



С. С. Минаева

Алгебра

Устные упражнения



7

С. С. Минаева

Алгебра

Устные упражнения

7 класс

**Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций**

Москва
«Просвещение»
2018

УДК 373.167.1:512
ББК 22.14я72
М61

6+

Минаева С. С.
М61 Алгебра. Устные упражнения. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / С.С. Минаева. — М. : Просвещение, 2018. — 78 с. : ил. — ISBN 978-5-09-051475-0.

Учебное пособие содержит устные упражнения по курсу алгебры 7 класса, преподавание в котором ведётся по учебнику Г. В. Дорофеева и др. Пособие предназначено для работы на уроке при изучении нового материала (упражнения по теме) и при закреплении пройденного материала (упражнения для повторения).

УДК 373.167.1:512
ББК 22.14я72

ISBN 978-5-09-051475-0

© Издательство «Просвещение», 2018
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2018
Все права защищены

КАК РАБОТАТЬ С КНИГОЙ

*В сердце каждой трудности
кроется возможность.*

Альберт Эйнштейн

Советы учащимся

Всем вам в большей или меньшей степени приходится упражняться в устных математических действиях. При этом одни упражнения доставляют радость и удовольствие, даются легко. А другие вызывают напряжение, а иногда и страх. Порой даже заставляют сомневаться в собственных силах.

Книга, которую вы держите в руках, попала к вам не случайно. Очевидно, стало необходимо получить математические знания и отработать сопутствующие навыки через упражнения, представленные в ней.

Хотите ли вы научиться:

- быстро реагировать в разных математических ситуациях;
- распознавать условия применения формальных правил;
- преодолевать вычислительные трудности?

Если ваш ответ «Да!», то эта книга для вас! В ней представлена система устных упражнений, помогающая в овладении математическими умениями. Поэтому важно, чтобы вы работали с книгой так, как удобно именно вам, с учётом ваших условий, индивидуальных потребностей и выбираемого стиля обучения. Некоторые из вас предпочтут «пробежаться» по книге, останавливаясь только на наиболее интересных упражнениях. Это быстрый и лёгкий способ для тех, кто уже владеет базой знаний и хочет заполнить обнаруженные пробелы в своём мастерстве выполнять в уме математические операции. Другие сочтут полезным прорабатывать основательно каждый раздел, шаг за шагом расширяя свои знания и совершенствуя навыки. Такой темп настоятельно рекомендуется тем, кто хочет добиться больших перемен в своём умении решать устно математические задачи и готов выполнять необходимую для этого каждодневную работу.

Особенность книги заключается в простоте её практического применения. Здесь вы встретитесь с самыми разными заданиями по курсу алгебры 7 класса, доступными для рассуждения в уме. Выполняя устно пусть даже не все упражнения, вы сможете в разы повысить свою собственную эффективность в овладении базовыми математическими умениями. От вас требуется лишь поверить в свои силы!

Удачи на пути к успеху!

Советы учителям

Традиционное внимание к устным упражнениям объясняется не только их влиянием на результативность математической подготовки учащихся в целом. У подростков они также развивают:

- способность воспринимать информацию на слух, анализировать и быстро реагировать;
- возможность переходить в процессе обсуждения от одного вида мышления к другому;
- навык быстро выделять из известных правил, свойств, формул те, которые следует применить для решения задачи;
- критическое мышление, направленное на оценку своих возможностей.

Пособие структурировано в соответствии с содержанием учебника «Алгебра. 7 класс» (авторы Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др.) по главам:

1. Дроби и проценты.
2. Прямая и обратная пропорциональность.
3. Введение в алгебру.
4. Уравнения.
5. Координаты и графики.
6. Свойства степени с натуральным показателем.
7. Многочлены.
8. Разложение многочленов на множители.
9. Частота и вероятность.

К каждой главе в соответствии с пунктом учебного текста предлагаются две группы устных упражнений. Первая группа упражнений (упражнения по теме) направлена на проверку усвоения материала: использование обозначений, понятий, правил, приёмов рассуждений. Упражнения второй группы (упражнения для повторения) обращены к воспроизведению знаний и умений, важных для дальнейшего изучения математики, для подготовки к усвоению следующей темы.

Время, отводимое для устных упражнений во фронтальной работе, можно выделить как в начале урока, что послужит хорошей разминкой для учащихся, настроит на работу в классе, так и в течение урока, выборочно включая упражнения в канву урока. Вы можете по своему усмотрению выбирать упражнения, наиболее соответствующие этапу изучения темы.

Помня о том, что опорой для устных рассуждений служит любое наглядное представление упражнения, желательно заранее подготовить для демонстрации на уроке запись числового или буквенного выражения, рисунок, краткое условие задачи, график, диаграмму и т. д.

В целенаправленной индивидуальной работе с учащимся нужно убедиться в его способности производить в уме действия с числовыми данными и простейшие преобразования алгебраических выражений; удостовериться в умении рассуждать при рассмотрении несложных практических ситуаций, допускающих математическое решение, а также анализировать табличную и графическую информацию. При таком подходе, если потребуется, легко осуществить необходимую коррекцию в математической подготовке данного ученика.

Глава 1. Дроби и проценты

1.1. Сравнение дробей

Упражнения по теме

1. Сравните дроби, используя разные приёмы:

а) $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{7}$; в) $\frac{20}{90}$ и $\frac{1}{3}$; д) $\frac{2}{3}$ и $\frac{2}{5}$;

б) $\frac{17}{40}$ и $\frac{1}{2}$; г) $\frac{13}{40}$ и $\frac{3}{5}$; е) $\frac{8}{4}$ и $\frac{5}{6}$.

2. Сравните дроби двумя способами, обратив сначала десятичную дробь в обыкновенную, а потом обыкновенную в десятичную:

а) $\frac{3}{10}$ и 0,33; в) $\frac{4}{25}$ и 0,12; д) $\frac{3}{20}$ и 0,2;

б) 0,5 и $\frac{3}{5}$; г) 0,2 и $\frac{1}{3}$; е) 2,3 и $\frac{5}{2}$.

3. Сравните числа, используя перекрёстное правило сравнения обыкновенных дробей:

а) $\frac{11}{15}$ и $\frac{10}{19}$; б) $\frac{3}{4}$ и $\frac{45}{77}$; в) $\frac{8}{7}$ и $\frac{43}{89}$.

Подсказка. При сравнении значений произведений воспользуйтесь устной прикидкой: $11 \cdot 19 > 10 \cdot 15$, значит, $\frac{11}{15} > \frac{10}{19}$.

4. 1) Каким правилом пользуются при сравнении положительного и отрицательного чисел? двух отрицательных чисел? Приведите примеры сравнения целых чисел.

2) Сравните рациональные числа:

а) $\frac{3}{8}$ и $-\frac{1}{2}$; б) $-\frac{1}{3}$ и $-\frac{2}{9}$; в) $-\frac{7}{12}$ и $-\frac{11}{12}$; г) $-\frac{4}{19}$ и $-\frac{4}{17}$.

