(-1\frac{1}{4}\right)$;

1261. Найдите коэффициент произведения:

а) $8m \cdot 7$; д) $6c \cdot (-7)$; и) $-2,5m \cdot (-3)$;

б) $-4 \cdot (-12x)$; е) $-m \cdot n$; к) $-0,11x \cdot (-2m)$;

в) $-2p \cdot (-1,4)$; ж) $-c \cdot (-b)$; л) $-2,7ab \cdot (-1)$;

г) $\frac{2}{3}a \cdot \left(\frac{-7}{8}b\right) \cdot \left(\frac{-3}{8}\right)$; з) $\frac{2}{15}m \cdot \left(\frac{-3}{4}n\right)$; м) $-1\frac{3}{5} \cdot (-m) \cdot \left(-1\frac{1}{2}\right)$.

1262. Определите знак коэффициента:

а) $-a \cdot (-b) \cdot (-c) \cdot (-d)$; в) $-5a \cdot 6b \cdot (-0,3c)$;

б) $-3a \cdot (-2b) \cdot 3c \cdot (-4)$; г) $\frac{-1}{2}m \cdot 0,3n \cdot (-5p) \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right)$.

1263. Упростите выражение и подчеркните коэффициент:

а) $-3m \cdot (-8k)$;

г) $4 \cdot (-2x) \cdot (3y)$;

ж) $\frac{2}{3}a \cdot (-6b) \cdot \left(-\frac{1}{8}\right)$;

б) $5a \cdot (-6b)$;

д) $-0,5 \cdot (-3n) \cdot (0,2m)$;

з) $\left(-1\frac{1}{2}b\right) \cdot (-0,5) \cdot (-4c)$;

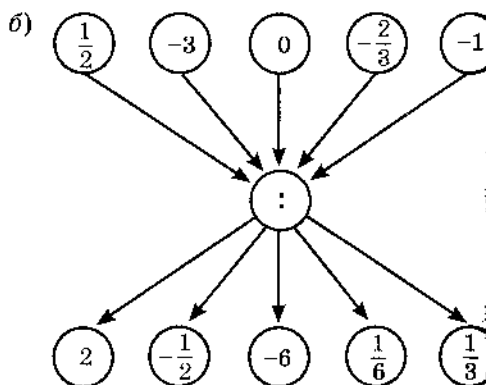
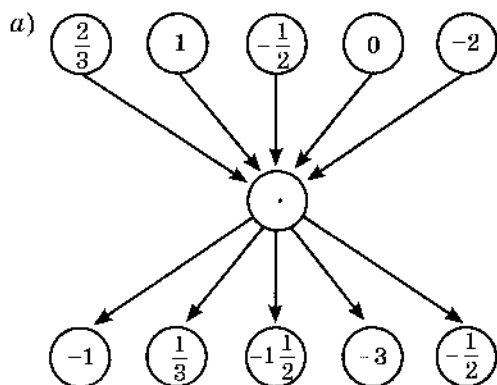
в) $-2c \cdot (-0,4b)$;

е) $-0,6 \cdot 5c \cdot (-20)$;

и) $\frac{3}{8}m \cdot \left(-\frac{2}{3}n\right) \cdot \frac{7}{8}$.



1264. Вычислите устно:



1265. На координатной прямой (рис. 92) отмечены числа a и b . Определите знак произведения ab .

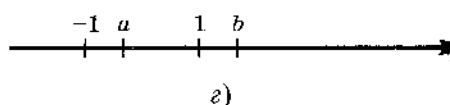
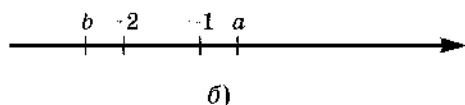
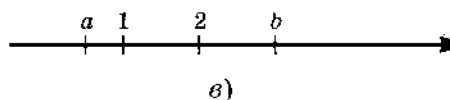
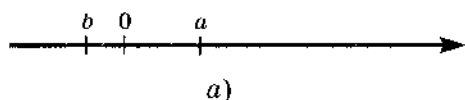


Рис. 92

1266. Найдите произведение всех целых чисел:

а) от -6 до -1 ;

б) от -12 до 1 ;

в) модуль которых меньше 10 ;

г) модуль которых больше 3 и меньше $5,6$.

1267. Каким числом будет произведение xy , если:

- а) $x > 0, y > 0$; в) $x > 0, y < 0$; д) $x < 0, y = 0$;
 б) $x < 0, y < 0$; г) $x = 0, y < 0$; е) $x = 0, y = 0$?

1268. Найдите наименьшее целое положительное и наибольшее целое отрицательное решение неравенства:

- а) $|x| > 4$; б) $|x - 3| > 5$; в) $|x| > 3\frac{1}{6}$.

1269. Найдите значение выражения:

- а) $(3,2 - 5) - (3,2 + 7)$; б) $\left(\frac{2}{3} - 1,2\right) - \left(-1,8 + \frac{2}{3}\right)$.

1270. Вычислите:

$$-1 + \frac{5}{7}; \quad -2 + \frac{3}{4}; \quad 3 - \frac{1}{7}; \quad 1 - \frac{2}{3}; \quad -2 - \frac{1}{7}; \quad -5 - 2\frac{3}{7}.$$

1271. Найдите значение выражения:

- а) $-(m + n) + (k + m) - (k - 0,13)$, если $n = -2,13$;
 б) $(c + d + k) - (c + k - 15,3)$, если $d = -14,7$.

1272. Напишите сумму двух выражений и упростите ее:

- а) $a + b$ и $p - b$; б) $-m + n$ и $-k - n$.

1273. Напишите разность двух выражений и упростите ее:

- а) $-a + b$ и $b - a$; б) $-4 - m$ и $6,4 - m$.

1274. Найдите значение выражения:

- 1) $-2,6 \cdot (3 - 3,8) + 4,2 \cdot (4 - 2,7)$;
 2) $-1,212 : 0,4 + 2,9 \cdot (2 - 4,3)$.

1275. Упростите выражение и подчеркните его числовой коэффициент:

- а) $-a \cdot (-7)$; д) $2a \cdot (-3b)$; и) $\frac{4}{5}a \cdot \left(-\frac{3}{8}b\right) \cdot \frac{5}{9}c$;

- б) $b \cdot (-4m)$; е) $\frac{3}{4}a \cdot \frac{1}{3}c$; к) $\frac{3}{7}m \cdot \frac{7}{9}n \cdot 6k$.

- в) $3ab \cdot 2$; ж) $-\frac{2}{3}m \cdot \frac{3}{8}n$;

- г) $-mn \cdot (-5)$; з) $\frac{10}{7}k \cdot \frac{7}{5}l$;

1276. Выполните действия:

- а) $-13,6 \cdot (-7,2 + 313,2 : 8,7)$; в) $-9,396 : 2,7 - 0,2 \cdot 1,7$;
 б) $-16,3 \cdot (-8,3 + 212,8 : 7,6)$; г) $-0,8 \cdot 1,6 - 14,911 : 3,7$.

1277. Решите уравнение:

а) $1\frac{3}{4} : 3,75 = 4x : 15$; б) $\frac{1}{2} : 13 = \frac{1}{3}x : 4\frac{1}{3}$.

1278. Из 3,2 кг ржаной муки получается 4,48 кг хлеба. Сколько муки расходуется хлебозавод на выпечку 28 т хлеба?

1279. Стены дома 8 каменщиков сложили за 42 дня. Сколько нужно каменщиков, чтобы сложить стены такого же дома за 28 дней?

1280. Выполнив план на 25%, трактористы вспахали 144 га. Сколько земли нужно вспахать, чтобы выполнить 65% плана?

41. Подобные слагаемые

Распределительное свойство умножения $(a + b) \cdot c = ac + bc$ справедливо для любых чисел a , b и c .

Замену выражения $(a + b) \cdot c$ выражением $ac + bc$ или выражения $c \cdot (a + b)$ выражением $ca + cb$ также называют **раскрытием скобок**.

Пример 1. Раскроем скобки в выражении $-3 \cdot (a - 2b)$.

Решение. Умножим -3 на каждое из слагаемых a и $-2b$. Получим $-3 \cdot (a - 2b) = -3 \cdot a + (-3) \cdot (-2b) = -3a + 6b$.

Пример 2. Упростим выражение $2m - 7m + 3m$.

Решение. В данном выражении все слагаемые имеют общий множитель m . Значит, по распределительному свойству умножения $2m - 7m + 3m = m \cdot (2 - 7 + 3)$. В скобках записана сумма коэффициентов всех слагаемых. Она равна -2 . Поэтому $2m - 7m + 3m = -2m$.

В выражении $2m - 7m + 3m$ все слагаемые имеют общую буквенную часть m и отличаются друг от друга только коэффициентами. Такие слагаемые называют **подобными**.

Слагаемые, имеющие одинаковую буквенную часть, называют подобными слагаемыми.

Подобные слагаемые могут отличаться только коэффициентами.

Чтобы сложить (или говорят: привести) подобные слагаемые, надо сложить их коэффициенты и результат умножить на общую буквенную часть.

Пример 3. Приведем подобные слагаемые в выражении $5a + a - 2a$.

Решение. В данной сумме все слагаемые подобны, так как у них одинаковая буквенная часть a . Сложим коэффициенты: $5 + 1 - 2 = 4$. Значит, $5a + a - 2a = 4a$.



Какие слагаемые называют подобными?

Чем могут отличаться друг от друга подобные слагаемые?

На основании какого свойства умножения выполняют приведение (сложение) подобных слагаемых?



1281. Раскройте скобки:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| а) $(a - b + c) \cdot 8$; | д) $(3m - 2k + 1) \cdot (-3)$; |
| б) $-5 \cdot (m - n - k)$; | е) $-2a \cdot (b + 2c - 3m)$; |
| в) $a \cdot (b - m + n)$; | ж) $(-2a + 3b + 5c) \cdot 4m$; |
| г) $-a \cdot (6b - 3c + 4)$; | з) $-a \cdot (3m + k - n)$. |

1282. Выполните действия, применив распределительное свойство умножения:

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| а) $9 \cdot 13 + 9 \cdot 7$; | г) $9 \cdot 17 - 3 \cdot 17$; | ж) $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} + \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{7}$; |
| б) $27 \cdot 19 - 17 \cdot 19$; | д) $1,5 \cdot 13 + 1,5 \cdot 7$; | з) $1\frac{1}{19} \cdot \frac{3}{4} - \frac{1}{19} \cdot \frac{3}{4}$; |
| в) $8 \cdot 11 - 16 \cdot 11$; | с) $0,9 \cdot 0,8 - 0,8 \cdot 0,8$; | и) $2\frac{3}{8} \cdot 4\frac{4}{7} - 2\frac{1}{8} \cdot 4\frac{4}{7}$. |

1283. Сложите подобные слагаемые:

- | | |
|-----------------------------|---|
| а) $-9x - 7x - 5x + 2x$; | е) $-18n - 12n + 7,3n + 6,5n$; |
| б) $5a - 6a + 2a - 10a$; | ж) $\frac{2}{9}m - \frac{2}{9}m - \frac{3}{9}m - \frac{5}{9}m$; |
| в) $11p + 2p + 20p - 7p$; | з) $\frac{2}{3}a - \frac{1}{6}a + \frac{1}{2}a - \frac{1}{12}a$; |
| г) $-3,8k - k + 3,8k + k$; | и) $b + 0,4b - \frac{1}{5}b - \frac{1}{2}b$. |
| д) $a + 6,2a - 6,5a - a$; | |



Выражения вида $7x - 3x + 6x - 4x$ читают так:

- сумма семи «икс», минус трех «икс», шести «икс» и минус четырех «икс»,
- семь «икс» минус три «икс» плюс шесть «икс» минус четыре «икс».

1284. Выполните приведение подобных слагаемых:

- | | |
|---|--|
| а) $10a + b - 10b - a$; | е) $-6a + 5a - x + 4$; |
| б) $-8y + 7x + 6y + 7x$; | ж) $23x - 23 + 40 + 4x$; |
| в) $-8x - 5,2a + 3x + 5a$; | з) $-a - x + 1,1a - 1,3x$; |
| г) $5a + 7a - 9,2m + 15m$; | и) $-12p + 3k + 3,2p - 2,3k$; |
| д) $\frac{2}{7}x - \frac{4}{9}y - \frac{5}{14}x + \frac{2}{3}y$; | к) $0,5a - \frac{2}{3}b - \frac{2}{5}a - \frac{1}{3}b$. |

1285. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:

- а) $7 \cdot (2x - 3) + 4 \cdot (3x - 2)$; д) $(8a - 1) \cdot (-6) + (3a - 7) \cdot (-2)$;
 б) $-2 \cdot (4k + 8) - 3 \cdot (5k - 1)$; е) $-0,5 \cdot (-2x + 4) - (10 - x)$;
 в) $-8 \cdot (2 - 2y) + 4 \cdot (3 - 4y)$; ж) $-6 \cdot \left(\frac{2}{3}a - \frac{1}{6}\right) + 4 \cdot \left(\frac{3}{4}a - \frac{1}{12}\right)$;
 г) $(3x - 11) \cdot 2 - 5 \cdot (4 - 3x)$; з) $5 \cdot \left(\frac{2}{5}x - 0,7\right) - 3 \cdot \left(\frac{1}{3}x - 0,2\right)$.

1286. Найдите значение выражения:

- а) $4x - 2a + 6x - 3a + 4a$, если $x = -0,15$, $a = 0,03$;
 б) $-6,3m + 8 - 3,2m - 5$, если $m = -2$; $-\frac{1}{8}$; $-0,4$.

1287. Решите уравнение:

- а) $3 \cdot (2x + 8) - (5x + 2) = 0$;
 б) $-3 \cdot (3y + 4) + 4 \cdot (2y - 1) = 0$;
 в) $8 \cdot (3 - 2x) + 5 \cdot (3x + 5) = 9$.

1288. В мешок помещается 20 кг картофеля или 14 кг капусты. В столовую привезли картофеля на 3 мешка больше, чем капусты. Всего привезли 1,62 ц картофеля и капусты. Сколько привезли мешков картофеля и сколько капусты?

1289. Турист шел 3 ч пешком и 4 ч ехал на велосипеде. Всего он проделал путь в 62 км. С какой скоростью турист шел пешком, если он шел на 5 км/ч медленнее, чем ехал на велосипеде?

1290. Вычислите устно:

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $34 - 90$ | б) $-23 - 29$ | в) $-14 \cdot (-7)$ | г) $45 - 90$ |
| $: (-14)$ | $: (-13)$ | $: (-2)$ | $: (-15)$ |
| $\cdot (-15)$ | $\cdot (-17)$ | $- 2$ | $\cdot (-17)$ |
| $+ 39$ | $- 32$ | $: 17$ | $- 49$ |
| $\underline{\hspace{1cm}}$ | $\underline{\hspace{1cm}}$ | $\underline{\hspace{1cm}}$ | $\underline{\hspace{1cm}}$ |
| ? | ? | ? | ? |

1291. Чему равна сумма тысячи слагаемых, каждое из которых равно -1 ? Чему равно произведение тысячи множителей, каждый из которых равен -1 ?

1292. Найдите значение выражения:

$$1 - 3 + 5 - 7 + 9 - 11 + \dots + 97 - 99.$$

1293. Решите устно уравнение:

- а) $x + 4 = 0$; в) $m + m + m = 3m$;
 б) $a + 3 = a - 1$; г) $(y - 3)(y + 1) = 0$.

1294. Выполните умножение:

- а) $0,2 \cdot \frac{3}{7} \cdot 5 \cdot \frac{1}{3}$; в) $2,5 \cdot 1\frac{2}{7} \cdot 4 \cdot \frac{7}{9}$;
б) $3,5 \cdot 18 \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{7}$; г) $\frac{4}{5} \cdot 1\frac{2}{9} \cdot 1\frac{1}{4} \cdot 9$.

1295. Чему равен коэффициент в каждом из выражений:

$$-3m; \frac{2}{5}cd; mk; -am; -p \cdot (-k); -\frac{2}{3}a \cdot \frac{3}{4}b; 0,2b \cdot 4c; -3a \cdot (-0,2b)?$$

1296. Расстояние от Москвы до Нижнего Новгорода 440 км. Каким должен быть масштаб карты, чтобы на ней это расстояние имело длину 8,8 см?

1297. Отрезком какой длины изображается на карте расстояние 35 км, если масштаб карты 1 : 100 000?

1298. Расстояние от Киева до Одессы изображается на карте, масштаб которой 1 : 10 000 000, отрезком 6,5 см. Определите это расстояние на местности.

1299. Прямоугольник на плане, масштаб которого 2 : 5, имеет длину 38 мм, а ширину 26 мм. Найдите площадь этого прямоугольника в натуре.

1300. Отрезок на плане, масштаб которого 2 : 7, изображается отрезком 4,2 см. Какой длины будет этот отрезок на плане, сделанном в масштабе 5 : 3?

1301. Решите задачу:

1) Комбайнер перевыполнил план на 15% и убрал зерновые на площади 230 га. Сколько гектаров по плану должен убрать комбайнер?

2) Бригада плотников израсходовала на ремонт здания 4,2 м³ досок. При этом она сэкономила 16% выделенных для ремонта досок. Сколько кубических метров досок было выделено на ремонт здания?

1302. Найдите значение выражения:

$$1) -3,4 \cdot 7,1 - 3,6 \cdot 6,8 + 9,7 \cdot 8,6; \quad 2) -4,1 \cdot 8,3 + 2,5 \cdot 7,9 - 3,9 \cdot 4,2.$$

Р **1303.** Решите с помощью графа задачу: «Марина, Лариса, Жанна и Катя умеют играть на разных инструментах (пианино, виолончели, гитаре, скрипке), но каждая только на одном. Они же знают иностранные языки (английский, французский, немецкий, испанский), но каждая только один. Известно: 1) девушка, которая играет на гитаре, говорит по-испански; 2) Лариса не играет ни на скрипке, ни на виолончели и не знает английского языка; 3) Марина не играет ни на скрипке, ни на виолончели и не знает ни немецкого, ни английского языка; 4) девушка, которая говорит

по-немецки, не играет на виолончели; 5) Жанна знает французский язык, но не играет на скрипке. Кто на каком инструменте играет и какой иностранный язык знает?»

1304. Раскройте скобки:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| а) $(x + y - z) \cdot 3$; | г) $(2x - y + 3) \cdot (-2)$; |
| б) $4 \cdot (m - n - p)$; | д) $(3m - 2n + p) \cdot (-1)$; |
| в) $-8 \cdot (a - b - c)$; | е) $(a + 5 - b - c) \cdot m$. |

1305. Найдите значение выражения, применив распределительное свойство умножения:

- | | |
|--|---|
| а) $9 \cdot 157 + 9 \cdot 143$; | г) $\frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5}$; |
| б) $3,5 \cdot 2,4 - 3,5 \cdot 1,4$; | д) $1\frac{1}{3} \cdot \frac{5}{14} - 1\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{7}$; |
| в) $4,75 \cdot 3,2 + 3,2 \cdot 3,25$; | е) $12,9 \cdot \frac{3}{8} - 11,3 \cdot \frac{3}{8}$. |

1306. Приведите подобные слагаемые:

- | | |
|--|--|
| а) $3m + 2m + 4m$; | ж) $0,3a - 0,2b - 0,7a + 0,2b$; |
| б) $\frac{1}{2}a + \frac{1}{3}a - \frac{1}{6}a$; | з) $4a - 6a - 2a + 12 - 11$; |
| в) $0,9b - 1,3b + 0,7b$; | и) $\frac{2}{3}a + \frac{3}{8}b - \frac{1}{6}a - \frac{1}{4}b$; |
| г) $x - 0,2x - 0,7x$; | к) $\frac{5}{7}k - \frac{2}{3} - \frac{3}{14}k - \frac{1}{3}$; |
| д) $\frac{1}{12}m - \frac{1}{4}m - \frac{1}{3}m$; | л) $0,2m - \frac{2}{9} - 4m + \frac{5}{9}$; |
| е) $c - 0,8c - \frac{1}{5}c - \frac{1}{2}c$; | м) $\frac{1}{2}a + \frac{1}{3}c - \frac{1}{2}a + \frac{2}{3}c$. |

1307. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:

- | | |
|---|---|
| а) $5m - (3m + 5) + (2m - 4)$; | д) $\frac{1}{8}c - \left(\frac{5}{9}c - \frac{1}{4}c\right)$; |
| б) $-5(x + 3) + 4(x - 2) - 6(2x + 1)$; | е) $\frac{3}{4}\left(\frac{4}{3}x - 4\right) - 8\left(2\frac{1}{4}x + \frac{3}{8}\right)$; |
| в) $0,2(6x - 5) - 4(0,2x - 2)$; | ж) $\frac{2}{9}(1,8m - 5,4) - \frac{3}{7}(2,1m - 4,2)$; |
| г) $0,4(1,5y + 3) - 2,5(3 - 0,6y)$; | з) $\frac{1}{3}(0,3y - 0,6) - \frac{1}{4}(0,4y - 0,8)$. |

1308. Решите уравнение:

а) $3(y - 5) - 2(y - 4) = 8$; в) $\frac{1}{3}(3x - 6) - \frac{2}{7}(7x - 21) = 9$;
б) $-5(5 - x) - 4x = 18$; г) $5,4(3y - 2) - 7,2(2y - 3) = 1,2$.

1309. Группа туристов 1 ч ехала на автобусе, а затем 6 ч шла пешком со скоростью, на 18 км/ч меньшей, чем скорость автобуса. Всего группа преодолела 67 км. Найдите скорость автобуса и туристов в пешем походе.

1310. В трех классах 71 учащийся. В первом классе учащихся на 4 человека больше, чем во втором, и на 3 человека меньше, чем в третьем классе. Сколько учащихся в каждом классе?

1311. Определите масштаб карты, если расстояние между двумя пунктами на местности 750 м, а на карте 25 мм.

1312. Какой длины отрезком изображается на карте расстояние 6,5 км, если масштаб карты 1 : 25 000?

1313. На карте отрезок имеет длину 12,6 см. Какова длина этого отрезка на местности, если масштаб карты 1 : 150 000?

42. Решение уравнений

Пример 1. Решим уравнение $4 \cdot (x + 5) = 12$.

Решение. По правилу отыскания неизвестного множителя имеем $x + 5 = 12 : 4$, т. е. $x + 5 = 3$. Это же уравнение можно получить, разделив обе части данного уравнения на 4 или умножив обе части на $\frac{1}{4}$. Теперь легко найти значение x . Имеем $x = 3 - 5$, или $x = -2$.

Число -2 является корнем уравнения $x + 5 = 3$ и уравнения $4 \cdot (x + 5) = 12$, так как $-2 + 5 = 3$ и $4 \cdot (-2 + 5) = 12$.

Корни уравнения не изменяются, если обе части уравнения умножить или разделить на одно и то же число, не равное нулю.

Пример 2. Решим уравнение $2x + 5 = 17$.

Решение. По правилу отыскания неизвестного слагаемого имеем $2x = 17 - 5$, т. е. $2x = 12$. Уравнения $2x + 5 = 17$ и $2x = 17 - 5$ имеют один и тот же корень 6, так как $2 \cdot 6 + 5 = 17$ и $2 \cdot 6 = 17 - 5$.

Уравнение $2x = 17 - 5$ можно записать так: $2x = 17 + (-5)$. Видим, что корень уравнения $2x + 5 = 17$ не изменяется, если перенести слагаемое 5 из левой части уравнения в правую, изменив его знак на противоположный.

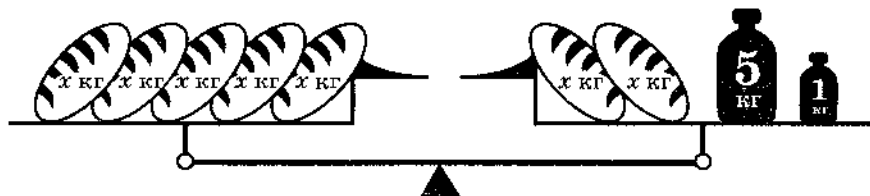


Рис. 93

Пример 3. Решим уравнение $5x = 2x + 6$ (рис. 93).

Решение. Вычтем из обеих частей уравнения по $2x$ (снимем с обеих чашек весов по две буханки хлеба). Получим $5x - 2x = 2x - 2x + 6$. Но $2x - 2x = 0$, значит, $5x - 2x = 6$. Это уравнение можно получить из данного, если слагаемое $2x$ перенести из правой части в левую, изменив его знак на противоположный. Решая дальше уравнение $5x - 2x = 6$, получим $3x = 6$ и $x = 2$.

Число 2 есть корень уравнения $5x - 2x = 6$ и уравнения $5x = 2x + 6$, так как $5 \cdot 2 - 2 \cdot 2 = 6$ и $5 \cdot 2 = 2 \cdot 2 + 6$.

Корни уравнения не изменяются, если какое-нибудь слагаемое перенести из одной части уравнения в другую, изменив при этом его знак.

Пример 4. Решим уравнение $\frac{1}{3}x + 12 = x$.

Решение. Умножим левую и правую части уравнения на 3 для того, чтобы освободиться от дробного коэффициента. Получим $x + 36 = 3x$. Перенесем с противоположными знаками слагаемое 36 из левой части в правую, а слагаемое $3x$ из правой части в левую: $x - 3x = -36$. Упростим левую часть уравнения: $-2x = -36$. Теперь разделим обе части уравнения на -2 , получим $x = 18$.

Число 18 является корнем данного уравнения $\frac{1}{3}x + 12 = x$, так как верно равенство $\frac{1}{3} \cdot 18 + 12 = 18$.

Во всех рассмотренных примерах мы приводили данные уравнения к виду $ax = b$, где $a \neq 0$.

Уравнение, которое можно привести к такому виду с помощью переноса слагаемых и приведения подобных слагаемых, называют **линейным** уравнением с одним неизвестным.



Обе части уравнения умножили на число, не равное 0. Изменились ли корни данного уравнения?

Обе части уравнения разделили на одно и то же число, отличное от нуля. Изменились ли корни данного уравнения?

Сформулируйте правило переноса слагаемых из одной части уравнения в другую. Какие уравнения называют линейными?

1314. Перенесите из левой части уравнения в правую то слагаемое, которое не содержит неизвестного:

а) $8x + 5,9 = 7x + 20$; б) $6x - 8 = -5x - 1,6$.

1315. Соберите в левой части уравнения все слагаемые, содержащие неизвестное, а в правой — не содержащие неизвестное:

а) $15y - 8 = -6y + 4,6$; б) $-16z : 1,7 = 2z - 1$.

1316. Решите уравнение:

а) $6x - 12 = 5x + 4$; д) $4 + 25y = 6 + 24y$;
 б) $-9a + 8 = -10a - 2$; е) $11 - 5z = 12 - 6z$;
 в) $7m + 1 = 8m + 9$; ж) $4k + 7 = -3 + 5k$;
 г) $-12n - 3 = 11n - 3$; з) $6 - 2c = 8 - 3c$.

Г Уравнение $-7y + 9 = -8y - 3$ читают так:
 — сумма минус семи «изрек» и девяти равна сумме минус восьми «изрек» и минус трех. Корень этого уравнения — число минус двенадцать.

1317. С помощью умножения обеих частей уравнения на одно и то же число освободитесь от дробных чисел и решите уравнение:

а) $\frac{7}{9}x + 3 = \frac{2}{3}x + 5$; в) $\frac{1}{2}x + \frac{1}{6}x + 5 = x$;
 б) $\frac{2}{3}y - \frac{1}{2}y + 2 = \frac{1}{4}y - 3$; г) $0,2x + 2,3 = 0,7x - 3,2$.

1318. Решите уравнение и выполните проверку:

а) $-40 \cdot (-7x + 5) = -1600$; в) $2,1 \cdot (4 - 6y) = -42$;
 б) $(-20x - 50) \cdot 2 = 100$; г) $-3 \cdot (2 - 15x) = -6$.

1319. Найдите корень уравнения:

а) $0,5x + 3 = 0,2x$; д) $\frac{3}{4}k - 12,5 = \frac{9}{8}k - \frac{1}{8}$;
 б) $-0,4a - 14 = 0,3a$; е) $4,7 - 8z = 4,9 - 10z$;
 в) $2x - 6\frac{1}{4} = \frac{3}{4}x + 7\frac{1}{2}$; ж) $7,3a = 1,6a$;
 г) $6,9 - 9n = -5n - 33,1$; з) $-19t = 11t$.

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \quad \frac{x-3}{6} = \frac{7}{3}; & \text{b)} \quad \frac{x+7}{3} = \frac{2x-3}{5}; \\ \text{в)} \quad \frac{5}{2x+3} = \frac{2,5}{4,5}; & \text{г)} \quad \frac{0,2}{x+3} = \frac{0,7}{x-2}. \end{array}$$

$$\text{a)} \quad \frac{x-3}{6} = \frac{7}{3};$$

B) $\frac{x+7}{3} = \frac{2x-3}{5};$

$$6) \frac{5}{2x+3} = \frac{2,5}{4,5};$$

$$r) \frac{0,2}{x+3} = \frac{0,7}{x-2}.$$

1322. Длина отрезка AB на 2 см больше, чем длина отрезка CD . Если длину отрезка AB увеличить на 10 см, а длину отрезка CD увеличить в 3 раза, то получатся равные результаты. Найдите длину отрезка AB .

1324. На первую автомашину погрузили на 0,6 т зерна больше, чем на вторую. Если бы на первую автомашину погрузили в 1,2 раза больше, а на вторую в 1,4 раза больше, то груза на обеих автомашинах было бы поровну. Сколько тонн груза погрузили на каждую автомашину?

1325. В спортивном лагере $\frac{5}{9}$ прибывших туристов разместили в гостинице, $\frac{1}{6}$ — в летних домиках, а остальных 75 туристов — в палатках. Сколько туристов прибыло в спортивный лагерь?

1326. В школьной библиотеке есть художественная, научно-популярная и справочная литература. Число книг с художественными произведениями составляет $\frac{3}{4}$ всех книг библиотеки, число научно-популярных книг составляет $\frac{3}{10}$ от числа художественных, а остальные 160 книг — справочники. Сколько всего книг в библиотеке?

1327. Три завода получили заказ на изготовление моторов. Первый завод выполнил 0,56 всего заказа, второй — $\frac{5}{14}$ того, что выполнил первый завод, а третий завод изготовил остальные 240 моторов. Сколько всего моторов изготовили все три завода?

1328. Веревку длиной 63 м разрезали на два куска так, что 0,4 длины первого куска были равны 0,3 длины второго куска. Найдите длину каждого куска веревки.

1329. На отливку блока объемом $2,5 \text{ м}^3$ требуется $5,5 \text{ т}$ бетона. На сколько увеличится расход бетона при отливке блока объемом $2,9 \text{ м}^3$?

1330. В растворе содержится 40% соли. Если добавить 120 г соли, то в растворе будет содержаться 70% соли. Сколько граммов соли было в растворе первоначально?



1331. Вычислите устно:

а) $8 - 70$	б) $-19 + 100$	в) $-18 - 46$	г) $-15 \cdot 6$
$- 19$	$: (-3)$	$: 16$	$: 9$
$: 3$	$- 13$	$- 77$	$\cdot (-13)$
$\cdot (-2)$	$+ 6$	$: (-3)$	$- 260$
$?$	$?$	$?$	$?$

1332. При каких значениях a верно неравенство:

- а) $a < -a$; б) $-a < a$; в) $-a > a$?

1333. Приведите подобные слагаемые:

а) $9,5m + 3m$;	г) $\frac{5}{7}m - m$;	ж) $-4x - x + 3$;
б) $6b - b$;	д) $1,2y + 3,6y - 0,7y$;	з) $7x - 6y - 2x + 8y$.
в) $a - \frac{2}{3}a$;	е) $\frac{4}{9}a + \frac{2}{9}a - \frac{1}{3}a$;	

1334. Упростите выражение:

- а) $2x - (x + 1)$; б) $n + 2(3n - 1)$.

1335. Расфасовочная машина может всю привезенную продукцию обработать за 20 ч . Определите: а) какую часть всей продукции она обрабатывает за 1 ч ; б) сколько процентов всей продукции она обрабатывает за 1 ч ; в) какую часть всей продукции она обрабатывает за 8 ч ; г) сколько процентов всей продукции она обрабатывает за 9 ч .

1336. За какое время все свекловичное поле уберет уборочная машина, если известно, что она за 1 ч убирает: а) 5% всего поля; б) $\frac{1}{6}$ всего поля; в) $0,4$ всего поля?

1337. За какое время израсходует двигатель весь бензин из бака, если он: а) за 3 ч расходует 12% всего бензина; б) за 3 ч расходует $\frac{4}{15}$ всего бензина; в) за 6 ч расходует $0,24$ всего бензина?

- 1338.** Докажите, что при любом значении буквы значение выражения
 1) $5 \cdot (7y - 2) - 7 \cdot (5y + 2)$ равно -24 ;
 2) $4 \cdot (8a + 3) - 8 \cdot (4a - 3)$ равно 36 .

- 1339.** Найдите значение выражения:
 1) $(503,44 : 12,4 - 225,36 : 7,2) \cdot (1,6905 : 0,49)$;
 2) $(971,1 : 23,4 - 211,14 : 6,9) \cdot (6,5704 : 0,86)$.

М **1340.** Старинная задача.

— Скажи мне, учитель, сколько учеников посещают твою школу и слушают твои беседы.

— Вот сколько, — ответил учитель, — половина изучает математику, четверть — природу, седьмая часть проводит время в размышлении, и кроме того, есть еще три женщины.

Д **1341.** Решите уравнение и выполните проверку:

- | | |
|--|---|
| а) $-20 \cdot (x - 13) = -220$; | г) $(2,8 - 0,1x) \cdot 3,7 = 7,4$; |
| б) $(30 - 7x) \cdot 8 = 352$; | д) $(3x - 1,2) \cdot 7 = 10,5$; |
| в) $\frac{5}{12}y - \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$; | е) $\frac{1}{3}x : \frac{5}{6}x - 1 = 1\frac{1}{3}$. |

1342. Решите уравнение:

- | | |
|----------------------------------|--|
| а) $-27x + 220 = -5x$; | ж) $-4 \cdot (-z + 7) = z + 17$; |
| б) $7a = -310 + 3a$; | з) $c - 32 = (c + 8) \cdot (-7)$; |
| в) $-2x + 16 = 5x - 19$; | и) $12 - 2 \cdot (k + 3) = 26$; |
| г) $25 - 3b = 9 - 5b$; | к) $-5 \cdot (3a + 1) - 11 = -16$; |
| д) $3 + 11y = 203 + y$; | л) $-3,2n + 4,8 = -2 \cdot (1,2n + 2,4)$; |
| е) $3 \cdot (4x - 8) = 3x - 6$; | м) $-5 \cdot (0,8z - 1,2) = -z + 7,2$. |

1343. Одно число больше другого в 4,5 раза. Если от большего числа отнять 54, а к меньшему прибавить 72, то получатся равные результаты. Чему равны эти числа?

1344. Бутылка с кефиром в 2 раза тяжелее пустой бутылки (рис. 94). Галляпила половину бутылки кефира. Сколько граммов кефира выпила Галя?

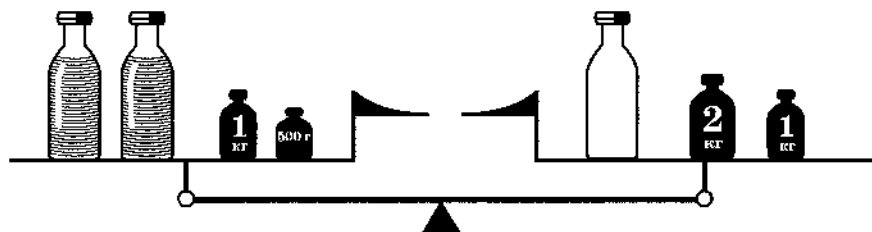


Рис. 94

1345. У Миши и Коли в коллекциях было одинаковое число марок. Когда Миша подарил часть своих марок младшему брату, а Коля в 1,4 раза меньшее число своих марок отдал на выставку, у Миши осталось 20 марок, а у Коли — 40 марок. Сколько марок было у каждого мальчика первоначально, сколько марок Коли на выставке и сколько марок Миша подарил брату?

1346. На одной полке было в 3 раза больше книг, чем на другой. Когда с одной полки сняли 8 книг, а на другую положили 32 книги, то на полках стало книг поровну. Сколько книг было на каждой полке первоначально?

1347. В двух бочках 725 л бензина. Когда из первой бочки взяли $\frac{1}{3}$, а из второй бочки $\frac{2}{7}$ бензина, то в обеих бочках бензина стало поровну. Сколько литров бензина было в каждой бочке первоначально?

1348. Решите уравнение, используя основное свойство пропорции:

$$\text{а) } \frac{4,6}{x + 4,4} = \frac{8,4}{3x + 5,1}; \quad \text{б) } \frac{2\frac{2}{3}}{x + \frac{1}{3}} = \frac{1\frac{1}{2}}{x - 1\frac{1}{8}}.$$

1349. Смешали индийский и грузинский чай. Индийский чай составил 30% всей смеси. Если в эту смесь добавить еще 120 г индийского чая, то он будет составлять 45% смеси. Сколько граммов индийского чая было в смеси первоначально?

1350. Поезд шел 3,5 ч со скоростью 64,4 км/ч. На сколько надо увеличить скорость поезда, чтобы пройти это расстояние за 2,8 ч?

1351. Одна поливочная машина может полить всю улицу за 15 мин, а другая — за 12 мин. Какую часть улицы полиют обе машины за 1 мин? за 3 мин?

А Среди задач, которые с давних времен приходилось решать людям, много было похожих, однотипных: вычисление площадей участков, нахождение объемов фигур определенной формы, деление доходов, вычисление стоимости товара, измерение массы с помощью различных единиц и другие.

Для однотипных задач в разное время, в разных странах пытались отыскать общие способы, правила решения. В этих правилах раскрывалось, как найти неизвестную величину через данные числа для группы похожих задач. Так возникла **алгебра** — один из разделов математики, в котором вначале в основном рассматривалось решение различных уравнений.



Аль-Хорезми



Ф. Виет

Некоторые алгебраические понятия и общие приемы решения задач знали уже в Древнем Вавилоне и Египте более 4000 лет назад. Большой вклад в создание алгебры внес выдающийся древнегреческий математик **Диофант** (III в.), которого по праву считают «отцом алгебры». Диофант умел решать очень сложные уравнения, применял для неизвестных буквенные обозначения, ввел специальный символ для вычитания, использовал сокращения слов.

В начале нашей эры греческая наука и культура пришли в упадок. Но к тому времени больших успехов в развитии математики достигли индийские ученые. С V по XII в. ими было сделано много открытий, значительно обогатились начала алгебры. Культуру древних индийцев усвоили их соседи — арабы, узбеки, персы, таджики и другие народы. И в IX—XV вв. мировым центром наук становится Средняя Азия, подарившая миру много ученых-математиков. Их труды в дальнейшем оказали большое влияние на развитие науки в Европе.

В 825 г. арабский ученый **аль-Хорезми** написал книгу «Китаб аль-джебр валь-мукабала», что означает «Книга о восстановлении и противопоставлении». Это был первый в мире учебник алгебры. С этого времени алгебра становится самостоятельной наукой. Само слово «алгебра» произошло от слова «аль-джебр» — восполнение: так

аль-Хорезми называл перенос отрицательных слагаемых из одной части уравнения в другую с переменой знака. В дальнейшем большой вклад в развитие алгебры внесли европейские ученые **Франсуа Виет** (1540—1603) и **Рене Декарт**, которые ввели в алгебру буквы и разработали правила действий с буквенными выражениями.

§ 9. Координаты на плоскости

43. Перпендикулярные прямые

Две прямые, образующие при пересечении прямые углы, называют перпендикулярными (рис. 95).

Пишут: $AB \perp MN$. Эту запись читают: «Прямая AB перпендикулярна прямой MN ».

Если $AB \perp MN$, то $MN \perp AB$.

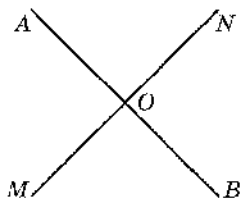


Рис. 95

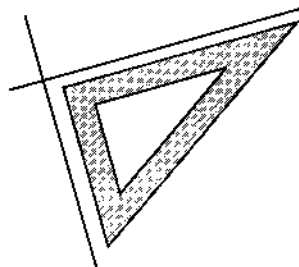


Рис. 96

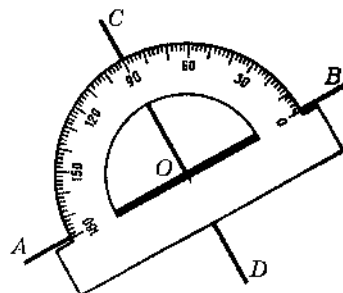
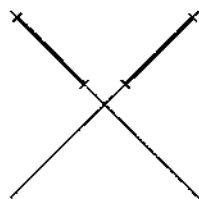


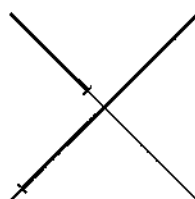
Рис. 97

Для построения перпендикулярных прямых используют чертежный треугольник (рис. 96) или транспортир (рис. 97).

Отрезки (или лучи), лежащие на перпендикулярных прямых, называют перпендикулярными отрезками (или лучами) (рис. 98).



а)



б)

Рис. 98

- ?** Какие прямые называют перпендикулярными?
Какие отрезки и какие лучи называют перпендикулярными?
С помощью каких чертежных инструментов строят перпендикулярные прямые?

К 1352. Постройте с помощью транспортира две перпендикулярные прямые.

1353. Определите сначала на глаз, а потом проверьте с помощью чертежного треугольника, какие пары прямых на рисунке 99 перпендикулярны.

1354. Начертите прямую MP и отметьте точку A , не лежащую на этой прямой. Проведите с помощью чертежного треугольника через точку A прямую, перпендикулярную прямой MP . Сколько прямых, перпендикулярных MP , можно провести через точку A ?