5. Назовите сначала наименьшее из данных чисел, а затем наибольшее:

а) 0,0017; 0,007; 0,0107; 0,17; в) $\frac{1}{45}$; $\frac{1}{80}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{7}$;

б) -0,03; -0,025; -0,1; -0,032; г) $-\frac{1}{4}$; $-\frac{1}{25}$; -0,2; -0,1.

6. Какие утверждения являются неверными?

1) дробь $\frac{7}{15}$ больше 0,5

2) дробь $\frac{8}{9}$ меньше 0,9

3) из чисел $\frac{3}{7}$ и 0,3 большим является 0,3

4) дроби $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$ расположены в порядке возрастания

5) дроби $\frac{3}{9}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{5}{15}$ равны

6) среди чисел $-\frac{1}{5}$, $-\frac{2}{5}$, $-\frac{3}{5}$ наибольшим является число $-\frac{3}{5}$

Упражнения для повторения

1. Среди данных чисел выберите те, которые можно представить со знаменателем 100:

$$\frac{7}{25}, \frac{9}{60}, \frac{5}{12}, \frac{6}{15}, \frac{3}{20}, \frac{7}{70}, \frac{3}{18}, \frac{5}{4}.$$

2. Представьте данные обыкновенные дроби в виде десятичных дробей:

$$\frac{1}{50}, \frac{1}{40}, \frac{1}{25}, \frac{1}{20}, \frac{1}{8}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}.$$

3. Назовите число, противоположное:

а) сумме чисел 4 и -11;

б) произведению чисел 4 и -9;

в) разности чисел -7 и 13;

г) частному чисел -56 и -8.

4. Вычислите:

а) $-3 \cdot 7 + (-5) \cdot (-1)$;

г) $-81 : 9 - 42 : (-6)$;

б) $40 + (-75) : 5 - 15$;

д) $(-7) \cdot (-8) \cdot (-10)$;

в) $(12 - 19) : (15 - 8)$;

е) $-60 : (10 + 4 \cdot (-4))$.

5. Вычислите сумму:

а) $-7 + (-7,5)$; в) $-\frac{1}{8} + \left(-\frac{3}{8}\right)$; д) $\left(-\frac{3}{10}\right) + \left(-\frac{2}{5}\right)$;

б) $5,6 + (-3,3)$; г) $\frac{5}{11} + \left(-\frac{7}{11}\right)$; е) $-\frac{1}{3} + \frac{5}{12}$.

6. Вычислите разность:

а) $2,5 - (-5)$; в) $-7 - (-8,3)$; д) $\frac{1}{9} - \frac{5}{9}$;

б) $-3 - (-1,5)$; г) $-1,34 - (-1,34)$; е) $-\frac{1}{5} - \frac{4}{5}$.

1.2. Вычисления с рациональными числами

Упражнения по теме

1. Вычислите значение выражения, используя основное свойство дроби:

а) $\frac{4}{0,8}$; б) $\frac{0,6}{0,4 \cdot 0,1}$; в) $\frac{0,7 \cdot 0,5}{0,15}$; г) $\frac{1,3 + 1,7}{0,5}$.

2. Для вычисления значения выражения $\frac{c-b}{ab}$ нужно выполнить числовую подстановку: $a = -2$, $b = -5$, $c = -4$. Определите, в каком случае подстановка выполнена верно, и выполните вычисление.

1) $\frac{-2 - (-5)}{-2 \cdot (-4)}$ 2) $\frac{-4 - (-2)}{-2 \cdot (-5)}$ 3) $\frac{-4 - (-5)}{-2 \cdot (-5)}$ 4) $\frac{-4 - 5}{-2 \cdot (-5)}$

3. Найдите значение каждого из данных выражений при $x = 0,3$; $y = -0,7$:

1) $x + y$; 3) $-x - y$; 5) xy ;

2) $x - y$; 4) $y - x$; 6) $\frac{x}{y}$.

4. Пусть $m = -5$, $n = -2$. Найдите значение каждого из данных выражений:

1) $\frac{m+n}{m}$; 2) $\frac{m-n}{m}$; 3) $\frac{n-m}{n}$; 4) $\frac{m+n}{mn}$.

5. Сравните значения данных выражений при $c = -87$, не выполняя вычислений:

- а) $1,2 - 0,5c$ и $-1,2 - 0,5c$;
б) $(1,2 - 0,5)c$ и $(-1,2 - 0,5)c$.

Упражнения для повторения

1. Какое из данных чисел расположено на координатной прямой ближе к нулю?

- 1) $-0,7$ 2) $-0,45$ 3) $-0,701$ 4) $-0,689$

2. Сравните значения выражений:

- а) $\frac{3}{4} \cdot 0,7$ и $\frac{3}{4} : 0,7$;
б) $18 : \left(1 - \frac{3}{5}\right)$ и $18 \cdot \left(1 - \frac{3}{5}\right)$.

Подсказка. В рассуждениях используйте следующий факт: число увеличивается (уменьшается) при его делении (умножении) на дробь, меньшую единицы.

3. Известно, что a и b — положительные числа и $a > b$. Сравните:

- а) $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$; б) $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{ab}$; в) $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{a-b}$.

4. Прочитайте старинную задачу Ахмеса:

«Требуется разделить 8 хлебов поровну между 10 лицами».

Известно, что у египтян особое место занимали единичные дроби и дробь $\frac{2}{3}$. Они всегда старались выразить любую дробь в виде сум-

мы $\frac{2}{3}$ и единичных дробей. Для данной задачи ответ выражается

так: $\frac{8}{10} = \frac{2}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30}$.

Представьте подобным образом числа: $\frac{7}{10}$; $\frac{9}{10}$.

Подсказка. Сначала данную дробь представьте дробью со знаменателем 30; рассуждайте устно.

5. Вспомните, по какому правилу находят часть целого.

Решите задачу:

а) В книге 100 страниц. На $\frac{3}{20}$ всех страниц расположены иллюстрации. Найдите число иллюстрированных страниц книги.

б) Цена игрушки 120 р. Стоимость упаковки составляет $\frac{1}{20}$ цены игрушки. Какова стоимость игрушки в упаковке?

6. Вспомните, по какому правилу находят целое по его части.

Решите задачу:

а) Если в стакан насыпали 90 г крупы и она заняла $\frac{2}{3}$ его объема, то сколько граммов такой крупы помещается в одном стакане?

б) Коля купил журнал за 40 р. и книгу. Стоимость журнала составила $\frac{3}{5}$ стоимости книги. Сколько стоила книга?

7. Вспомните, по какому правилу можно узнать, какую часть меньшее число составляет от большего.

Решите задачу:

Если длина забора составляет 12 м и Олег покрасил 8 м забора, то какую часть забора он покрасил? Какую часть забора осталось покрасить?