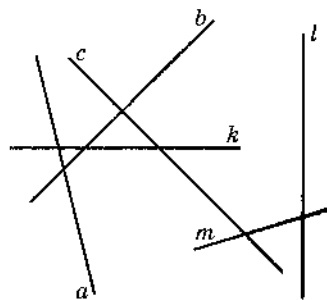


Рис. 99

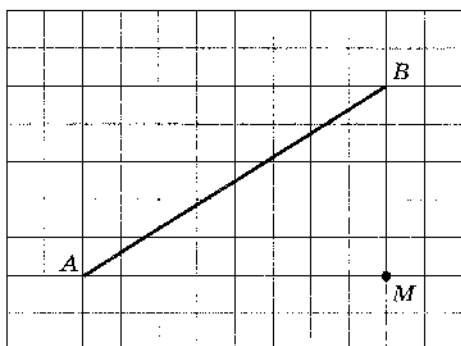


Рис. 100

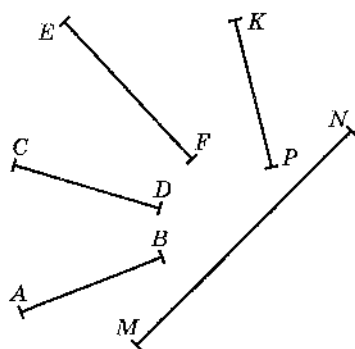


Рис. 101

1355. Начертите в тетради прямую AB и отметьте точку M так, как показано на рисунке 100. Проведите через точку M перпендикуляр к прямой AB .

1356. Какие из отрезков, изображенных на рисунке 101, перпендикулярны?

1357. Начертите прямой угол. Отметьте на сторонах угла по одной точке и проведите через них прямые, перпендикулярные сторонам угла. Отметьте точку пересечения этих прямых. Что за четырехугольник получился на чертеже?

1358. Найдите корень уравнения:

а) $2x - 5 = x + 2$; в) $0,5y - 0,6 = 0,1y + 0,2$;

б) $\frac{2}{5}x + \frac{3}{5} = \frac{1}{5}x$; г) $\frac{2}{3}z = \frac{2}{9}z - \frac{4}{9}$.

1359. Сумма трех последовательных целых чисел равна нулю. Какие это числа?

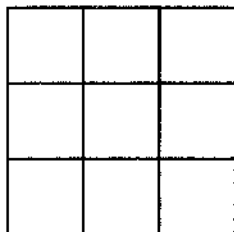


Рис. 102

1360. Расставьте числа $1, -2, 3, -4, 5, -6, 7, -8, 9$ в клетках квадрата (рис. 102) так, чтобы их произведения по всем горизонталям, вертикалям и диагоналям были положительными.

1361. Трое ребят нашли в лесу 200 грибов. Никита нашел 40% всех грибов, Олег — $\frac{1}{4}$ числа грибов, которые нашел Никита, Дима нашел остальные грибы. Сколько грибов нашел Дима?

1362. От куска провода отрезали 50%, а потом еще 20% остатка. После этого осталось 60 м провода. Сколько метров провода было в куске первоначально?

1363. *Старинная задача.* В клетке сидят фазаны и кролики. У них 19 голов и 62 ноги. Сколько фазанов и сколько кроликов в клетке?

1364. Найдите значение выражения:

$$1) \frac{2\frac{3}{7} \cdot \frac{4,9}{5,1} - 1\frac{1}{3} : (-2)}{(9 - 1,5) : 25}; \quad 2) \frac{9\frac{3}{4} : 3 + \frac{8,1}{5,2} \cdot \left(-1\frac{4}{9}\right)}{(8,5 - 4,7) : 38}.$$

1365. Перечертите рисунок 103 в тетрадь. Проведите через точки M и P прямые, перпендикулярные прямой l .

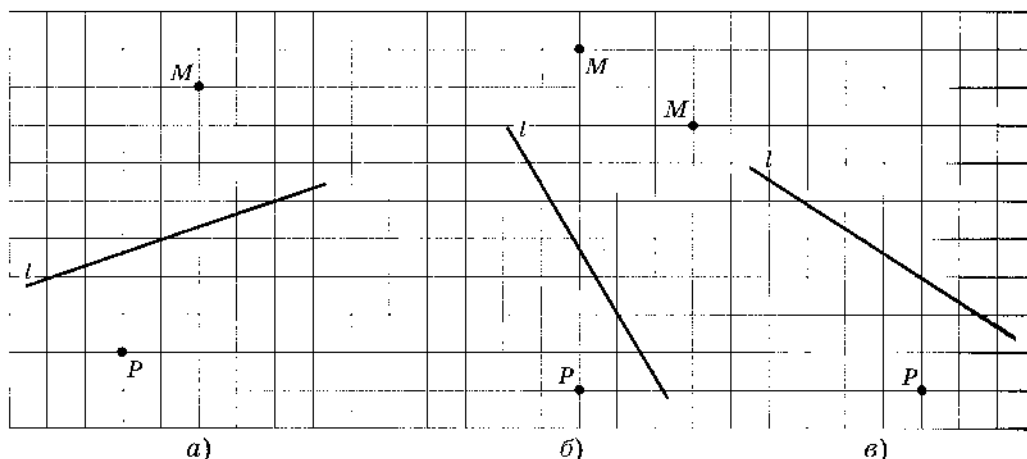


Рис. 103

1366. Начертите два перпендикулярных отрезка — AB и MN — так, чтобы они: а) не пересекались; б) пересекались.

1367. Начертите два перпендикулярных луча так, чтобы они: а) не пересекались; б) пересекались; в) имели общее начало.

1368. В каждом из двух вагонов трамвая было одинаковое число пассажиров. После остановки в первом вагоне стало на 20 пассажиров меньше, а во втором — на 10 и число пассажиров в первом вагоне составило $\frac{5}{8}$ числа пассажиров во втором вагоне. Сколько пассажиров было в каждом вагоне до остановки?

1369. Выполните действия:

- а) $12 + 7,8 \cdot (8,1 - 8,4)$;
- б) $-6 - 4,5 \cdot (5,2 - 10,6)$;
- в) $18,2 : (-9,1) \cdot 0,7 - 3,4 \cdot (-2,3) : 17$;
- г) $-16,4 : (-8,2) \cdot (-0,6) + 5,2 \cdot 3,8 : (-19)$.

44. Параллельные прямые

Две различные прямые могут либо пересекаться в одной точке, либо не пересекаться.

Две непересекающиеся прямые на плоскости называют параллельными.

Пишут: $AB \parallel MN$. Эту запись читают: «Прямая AB параллельна прямой MN ». Если $AB \parallel MN$, то $MN \parallel AB$ (рис. 104).

Отрезки (лучи), лежащие на параллельных прямых, называют параллельными отрезками (лучами) (рис. 105, 106).

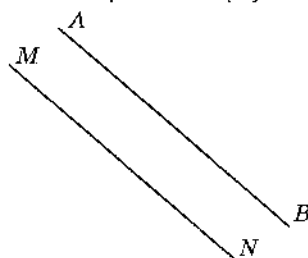


Рис. 104

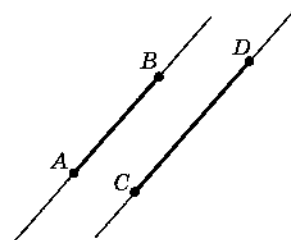


Рис. 105

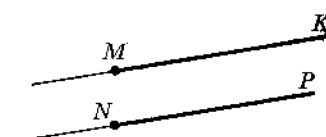


Рис. 106

Прямые m и n на рисунке 107 перпендикулярны прямой l . Они параллельны друг другу.

Если две прямые в плоскости перпендикулярны третьей прямой, то они параллельны.

Поэтому противоположные стороны любого прямоугольника параллельны (рис. 108). Они образуют прямые углы с двумя другими сторонами этого прямоугольника.

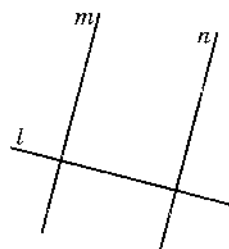


Рис. 107



Рис. 108

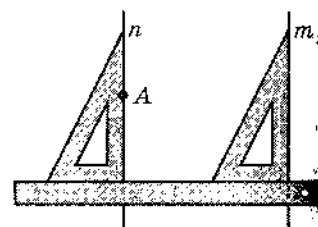


Рис. 109

На рисунке 109 показано, как с помощью треугольника и линейки можно построить прямую n , параллельную прямой m .

Через каждую точку плоскости, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной прямой.

?

Какие прямые называют параллельными?

Какие отрезки называют параллельными?

На плоскости проведена прямая и отмечена точка, не лежащая на этой прямой.

Сколько прямых, параллельных данной, можно провести через эту точку?

Могут ли пересечься две прямые, перпендикулярные одной и той же прямой?

Ж

1370. Начертите пять параллельных друг другу прямых.

1371. Начертите прямую l и отметьте точки M и K вне этой прямой. Проведите через точки M и K прямые, параллельные прямой l .

1372. Начертите треугольник и проведите через каждую вершину прямую, параллельную противоположной стороне.

1373. Найдите с помощью линейки и треугольника все пары параллельных прямых, изображенных на рисунке 110.

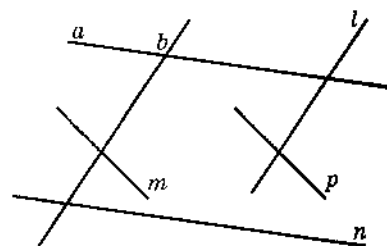


Рис. 110

1374. Начертите прямую m и отметьте на ней три точки — A , B и C . Через эти точки проведите прямые, перпендикулярные прямой m . Отметьте на этих прямых параллельные отрезки.

П **1375.** Постройте угол AOB , равный 35° . Отметьте точку M на стороне OA и точку N на стороне OB . Проведите через точку M прямую, перпендикулярную стороне OB , а через точку N прямую, перпендикулярную стороне OA .

1376. Решите уравнение:

а) $3x - 5 = x + 7$; в) $\frac{6}{y} = \frac{3}{8}$;

б) $\frac{1}{3}x = \frac{1}{2}x + 1$; г) $\frac{4}{5} = \frac{x}{10}$.

1377. Приведите подобные слагаемые: $x - 7 + 2x - 5x + 1$.

1378. Вычислите: $\frac{3,2}{0,4}$, $\frac{0,96}{3}$, $\frac{2,4 \cdot 9}{3}$, $\frac{15 \cdot 4}{12}$.

1379. Что больше: a или $2a$? a или $\frac{a}{2}$?

1380. $\frac{5}{7}$ некоторого числа равны $\frac{7}{5}$ этого числа. Какое это число?

1381. До конца суток осталось $\frac{2}{3}$ того времени, которое прошло от начала суток. Который сейчас час?

И 1382. Из пятидесяти звеньев составлена цепь. Найдите длину этой цепи, если просвет каждого звена — 16 мм, а толщина — 4 мм (рис. 111).

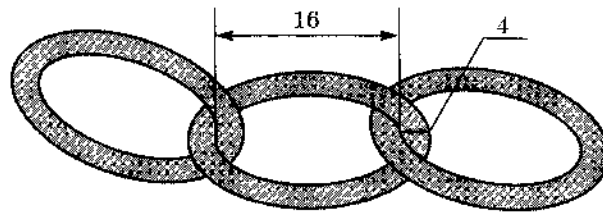


Рис. 111

1383. Выполните действия:

1) $45,09 : 1,5 - \left(2\frac{1}{3} \cdot 4\frac{1}{2} - 2,5 \cdot 2\frac{1}{2} \right) : 4\frac{1}{4}$;

2) $\left(5,05 : \frac{1}{40} - 2,8 \cdot \frac{5}{7} \right) \cdot 0,3 + 1,6 \cdot 0,1875$.

Д 1384. Перечертите рисунок 112 в тетрадь. Проведите через точку K прямую: а) параллельную прямой a ; б) перпендикулярную прямой a .

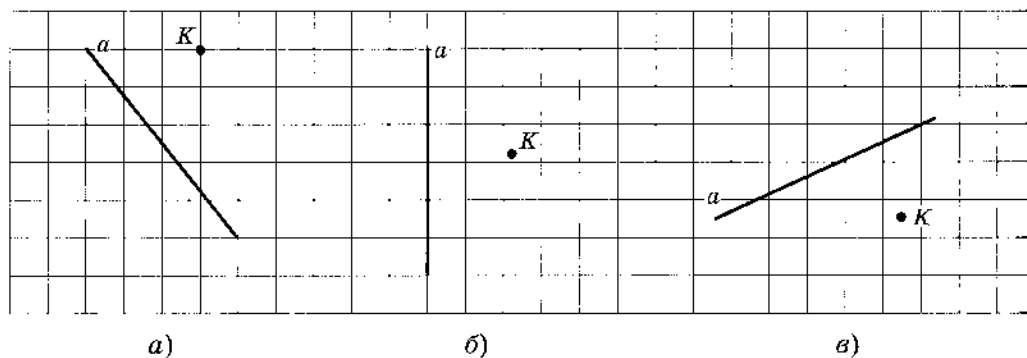


Рис. 112

1385. Начертите угол ABC , равный 75° . На стороне BA отметьте точку M и проведите через нее две прямые, одна из которых параллельна, а другая перпендикулярна стороне BC .

1386. В лаборатории стояли 25 столов с ящиками. В одних столах было по 3 ящика, а в других — по 4 ящика. Сколько было столов с тремя ящиками и сколько было столов с четырьмя ящиками, если общее число **всех** ящиков равно 91?

1387. По норме рабочий должен изготовить 72 детали, а он изготовил 90 деталей. На сколько процентов рабочий выполнил норму и на сколько процентов он перевыполнил норму?

1388. На $\frac{3}{7}$ земельного участка разбит сад, где $\frac{3}{4}$ сада занимают яблони. Какую площадь занимают яблони, если площадь земельного участка $1\frac{3}{4}$ га?

1389. Найдите значение выражения:

а) $\left(\frac{1}{14} - \frac{2}{7}\right) : (-3) - 6\frac{1}{13} : \left(-6\frac{1}{13}\right)$;

б) $\left(7 - 8\frac{4}{5}\right) \cdot 2\frac{7}{9} - 15 : \left(\frac{1}{8} - \frac{3}{4}\right)$;

в) $(204,12 : 10,5 - 3,2 \cdot 1,2) \cdot 6\frac{1}{2} + 7 : 2\frac{1}{3}$.

45. Координатная плоскость

Места в зрительном зале кинотеатра задают двумя числами: первым числом обозначают номер ряда, а вторым — номер кресла в этом ряду (см. рис. на форзаце). При этом места (3; 8) и (8; 3) различны: первое является креслом № 8 в третьем ряду, а второе — креслом № 3 в восьмом ряду.

Подобным образом можно обозначить и положение точки на плоскости. Для этой цели на плоскости проводят *две перпендикулярные координатные прямые* — x и y , которые пересекаются в начале отсчета — точке O (рис. 113). Эти прямые называют **системой координат на плоскости**, а точку O — **началом координат**. Плоскость, на которой выбрана система координат, называют **координатной плоскостью**.

Пусть M — некоторая точка координатной плоскости (рис. 113). Проведем через нее прямую MA , перпендикулярную координатной прямой x , и прямую

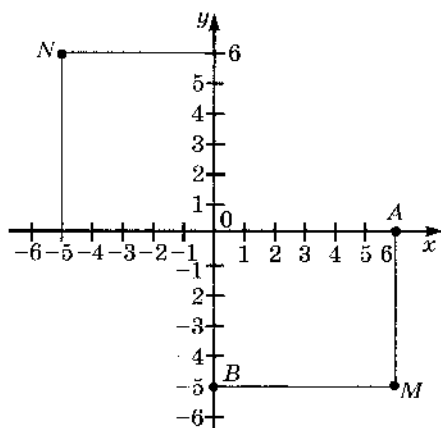


Рис. 113

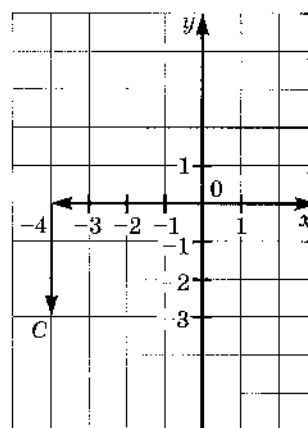


Рис. 114

MB , перпендикулярную координатной прямой y . Так как точка A имеет координату 6, а точка B — координату -5 , то положение точки M определяется парой чисел $(6; -5)$. Эту пару чисел называют **координатами** точки M . Число 6 называют **абсциссой** точки M , а число -5 называют **ординатой** точки M . Координатную прямую x называют **осью абсцисс**, а координатную прямую y — **осью ординат**.

Точку M с абсциссой 6 и ординатой -5 обозначают так: $M(6; -5)$. При этом всегда на первом месте пишут абсциссу точки, а на втором — ее ординату. Если переставить координаты местами, то получится другая точка — $N(-5; 6)$, которая показана на рисунке 113.

Каждой точке M на координатной плоскости соответствует пара чисел: ее абсцисса и ордината. Наоборот, каждой паре чисел соответствует одна точка плоскости, для которой эти числа являются координатами. На рисунке 114 показано, как попасть в точку C с координатами $(-4; -3)$: сначала надо пройти по оси x от начала отсчета влево на 4 единицы, а потом — на 3 единицы вниз.

В географии положение точек на земной поверхности тоже определяют двумя числами — географическими координатами: широтой и долготой.

? Под каким углом пересекаются координатные прямые x и y , образующие систему координат на плоскости? Как называют каждую из этих прямых? Как называют точку пересечения этих прямых?

Как называют пару чисел, определяющих положение точки на плоскости? Как называют первое число? Как называют второе число?

Расскажите, как найти абсциссу и ординату точки на координатной плоскости.

Расскажите, как построить точку по ее координатам.

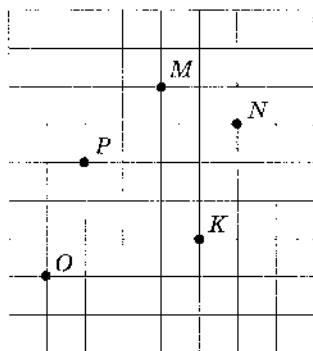


Рис. 115

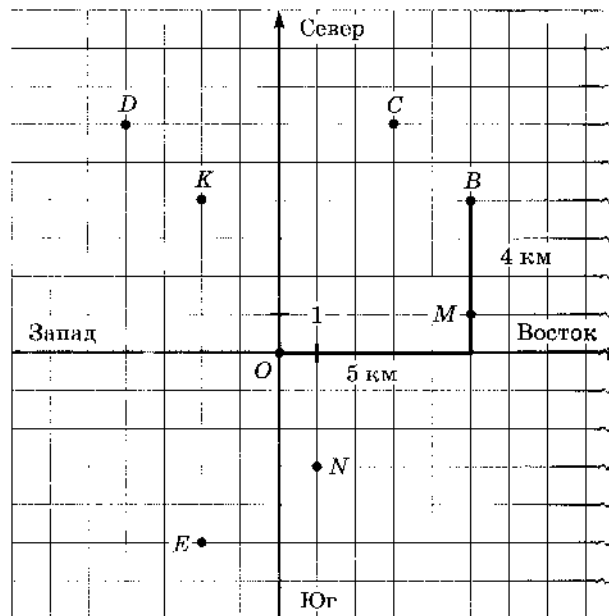


Рис. 116

Ж 1390. По рисунку 115 определите, сколько клеток надо пройти слева направо и сколько — снизу вверх, чтобы попасть из точки O в точки M , K , P и N .

1391. Шестиклассники участвовали в спортивной игре. Сначала звено было в точке O (рис. 116). Командир звена получил приказ: «Идите на восток 5 км, а затем на север 4 км». Назовите координаты точки B , в которую должно попасть это звено. Сформулируйте приказы для других звеньев, которые должны попасть из точки O в точки C , D , E , K , M , N . Назовите координаты этих точек.

1392. Возьмите географическую карту и назовите широту и долготу городов: Москвы, Киева, Алма-Аты.

Г Запись $M(-2;7)$ читают так:

- точка «эм» с абсциссой минус два и ординатой семь,
- точка «эм» с координатами минус два и семь,
- координаты точки «эм» — пара чисел минус два и семь.

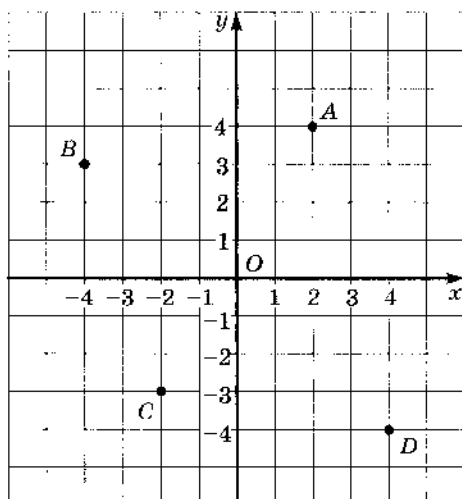


Рис. 117

1393. Постройте координатные прямые x и y и отметьте точки $A(2; 8)$, $B(3; -4)$, $C(-4; 5)$, $D(-3; -7)$, $E(0; 5)$, $M(0; -4)$, $K(6; 0)$, $P(-7; 0)$.

1394. Найдите координаты точек A , B , C и D (рис. 117).

1395. У каких точек на координатной плоскости абсцисса равна нулю? У каких точек равна нулю ордината? Какая точка имеет координаты $(0; 0)$?