1.3. Степень с натуральным показателем

Упражнения по теме

1. Какие утверждения являются неверными?

1) произведение $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$ можно представить в виде $5^5 + 7^3$

2) произведение $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$ можно представить в виде $2^4 \cdot 3^2 \cdot 4^3$

3) сумма $5^6 + 3^7$ меньше произведения $5^5 \cdot 3^7$

4) произведение $7 \cdot 3^7$ меньше произведения $3 \cdot 7^3$

2. Какие из данных равенств верны?

1) $0,1^4 = 0,0001$

3) $0,3^2 = 0,9$

5) $0,4^3 = 0,64$

2) $0,2^3 = 0,008$

4) $0,05^2 = 0,0025$

6) $0,06^2 = 0,036$

3. Сравните значения выражений:

а) $3 \cdot 5^2$ и $3^3 \cdot 5$;

в) $(3 \cdot 2)^4$ и $3 \cdot 2^4$;

б) $-5 \cdot 2^3$ и $(-5 \cdot 2)^3$;

г) $4 \cdot (-2)^4$ и $-8 \cdot (-2)^3$.

4. Рассмотрите запись приближённых равенств:

$$1,01^{100} \approx 2,7; \quad 0,99^{100} \approx 0,37.$$

Объясните, почему так различаются значения степеней для чисел, близких к 1.

5. Сравните с нулём значение выражения:

а) $(-11)^{30} \cdot (-9)^{20}$;

в) $\frac{(-3)^{15}}{(-15)^5}$;

д) $-\frac{(-9)^4}{(-21)^{10}}$;

б) $(-5)^{20} \cdot (-4)^9$;

г) $\frac{(-12)^5}{(-65)^{12}}$;

е) $-\frac{(-7)^{10}}{(-8)^{11}}$.

6. Какие из данных выражений равны значению степени -5^4 ?

1) $-5 \cdot 5^3$

2) $-5 \cdot (-5)^3$

3) $5 \cdot (-5)^3$

4) $-(-5) \cdot (-5)^3$

Упражнения для повторения

1. Известно, что a и b — отрицательные числа и $a > b$. Сравните:

а) $-a$ и $-b$; б) $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$.

2. Что означает надпись на этикетке ткани:

а) 100% хлопок;

б) 72% шёлк и 28% полиэстер?

3. Сравните:

а) 20% всех учащихся школы и $\frac{1}{4}$ всех учащихся этой школы;

б) $\frac{1}{2}$ книг библиотечного фонда и 45% книг этого фонда;

в) $\frac{1}{3}$ всех мест зрительного зала и 33% всех мест этого зала;

г) 6% денежной суммы и $\frac{1}{20}$ часть такой же денежной суммы.

4. Найдите:

а) 1% и 7% от 200 учащихся;

б) 15% от 3000 избирателей;

в) 40% от 150 туристов.

5. Товар стоил 100 р. Какой станет стоимость товара, если её сначала повысить на 10%, а потом понизить на 10%?

6. 1) а) Товар подорожал на 25%. Сколько процентов от первоначальной цены товара составляет новая цена?

б) Товар подешевел на 25%. Сколько процентов от первоначальной цены товара составляет новая цена?

2) Книжный фонд библиотеки за год увеличился на 70%. Во сколько раз он увеличился за год?

7. В одной морской миле содержится 1,852 км. Округлите данное число километров до десятых; до сотых; до целых.

1.4. Задачи на проценты

Упражнения по теме

1. Перейдите от дроби к процентам:

0,36; 0,07; 0,40; 0,03; 0,90; 0,13.

Подсказка. В рассуждениях замените слово «сотая» словом «процент».

2. Выразите в процентах:

а) 0,45 площади посевов;

б) 0,7 участников конкурса;

в) 1,2 стоимости билета.

3. Округлите до сотых и выразите в процентах доли некоторой величины:

0,673; 0,248; 0,3025; 0,1976.

4. Выразите процент некоторой величины десятичной дробью:

24%; 47%; 30%; 80%; 6%; 9%; 125%; 250%.

Подсказка. В рассуждениях замените слово «процент» словом «сотая».

5. Прочитайте задачу:

«Во время распродажи цены на электротовары были снижены на 30%. Сколько стал стоить электроутюг, если до распродажи его цена была 900 р.?»

Какие из данных выражений подходят для получения ответа на вопрос задачи?

1) $900 - 900 \cdot 30$

3) $900 \cdot 0,7$

2) $900 - 900 \cdot 0,3$

4) $900 - 900 : 0,3$

6. Прочитайте задачу:

«Игорь заплатил за доставку книжного шкафа 600 р., что составило 8% от цены шкафа. Сколько стоит шкаф?»

Какие из данных выражений можно составить для нахождения цены шкафа?

1) $600 : 8$

3) $600 : 0,08$

2) $600 \cdot 0,08$

4) $\frac{600}{8} \cdot 100$

Упражнения для повторения

1. Вычислите, используя свойства арифметических действий:

а) $7 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 7$;

в) $2,5 + 3,9 + 4,1 + 3,5$;

б) $18 + 4 + 32 + 66$;

г) $0,24 + 0,09 + 0,76$.

2. Вычислите:

а) $\frac{7 \cdot 6 + 9 \cdot 6}{10}$;

в) $\frac{19 + 36 + 11}{3}$;

б) $\frac{4 \cdot 8 + 8 \cdot 7}{10}$;

г) $\frac{2,3 + 1,8 + 1,2 + 4,7}{4}$.

3. Известно, что a и b — отрицательные числа и $a > b$.

Сравните: а) $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$;

б) $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{a-b}$.

4. Выразите в процентах:

$\frac{7}{10}$ числа книг; $\frac{2}{5}$ урожая пшеницы; $\frac{1}{25}$ суммы денег.

5. В двух библиотеках было одинаковое количество книг. Через год в первой библиотеке число книг увеличилось в 2 раза, а во второй — на 50%. В какой библиотеке книг стало больше?

1.5. Статистические характеристики

Упражнения по теме

1. Записана стоимость (в рублях) шоколадок «Зайка» в магазинах посёлка: 16, 20, 21, 24. Проведите статистическую обработку этих данных.

- 1) размах цен на шоколадки «Зайка» в посёлке составляет ... р.
- 2) средняя цена (среднее арифметическое) шоколадки в посёлке равна ... р.
- 3) медиана цен равна ... р.

2. В таблице записано число занятий в спортивной секции, которые посетил Петя в первые пять месяцев года.

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Число занятий	12	11	7	7	8

Найдите статистические характеристики данного ряда.

3. Если все числа ряда равны между собой, то чему равно их среднее арифметическое?

4. Придумайте:

- а) три разных числа, среднее арифметическое которых совпадает со вторым по величине числом;
- б) четыре разных числа, таких, чтобы их среднее арифметическое совпало со вторым по величине числом.

5. В питомнике средний вес щенков породы лайка составляет 3 кг. Охотник купил щенка, вес которого оказался равен 4 кг. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) в питомнике есть щенок, вес которого меньше 4 кг
- 2) вес купленного щенка больше среднего
- 3) все щенки, кроме купленного, весят 4 кг
- 4) вес каждого щенка, кроме купленного, меньше 4 кг

Упражнения для повторения

1. Ответьте на вопросы:

- 1) Какой путь проехал велосипедист за 0,1 ч со скоростью 15 км/ч?

2) С какой скоростью ехал автомобиль, если он проехал 20 км за 0,4 ч?

3) За какое время турист пройдёт 7 км, если будет идти со скоростью 5 км/ч?

2. Два пешехода начали путь одновременно навстречу друг другу со скоростями 3 км/ч и 5 км/ч. Через полчаса они встретились и продолжили путь каждый в своём направлении.

Ответьте на вопросы:

1) Какое расстояние было между пешеходами в начале пути?

2) Какое расстояние станет между пешеходами через 1 ч после их встречи?

3) Какое расстояние станет между пешеходами через 2,5 ч после начала движения?

3. По дисконтной карте покупатель оплачивает товар со скидкой 10%. Сколько он заплатит за товар стоимостью 600 р.?

4. Смешали 175 г муки и 25 г сахарного песка. Определите, какую часть смеси составляет сахарный песок, и выразите её в процентах.

Глава 2. Прямая и обратная пропорциональность

2.1. Зависимости и формулы

Упражнения по теме

1. Выразите величину в указанных единицах:

а) 15 мин = ... ч;

в) 10 с = ... мин = ... ч;

б) 12 с = ... мин;

г) 6 с = ... мин = ... ч.

2. Выразите величину в указанных единицах:

а) 120 м = ... км;

в) 23 см = ... м;

б) 7 мм = ... см = ... дм;

г) 18 дм = ... м.

3. Из бассейна, в котором было 60 000 л воды, начали откачивать воду. Скорость откачивания составляет 50 л в минуту. По какой формуле можно узнать, сколько литров воды V останется в бассейне через t минут после включения насоса?

1) $V = 50t$

3) $V = 60\,000 - 50t$

2) $V = 60\,000 - \frac{50}{t}$

4) $V = 60\,000 - \frac{t}{50}$

4. На счёт в банке, доход по которому составляет 6,5% годовых, внесли s р. Какая сумма будет на счёте через год?

- 1) $0,065s$ р. 3) $(s + 6,5s)$ р.
2) $(s + 6,5)$ р. 4) $(s + 0,065s)$ р.

5. Радиус цирковой арены в форме круга равен a м. Какие формулы понадобятся для вычисления:

- а) длины ограждения для арены;
б) площади арены;
в) площади свободного места на арене при условии, что на ней разместят сооружение с основанием в виде квадрата со стороной s м?

6. Определите, считая $\pi \approx 3$:

- а) длину окружности, диаметр которой равен 1 м;
б) площадь круга, диаметр которого равен 1 м.

Упражнения для повторения

1. 1) Из физической формулы $F = at$ выразите: а) a ; б) t .

2) Из физической формулы $N = \frac{A}{t}$ выразите: а) A ; б) t .

2. Найдите неизвестное число x :

- а) $5x = \frac{1}{5}$; в) $6x = 2$; д) $0,5x = 1$; ж) $-5x = 0$;
б) $\frac{1}{3}x = 3$; г) $12x = 9$; е) $0,3x = 3$; з) $-3x = -6$.

3. Выполните действия:

- а) $-1,3 + (-1,7)$; в) $-1 \cdot (-0,01)$; д) $\frac{1}{8} + \left(-\frac{3}{8}\right)$; ж) $-1\frac{1}{3} \cdot 1\frac{1}{2}$;
б) $3,6 - 6$; г) $2,4 : (-0,6)$; е) $-\frac{4}{11} - \frac{8}{11}$; з) $-9 : \left(-\frac{1}{3}\right)$.

4. Антон сделал 30 шагов за 15 с.

1) Найдите его скорость (число шагов в минуту).

2) Выразите скорость Антона:

- а) в метрах в минуту;
б) в километрах в час (считайте длину его шага равной 50 см).

2.2. Прямая пропорциональность.

Обратная пропорциональность

Упражнения по теме

1. 1) Объясните, почему:

а) стоимость товара при постоянной цене прямо пропорциональна его количеству;

б) стоимость товара при одном и том же количестве прямо пропорциональна его цене.

2) Для кружка рисования надо купить листы бумаги. Известно, что 50 листов стоят 1000 р. Ответьте на вопросы:

а) Сколько листов можно купить на сумму денег, в 2 раза меньшую?

б) Сколько денег придётся заплатить, если листов требуется в 2 раза больше?

2. Объясните, верно или неверно утверждение:

1) время прохождения некоторого пути автомобилем прямо пропорционально скорости движения автомобиля;

2) зависимость стоимости купленных яблок от их массы является прямой пропорциональностью при постоянной цене яблок;

3) время наполнения бассейна водой обратно пропорционально скорости, с которой насос подаёт воду;

4) зависимость площади квадрата от длины его стороны не является ни прямой, ни обратной пропорциональностью;

5) величина одного из двух смежных углов обратно пропорциональна величине другого угла.

3. Если человек сделал n шагов за время t и длина его шага равна l , то скорость, с которой он шёл, можно вычислить по формуле $v = \frac{nl}{t}$.

1) Рассмотрите данную формулу и объясните, как она составлена.

2) Прочитайте предложения, заполнив пропуск оборотом речи: «пропорциональна» или «обратно пропорциональна»:

а) Скорость ходьбы человека ... длине его шага при постоянных времени движения и числе шагов.

б) Скорость ходьбы человека ... числу шагов при постоянных времени движения и длине шага.

в) Скорость ходьбы человека ... времени движения при постоянных длине шага и числе шагов.

Упражнения для повторения

1. 1) Отношение числа простых карандашей к числу цветных карандашей равно $3 : 2$. Что оно показывает?

2) Назовите отношение, обратное данному отношению.

3) Какое ещё отношение можно составить, используя данное, и что оно показывает?

2. Ответьте на вопросы:

1) Если 600 г конфет развесили так, что в одном пакете оказалось 250 г, а в другом — 350 г, то в каком отношении разделили данную массу конфет?

2) Как 60 конфет разделить в отношении $2 : 3$?

3. а) С одного участка собрали в 3 раза больше клубники, чем с другого. Какой процент от общего сбора клубники составил урожай с каждого участка?

б) С первого участка собрали в 4 раза меньше огурцов, чем со второго. Какой процент от общего сбора огурцов составил урожай с каждого участка?

4. 1) Выразите дробью отношение:

а) $30 : 150$; б) $75 : 100$; в) $125 : 200$.

2) Замените отношение дробных чисел равным ему отношением целых чисел:

а) $0,8 : 1,5$; б) $1,2 : 0,4$; в) $2,1 : 1,4$; г) $\frac{1}{8} : \frac{1}{7}$.