1396. Где расположены на координатной плоскости точки, абсцисса которых равна 4? А где расположены точки, ордината которых равна -1 ?

1397. Изобразите на координатной плоскости точки $A(-2; -2)$, $B(-1; -1)$, $C(0; 0)$, $D(1; 1)$, $E(2; 2)$. Проверьте с помощью линейки, лежат ли эти точки на одной прямой и лежит ли на этой прямой точка $M(-5; 5)$.

1398. Постройте на координатной плоскости четырехугольник $ABCD$, если $A(-10; -2)$, $B(-2; -2)$, $C(-2; -6)$, $D(-10; -6)$. Является ли он прямоугольником? квадратом? Найдите периметр и площадь этого четырехугольника, если единичный отрезок равен 1 см. Проведите отрезки AC и BD и найдите координаты точки пересечения E этих отрезков.

1399. Постройте треугольник OBC , где $O(0; 0)$, $B(4; 6)$, $C(1; 5)$.

1400. На миллиметровой бумаге (рис. 118) отмечены точки A , B , C , D , E , F , K и M . Найдите их координаты.

1401. В координатной плоскости проведена линия (рис. 119). Найдите на этой линии точку:

- а) абсцисса которой равна 2; 1,7; $-1,2$;
- б) ордината которой равна 1,8; 2,1; $-1,6$; $-2,5$; $-3,2$.

1402. Даны точки $A(1; 3)$, $B(-1; 4)$, $C(7; -5)$, $D(0; 6)$. Какие из этих точек расположены:

- а) выше оси абсцисс;
- б) левее оси ординат?

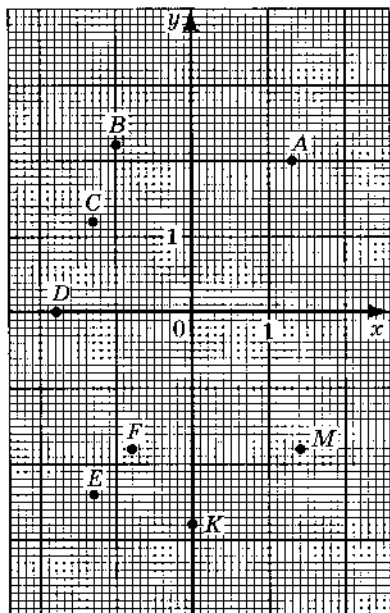


Рис. 118

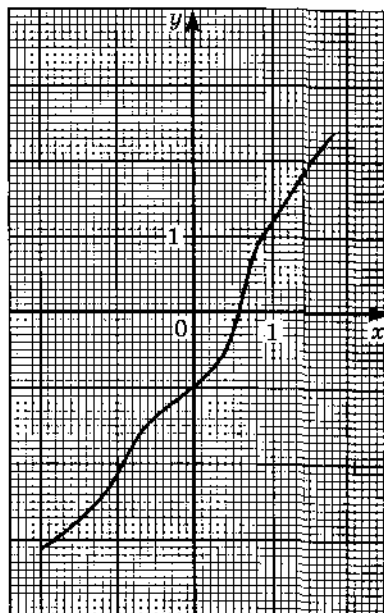


Рис. 119

П 1403. Вычислите устно:

а) $-2,8 - 3,2$	б) $1,4 - 8,2$	в) $0,8 - 7$	г) $-10 + 1,8$
$: 1,2$	$: 3,4$	$- 1,9$	$: 0,41$
$\cdot 1,6$	$\cdot 0,5$	$: 3$	$+ 5,4$
$+ 8,5$	$+ 0,8$	$\cdot 0,2$	$\cdot 0,5$
?	?	?	?

Р 1404. Что больше: x или x^2 ? x^2 или x^3 ?

1405. Найдите все дроби со знаменателем 15, которые больше $\frac{8}{9}$ и меньше 1.

Ж 1406. Числа 90 и 100 разделили на одно и то же число. В первом случае получили остаток 18, а во втором случае — остаток 4. Найдите делитель.

1407. Из корзины взяли 6 яблок, затем треть остатка и еще 6 яблок. После этого в корзине осталась половина первоначального числа яблок. Сколько яблок было в корзине?

И 1408. Попробуйте найти простой способ для вычисления значения выражения:

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 10}.$$

1409. Начертите какой-нибудь треугольник ABC . Через вершину C проведите прямую l , параллельную стороне AB , и прямую m , перпендикулярную стороне AB .

1410. Найдите длину окружности, радиус которой 7 см; 0,7 см; 0,14 см, приняв $\pi \approx \frac{22}{7}$.

1411. Найдите радиус окружности, длина которой 6,28 мм; 3,14 см; 0,0628 м, приняв $\pi \approx 3,14$.

1412. Вычислите:

$$(-0,4)^2; \quad (-0,1)^3; \quad (0,6)^2; \quad (0,2)^3; \quad \frac{3}{5} + 4,2; \quad 2\frac{1}{4} + 3,75.$$

1413. Найдите объем и площадь поверхности куба, ребро которого равно: а) 4 см; б) 0,2 м.

1414. Решите уравнение:

$$1) 0,8 \cdot (9 + 2x) = 0,5 \cdot (2 - 3x); \quad 2) 0,5 \cdot (x + 3) = 0,8 \cdot (10 - x).$$

1415. Решите задачу:

1) На заводе производится смена оборудования. После того как 51 станок заменили новыми, осталось заменить еще 83% станков. Сколько всего станков на заводе надо было заменить новыми?

2) Купили пачку бумаги. После того как израсходовали 30 листов, осталось 85% пачки. Сколько листов бумаги было в пачке?

1416. Решите уравнение:

$$1) (13,4 - y) \cdot 4,3 - 20,05 = 78,05 + 6,7y;$$

$$2) (16,2 - x) \cdot 3,2 - 50,08 = -8,12 - 5,1x.$$

И 1417. Постройте ломаные линии $ABCDE$ и MNK по координатам точек $A(-6; 2)$, $B(-4; 6)$, $C(1; 1)$, $D(2; -5)$, $E(8; -1)$ и $M(-5; -5)$, $N(-1; 7)$, $K(8; 4)$. Найдите координаты точек пересечения ломаных $ABCDE$ и MNK .

1418. Постройте четырехугольник $ABCD$ по координатам его вершин $A(-8; 6)$, $B(6; 5)$, $C(1; -3)$, $D(-7; 1)$. Найдите координаты точки пересечения отрезков AC и BD .

1419. Отметьте на координатной плоскости точки $M(0; 5)$, $N(8; 1)$, $C(2; 2)$, $D(-6; -2)$. Найдите координаты точки пересечения прямых MN и CD . На какой из этих прямых лежит точка $K(0; 1)$?

1420. Постройте треугольник ABK по координатам его вершин $A(-2; -2)$, $B(1; 5)$, $K(6; -2)$. Найдите координаты точки пересечения стороны AK с осью ординат.

1421. Решите уравнение:

а) $-3,7 \cdot (2,5x - 7,6) = -3,66 + 2,1x$;

б) $0,4 \cdot (y - 0,6) = 0,5 \cdot (y - 0,8) + 0,08$.

1422. Отметьте точку M и проведите через нее две прямые — m и l — так, чтобы они образовали угол, равный 62° .

1423. Постройте угол COD , равный 50° . Через точку M , лежащую на стороне OD , проведите прямую m , параллельную стороне OC , а через точку K , лежащую на стороне OC , проведите прямую n , параллельную стороне OD . Измерьте транспортиром углы, образованные при пересечении прямых m и n .

1424. Найдите значение выражения:

а) $-3,8 \cdot (4 - 4,9) + 13,4 \cdot (3 - 2,8)$; б) $-3,636 : 0,6 + 2,6 \cdot (5 - 1,1)$.

46. Столбчатые диаграммы

В селе 90 домов. Из них 15 — под железной крышей, 45 — под черепичной и 30 — под шиферной. Число домов каждого вида изображено на круговой диаграмме (рис. 120). По-другому эти числа можно изобразить с помощью **столбчатой диаграммы** (рис. 121). Для этого надо нарисовать три столбика, высота которых соответствует количеству домов каждого вида. Пусть высота первого столбика 15 мм, второго 45 мм, третьего 30 мм. Если бы каждый дом изображался столбиком в 2 мм, то высоты всех трех столбиков на рисунке увеличились бы в 2 раза.



Рис. 120

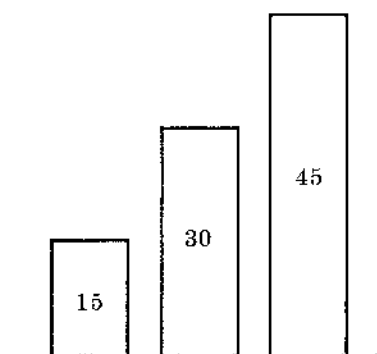


Рис. 121

К 1425. В селе 22 двухэтажных дома, а остальные 68 — одноэтажные. Постройте круговую и столбчатую диаграммы (один дом — 2 мм).

1426. Постройте столбчатую диаграмму, показывающую массы первых десяти космических кораблей серии «Венера».

Название и год запуска	Венера-1 1961	Венера-2 1965	Венера-3 1965	Венера-4 1967	Венера-5 1969
Масса, кг	643,5	963	960	1106	1130

Название и год запуска	Венера-6 1969	Венера-7 1970	Венера-8 1972	Венера-9 1975	Венера-10 1975
Масса, кг	1130	1180	1184	4936	5033

1427. Постройте столбчатую диаграмму по следующим данным:

а) наибольшая глубина озера Байкал 1620 м, Онежского озера 127 м, озера Иссык-Куль 668 м, Ладожского озера 225 м;

б) расстояние до Солнца от планеты Меркурий ≈ 58 млн км, от планеты Венера ≈ 108 млн км, от планеты Земля ≈ 150 млн км, от планеты Марс ≈ 228 млн км.

П 1428. Отметьте на координатной плоскости точки $A(-2; 4)$, $B(-4; -5)$, $C(8; 0)$, $D(-4; 4)$. Найдите координаты точки пересечения прямых AB и CD .

1429. На координатной плоскости отмечены точки $A(2; 3)$, $B(-3; 4)$, $C(-5; 6)$, $D(3; -4)$, $E(0; -5)$, $K(0; 3)$, $N(-2; 0)$, $M(5; 0)$. Какие из этих точек расположены:

а) выше оси абсцисс; б) ниже оси абсцисс; в) правее оси ординат; г) левее оси ординат; д) на оси абсцисс; е) на оси ординат?

1430. Вычислите:

а) $\left(\frac{1}{8} + \frac{3}{4}\right) \cdot 16$; в) $2 : \frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{2}$;
б) $12\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} - 6$; г) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{7} + \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{7}$.

1431. Раскройте скобки:

а) $\frac{1}{4} \cdot (4 + 12x)$; б) $\left(\frac{3}{4} - a\right) \cdot \frac{2}{3}$.

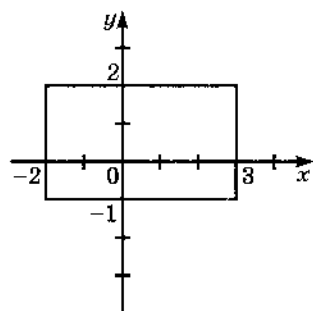
1432. Из делителя вычли $\frac{4}{5}$ его. Как изменится частное?

1433. Какой цифрой оканчивается разность
 $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 26 \cdot 27 - 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 25 \cdot 27$?

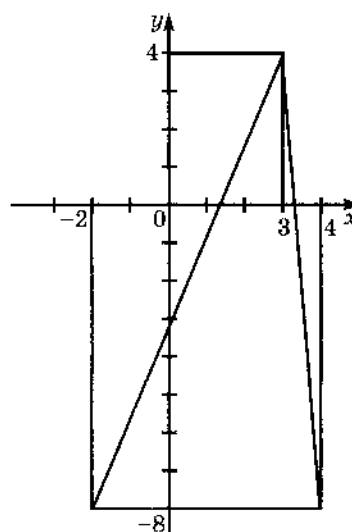
И 1434. Запишите в виде двойного неравенства условия, которым подчиняются (рис. 122):

а) абсциссы любой точки фигуры;

б) ординаты любой точки фигуры.



а)



б)

Рис. 122

1435. Найдите массу 1 см^3 вещества, если $\frac{2}{3} \text{ см}^3$ этого вещества имеют массу $\frac{4}{9} \text{ г}$. Найдите объем этого вещества, если его масса равна 1 г .

1436. Найдите значение выражения:

1) $\left(1,75 \cdot \frac{4}{7} - 1,75 : 1\frac{1}{8}\right) \cdot 4,5 - 4,5$; 2) $\left(2,75 \cdot \frac{4}{11} - 2,75 : 4\frac{1}{8}\right) \cdot 2,7 - 2,7$

И 1437. Постройте столбчатую диаграмму по следующим данным:

а) площадь России равна $17,1 \text{ млн км}^2$, площадь КНР — $9,6 \text{ млн км}^2$, площадь Индии — $3,3 \text{ млн км}^2$ и площадь США — $9,4 \text{ млн км}^2$;

б) длина Днепра — $2,2 \text{ тыс. км}$, Дона — $1,9 \text{ тыс. км}$, Днестра — $1,4 \text{ тыс. км}$, Печоры — $1,8 \text{ тыс. км}$, Волги — $3,5 \text{ тыс. км}$.

1438. В одной пачке было в 2,5 раза больше тетрадей, чем в другой. Когда из второй пачки переложили в первую 5 тетрадей, то во второй стало в 3 раза меньше тетрадей, чем в первой. Сколько тетрадей было в каждой пачке первоначально?

1439. Для оклейки стен обоями на 1 м^2 требуется: обоев 0,25 рулона, крахмала 0,09 кг, клея 0,01 кг, газетной бумаги 0,07 кг. Сколько материалов потребуется для оклейки обоями комнаты, если площадь всех ее стен вместе с окнами и дверями — $35,3 \text{ м}^2$, а площадь окон и дверей равна $10,2 \text{ м}^2$? Ответ округлите с избытком до десятых долей килограммов и до целых рулонов.

1440. Найдите значение выражения:

а) $(1,6 + 154,66 : 70,3) : 1,9 - 0,3$;

в) $\left(0,3 - \frac{3}{20}\right) \cdot 2\frac{6}{7} - \frac{2}{5} : 1,4$;

б) $(89,54 : 2,2 + 3,3) : 1,1 + 0,9$;

г) $\left(1,08 - \frac{2}{25}\right) : \frac{4}{7} - 0,25 : \frac{1}{3}$.

47. Графики

Когда Маше был год, ее рост составлял 70 см, когда ей было 3 года — 100 см, 5 лет — 120 см и 7 лет — 130 см. По этим данным можно построить диаграмму (рис. 123). На этой диаграмме не полностью видно, как менялся рост Маши: она росла все время, а на диаграмме виден ее рост, только когда ей был 1 год, 3 года, 5 лет и 7 лет. Соединим верхние концы столбиков отрезками. Получится ломаная линия, которая нагляднее показывает, как изменялся рост Маши (рис. 124). Мы видим, что в 4 года ее рост примерно равнялся 110 см, а в 6 лет — 125 см.

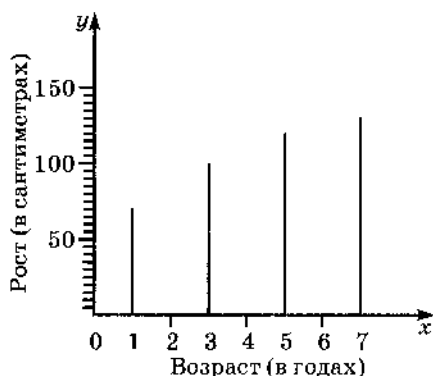


Рис. 123

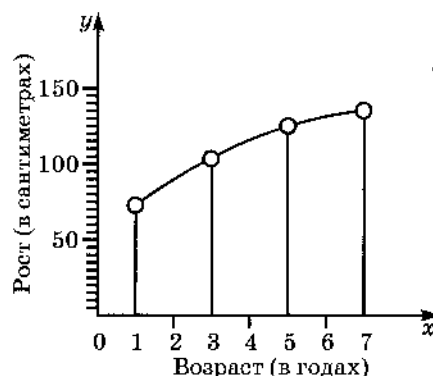


Рис. 124

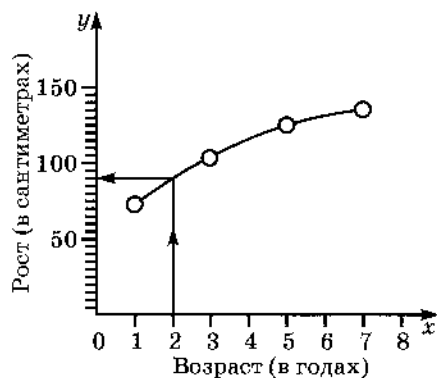


Рис. 125

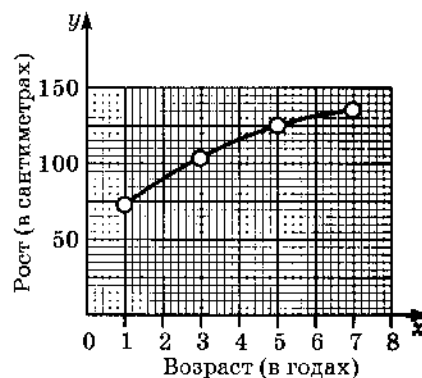


Рис. 126

Если бы рост Маши измерялся все время, то получилась бы не ломаная, а гладкая линия, такая же, как на рисунке 125. По этой линии можно узнать рост Маши в любом возрасте от 1 года до 7 лет. Так, например, в 2 года ее рост был 90 см. Эту линию называют **графиком** роста Маши.

Для большей точности построения графиков их чертят на миллиметровой бумаге. Например, график роста Маши на миллиметровой бумаге показан на рисунке 126. Графики чертят и с помощью компьютеров, которые обеспечивают еще большую точность.

Графиками пользуются для изображения движений.

Пусть поезд, идущий со скоростью 60 км/ч, вышел в 3 ч утра из г. Ромска. Тогда в 4 ч он окажется на расстоянии 60 км от Ромска, в 5 ч — на расстоянии 120 км от него и т. д. Следующая таблица показывает расстояние от Ромска до поезда в разные моменты времени:

Время суток, ч	3	4	5	6	7	8	9
Расстояние от г. Ромска, км	0	60	120	180	240	300	360

Изобразим пары чисел (3; 0), (4; 60), (5; 120) и т. д. точками на координатной плоскости. При этом удобнее выбирать разные масштабы на осях координат. Будем на оси абсцисс изображать 1 ч отрезком 1 см, а на оси ординат — 60 км отрезком 1 см. Получим точки *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F* и *H* (рис. 127).

Все эти точки лежат на одной прямой.

Если поезд не вышел из Ромска в 3 ч утра, а прошел мимо него в это время, то таблицу можно продолжить и влево:

Время суток, ч	0	1	2
Расстояние от г. Ромска, км	−180	−120	−60

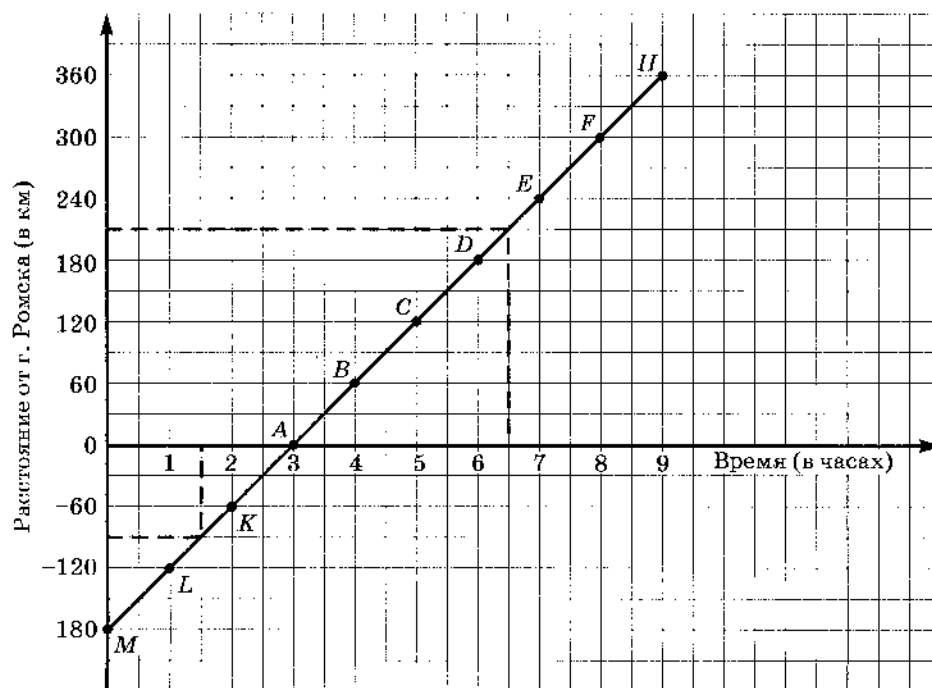


Рис. 127

Знак «-» здесь показывает, что поезд еще не дошел до г. Ромска, а идет к нему. Точки с координатами $(0; -180)$, $(1; -120)$; $(2; -60)$ лежат на одной прямой с ранее найденными. Эту прямую называют **графиком движения** поезда (см. рис. 127). По графику можно узнать, где находился поезд в 6 ч 30 мин (он отошел от г. Ромска на 210 км), где он был в 1 ч 30 мин (он не дошел до г. Ромска 90 км), когда он отошел от г. Ромска на 270 км (в 7 ч 30 мин) и т. д.