5. Найдите неизвестное число x :

а) $\frac{1}{4}x = \frac{1}{2}$; г) $2,6x = 0$; ж) $4x = 10$;

б) $\frac{2}{3}x = 0$; д) $5x = 0,25$; з) $10x = -17$;

в) $2x = 7$; е) $-2x = 1$; и) $-6x = -2$.

2.3. Пропорции. Решение задач с помощью пропорций

Упражнения по теме

1. Назовите несколько отношений, равных числу:

а) 4; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{3}{4}$.

2. Из данных отношений $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{12}{18}$ выберите два, чтобы составить пропорцию.

3. Определите, является ли данное равенство пропорцией:

а) $\frac{12}{4} = \frac{27}{9}$;

в) $\frac{20}{35} = \frac{8}{14}$;

д) $6 : 3 = 5 : 10$;

б) $\frac{4}{6} = \frac{6}{9}$;

г) $2 : 7 = 4 : 14$;

е) $3 : 8 = 4 : 12$.

4. Найдите неизвестный член пропорции:

а) $\frac{5}{8} = \frac{a}{64}$;

в) $\frac{6}{8} = \frac{3}{y}$;

д) $2 : y = 7 : 35$;

б) $\frac{42}{x} = \frac{6}{7}$;

г) $5 : x = 3 : 6$;

е) $9 : 2 = a : 4$.

5. Прочитайте задачу:

«При приготовлении клюквенного морса рекомендуется на 200 г клюквы брать 40 г сахара. Сколько граммов сахара потребуется для приготовления морса из 500 г клюквы?»

Составьте пропорцию по условию задачи, обозначив буквой x массу сахара (в граммах).

6. Прочитайте задачу:

«Мотоциклист, который ехал со скоростью 40 км/ч, от посёлка до железнодорожной станции доехал за 1 ч 30 мин. Велосипедист этот же путь проехал за 3 ч. С какой скоростью ехал велосипедист?»

В каком случае пропорция по условию задачи составлена правильно (буквой x обозначена скорость велосипедиста в км/ч)?

1) $40 : x = 1,5 : 3$

3) $x : 40 = 1,3 : 3$

2) $40 : x = 3 : 1,5$

4) $x : 40 = 3 : 1,3$

Упражнения для повторения

1. Решите задачу «на части»:

а) Провод длиной 12 м надо разрезать на две части так, чтобы одна часть оказалась в 3 раза длиннее другой. Найдите длину каждой части провода.

б) Батон в 4 раза тяжелее булочки. Найдите массу батона, если их общая масса 625 г.

2. а) На выборах директора фирмы голоса между кандидатами А и В распределились в отношении 1 : 4. Сколько голосов отдано за кандидата В, если в голосовании приняли участие 100 человек? А за кандидата А?

б) В хоровой студии занимаются мальчики и девочки, число которых находится в отношении 3 : 4. Сколько мальчиков в хоре, если всего занимаются 35 детей?

3. а) Провод разрезали на две части в отношении 5 : 3. Длина большей части 15 м. Какой была длина всего провода?

б) Ленту разрезали на две части в отношении 5 : 3. Бóльшая часть на 30 см длиннее меньшей. Какой длины была лента первоначально?

4. Прочитайте числовое выражение и найдите его значение:

а) $(0,5 - 0,4)^3$;

в) $(2,5 + 0,5) \cdot (2,5 - 0,5)$;

б) $(0,3 + 0,1)^2$;

г) $\frac{(1,8 + 1,4)}{(1,6 - 1,4)}$.

2.4. Пропорциональное деление

Упражнения по теме

1. а) В хоровой студии занимаются взрослые и дети, число которых находится в отношении 3 : 4. Сколько детей в хоре, если всего в студии 96 человек?

б) Провод разрезан в отношении 2 : 7. Какую его часть составляет меньший из получившихся кусков? А больший кусок?

2. а) Выпуск книг в издательстве для детей за последний месяц представлен тремя видами детской литературы — сказки, повести, стихи — в отношении 3 : 4 : 1. Всего выпуск составил 24 книги. Назовите число книг каждого вида.

б) Три подруги — Аня, Ира и Оля — должны подписать 36 приглашений на школьный вечер. Девочки распределили между собой работу соответственно в отношении 3 : 5 : 4. Сколько приглашений подписала каждая из них?

3. Акции предприятия распределены между тремя фирмами А, В и С соответственно в отношении 4 : 7 : 9. Какой процент акций получила каждая фирма?

4. а) Отношение числа учащихся 7 А класса к числу учащихся 7 Б класса равно 5 : 3, а учащихся 7 Б класса к учащимся 7 В класса равно 3 : 2. Как можно задать условие задачи одним отношением?

б) Отрезок АВ разделён точками С и D на три части так, что $AC : CD = 3 : 1$, а $CD : DB = 2 : 3$. Преобразуйте первое отношение так, чтобы его второй член был равен 2. Затем объедините эти отношения в одно отношение.

5. а) Травяной чай содержит цветки ромашки и чабреца в отношении 4 : 5, а цветки чабреца и мяты в отношении 1 : 1. Как можно данный состав чая задать одним отношением?

б) На выборах в Думу принимали участие три партии, и поданные за них голоса распределились следующим образом: за первую и вторую партии в отношении 3 : 8, а за вторую и третью в отношении 4 : 1. Как можно данную информацию задать одним отношением?

Упражнения для повторения

1. В каких пропорциях значение x равно 2?

- 1) $x : 5 = 1 : 2,5$ 3) $8 : 2 = 4 : x$
2) $6 : x = 1,2 : 0,4$ 4) $10 : 2 = x : 5$

2. Прочитайте буквенное выражение и найдите его значение при $a = 2$, $b = -3$, $c = -1$:

- а) $a - b + c$; в) $(a - c) + b$;
б) $a \cdot b - c$; г) $c - (a + b)$.

3. Вычислите, используя переместительное свойство сложения:

- а) $7,8 + 9,4 + 3,2$; в) $9,4 + 0,7 + 4,3 + 12,6$;
б) $15,6 + 10,1 + 9,9$; г) $7,5 + 0,91 + 2,5 + 0,19$.

4. Вычислите, используя переместительное свойство умножения:

- а) $0,05 \cdot 1,7 \cdot 2$; в) $4,9 \cdot 0,2 \cdot 50$;
б) $3,6 \cdot 4 \cdot 2,5$; г) $0,125 \cdot 3,9 \cdot 8$.

5. Вычислите, используя распределительное свойство умножения относительно сложения (вычитания):

- а) $\left(\frac{1}{18} + \frac{1}{12}\right) \cdot 6$; в) $\left(\frac{1}{24} - \frac{1}{32}\right) \cdot 8$;
б) $(0,2 - 0,125) \cdot 8$; г) $2\frac{3}{28} \cdot 7$.