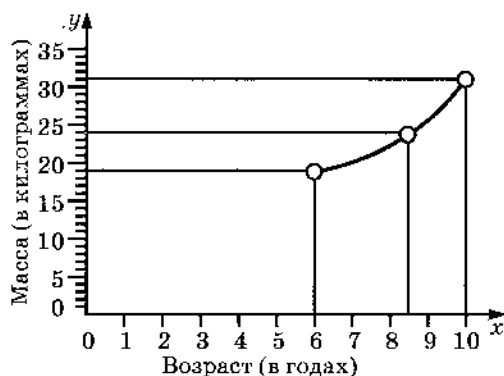


Рис. 128

1441. На рисунке 128 показан график изменения массы Пети в зависимости от его возраста. Какова масса Пети в возрасте 6 лет; 8,5 лет; 10 лет?

1442. На рисунке 129 изображен график изменения температуры воздуха в течение суток. Ответьте на следующие вопросы:

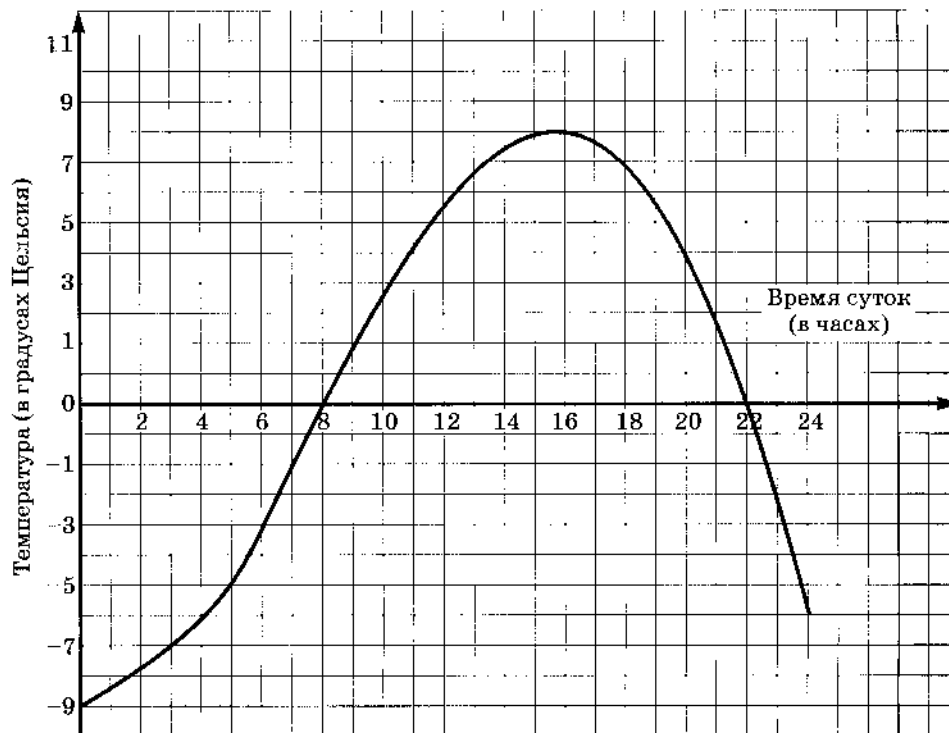


Рис. 129

- а) Чему равнялась температура воздуха в 3 ч; в 12 ч?
- б) В какие часы температура воздуха была отрицательной?
- в) В какие часы температура воздуха была положительной?
- г) Когда температура воздуха равнялась нулю; 2°C ; -6°C ?
- д) На сколько градусов изменилась температура с 2 ч до 13 ч; с 18 ч до 24 ч?

1443. Высота сосны изменялась в зависимости от ее возраста следующим образом:

Возраст сосны	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Высота сосны	0	3,2	6	9,2	12,4	14,9	17	19,2	21,3	24

Постройте график зависимости высоты сосны от ее возраста. Пользуясь графиком, найдите:

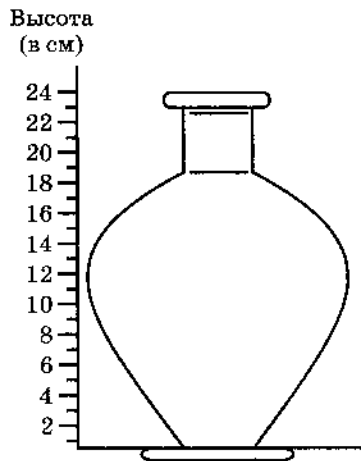


Рис. 130

- а) высоту сосны в 15 лет; в 35 лет; в 75 лет;
- б) возраст сосны, когда ее высота была 10 м; 16 м; 20 м;
- в) на сколько метров выросла сосна за первые 20 лет; за вторые 20 лет; за третьи 20 лет;
- г) на сколько метров выросла сосна за время от 15 до 45 лет.

1444. В пустой графин (рис. 130) наливают воду стаканом, содержащим 0,2 л, и каждый раз отмечают высоту воды в графине. На рисунке 131 изображен получившийся график. Пользуясь графиком, определите:

- а) какой будет уровень воды в графине, если в него налить 0,8 л воды; 2 л воды;
- б) сколько воды надо налить в графин, чтобы уровень воды оказался на высоте 7 см; на высоте 13 см;
- в) почему сначала уровень воды в графине растет быстрее, потом медленнее, а затем опять быстрее.

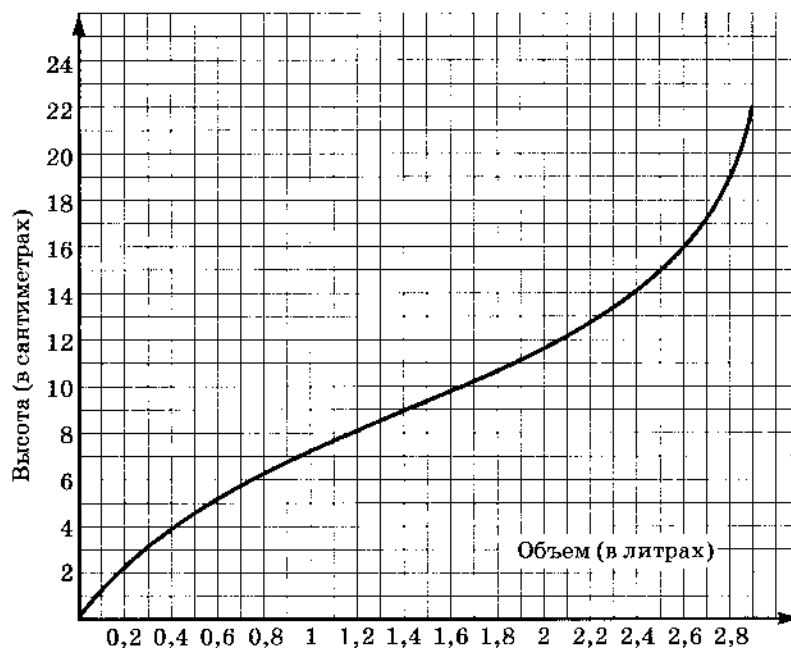


Рис. 131

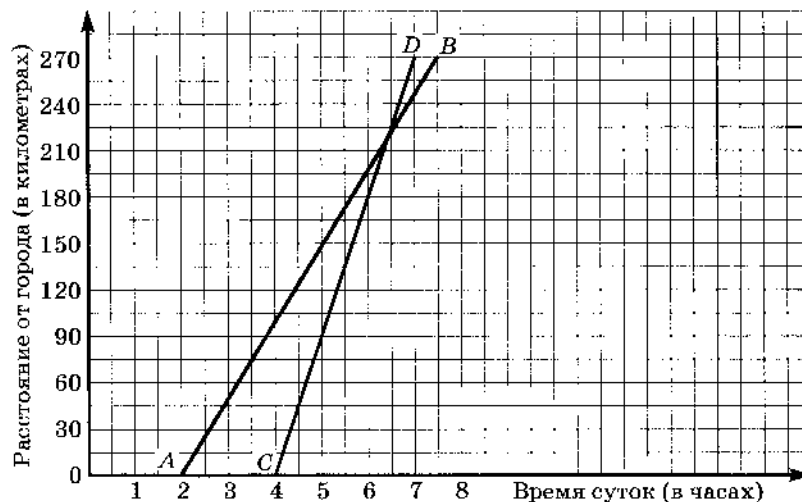


Рис. 132

1445. На рисунке 132 изображены графики движения двух автомобилей: грузового (график AB) и легкового (график CD). Определите, пользуясь графиком:

- а) в какое время вышли автомобили из города;
- б) на каком расстоянии от города был легковой автомобиль в 4 ч 30 мин; в 7 ч;
- в) на каком расстоянии от города был грузовой автомобиль в 4 ч; в 6 ч 30 мин;
- г) в какое время грузовой автомобиль находился в 135 км от города; в 210 км от города;
- д) в какое время легковой автомобиль находился в 135 км от города; в 225 км от города;
- е) в какое время и на каком расстоянии от города легковой автомобиль догнал грузовой автомобиль;
- ж) какой автомобиль шел с постоянной скоростью;
- з) какова была скорость грузового автомобиля между 5 ч и 6 ч; между 6 ч и 7 ч;
- и) на каком расстоянии друг от друга были автомобили в 5 ч; в 7 ч.

1446. Рыболов рассказал, что, выйдя из дома, он шел 2 ч по берегу реки и дошел до впадения в нее притока. Там он ловил рыбу 1,5 ч, а потом пошел дальше. Через 1 ч он выбрал новое место, где в течение 2 ч ловил рыбу, варил уху, обедал. После обеда он отправился домой. На все это он затратил 9 ч. График движения рыболова изображен на рисунке 133. Ответьте на следующие вопросы:

- а) На каком расстоянии от дома был рыболов через 30 мин; через 4 ч 40 мин; через 5,5 ч после выхода из дома?
- б) Через сколько часов после выхода из дома был рыболов в 5 км от дома?
- в) Когда расстояние от дома увеличивалось; уменьшалось; не изменялось?
- г) Сколько километров прошел рыболов за последние 2 ч?
- д) С какой скоростью рыболов шел в первый и с какой в последний час пути? Чему равна скорость движения рыболова в промежутке времени между 4 и 4,5 ч после выхода из дома?

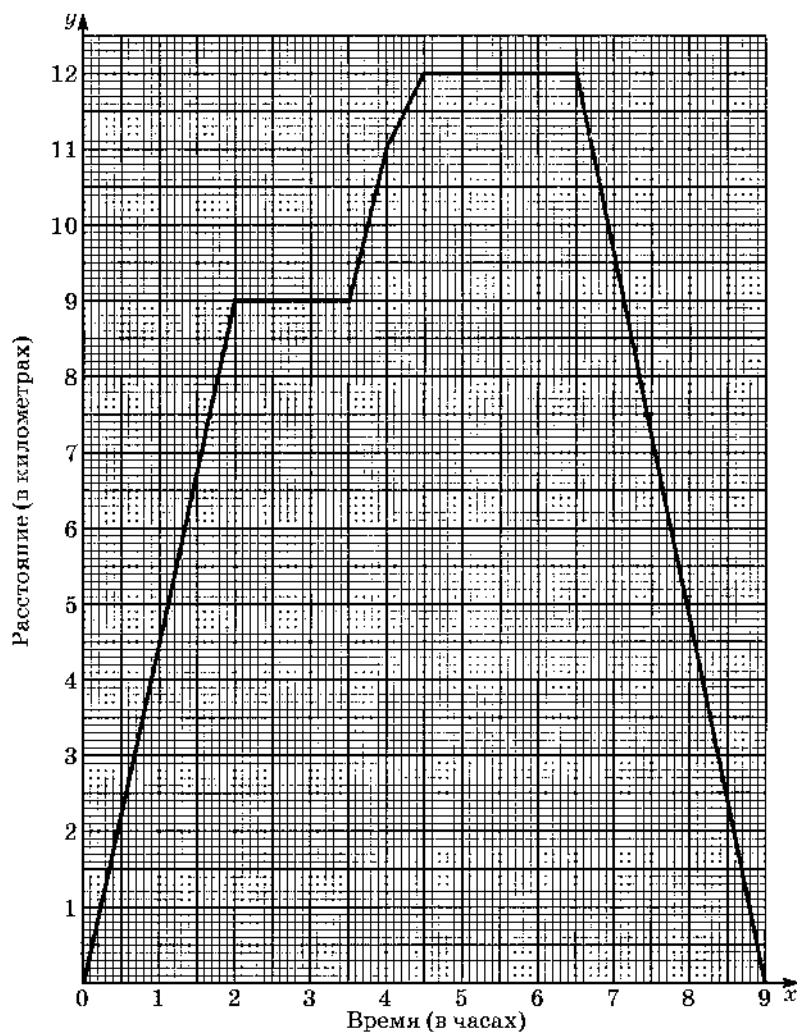


Рис. 133

1447. Вычислите устно:

а) $-1,8 - 4,6$ $: 1,6$ $+ 12,1$ $: (-3)$ ----- ?	б) $0,1 - 10$ $: 3$ $2,7$ $: 4$ ----- ?	в) $4,6 - 6$ $\cdot 2$ $- 1,4$ $: 3$ ----- ?	г) $\frac{1}{4} - 1$ $\cdot 4$ $: 6$ $- \frac{1}{4}$ ----- ?
--	--	---	---

1448. Найдите: а) $\frac{2}{3}$ от 12,6; б) 0,2 от 26; в) 15% от 20.

1449. Найдите число, если:

а) $\frac{5}{7}$ его равны 35; б) 0,12 его равны 48; в) 18% его равны 24.

1450. Определите:

- а) какую часть 12 составляет от 18;
 б) какую часть 70 составляет от 100;
 в) сколько процентов 8 составляет от 40.

1451. Вычислите: $\frac{5}{6} + \frac{2}{3}$; $\frac{5}{6} - \frac{2}{3}$; $\frac{5}{6} \cdot \frac{2}{3}$; $\frac{5}{6} : \frac{2}{3}$; $0,6 + 0,24$;

$0,6 - 0,24$; $0,6 \cdot 0,24$; $0,6 : 0,24$.

1452. Где расположена на координатной плоскости точка $M(x, y)$, если:

- а) $x > 0, y > 0$; б) $x < 0, y > 0$; д) $x > 0, y < 0$;
 б) $x < 0, y < 0$; г) $x = 0, y = 0$; е) $x = 0$?

1453. Решите уравнение:

- а) $3x - 2,5 = x$; б) $\frac{3}{4}y - 1 = \frac{1}{2}y$; в) $0,7z = 0,5z + 3$.

1454. Решите уравнения:

- а) $|x| + |-12| = |-22|$; б) $|-7| \cdot |x| = |-49|$.

1455. Найдите целые решения неравенств:

- а) $3 < |x| < 7$; б) $5\frac{1}{3} < |x| < 10,1$.

1456. Начертите на координатной плоскости такой отрезок, чтобы абсциссы и ординаты его точек удовлетворяли условиям:

- а) $-2 \leq x \leq 5, -3 \leq y \leq 7$; б) $|x| \leq 6, |y| \leq 4$.

1457. Сумма двух чисел равна 75, причем $\frac{2}{3}$ одного числа равны $\frac{4}{9}$ другого. Найдите эти числа.

1458. Масса трех сазанов 10,8 кг. Масса третьего сазана составляла 50% массы первого, масса второго — в 1,5 раза больше массы первого. Найдите массу каждого сазана.

1459. Моторная лодка прошла вверх по реке 60 км, а вниз 150 км. Найдите среднюю скорость лодки на всем пути, если ее собственная скорость 20 км/ч, а скорость течения 4 км/ч.

1460. Решите задачу:

1) Привезенный картофель распределили между тремя магазинами. Первый магазин получил $\frac{3}{8}$ привезенного картофеля, второй — $\frac{1}{4}$ привезенного картофеля, а третий — остальные 21 т картофеля. Сколько тонн картофеля было привезено?

2) Трем машинисткам было поручено перепечатать рукопись книги. Первая машинистка перепечатала $\frac{4}{9}$ всей рукописи, вторая — $\frac{1}{3}$ всей рукописи, а третья — остальные 60 страниц. Сколько страниц было в рукописи?

1461. Найдите значение выражения:

$$1) \frac{18,6 : \frac{3}{4} - 14,4 \cdot \frac{5}{12}}{47,52 : 1,8 - 17}; \quad 2) \frac{24,3 : \frac{9}{13} - 4,5 \cdot 3\frac{1}{3}}{56,81 : 2,3 - 18}.$$

1462. На рисунке 134 показан график температуры воды в электрическом самоваре. На прямой x откладывали время в минутах после включения самовара, а на прямой y — температуру воды в градусах Цельсия. Определите по графику:

- а) температуру воды через 20 мин после включения самовара;
- б) момент закипания воды в самоваре;
- в) сколько минут кипела вода в самоваре;
- г) когда температура воды в самоваре была 88°C.

1463. В двух альбомах 750 марок, причем в первом альбоме $\frac{3}{5}$ имевшихся марок составляли иностранные марки. Во втором альбоме иностранные марки составляли 0,9 имевшихся там марок. Сколько всего марок было в каждом альбоме, если число иностранных марок в них было одинаково?

1464. Катер прошел от одной пристани до другой 240 км и вернулся обратно. Найдите среднюю скорость катера на всем пути, если его собственная скорость 18 км/ч, а скорость течения 2 км/ч.

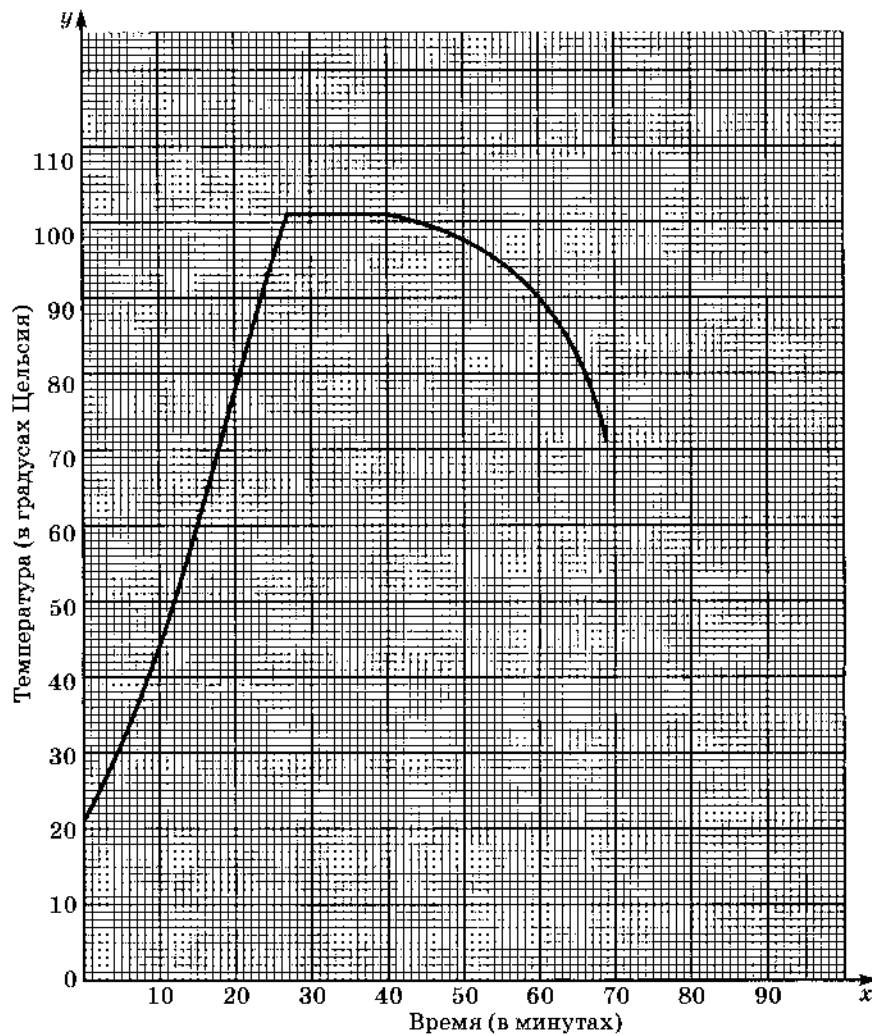


Рис. 134

1465. В один из дней после уроков в школе $\frac{1}{9}$ всех учащихся пошли на олимпиаду по математике, $\frac{2}{3}$ всех учащихся — в спортивные секции, а остальные 142 ученика отправились домой. Сколько всего учащихся в школе, если в этот день не было пропустивших уроки?

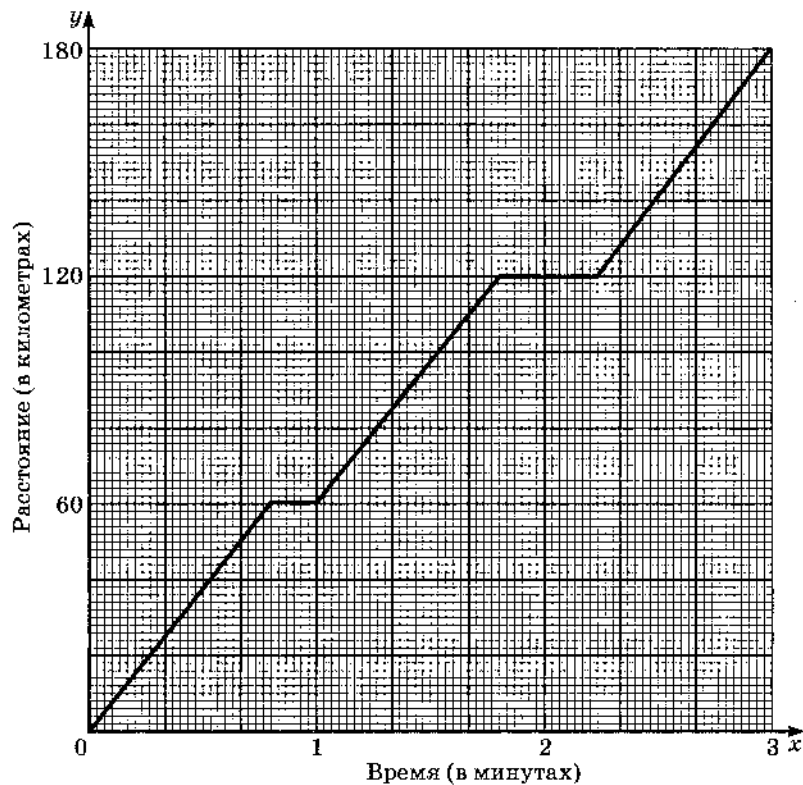


Рис. 135

1466. На рисунке 135 изображен график движения поезда.

Определите по графику:

- какое расстояние прошел поезд за первые 2 ч;
- сколько минут поезд стоял на каждой остановке;
- каково расстояние между остановками поезда;
- среднюю скорость движения за 3 ч.

1467. На рисунке 136 изображен график движения. Придумайте рассказ к этому графику.

1468. Найдите значение выражения:

- $\left(6\frac{3}{5} : 6 - 8,016 \cdot 0,125 + \frac{2}{15} \cdot 0,03\right) \cdot 2\frac{3}{4};$
- $\left(9\frac{3}{20} - 1,24\right) : 2\frac{1}{3} + \left(\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8}\right) : 0,625;$
- $(70,4 \cdot 51,6 - 3541,84) \cdot (603,48 : 56,4) - 889,75.$

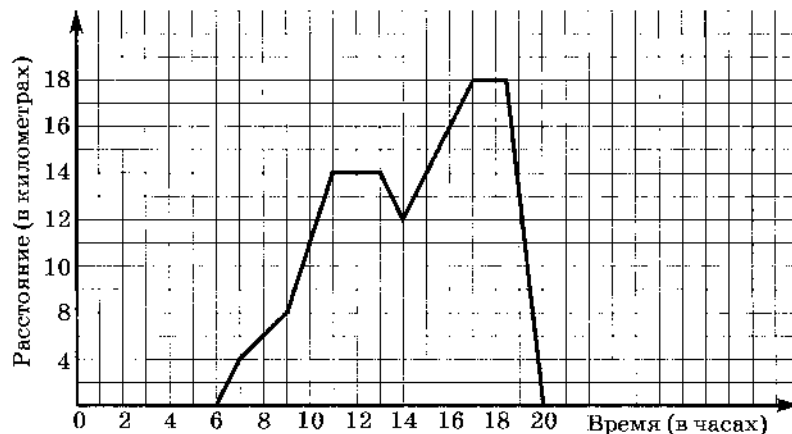


Рис. 136

А Идея задавать положение точки на плоскости с помощью чисел зародилась в древности — прежде всего у астрономов и географов при составлении звездных и географических карт, календаря. Уже во II в. древнегреческий астроном Клавдий Птоломей пользовался широтой и долготой в качестве координат.

В XVII в. французские математики Рене Декарт и Пьер Ферма впервые открыли значение использования координат в математике.

Описание применения координат дал в книге «Геометрия» в 1637 г. Р. Декарт, поэтому прямоугольную систему координат часто называют декартовой. Слова «абсцисса», «ордината», «координаты» первым начал использовать в конце XVII в. Готфрид Вильгельм Лейбниц.

48. Вопросы и задачи на повторение

К 1469. Приведите примеры: а) целых чисел; б) натуральных чисел; в) отрицательных чисел, не являющихся целыми; г) положительных чисел, не являющихся натуральными; д) рациональных чисел, не являющихся целыми; е) двух рациональных взаимно обратных чисел; ж) двух противоположных целых чисел; з) двух рациональных чисел, произведение которых равно 0; равно 1; и) двух целых чисел, сумма которых равна 0; равна 1.

1470. При каком условии равно нулю:

- а) произведение рациональных чисел;
- б) частное рациональных чисел?

1471. Верно ли, что: а) число, обратное произведению двух чисел, равно произведению чисел, обратных множителям; б) число, обратное сумме двух чисел, равно сумме чисел, обратных слагаемым; в) число, противоположное произведению двух чисел, равно произведению чисел, противоположных множителям; г) число, противоположное сумме двух чисел, равно сумме чисел, противоположных слагаемым?

1472. Найдите значение выражения:

- | | |
|---|---|
| 1) $\left(3,5 + 2\frac{1}{3}\right) : \left(3,5 - 2\frac{1}{3}\right);$ | 3) $\left(16 - 8\frac{1}{3}\right) : \left(-2\frac{5}{9}\right);$ |
| 2) $\left(5,6 - 3\frac{1}{3}\right) : \left(1,5 + 1\frac{1}{3}\right);$ | 4) $\left(15 - 9\frac{2}{3}\right) : \left(-3\frac{5}{9}\right).$ |

1473. Ответьте на вопросы:

а) Какое число называют делителем данного числа? кратным данного числа? Приведите примеры.

б) Какое число называют четным? Приведите примеры.

в) Как формулируется признак делимости на 2? на 3? на 9? на 5? на 10?

г) Какое число называют простым? составным? Приведите примеры. Является ли простым числом число 11? число 2? число 1?

д) Какие числа называют взаимно простыми? Приведите примеры. Чему равны наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное взаимно простых чисел?

1474. Сформулируйте основное свойство дроби. Приведите примеры использования основного свойства дроби.

1475. Из натуральных чисел, расположенных между числами 11 и 43, выпишите те числа, которые: а) кратны числу 7; б) кратны числу 3; в) кратны числу 9; г) кратны числу 5; д) нечетные.

1476. Запишите все делители чисел 18; 24; 45.

1477. Какие из чисел 3572, 81 375, 158 457, 237 583, 67 932, 2 487 960 делятся нацело на 3? делятся нацело на 9? делятся нацело на 5? делятся нацело на 15?

1478. Найдите значение выражения:

- | | |
|---|--|
| 1) $13 \cdot 1\frac{7}{65} - 15,3;$ | 3) $17 \cdot 2\frac{15}{68} - 37,9;$ |
| 2) $8\frac{1}{3} \cdot 3,5 \cdot \frac{3}{25} \cdot 6,25 : \frac{1}{5} : \frac{1}{16};$ | 4) $7,2 \cdot \frac{7}{12} \cdot 2,7 \cdot 2\frac{22}{25} : 2\frac{4}{5} : \frac{1}{125}.$ |

1479. Верно ли, что:

- а) сумма простых чисел есть число простое;
- б) произведение двух простых чисел есть число простое;
- в) произведение двух составных чисел есть число составное?

1480. При строительстве железной дороги перемещается грунт. Сколько потребуется ездок 25-тонных грузовиков, чтобы перевезти 220 млн м^3 грунта, если масса одного кубометра грунта $2\frac{1}{2}$ т?

1481. Сформулируйте и запишите с помощью букв: а) свойства сложения рациональных чисел; б) свойства умножения рациональных чисел; в) свойства нуля при сложении; г) свойства 0 и 1 при умножении рациональных чисел. Придумайте примеры, в которых использование свойств арифметических действий упрощает вычисления.

1482. Постройте столбчатую диаграмму сравнительной продолжительности жизни некоторых деревьев по следующим данным: баобаб — 5000 лет, кипарис — 3000 лет, кедр — 1200 лет, дуб — 1000 лет, сосна обыкновенная — 600 лет, береза — 250 лет, рябина — 80 лет.

1483. Ответьте на вопросы:

а) Чему равен модуль положительного числа; отрицательного числа? Чему равен модуль нуля?

б) Может ли быть положительным, отрицательным или нулем значение выражения $-m$; $-\frac{m}{n}$; $|m|$; $m - n$?

в) Верно ли равенство $|-a| = a$; $|x| = -x$; $|-b| = |b|$?

1484. Валерий заболел. На рисунке 137 показано изменение температуры больного. Ответьте на вопросы:

- а) Сколько дней у Валерия была повышенная температура?
- б) В какой день после начала болезни температура была самой высокой?
- в) В какие дни болезни температура повышалась? понижалась?
- г) В какие дни болезни температура Валерия была ниже 37°C ?
- д) В какой день температура Валерия была $36,6^\circ\text{C}$?

1485. На рисунке 138 изображен график изменения температуры воздуха в течение суток. Определите по графику:

- а) температуру воздуха в 4 ч; в 14 ч; в 22 ч;
- б) время суток, когда температура воздуха была равна 0°C ; 5°C ; -3°C ;
- в) промежутки времени, когда температура воздуха повышалась; понижалась;
- г) промежутки времени, когда температура воздуха была положительной; отрицательной.

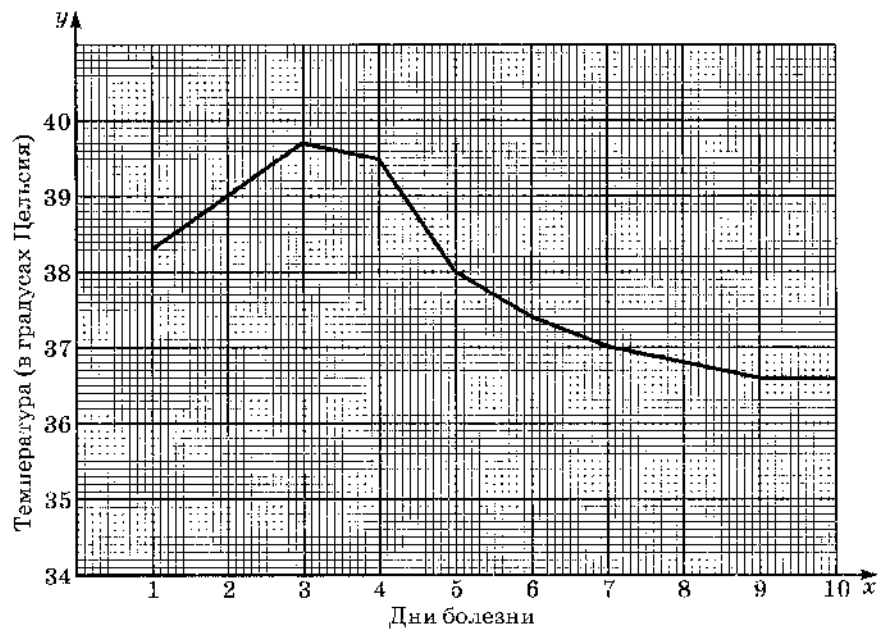


Рис. 137

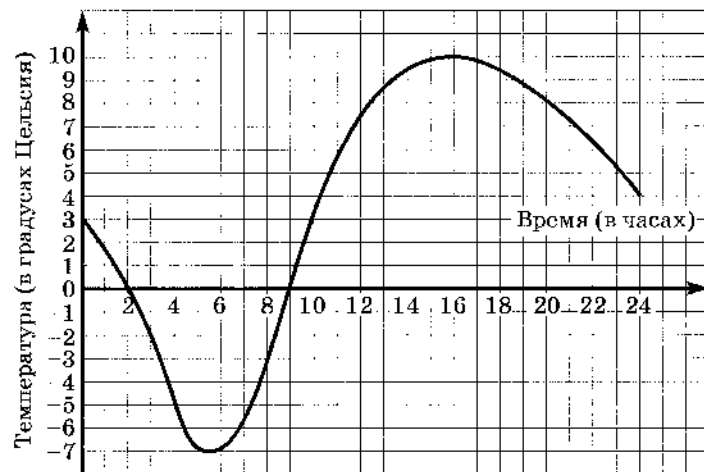


Рис. 138

1486. По какому правилу выполняется: а) сложение дробей с одинаковыми знаменателями; б) сложение дробей с разными знаменателями; в) умножение дробей; г) деление дробей; д) сравнение рациональных чисел; е) сложение рациональных чисел с одинаковыми знаками; с разными знаками; ж) вычитание рациональных чисел; з) умножение рациональных чисел с одинаковыми знаками; с разными знаками; и) деление рациональных чисел с одинаковыми знаками; с разными знаками; к) раскрытие скобок, перед которыми стоит знак +; знак -?

1487. В каком порядке следует выполнять действия в выражении без скобок, если в нем содержится по одному разу вычитание, возведение числа в куб и деление?

1488. Выполните действия:

- 1) $-\frac{1}{5} \cdot (-0,4) \cdot 0,3 - 0,01064 : (-0,14);$ 4) $44 : (-25) - (4,3 \cdot 0,8 - 3,7);$
 2) $0,00936 : (-0,18) - 0,7 \cdot (-0,3) \cdot \left(-\frac{2}{5}\right);$ 5) $-2,5 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^2 - 11,2 : \frac{7}{9};$
 3) $-36 : 25 - (2,4 + 2,7 \cdot 0,3);$ 6) $-10,8 : \frac{6}{11} - 12,5 \cdot \left(\frac{2}{9}\right)^3.$

1489. Найдите значение выражения:

- а) $\frac{2,727 \cdot \frac{5}{9}}{10,1};$ б) $\frac{0,5508 \cdot \frac{17}{18}}{3,06}.$

1490. Составьте программу вычислений и с помощью микрокалькулятора найдите значение выражения:

- а) $(3,45 - 4,65) : 6 + 0,75 \cdot 12,5 : 0,625 + 67,25 - 81,75;$
 б) $(12,8 : 0,64 + 12,6 : 9) \cdot (302,4 : 0,9 - 84,5) + 4,45.$

1491. Сравните числа с помощью вычитания:

- а) $\frac{7}{9}$ и $\frac{5}{7};$ б) $\frac{8}{15}$ и $\frac{7}{12};$ в) $-\frac{9}{11}$ и $-\frac{6}{7};$ г) $-\frac{9}{10}$ и $-\frac{7}{8}.$

1492. Узнайте:

- а) что меньше: $\frac{7}{8}$ или $\frac{8}{9};$ $\frac{9}{11}$ или $\frac{15}{17};$
 б) что больше: $\frac{13}{14}$ или $\frac{15}{16};$ $\frac{13}{15}$ или $\frac{19}{21}.$

1493. Здание Кремлевского дворца съездов в Москве имеет форму прямоугольного параллелепипеда длиной 120 м и общим объемом 369 600 м³. Найдите высоту здания над землей, если оно заглублено в землю на 15 м и длина здания больше его ширины в $1\frac{5}{7}$ раза.

1494. Выполните действия:

- а) $(156,6 : 18 - 8,6) \cdot 100 : 0,1 - 99$;
- б) $11,21 - (38,418 : 0,3 - 4,8 \cdot 11,6) : 11 + 13,79$;
- в) $(2,727 : (-0,9) + 1,9 \cdot (-5,3) + 1,58) : 4,8$;
- г) $4,2 \cdot (-0,3) : 0,9 - 5,6 : (-1,4) \cdot 3,7$;
- д) $-\frac{11}{13} : \left(-1\frac{9}{13}\right) + 5,52 : (-13,8) - 0,1$;
- е) $\left(7 - 4\frac{3}{4}\right) \cdot 1\frac{1}{3} + \left(6 - 4\frac{2}{5}\right) : 1\frac{1}{3}$;
- ж) $10 - 3\frac{3}{4} \cdot \left(2\frac{1}{3} + 1\frac{2}{5}\right) : 1\frac{5}{9}$;
- з) $7\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{2}{3} - 5\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{13} \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^3$;
- и) $-\frac{3}{14} \cdot \frac{7}{9} - \frac{8}{15} : \left(-\frac{4}{5}\right) + \frac{1}{12}$;
- к) $\frac{8}{9} \cdot \left(2\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{3}{7} : 3\frac{3}{7} + \frac{5}{6} : 3\frac{1}{3}$.

1495. Приведите примеры:

- а) отношения двух величин;
- б) верной пропорции и назовите ее крайние и средние члены;
- в) двух величин, зависимость между которыми прямо пропорциональная;
- г) двух величин, зависимость между которыми обратно пропорциональная.

1496. В чем состоит основное свойство пропорции? Придумайте примеры использования этого свойства пропорции:

- а) для доказательства, что пропорция верна;
- б) для решения уравнения.

1497. а) Чему равно отношение длины окружности к ее диаметру? отношение площади круга к квадрату его радиуса?

- б) По какой формуле вычисляется длина окружности? площадь круга?
- в) Какое получится число при округлении числа π до сотых?

1498. Сравните числа, найдя их отношение:

а) $0,52$ и $\frac{13}{23}$; б) $\frac{17}{29}$ и $0,85$; в) $\frac{11}{14}$ и $\frac{9}{11}$; г) $\frac{15}{17}$ и $\frac{16}{19}$.

1499. Бригада проходчиков при строительстве тоннеля метро в течение недели ежедневно проходила по $0,8$ м. За x дней длина тоннеля увеличилась на y метров. Выразите y через x . Является ли зависимость y от x прямой пропорциональностью? Найдите значение y при $x = 1; 3; 7$.

1500. Площадь прямоугольника равна 12 см^2 . Длины сторон прямоугольника равны a см и b см. Найдите a , если $b = 2; 4; 6; 12$. Найдите формулу зависимости a от b . Является ли эта зависимость обратной пропорциональной?

1501. Решите уравнение:

а) $\frac{x + 0,8}{x + 0,2} = \frac{6,3}{7,3}$; в) $\frac{k - 1,2}{3,2} = \frac{k - 3,45}{1,7}$;
б) $\frac{10,5}{y - 3,6} = \frac{51}{y + 1,8}$; г) $\frac{2x - 3,2}{1,2} = \frac{5x - 6}{0,5}$.

1502. За $2\frac{3}{4}$ ч поезд прошел расстояние 330 км. Какой путь пройдет поезд за $7,5$ ч, если будет идти с той же скоростью?

1503. Масса муки составляет $0,7$ массы выпеченного из нее хлеба. Сколько получится хлеба, если взять $3\frac{1}{2}$ ц муки? Сколько муки надо взять, чтобы выпечь 100 кг хлеба?

1504. Начертите окружность, радиус которой $2,5$ см, и отрезок, длины которого равна длине окружности (длину окружности округлите до десятых долей сантиметра).

1505. Сравните площадь круга, радиус которого 6 см, и площадь прямоугольника со сторонами $6,5$ см и $1,4$ дм.

1506. Назовите коэффициент выражения:

а) $8y$; б) $-3x$; в) a ; г) $-p$; д) $-3a \cdot 5b$.

1507. Сформулируйте правило приведения подобных слагаемых.

1508. Какие правила необходимо применять для решения уравнения

а) $2x + 12,3 = x$; б) $-3x = 6\frac{3}{7}$?

1509. Выполните действия:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 1\frac{1}{3} \cdot \left(8\frac{2}{3} : 1\frac{4}{9} - 3\frac{3}{8} + 1\frac{5}{8} \right) - 1\frac{5}{6}; & \text{в) } 19,6 \cdot 2\frac{1}{2} - \left(2,0625 - 1\frac{5}{12} \right) : \frac{1}{8}; \\ \text{б) } \left(3\frac{1}{15} - 1\frac{1}{15} : 1\frac{3}{5} + \frac{2}{5} \right) \cdot 2\frac{1}{7} - 1\frac{1}{7}; & \text{г) } \frac{5}{16} : 0,125 + 1,456 : \frac{7}{25} + 4,5 \cdot \frac{4}{5}. \end{array}$$

1510. При $x = 2$; -2 ; $\frac{1}{2}$ найдите значение выражения:

$$\text{а) } -2x^3; \quad \text{б) } \frac{1}{6}x^2.$$

1511. Найдите значение выражения при $y = -2\frac{3}{5}$, предварительно упростив его:

$$\text{а) } -6 \cdot \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{3}y \right) - 2 \cdot \left(1 - 3\frac{1}{2}y \right); \quad \text{б) } -8 \cdot \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{4}y \right) - 3 \cdot \left(1 - 2\frac{1}{3}y \right).$$

1512. Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) 5 \cdot (x - 7) = 3 \cdot (x - 4) - 27; & 3) 4 \cdot (x - 3) - 16 = 5 \cdot (x - 5); \\ 2) 3x + 2 \cdot (2x - 3) = 8 - 7 \cdot (x - 2); & 4) 3 \cdot (2x - 5) + 4x = 5 \cdot (x - 3) + 27. \end{array}$$

1513. Газовая туристская плитка и два баллона имеют массу 7 кг. Масса плитки меньше массы баллона на 2 кг. Найдите массу баллона.