6. Как перейти к процентам от данной десятичной дроби:

- а) 0,35; б) 0,07; в) 1,23; г) 0,248?

7. 1) Как узнать, сколько процентов одна величина составляет от другой?

2) Сколько процентов составляют 100 р. от 1000 р.?

3) Пылесос стоил 2000 р. После снижения цен он стал стоить 1800 р. На сколько процентов снизилась цена этого пылесоса?

Глава 3. Введение в алгебру

3.1. Буквенная запись свойств действий над числами

Упражнения по теме

1. Два вычислительных приёма записаны в буквенном виде:

1) $(x - y) \cdot z = xz - yz$; 2) $(a - b) : c = a : c - b : c$.

Назовите и сформулируйте каждый из них. Приведите иллюстрирующие их числовые примеры.

2. Стакан, цена которого a р., на распродаже стоил на 10% дешевле. Назовите выражение для определения новой цены стакана.

3. Докажите, что выполняется утверждение:

а) число $\overline{a5}$ делится нацело на 5 при всех натуральных значениях a ;

б) число $\overline{a16}$ делится нацело на 4 при всех натуральных значениях a ;

в) число $\overline{a30}$ делится нацело на 10 при всех натуральных значениях a .

Подсказка. $\overline{abc}$ — это обозначение числа $a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$.

4. При каких значениях a выполняется утверждение:

а) число $\overline{21a}$ делится нацело на 5;

б) число $\overline{18a}$ делится нацело на 10;

в) число $\overline{54a}$ делится нацело на 9;

г) число $\overline{1a8}$ делится нацело на 3;

д) число $\overline{2a8}$ делится нацело на 3;

е) число $\overline{43a2}$ делится нацело на 4?

5. Докажите, что площадь S фигуры можно найти с помощью формулы $S = a^2 - c(a - b)$ (рис. 1).

6. Какие из данных выражений можно использовать для вычисления площади фигуры (см. рис. 1)?

1) $ab + a(a - c)$

2) $a(a - c) + bc$

3) $ab + (a - c)(a - b)$

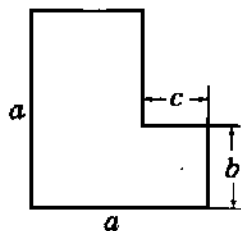


Рис. 1

7. Какое из данных выражений можно использовать для вычисления периметра фигуры (см. рис. 1)?

1) $(2a - c)(2a - b)$

3) $4a - b - c$

2) $4a$

4) $2a + b + c$

Упражнения для повторения

1. Вычислите сумму целых чисел:

а) $15 + (-8) + 3 + 8$;

г) $3 + (-10) + 7 + (-12)$;

б) $10 + 1 + (-6) + (-10)$;

д) $12 + (-20) + (-3) + 20$;

в) $8 + 7 + 23 + (-15)$;

е) $11 + (-5) + 9 + (-9) + (-5)$.

2. Найдите значение выражения:

а) $-17 - 8 + 5$;

д) $-9 - 11 - 7$;

б) $29 + 11 - 11$;

е) $-8 - 6 + 30$;

в) $-6 + 10 + 3$;

ж) $-5 + 9 - 17$;

г) $-7 - 6 + 5$;

з) $-1 - 12 + 4$.

3. Пусть $m = -1$, $n = -4$. Найдите значение каждого из выражений:

1) $\frac{m+n}{m}$;

2) $\frac{m-n}{m}$;

3) $\frac{n-m}{n}$;

4) $\frac{m+n}{mn}$.

3.2. Преобразование буквенных выражений

Упражнения по теме

1. В сумме $-3a + 2b - c$ переставляли слагаемые.

В каких случаях преобразование выполнено верно?

1) $-3a - c + 2b$

3) $2b - 3a - c$

2) $-3a + c - 2b$

4) $-c - 3a + 2b$

2. Назовите верные равенства.

1) $a + (-b) + (-c) = a - b - c$

2) $a - (-b) - (-c) = -a + b - c$

3) $-a + b + (-c) = a + b + c$

4) $-a - (-b) - (-c) = -a + b + c$

3. Упростите выражение:

а) $x + 1 + 2x - 2 + 1 - x$;

в) $x + 4 + 3x - 2 - 4 - x$;

б) $2a + c - a - 2 - c + 3$;

г) $2a - c - 2a - 5 + 3c + 1$.

4. Упростите выражение:

а) $4x \cdot (-2,5y)$;

в) $-0,7c \cdot 3bc$;

б) $0,5a \cdot \frac{3}{5}bc$;

г) $-0,1a \cdot (-8a)$.

5. Из двух данных равенств одно неверно. Объясните какое:

а) 1) $(-5a) \cdot (-6b) \cdot c = 30abc$;

2) $(-5a) \cdot (-6b) \cdot c = 11abc$;

б) 1) $-m \cdot (-0,5n) \cdot (-4p) = -0,2mnp$;

2) $-m \cdot (-0,5n) \cdot (-4p) = -2mnp$.

6. Известно, что m — чётное число, n — нечётное число. Чётным или нечётным является число:

а) $m + m + m + 4$;

г) $m + n + n$;

б) $m + n + 3$;

д) $m + n + m + m + n + n$;

в) $mn + 1$;

е) $(m - 1)(n + 1)$?

Упражнения для повторения

1. Найдите значение выражения:

а) $5 \cdot (-6) - 18$;

в) $20 + (-7) \cdot 3$;

д) $-12 - 4 \cdot (-1)$;

б) $-7 - 17 \cdot (-1)$;

г) $4 \cdot (-8) + 11$;

е) $24 - (-3) \cdot 8$.

2. Вычислите:

а) $-3 \cdot 7 + (-5) \cdot (-1)$;

г) $-7 \cdot (-8) \cdot (-10)$;

б) $(12 - 19) \cdot (15 - 8)$;

д) $-20 \cdot (14 + 6 \cdot (-3))$;

в) $40 + (-75) : 5 - 15$;

е) $-60 : (10 + 4 \cdot (-4))$.

3. Чему равна сумма трёх последовательных натуральных чисел, если:

а) первое из них равно n ;

б) второе из них равно n ;

в) третье из них равно n ?

3.3. Раскрытие скобок

Упражнения по теме

1. Раскройте скобки в выражении, применив соответствующее правило (комментируйте свои действия):

а) $x + (y - z)$;

б) $a - (c + x)$;

в) $a - (-b - d)$.

2. Упростите выражение:

а) $(x - 7) - (x - 2)$;

в) $8 - (x + 2) - (x + 6)$;

б) $(1 - x) - (-x + 6)$;

г) $3 - (x - 1) + (x - 1)$.

3. Есть ли среди данных равенств неверные?

1) $a - b + c = a - (b - c)$

3) $a - b - c = a - (b + c)$

2) $a + b - c = a - (c - b)$

4) $a + b + c = a - (-b - c)$

4. Раскройте скобки в выражении, применив соответствующее правило (комментируйте свои действия):

а) $a(b - c)$;

б) $-a(c - b)$;

в) $-a(b + c)$.

5. Раскройте скобки в произведении:

а) $a(5x - y - 2z)$;

в) $3x(xy - 2z)$;

б) $-0,5(a - 6b + 2c)$;

г) $-\frac{1}{3}(-6a + 0,3b - 3c)$.

Упражнения для повторения

1. Вычислите удобным способом:

а) $17 \cdot (-4) + 17 \cdot (-6)$;

в) $-6 \cdot 12 + (-7) \cdot 12 + 10 \cdot 12$;

б) $42 \cdot 37 - 43 \cdot 37$;

г) $14 \cdot 13 - 15 \cdot 13 - 19 \cdot 13$.

2. Составьте выражение по условию задачи:

а) В фермерском хозяйстве водится x гусей, кур — на 20 больше, чем гусей. Сколько всего птиц в фермерском хозяйстве?

б) В первый день на ярмарке фермер продал x кг овощей, во второй день — на 50 кг меньше, чем в первый. Сколько килограммов овощей продал фермер за 2 дня?

3. а) На складе 100 т яблок. Ежедневно со склада увозят по 6 т яблок. Сколько тонн яблок останется на складе через k дней? Какое самое большое значение может принимать число k ?

б) У Коли n пятирублёвых монет и несколько двухрублёвых, всего на сумму 26 р. Сколько двухрублёвых монет у Коли? Какие значения может принимать число n ?

4. Чему равна сумма пяти последовательных натуральных чисел, если:

а) первое из них равно n ;

б) среднее из них равно n ;

в) последнее из них равно n ?

3.4. Приведение подобных слагаемых

Упражнения по теме

1. В каждом выражении назовите подобные слагаемые и их коэффициенты:

1) $2b + 1 - a - b$;

2) $5xy + z - xy + 3xy - 10z$.

Пользуясь правилом, приведите подобные слагаемые в данных суммах.

2. Приведите подобные слагаемые:

а) $3 - 10b - 11a - b$;

в) $-x + 3x + 4x - 2x$;

б) $y + 5x - 7y - 7y$;

г) $12b - 2a + 5b - a$.

3. Найдите неизвестное число x :

а) $3x + 5x = 16$;

г) $x - 6x = 0$;

б) $10x - 7x = -12$;

д) $x - 2x - 3x = 1$;

в) $4x - 3x + x = -2$;

е) $3x - 3x - 4x = 2$.

4. Упростите выражение:

а) $(m + n) - (m - n)$;

в) $(m - n) - (m + n)$;

б) $(m + n) - (n - m)$;

г) $(n - m) - (m - n)$.

5. Составьте выражение по условию задачи:

а) Арбуз весит x кг. Он тяжелее дыни на 6 кг. Сколько весят арбуз и дыня вместе?

б) Иван купил кочан капусты массой m кг, а картофеля купил в 3 раза больше. Чему равна масса всей покупки?

6. Пусть x — отрицательное число. Значения каких из данных выражений отрицательны?

1) $-2x$

3) $x + x + x + x$

5) $x + xxx$

2) $xxxxx$

4) $x(x + x - x)$

6) $2x - 3x$

Упражнения для повторения

1. Решите уравнения:

а) $3x = \frac{1}{3}$,

б) $\frac{1}{7}x = 7$,

в) $\frac{1}{25}x = \frac{1}{5}$,

г) $\frac{2}{3}x = 1$,

$8x = 4$,

$10x = 2$,

$12x = 6$,

$15x = 5$,

$-5x = -10$,

$4x = -12$,

$-x = 0$,

$-2x = 2$,

$0,2x = 2$;

$2,7x = 0$;

$0,2x = 1$;

$0,8x = 21$.

Решите задачу арифметическим способом (2—4).

2. Коля заметил, что, когда ему исполнится 8 лет, дедушка будет старше отца в 2 раза, а отец будет старше Коли на 27 лет. Сколько лет дедушке?

3. Из двух сёл, расстояние между которыми 60 км, одновременно навстречу друг другу выехали два велосипедиста. Скорость одного велосипедиста 10 км/ч, а другого — 14 км/ч.

- 1) На сколько километров велосипедисты сблизятся за 1 ч?
- 2) Какое расстояние будет между ними через 2 ч?
- 3) Через какое время после выезда велосипедисты встретятся?
- 4) Какое расстояние преодолел каждый велосипедист до места встречи?
- 5) Какое расстояние будет между ними через полчаса после встречи, если каждый продолжит путь в том же направлении?

4. *Старинная задача.* Юноша некий пошёл из Москвы к Вологде, идёт он всякий день 40 вёрст. А другой пошёл после него на следующий день, а всякий день идёт по 45 вёрст. Иво в сколько дней тот юноша постиг прежнего юношу, сочти ми.

Глава 4. Уравнения

4.1. Алгебраический способ решения задач

Упражнения по теме

1. Учитель принёс в класс 60 листов бумаги красного, синего и белого цвета. Бумаги красного цвета на 8 листов меньше, чем синего, и в 2 раза меньше, чем белого. Сколько листов бумаги красного цвета принёс учитель?

Прочитайте план составления уравнения по условию данной задачи, вставляя пропущенные буквенные выражения.

План составления уравнения

Пусть x — число листов бумаги красного цвета.

Тогда ... — число листов бумаги синего цвета, ... — число листов бумаги белого цвета.

Всего ... листов бумаги.

Уравнение: $\dots = \dots$.

2. Составьте разные уравнения по условию задачи:

«Ваня младше Маши на 5 лет, а вместе им 13 лет. Сколько лет каждому?»

1) Если Ване x лет, то имеем уравнение $\dots = \dots$.

2) Если Маше x лет, то имеем уравнение $\dots = \dots$.

3. Назовите, что надо записать в таблицу, чтобы она соответствовала плану составления уравнения по условию задачи. Составьте уравнение.

100 яиц разложили в 7 больших и 5 маленьких коробок. Известно, что в одной большой коробке помещается на 4 яйца больше, чем в одной маленькой. Сколько яиц помещается в одну маленькую коробку?

Коробки	Число коробок	Число яиц в одной коробке	Всего яиц
Большие	7		
Маленькие	5		

4. Прочитайте задачу:

«Катя с братом решили выложить плиткой две дорожки. Для дорожки от дома до сада потребуется 30 плиток, от дома до огорода — 36 плиток. Каждый час Катя выкладывала 6 плиток на дорожке к саду, а её брат — 8 плиток на дорожке к огороду. Через сколько часов останется выложить одинаковое количество плиток?»

Прочитайте план составления уравнения по условию данной задачи, вставляя пропущенные буквенные выражения.

План составления уравнения

Пусть x — искомое количество часов.

Тогда Катя уже выложила ... плиток.

Её брат выложил ... плиток.

Кате осталось выложить ... плиток.