1514. Кофейник и две чашки вмещают 740 г воды. В кофейник входит на 380 г воды больше, чем в чашку. Сколько граммов воды вмещает кофейник?

1515. За три дня было продано 830 кг апельсинов. Во второй день продали на 30 кг меньше, чем в первый, а в третий — в 3 раза больше, чем во второй. Сколько килограммов апельсинов было продано в первый день?

1516. Велосипедист проехал 43 км. По проселочной дороге он проехал в 3 раза большее расстояние, чем по лесной тропинке, а по тропинке на 35 км меньше, чем по шоссе. Какой длины была каждая часть пути велосипедиста?

1517. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}x - \frac{3}{4} = 2 - \frac{1}{3}x + 2\frac{1}{4}x; \\ \text{б) } 1 - 1\frac{1}{2}y + 3\frac{2}{5}y = 1\frac{1}{3}y - 2\frac{7}{15}y + 2\frac{1}{2}; \\ \text{в) } 2 \cdot \left(\frac{2}{5}z + 1 \right) + 3\frac{1}{3} = 4 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{4}{5}z - 1 \right); \\ \text{г) } 5 - \left(1\frac{1}{2}v + \frac{1}{3} \right) \cdot 6 = 2\frac{1}{3}v - 5\frac{1}{2}. \end{array}$$

1518. Площадь двух участков, засеянных кукурузой, равна 60 га. На одном участке с каждого гектара собрали 85 т зеленой массы, а на другом — 95 т. С первого участка собрали на 1500 т больше, чем со второго. Найдите площадь каждого участка.

1519. В одной силосной яме 110 т силоса, а в другой — 130 т. После того как из второй ямы взяли силоса в 2 раза больше, чем из первой, в первой оказалось на 5 т больше, чем во второй. Сколько тонн силоса взяли из каждой ямы?

1520. Периметр треугольника ABC равен 85 см. Сторона AB меньше стороны BC на 15 см, а сторона AC больше стороны AB на 22 см. Найдите длину стороны BC .

1521. Сумма четырех последовательных целых чисел равна 2. Найдите эти числа.

1522. Сумма пяти последовательных целых чисел равна -10 . Найдите эти числа.

1523. В летние каникулы я проехал на поезде на 120 км больше, чем проплыл на теплоходе. Если бы я проехал на поезде в 4 раза больше, а на теплоходе проплыл в 8 раз больше, чем в действительности, то общий путь составил бы 1200 км. Сколько километров я проплыл на теплоходе?

1524. Как найти: а) дробь от числа; б) число по его дроби; в) масштаб карты; г) расстояние на местности по известному расстоянию на карте и масштабу карты?

1525. Длина дороги 25,5 км. За 5 дней бригада отремонтировала $\frac{3}{5}$ дороги, ремонтируя ежедневно участки дороги одинаковой длины. Сколько километров дороги бригада ремонтировала за один день?

1526. Решите двумя способами задачу:

а) В районе зерновыми культурами занято 52,5 км². Рожь занимает $\frac{2}{5}$, а пшеница — $\frac{1}{3}$ всех посевов. Остальную часть занимает ячмень. Сколько гектаров занимает ячмень?

б) Собрали 72,8 т фруктов. Половину этих фруктов отправили в магазины, четверть — в школы и детские сады, а остальные заложили на хранение поровну в 4 холодильника. Сколько тонн фруктов заложили в каждый холодильник?

1527. В школе учатся 360 девочек. Сколько учащихся в школе, если мальчики составляют 52% всех учащихся?

1528. Фермер снял с каждого из 9 га своей плантации 35 т овец. Консервный завод купил 12% собранных фермером овец. Сколько тонн овощей купил консервный завод у фермера?

1529. Для строительства железной дороги будет поставляться 70 тыс. т проката, из которых 50 тыс. т — прокат, устойчивый при низких температурах. Какой процент всего проката составит прокат, устойчивый при низких температурах?

1530. Жильцы дома решили озеленить свой двор. Они разбили газон площадью 250 м^2 . На каждые 100 м^2 они высевали 1,2 кг смеси семян. В эту смесь входило: $\frac{1}{5}$ мятлика лугового, $\frac{2}{5}$ овсяницы и 40% райграса пастбищного. Сколько семян каждого вида понадобилось?

1531. Сколькими числами определяется положение точки: а) на координатной прямой; б) на координатной плоскости? Как называют эти числа?

1532. Постройте точки: а) на координатной прямой: $M(-3)$, $K\left(1\frac{1}{3}\right)$, $P(-0,6)$; б) на координатной плоскости: $B(-1; 4)$, $C(0; 5)$, $D(-2; 0)$. В упражнении б) назовите абсциссу и ординату каждой точки.

1533. На координатной плоскости постройте треугольник ABC , если $A(-3; 6)$, $B(-3; -4)$, $C(2; -4)$. Запишите координаты точек пересечения сторон треугольника с осями координат.

1534. На координатной плоскости начертите треугольник MKP , если $M(-5; 5)$, $K(-4; 9)$, $P(5; 10)$. Измерьте транспортиром углы этого треугольника.

1535. Постройте квадрат $ABCD$ по координатам его вершин $A(0; 3)$, $B(3; 6)$, $C(6; 3)$ и $D(3; 0)$. Проведите отрезки AC и BD . Найдите координаты точки, в которой пересекаются эти отрезки.

1536. На координатной плоскости начертите окружность с центром в точке $C(-4; 0)$ и радиусом, равным 5 единичным отрезкам. Запишите координаты точек пересечения окружности с осями координат.

1537. Отметьте на координатной плоскости вершины $A(-4; 2)$, $B(1; 7)$ и $C(6; 2)$ квадрата $ABCD$. Найдите координаты вершины D .

1538. Турист шел в гору со скоростью 3 км/ч. Пройденный им путь можно вычислить по формуле $s = 3t$. Является ли зависимость пути, пройденного туристом, от времени прямой или обратной пропорциональной за-

висимостью? Составьте таблицу значений s для $t = 1; 2; 3; 4; 5$ ч. Постройте график движения туриста.

1539. Сумма двух чисел — 177. При делении большего из них на меньшее в частном получается 3 и в остатке 9. Найдите эти числа.

1540. От причала вниз по реке отправили плот, который двигался со скоростью 4 км/ч. Через 3 ч вслед за ним вышла лодка. Ее собственная скорость 9 км/ч. На каком расстоянии от причала лодка догонит плот?

1541. велосипедист и пешеход одновременно отправились навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 6,2 км. При встрече оказалось, что пройденный пешеходом путь составляет $\frac{11}{20}$ пути, пройденного велосипедистом. Сколько часов был в пути велосипедист до встречи с пешеходом, если его скорость была на 4,5 км/ч больше скорости пешехода?

1542. Расстояние между городами A и B равно 450 км. Из A в B вышла грузовая автомашина. Спустя 2 ч, навстречу ей из B вышла легковая автомашина. Скорость грузовой автомашины 60 км/ч, а скорость легкой в $1\frac{1}{2}$ раза больше. Постройте графики движения обеих автомашин. Через сколько часов после своего выхода легковая автомашина встретит грузовую?

1543. Какие прямые называют перпендикулярными? Какие отрезки считают перпендикулярными? Постройте такие отрезки. Какие лучи считают перпендикулярными? Постройте такие лучи.

1544. Какие прямые называют параллельными? Какие отрезки считают параллельными? Постройте три параллельные прямые.

1545. Начертите угол CDK , равный 130° . Отметьте точку M , не лежащую на сторонах этого угла, и проведите через точку M прямые, параллельные сторонам угла CDK .

1546. Начертите угол APK , равный 80° . Отметьте на стороне PA точку M и проведите через нее прямые, перпендикулярные сторонам угла APK .

1547. На координатной плоскости отметьте точки $A(-5; 10)$, $B(3; -6)$, $C(-3; -4)$, $D(9; 2)$, $E(-7; 4)$, $F(3; 9)$, $K(4; 5)$, $P(7; 14)$, $M(-8; -4)$ и $N(-6; 2)$. Проведите прямые AB , CD , EF , KP и MN . С помощью чертежного угольника и линейки определите, какие из этих прямых параллельны и какие перпендикулярны друг другу. Определите координаты точки пересечения прямой CD с осью x и координаты точки пересечения прямой KP с осью y .

1548. Лесорубы заготовили $32\,000\text{ м}^3$ строительного леса. По реке сплавили 60% заготовленного леса, а остальной отправили по железной дороге. На сколько кубометров меньше леса отправили по железной дороге, чем по воде?

1549. На ремонт физкультурного зала было израсходовано 44 кг краски, что составляет 20% всей краски, отпущенной со склада на ремонт школы. Сколько килограммов краски было на складе, если школе отпущено 12,5% имевшейся там краски?

1550. На сколько процентов изменится площадь прямоугольника с измерениями 30 см и 20 см, если большую сторону увеличить на 10%, а другую уменьшить на 10%? Есть ли лишние данные в условии задачи?

1551. После первого усовершенствования производительность станка возросла на 10%, а после второго — еще на 10%. На сколько процентов возросла производительность станка в результате двух усовершенствований?

1552. За первый год было построено $\frac{8}{27}$ дороги от колхоза к шоссе, за следующий год построили $\frac{4}{9}$ дороги, а за третий год — остальные $5\frac{1}{4}$ км. Какой длины дорога?

1553. В кафе в первый день продали $\frac{2}{7}$ имевшегося сока, во второй — $\frac{3}{5}$ остатка. Сколько литров сока было в кафе, если во второй день продали 60 л?

1554. Фермер привез на мельницу 3 мешка пшеницы. В первый мешок вошло $\frac{5}{18}$ всей полученной пшеницы, во второй — $\frac{1}{3}$ всей пшеницы, а в третий — на 10 кг больше, чем во второй. Сколько килограммов пшеницы привез фермер на мельницу? Сколько килограммов муки получилось из этого зерна, если 9% ушло в отходы?

1555. Двум машинисткам было поручено перепечатать рукопись. Первая машинистка перепечатала $\frac{3}{7}$ всей рукописи, а вторая — $\frac{5}{14}$ всей рукописи. Сколько страниц было в рукописи, если первая машинистка перепечатала на 7 страниц больше, чем вторая? Вся ли рукопись была перепечатана?

1556. Масло перелили из бака в 3 бидона. В первый бидон вошло $\frac{3}{10}$ всего масла, во второй — $\frac{1}{2}$ всего масла, а в третий — на 6 л меньше, чем в первый бидон. Сколько масла было в баке?

1557. Типография израсходовала за два дня 60% всей полученной бумаги, причем во второй день было израсходовано бумаги в $1\frac{1}{5}$ раза больше, чем в первый день. Сколько бумаги израсходовала типография в первый день, если было получено $6\frac{3}{5}$ т бумаги?

1558. За день было продано 75% всего завезенного картофеля. До обеденного перерыва было продано $\frac{5}{7}$ картофеля, проданного после обеденного перерыва. Сколько картофеля продано до перерыва и сколько после перерыва, если было завезено $3\frac{1}{5}$ т картофеля?

1559. В классе за контрольную работу по математике 8 учеников получили оценку «5», 18 учеников — «4», 12 учеников — «3», а несколько учеников получили оценку «2». Сколько учеников получили оценку «2», если средний балл класса за контрольную работу равен 3,8?

1560. Выполните действие:

- а) $0,38 \cdot \frac{2}{19}$; в) $\frac{3}{8} - 0,48$; д) $13,13 : 1\frac{2}{11}$;
 б) $3,16 : \frac{4}{7}$; г) $0,169 : \frac{13}{14}$; е) $232,3 : 33\frac{2}{3}$.

1561. Найдите значение выражения:

- а) $(2,2)^2 + (-0,2)^2$; в) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3 - \left(\frac{2}{3}\right)^3$;
 б) $(-0,2 + 0,1)^2$; г) $\left(-\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right)^3$.

1562. Найдите значение дробного выражения:

- а) $\frac{4,2 \cdot 8,7}{2,9 \cdot 21}$; б) $\frac{5,25 \cdot 1\frac{1}{3}}{25 \cdot 8\frac{2}{5}}$; в) $\frac{8,4 \cdot 0,2}{0,36}$.

1563. Выполните действия:

- а) $8\frac{5}{7} + 3,15 + 1\frac{2}{7} - 4,25$; в) $8\frac{19}{20} + 5,875 - 20\frac{35}{40}$;
 б) $4,7 + \frac{2}{3} + 1\frac{3}{5} + 3,3$; г) $6,75 + 3\frac{1}{4} - 7\frac{5}{28}$;

д) $2,1 + 1\frac{7}{30} - (4 - 2,9)$; ж) $76 - 4\frac{7}{25} + 8,28$;

е) $22 - \left(4\frac{5}{7} + 8,91 + 1,09\right)$; з) $2\frac{5}{6} - 1,6 - \frac{2}{3}$.

1564. Найдите значение выражения:

а) $\frac{3}{4}a + 0,75a - a$, если $a = 0,1$;

б) $\frac{2}{3}x + \frac{5}{6}x - 2x$, если $x = -3,2$;

в) $-(4,7m + 2,8m - 5,7m) - 3,7m$, если $m = -0,01$; $0,1$;

г) $1 - (0,2x - 0,4y - 0,5) - 0,4y$, если $x = -4$, $y = -7,7$.

1565. Запишите все делители числа 28 и числа 36.

1566. Запишите все двузначные числа:

а) кратные числу 17; б) кратные числу 28.

1567. Решите уравнение:

а) $37,5 - x + 12\frac{3}{4} = 5,35$; г) $1,2 - 2 \cdot (1,3x + 1) = 5,6x - 27,04$;

б) $6\frac{1}{3} - y + 2,1 = 6\frac{1}{3}$; д) $8(2a - 6) = 2(4a + 3)$;

в) $-4 \cdot (3 - 5z) = 18z - 7$; е) $-3(2,1m - 1) + 4,8 = -6,7m + 9,4$.

1568. На первом катере было в 2 раза больше людей, чем на втором. Когда на ближайшей пристани с первого катера сошли 98 человек, а со второго — 16 человек, то на обоих катерах людей стало поровну. Сколько человек было на каждом катере первоначально?

1569. В одном элеваторе было зерна в 3 раза больше, чем в другом. Из первого элеватора вывезли 960 т зерна, а во второй привезли 240 т, после чего в обоих элеваторах зерна стало поровну. Сколько тонн зерна было в каждом элеваторе первоначально?

1570. На железнодорожной станции стояли два состава, причем в одном из них было в 2 раза больше вагонов, чем в другом. Когда от первого состава отцепили 14 вагонов и прицепили их ко второму составу, то вагонов в составах стало поровну. Сколько вагонов было в каждом составе?

1571. Постройте в координатной плоскости треугольник MKN , если $M(-7; -5)$, $N(-3; 5)$, $K(7; 1)$. Измерьте углы и стороны этого треугольника. Найдите координаты середины стороны MN .

1572. Отметьте на координатной плоскости точки $A(3; 6)$, $B(1; -4)$, $M(-5; 2)$. Проведите через точку M прямую CD , параллельную прямой AB , и прямую EF , перпендикулярную прямой AB .

1573. Постройте на координатной плоскости треугольник CDE , если $C(-6; -2)$, $D(3; 1)$ и $E(3; -2)$. Запишите координаты точек пересечения сторон треугольника с осями координат.

1574. На координатной плоскости отметьте точку $A(-3; 0)$. Начертите окружность с центром A и радиусом, равным 5 единичным отрезкам. Запишите координаты пересечения этой окружности с осями координат.

1575. Решите уравнение:

а) $x : 3,5 = 1,2 : 0,4$; в) $2,3 : 6,9 = x : \frac{6}{7}$;

б) $2,5 : 6,8 = 1,5 : y$; г) $4 : y = 5\frac{1}{3} : 1\frac{1}{3}$.

1576. На сахарный завод привезли свёклу, из которой получается 12% сахара. Сколько получится сахара из 2629,5 тыс. т свёклы указанного сорта?

1577. Женщины составляют 34,5% всех рабочих фабрики. Остальные рабочие — мужчины. Сколько рабочих на фабрике, если мужчин на ней 262?

1578. У геологической экспедиции 40% маршрута проходили по степи, 26% — по горной местности, а остальные 102 км. — по долине реки. Сколько километров маршрута экспедиции прошло по степи и сколько — по горной местности?

1579. Андрей в первый день прочитал 30% всей книги, во второй день — 25% всей книги, в третий день — остальные 180 страниц. Сколько страниц прочитал Андрей в первый день?

1580. Чтобы доставить нефть из Тюмени на Сахалин, ее надо везти по железной дороге 7150 км и по морю 550 км. После того как была построена Байкало-Амурская магистраль, путь сократился на 1000 км. На сколько процентов сократился путь?

1581. На карте железная дорога Москва — Санкт-Петербург, имеющая длину 650 км, изображена линией длиной 5 см. Какую длину на этой карте имеет линия, изображающая Байкало-Амурскую магистраль, если длина этой магистрали 3145 км?

1582. Решите уравнение:

а) $6(2x - 3) + 2(4 - 3x) = 5$; б) $3\left(2\frac{1}{2}x - 0,2\right) - 15\frac{1}{15} = 6 - \left(\frac{2}{3} - 0,5x\right)$

1583. Отлитый в 1735 г. Царь-колокол, хранящийся в Московском Кремле, имеет диаметр 6,6 м. Вычислите длину окружности основания Царь-колокола.

1584. Сколько граммов семян потребуется для посева цветов на круглой клумбе диаметром 3,4 м, если на 1 м^2 высевают 12 г семян?

1585. Выполните действия:

- а) $(112 : 28 - 36 - 24) : (-1,4)$;
б) $4,9 - 4,8 : (3 - 19) - 1,4 : (-8)$;
в) $5,7 : (-19) - 0,8 \cdot (-4) + 2,7 : 0,3$;
г) $(-6,4 \cdot 0,3 + 5,4 \cdot 0,3) : (-0,2) - 5,1$.

1586. В открытом грунте с $2\frac{1}{2}$ га получили 800 ц огурцов, а в теплице со 100 м^2 — 3200 кг. Где выше урожайность (т. е. урожай с 1 га) и на сколько процентов?

1587. В двух бригадах было поровну рабочих. Когда в первую бригаду поступило 8 человек, а из второй ушли 2 человека, в первой бригаде стало в 3 раза больше рабочих, чем во второй. Сколько рабочих было в каждой бригаде?

1588. Шаг Пети на 12 см длиннее шага Толи. Но 4 шага Пети короче 6 шагов Толи на 54 см. Найдите длину шага каждого мальчика.

1589. Найдите значение выражения:

- а) $\left(7 - 1\frac{4}{23} \cdot 3\frac{5}{6} + 3\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{19}\right) : \frac{2}{3} - \frac{2}{3}$; б) $\frac{3}{16} \cdot 1\frac{3}{5} : \left(7\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} - \frac{3}{5}\right) - 3\frac{1}{2} : 4\frac{2}{3}$.

1590. Расстояние между городом и совхозом машина прошла за 1 ч 15 мин. Если бы скорость машины была на 10 км/ч меньше, то этот путь она прошла бы за 1 ч 30 мин. Найдите скорость машины и расстояние от города до совхоза.

1591. В одном баке 840 л воды, а в другом $\frac{4}{7}$ того, что в первом. Из первого бака выливают в минуту в 3 раза больше воды, чем из второго. Через 5 мин в первом баке остается на 40 л воды меньше, чем во втором. Сколько литров воды выливают из каждого бака за одну минуту?

1592. Из двух сел, расстояние между которыми 21 км, вышли одновременно навстречу друг другу мужчина и женщина. При встрече оказалось, что мужчина прошел в $1\frac{1}{3}$ раза большее расстояние, чем женщина. Через сколько часов после выхода они встретились, если скорость мужчины 6 км/ч? С какой скоростью шла женщина?

1593. Теплоход проходит за 15 ч против течения столько же, сколько за 13 ч по течению. Найдите скорость течения, если собственная скорость теплохода 70 км/ч.

1594. Найдите 4 числа, каждое из которых, начиная со второго, на 1 больше предыдущего, если среднее арифметическое их равно 25,5.

1595. Начертите треугольник ABC с прямым углом B . Как разделить этот треугольник на четыре равных треугольника?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математика — самая древняя из наук, она была и остается необходимой людям. Слово «математика» греческого происхождения. Оно означает «наука», «размышление». В древности полученные знания, открытия часто старались сохранить в тайне. Например, в школе Пифагора запрещено было делиться своими знаниями с непифагорейцами. За нарушение этого правила один из учеников, требовавший свободного обмена знаниями, — Гиппиас — был изгнан из школы. Его сторонников стали называть математиками, т. е. приверженцами науки.

Все без исключения начинают изучать основы математики уже с первых классов школы, потому что эта наука нужна всем, особенно сейчас, когда математика проникла во все отрасли знаний — физику и химию, науки о языке и медицину, астрономию и биологию и т. д. Математики учат вычислительные машины сочинять стихи и музыку, измерять размеры атомов и проектировать плотины электростанций.

Математика необходима в любой профессии, какую бы вы ни выбрали для себя. Но кроме того, вы могли заметить: это и очень интересная и увлекательная наука. Любите ее.

С седьмого класса вы начинаете более глубоко изучать два раздела — два предмета: алгебру и геометрию. Желаем вам успехов и радости открытий в необозримом море — математике!

ОТВЕТЫ

Глава I

25. 1) 121 кг; 2) 15,5 т.
 29. 85,8 га.
 30. а) 19,16; б) 798;
 в) 33,16; г) 1530.
 52. а) 1,2; б) 1,3; в) 1,5;
 г) 1,5.
 54. 1) 8; 2) 0,8.
 60. а) 11; б) 1196;
 в) 16 552; г) 16 313.
 84. 1) 127,75; 2) 16,5;
 3) 2,4; 4) 6,8.
 85. 2,91.
 91. а) 3; б) 0,8; в) 1,2;
 г) 0,2.
 92. 9.
 119. 270 дм².
 120. 0,187.
 138. 1) 10,96 ц; 9,44 ц;
 2) 30,7 га; 33,5 га.
 139. 1) 3,15; 2) 0,086;
 3) 5,8; 4) 11,7.
 143. 5,6 га; 6,72 га.
 145. а) 90,55; б) 36,4.
 164. 1) 45°; 135°;
 2) 36°; 144°.
 165. 1) 164 м;
 2) 1600; 1400; 400.
 174. 420.
 178. а) 75; б) 46.
 200. 1) 20,4 т; 2) 11,2 т.
 204. 12; 15; 24.
 205. 83,6 кг; 508,3 кг;
 1327 кг.
 206. а) 12,1; б) 1,43;
 в) 32,43; г) 105,94.
 210. а) 39,6; б) 36,11.
 233. 1) 8,5 ч; 2) 9,7 ч.
 235. 2,84.
 236. а) 24,24; б) 38,20.
 241. а) 10,6; б) 1,5.
 258. На 12%.
 265. 1960.
 267. 1) 21 ч; 2) 3 ч.
 272. 101,4 км.
 273. 12.
 274. а) 24,94; б) 19,6.
 291. 2 см/с.
 292. 72 000 км.
 294. 1) $\frac{11}{23}$; 2) $\frac{2}{21}$.
 296. 1) 101,05;
 2) 181,99.
 301. 3,2 км/ч; 12,8 км/ч.
 302. 55 км/ч, 50 км.
 303. а) 92,486; б) 92,816.
 356. 1) Через 3,5 ч;
 2) через 5 ч.
 357. 1) 0,1 км/мин;
 2) 10 км/ч.
 358. 1) 7,05; 2) 6,05.
 365. $\frac{7}{20}$ м.
 366. 1 $\frac{1}{12}$ ч.
 367. 43 мин.
 368. а) $\frac{3}{8}$; б) $\frac{31}{72}$;
 в) $\frac{2}{15}$; г) $\frac{1}{4}$.
 369. а) 0,3; б) $\frac{1}{9}$.
 370. 10 км.
 371. 40 км.
 372. 40 км/ч.
 373. а) 26,468; б) 3,524;
 в) 0,187; г) 34,735.
 404. На 72,8 %.
 411. 1,067.
 412. 1) 11,8 кг;
 2) 8,4 кг.
 413. 1) 149 763;
 2) 187 521.
 414. 7 т.
 417. а) $1\frac{1}{2}$; б) $5\frac{3}{5}$;
 в) $2\frac{1}{2}$; г) 6.
 418. $\frac{1}{9}$.
 419. $\frac{4}{35}$.
 420. 44 $\frac{1}{10}$ м.
 421. 6 ч 29 мин.
 422. а) 1,6; б) 6,4.
 423. 3,8 км/ч.
 424. 9 кг; 6 кг.
 425. а) 30,7; б) 8,94.
 426. а) 10; б) 1,1;
 в) 1,2; г) 0,7.
 469. 1) $\frac{4}{15}$; 2) $\frac{11}{24}$.
 478. а) $\frac{1}{8}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $2\frac{7}{9}$;
 г) 6; д) 0,5; е) $\frac{1}{4}$;
 ж) $\frac{4}{7}$; з) $\frac{1}{4}$.
 481. 35 - 7t; 31,5 км;
 14 км; 0 км.
 482. а) 0,7; б) 4.
 483. 2,917.
 514. а) $5\frac{5}{9}$; б) $5\frac{7}{12}$.
 518. 56 км/ч.
 519. 2 дм.
 520. 1) 4 и 15; 2) 21 и 15.
 521. 1) 185,85;
 2) 268,92;
 3) 324,4; 4) 602,51.

522. 1) 17,6; 2) 4,6.
 523. На 48 кг.
 524. 32 кг.
 525. 648 м³.
 527. 566,5 тыс.
 528. 18 т.
 529. 200 га.
 530. 252 т.
 531. $\frac{5}{21}$; 140 км.
 532. 46%.
 533. 17 кг; 34 кг; 25 кг.
 534. а) 2,646; б) 5;
 в) 145,516;
 г) 315 451.
 563. 45%; 15 %.
 564. 141 кг.
 565. а) $\frac{11}{20}$; б) $1\frac{5}{48}$;
 в) $47\frac{9}{10}$; г) $13\frac{4}{7}$;
 д) $\frac{27}{64}$; е) $\frac{25}{36}$.
 566. 1) 47,94; 2) 1,68.
 568. а) $7\frac{2}{3}$; б) 27; в) 63;
 г) 43; д) 10; е) $\frac{1}{2}$.
 570. 27 км.
 571. $27\frac{4}{5}$ кг.
 572. $\frac{1}{2}$ ч.
 573. 800 г.
 574. $\frac{7}{9}$ с; 70 т; 49 т.
 575. 0,46 м; 2539,2 м;
 10 120 м.
 576. а) 2,25; б) 15,01.
 588. 12 км.
 589. 2,1; 3; 4,2.
 590. 1) 6,525; 2) 2,537.
 593. 30 кг.
 594. 2; 3; 2,4; 3,6.
 595. а) 203,07; б) 555,3.
 631. 1) 45; 2) 54.
 632. 1) 3; 2) 3; 3) 0,8;
 4) 0,8.
 634. а) 12; б) 14; в) $2\frac{2}{3}$;
 г) $\frac{7}{10}$.
 635. а) $1\frac{3}{70}$; б) 3; в) $\frac{3}{8}$;
 г) 10; д) $1\frac{1}{2}$; е) 3.
 636. а) 13; б) 2.
 640. 15 л, 20 л.
 641. 72; 84.
 642. 126 лет, 210 лет.
 643. 28 км/ч; 32 км/ч.
 644. 54 км/ч; 90 км/ч.
 646. а) 0,7178; б) 5;
 в) 0,3589; г) 10.
 678. 1) $1\frac{2}{5}$; 2) $\frac{8}{13}$;
 3) $\frac{1}{3}$; 4) $\frac{1}{5}$.
 679. 1) 49,8; 2) 58,95.
 686. 25 км; 8 км.
 687. 54,4 кг.
 688. 750 м.
 689. 400.
 690. 88.
 691. а) 0,224; б) 83,244;
 в) 1,08; г) 37,4.
 713. 21 а.
 714. 28 км.
 715. 1) 192; 2) 2128 т.
 716. а) 11; б) 1,56;
 в) 3,6;
 г) 7,7; д) 6,3; е) 3;
 ж) 1; з) 16.
 717. 98 очков.
 718. 3 ч.
 719. 8,2 г.
 720. 90 м².
 748. 9 ц.
 749. 6,4 кг.
 750. 1) 136 см³;
 2) 210 см³.
 755. 4%; 5%.
 756. На 18,75%.
 757. $76\frac{4}{21}$ %; 80%.
 759. а) 9; б) 30; в) 0,105;
 г) 3,85.
 777. а) $2\frac{1}{7}$; б) $\frac{8}{17}$;
 в) 2; г) $1\frac{1}{2}$.
 779. 45 км/ч.
 780. 1,4.
 781. а) 11,04; б) 280.
 803. а) 10,5; б) 2;
 в) 1,44; г) 0,4.
 808. а) $1\frac{1}{4}$; б) 2.
 809. 1) 92%; 2) 94%.
 810. 1) 4; 2) 7.
 811. 36 кг.
 812. 3 дня.
 813. 3,5 м³.
 814. 7,1 т.
 815. 60 кг.
 816. 17,5%.
 817. 37,6 кг.
 818. 6,25 кг.
 819. а) 95,7; б) 101,3.
 836. За 15 мин.
 838. 1) 5,4 и 1,8;
 2) 2 и 0,5.
 839. 1) 2,55; 2) 2,25.
 845. 14,4 см.
 846. а) 2; б) $6\frac{2}{3}$.
 864. 1) 0,512 кг;
 2) 4,2 кг.

865. 1) 10,5; 2) $\frac{1}{3}$;
3) 32,541; 4) 21,59;
5) 18; 6) $42\frac{2}{3}$.

869. ≈ 68 км/ч.

871. 14 ч.

872. 4 л.

873. а) $\frac{2}{3}$; б) $1\frac{1}{4}$;

в) $1\frac{1}{4}$; г) $1\frac{7}{8}$.

884. 1) 24; 64; 2) 14; 12.

885. 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$.

887. 2,5 дм.

888. ≈ 113 см²; $\approx 28,3$ см².

889. 5,4 т; 4,5 т.

890. а) 10; б) 20.

Глава II

917. 1) 60 кг; 2) 20 кг;
3) 150; 4) 105.

923. Четыре по 44 м
и 58 м.

924. 48.

925. 140 кг.

941. 1) 18 тыс.;

2) 168 т.

946. 90 кг.

947. 1748 ц.

948. а) 3; б) 2.

949. а) 0,05; б) 3,85.

971. 77 км/ч.

972. 24,5 ц.

973. 308.

992. 1) 10,5; 2) 4,08.

993. 1) 50%, 40%, 10%;
2) 20%, 65%, 15%.

994. 1) 68,8; 2) 78,7.

998. 30%, 50%, 20%.

999. $2\frac{1}{3}$.

1000. 0,4.

1013. 1000 т.

1014. 13,16 дм².

1018. 500.

1019. а) 1,55; б) 44,1.

1036. 1,3122 м³.

1037. 1) 2146,37;

2) 2656,66.

1040. В шести классх
на 1 человека.

1041. 5670 см³.

1042. а) 46,108;

б) 3642,06.

1055. 1) 1804,5;

2) 2624,3.

1058. 8,2 г.

1060. а) 2,88; б) 3,4; в) $\frac{2}{3}$.

1079. 1) 350 км;

2) 190 кг.

1080. 1) 1; 2) 0,1.

1084. 35,4 м².

1085. 15; 18; 9.

1086. $14\frac{2}{7}$.

1106. 40 кг, 200 кг,
120 кг.

1107. 1) 12 кг, 7 кг, 2 кг;
2) 280 га, 245 га,
35 га.

1108. 1) 15,99; 2) 32,02.

1115. 42; 20; 8.

1116. 255; 850.

1117. 84; 136; 80.

1142. 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{9}$.

1145. а) 270; б) - 20,74;

в) - 9,45; г) $\frac{2}{3}$;

д) 2; е) -24.

1146. 28,8 т.

1147. 54.

1148. 18,48; 6,16.

1166. а) -1; б) 0.

1171. а) -5,26; б) -2,03.

1174. а) 10; б) 10 000;

в) -4; г) 402;

д) -40; е) 30,625;

ж) -8,5; з) $\frac{1}{24}$.

1175. 60 км/ч.

1176. 2.

1177. а) -10,6; б) -2,5.

1195. 1) 9,2; 2) 9,2;

3) 3,08; 4) 3,456;

5) $-\frac{1}{7}$; 6) $\frac{1}{2}$.

1199. 3,2 км/ч; 4,8 км/ч.

1200. а) -0,2; б) 2,64.

1224. 1) 13,5 км/ч;

48,6 км/ч;

2) 45 км/ч; 72 км/ч.

1225. 1) 0,2; 2) 0,2;

3) -6,5; 4) 12.

1229. а) -0,06; б) $\frac{12}{11}$;

в) $-\frac{1}{3}$; г) 20; д) -37;

е) -7.

1230. На 128%, на 28%.

1231. 1,5 л.

1232. 6 км/ч.

1233. а) -44,99; б) -8,97;

в) 0,87.

1252. 1) 8; 2) 3,9.

1253. 1) 7,5; 2) 0,5.

1256. а) 7; б) -1; в) -90;

г) $-\frac{1}{2}$; д) $-\frac{1}{3}$.

1257. а) $-2\frac{1}{3}$; б) $-\frac{5}{6}$;
в) $\frac{2}{5}$; г) $-1\frac{13}{90}$.
1258. а) 600; на $11\frac{1}{9}\%$;
б) 28,7 кг;
в) 1045 кг.
1259. а) 4,5; б) 5.
1274. 1) 7,54; 2) -9,7.
1276. а) -391,68;
б) -321,11;
в) -3,82; г) -5,31.
1277. а) 1,75; б) 0,5.
1278. 20 т.
1279. 12.
1280. 374,4 га.
1301. 1) 200 га; 2) 5 м³.
1302. 1) 34,8; 2) -30,66.
1308. а) 15; б) 43; в) -5;
г) $-5\frac{1}{3}$.
1309. 25 км/ч; 7 км/ч.
1310. 24; 20; 27.
1311. 1 : 30 000.
1312. 26 см.
1313. 18,9 км.
1339. 1) 32,085;
2) 83,276.
1340. 28.
1343. 162; 36.
1344. 250 г.
1345. 90, 50, 70 марок.
1346. 60; 20.
1347. 375 л; 350 л.
1348. а) 2,5; б) 3.
1349. 132 г.
1350. На 16,1 км/ч.
1351. $\frac{3}{20}$; $\frac{9}{20}$.
1361. 100.
1362. 150 м.
1363. 7; 12.
1364. 1) 10; 2) 10.
1368. 70 пассажиров.
1369. а) 9,66; б) 18,3;
в) -0,94; г) -2,24.
1383. 1) 29,06; 2) 60,3.
1386. 9; 16.
1387. На 125%, на 25%.
1388. $\frac{9}{16}$ га.
1389. а) $1\frac{1}{14}$; б) 19;
в) 10,8.
1407. 60.
1414. 1) -2; 2) 5.
1415. 1) 300; 2) 200.
1416. 1) 3,68; 2) -5,2.
1421. а) 2,8; б) 0,8.
1424. а) 6,1; б) 4,08.
1438. 100; 40.
1439. 7 рулонов; 2,3 кг;
0,3 кг; 1,8 кг.
1440. а) 1,7; б) 40,9;
в) $\frac{1}{7}$; г) 1.
1457. 30; 45.
1458. 3,6 кг; 5,4 кг; 1,8 кг.
1459. 21 км/ч.
1460. 1) 56 т; 2) 270 с.
1461. 1) 2; 2) 3.
1463. 450; 300.
1464. $17\frac{7}{9}$ км/ч.
1465. 639 учащихся.
1468. а) 0,2805; б) 8,79;
в) 81,81.
1472. 1) 5; 2) 0,8; 3) -3;
4) -1,5.
1478. 1) -0,9; 2) 1750;
3) -0,15; 4) 1458.
1480. 22 млн.
1488. 1) 0,1; 2) -0,136;
3) -4,65; 4) -1,5;
5) -14,8; 6) -20,6.
1489. а) 0,15; б) 0,17.
1490. а) 0,3; б) 5386,55.
1493. 29 м.
1494. а) 1; б) 18,42; в) -2,4;
г) 13,4; д) 0; е) 4,2;
ж) 1; з) $4\frac{1}{4}$; и) $\frac{7}{12}$;
к) $4\frac{5}{8}$.
1501. а) 7,1; б) 5; в) 6;
г) 1,12.
1502. 900 км.
1503. 5 ц; 70 кг.
1509. а) $3\frac{5}{6}$; б) $4\frac{6}{7}$;
в) $43\frac{5}{6}$; г) 11,3.
1511. а) 26,4; б) -27,4.
1512. 1) -2; 2) 2; 3) -3;
4) 5,4.
1513. 3 кг.
1514. 500 г.
1515. 190 кг.
1516. 1,6 км; 4,8 км;
36,6 км.
1517. а) $-3\frac{2}{3}$; б) $\frac{45}{92}$;
в) $-\frac{25}{36}$; г) $\frac{3}{4}$.
1518. 40 га; 20 га.
1519. 25 т; 50 т.
1520. 31 см.
1521. -1; 0; 1; 2.
1522. 4; -3; -2; -1; 0.
1523. 60 км.
1525. 3,06 км.
1526. а) 1400 га; б) 4,55 т.
1527. 750.
1528. 37,8 т.
1529. $71\frac{3}{7}\%$.
1530. 0,6 кг; 1,2 кг; 1,2 кг.
1539. 42; 135.

1540. $17\frac{1}{3}$ км.

1541. 0,4 ч.

1542. Через 2,2 ч.

1548. На 6400 м^3 .

1549. 1760 кг.

1550. Уменьшилась на 1%.

1551. На 21%.

1552. $20\frac{1}{4}$ км.

1553. 140 л.

1554. 180 кг; 163,8 кг.

1555. 98 страниц.

1556. 60 л.

1557. $1\frac{4}{5}$ т.

1558. 1 т; $1\frac{2}{5}$ т.

1559. 2.

1562. а) 0,6; б) $\frac{1}{30}$; в) $4\frac{2}{3}$.

1563. а) 17,4; б) $10\frac{4}{15}$;

в) 35,7; г) $2\frac{23}{28}$;

д) $2\frac{7}{30}$; е) $7\frac{2}{7}$;

ж) 80; з) $\frac{17}{30}$.

1564. а) 0,05; б) 1,6;

в) 0,055; -0,55;

г) 2,3.

1567. а) 44,9; б) 2,1; в) 2,5;

г) 3,2; д) 6,75; е) 4.

1568. 164 и 82.

1569. 1800 т; 600 т.

1570. 56; 28.

1575. а) 10,5; б) 4,08;

в) $\frac{2}{7}$; г) 1.

1576. 315,54 тыс. т.

1577. 400.

1578. 120 км; 78 км.

1579. 120.

1580. $\approx 13\%$.

1581. $\approx 24,2$ см.

1582. а) 2,5; б) 3.

1584. ≈ 109 г.

1585. а) 40; б) 5,375;

в) 12,5; г) -3,6.

1586. В теплице на 900%.

1588. 63 см; 51 см.

1589. а) $3\frac{5}{6}$; б) $1\frac{1}{4}$.

1590. 60 км/ч; 75 км.

1591. 120 л; 40 л.

1592. Через 2 ч; 4,5 км/ч.

1593. 5 км/ч.

1594. 15; 22; 29; 36.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абсцисса точки 244

Алгебра 235

В

Вычитание дробей 49

отрицательных и положительных
чисел 185

— смешанных чисел 61

Г

Граф 211

График 253

— движения 254

Д

Деление дробей 97

отрицательных и положительных
чисел 196

смешанных чисел 97

Делитель 4

Диаграмма круговая 249

— столбчатая 249

Длина окружности 138

Дополнительный множитель 43

Дробное выражение 110

Дробь несократимая 39

периодическая 203

З

Знаменатель общий 43

— — наименьший 44

Золотое сечение 145

К

Копус 161

Координата точки на плоскости 244

— — — прямой 148

Координатная плоскость 243

— прямая 148

Коэффициент 221

Кратное 4

Л

Линейное уравнение 230

М

Масштаб 134

Модуль числа 159

Н

Наибольший общий делитель 25

Наименьшее общее кратное 29

Нахождение дроби числа 79

— нескольких процентов числа 79

— процентного отношения 118

— числа по его дроби 104

процентам 105

Неравенство нестрогое 102

— строгое 102

О

Ордината точки 244

Основное свойство дроби 34

— — пропорции 124

Ось абсцисс 244

— ординат 244

Отношение 117

Отношения взаимно обратные 117

П

Параллельные лучи, отрезки,
прямые 240

Перпендикулярные лучи, отрезки,
прямые 236, 237

Пирамида 86

Площадь круга 138

Подобные слагаемые 224

знаменателю 43

Призма 115

Признаки делимости на 2, 5 и 10 9

3, 9 13

Пропорциональная зависимость
прямая 128

— — обратная 128

Пропорция 123

крайние члены 123

— средние члены 123

Р

- Разложение на множители 17
 - — простые множители 20
- Раскрытие скобок 214, 215
- Решение уравнений 229

С

- Свойства действий с рациональными числами 207, 208
- Система координат на плоскости 243
- Сложение дробей 49
 - отрицательных и положительных чисел 176, 180
 - подобных слагаемых 224
 - смешанных чисел 60
- Сокращение дроби 39
- Сравнение дробей 49
 - отрицательных и положительных чисел 163
- Сфера 142

У

- Умножение дробей 69
 - отрицательных и положительных чисел 190, 191
 - смешанных чисел 70, 87

Ц

- Цилиндр 152
- Цифры нечётные 10
 - чётные 10

Ч

- Числа-близнецы 32
 - взаимно обратные 93
 - взаимно простые 25
 - дружественные 56
 - нечётные 10
 - отрицательные 147
 - положительные 147
 - простые 17
 - противоположные 155
 - рациональные 202
 - совершенные 33
 - составные 17
 - фигурные 41
 - целые 155
 - чётные 10

Ш

- Шар 142
- Шара диаметр 142
 - радиус 142