Её брату осталось выложить ... плиток.

Уравнение: ... =

5. В левом столбце таблицы записано утверждение, в правом столбце таблицы дана запись этого утверждения на алгебраическом языке. Проверьте, правильна ли алгебраическая запись.

Утверждение	Алгебраическая запись
Значение выражения $x - 5$ меньше значения выражения $3x + 1$ в 2 раза	$2(x - 5) = 3x + 1$
Значение выражения $x - 5$ меньше значения выражения $3x + 1$ на 2	$(3x + 1) - (x - 5) = 2$

Утверждение	Алгебраическая запись
Значение выражения $x - 5$ больше значения выражения $3x + 1$ в 2 раза	$x - 5 = 2(3x + 1)$
Значение выражения $x - 5$ больше значения выражения $3x + 1$ на 2	$(x - 5) + 2 = (3x + 1)$

Упражнения для повторения

1. Найдите значение выражения при $a = -2; -1; 0; 1; 3$:

а) $a^2 - 3a + 1$; б) $a^3 + 8$; в) $1 - a^4$.

2. Найдите значение выражения при $a = -2; -1; 0; 1; 3$:

а) $|a| - a^2$; б) $a^3 + |a|$; в) $|a^3| - a$.

Подсказка. Модуль неотрицательного числа a равен самому числу a ; модуль отрицательного числа a равен противоположному ему положительному числу $-a$.

3. Упростите выражение:

а) $x - 3x + x + 3$; в) $-x - x - x - 3 + 4x$;
 б) $8 - x - 5 - 2x + 3x$; г) $1 - 5x + x - 10 + 5x$.

4. Упростите:

а) $(x - 8) + x + (x + 3)$; в) $2x + (1 - x) - (3 - x)$;
 б) $(18 - 3x) - (4 - x)$; г) $(2 - 3x) - 2(x - 1)$.

4.2. Корни уравнения

Упражнения по теме

1. Проверьте, является ли данное число корнем уравнения:

а) число -2 ... корнем уравнения $1 - 2x = 7 + x$;

б) число 6 ... корнем уравнения $x(6 - x) = 0$;

в) число 15 ... корнем уравнения $\frac{x}{5} - \frac{x}{3} = 2$;

г) число -12 ... корнем уравнения $\frac{x}{4} - \frac{x}{3} = 1$.

2. Из чисел -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 выберите те, которые являются корнями уравнения

$$x^3 - x^2 - 2x = 0.$$

3. Из чисел -5 ; -3 ; 0 ; 3 ; 5 выберите те, которые являются корнями уравнения

$$x^3 - 5x^2 - 9x + 45 = 0.$$

4. Проверьте, является ли число -3 корнем уравнения:

а) $|x| = 3$;

б) $x(x + 3) = 0$;

в) $x^2 = -9$.

5. Выберите уравнения, для которых число -1 является корнем.

1) $-3x + 1 = x + 5$

3) $x^3 + |x| = 0$

2) $x^2 - 2x - 3 = 0$

4) $\frac{x}{x+1} = -1$

Упражнения для повторения

1. Упростите выражение:

а) $7x - 10x$;

в) $-8x - x + 7x$;

б) $x + 3x - 5x$;

г) $x - 3x - 2x$.

2. Упростите:

а) $(2x - 1) - (x + 2)$;

в) $(5 + 2x) - (6 + x)$;

б) $(1 - 3x) - (1 - x)$;

г) $(3 - 3x) - (x - 1)$.

3. Приведите к наименьшему общему знаменателю дроби:

а) $\frac{3}{4}$ и $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{5}$ и $\frac{5}{6}$;

в) $\frac{4}{9}$ и $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{8}$ и $\frac{1}{2}$;

б) $\frac{1}{6}$ и $\frac{2}{9}$, $\frac{5}{12}$ и $\frac{3}{8}$;

г) $\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{15}$ и $\frac{3}{10}$.

4. Вычислите:

а) $\frac{1}{8} + \frac{1}{2}$;

в) $\frac{1}{10} + \frac{1}{4}$;

д) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$;

б) $\frac{1}{4} - \frac{1}{6}$;

г) $\frac{1}{3} + \frac{5}{9}$;

е) $\frac{1}{3} - \frac{1}{6}$.

5. 1) При каких значениях коэффициента k уравнение $kx = 7$ имеет единственный корень?

2) При каких значениях коэффициента k уравнение $kx = 7$ не имеет корней?

3) Найдите все целые значения k , при которых корень уравнения $kx = 30$ является целым числом.

4.3. Решение уравнения

Упражнения по теме

1. Чтобы решить уравнение, выполнили перенос его членов из одной части уравнения в другую. Какое уравнение получилось?

а) $7x + 1 = 4x - 10$	б) $5 - 4x = 6 - 3x$	в) $x - 6 = 8x - 8$
$7x \dots = -10 \dots$	$-4x \dots = 6 \dots$	$x \dots = -8 \dots$

2. Чтобы упростить уравнение, обе его части умножили на наименьшее общее кратное знаменателей дробей. Какое уравнение получилось?

а) $\frac{x}{7} - \frac{x}{2} = 1$	б) $\frac{x}{4} + \frac{x}{6} = 3$	в) $\frac{x}{5} - \frac{5}{2} = \frac{x}{2}$
$\dots x - \dots x = \dots$	$\dots x + \dots x = \dots$	$\dots x - \dots = \dots x$

3. Упростите левую часть уравнения и найдите его корень:

а) $(x + 1) + (x + 2) + (x + 3) = 0$;
б) $(x - 1) + (x - 3) + (x - 5) = 0$;
в) $(2x - 10) - (x - 9) = 0$;
г) $(x + 5) - (2x + 6) = 0$.

4. Решите уравнение:

а) $0,5x = -4,5$;	д) $5 + 2x = 0$;
б) $-2,5x = -7,5$;	е) $4 - 3x = 3$;
в) $-\frac{1}{6}x = 2$;	ж) $5 - 2x = 4$;
г) $\frac{1}{3}x = \frac{1}{2}$;	з) $7 - 2x = 0$.

5. Назовите какое-нибудь уравнение, корнем которого является данное число:

а) 3;	б) 0,5;	в) -7;	г) $\frac{2}{3}$;	д) -0,4.
-------	---------	--------	--------------------	----------

Упражнения для повторения

1. В левом столбце таблицы записано утверждение, в правом столбце таблицы дана запись этого утверждения на алгебраическом языке. Проверьте, правильна ли алгебраическая запись.

Утверждение	Алгебраическая запись
Значение выражения $4x - 1$ меньше значения выражения $x + 6$ в 3 раза	$3(4x - 1) = x + 6$
Значение выражения $4x - 1$ меньше значения выражения $x + 6$ на 3	$(x + 6) - (4x - 1) = 3$
Значение выражения $4x - 1$ больше значения выражения $x + 6$ в 3 раза	$3(x + 6) = 4x - 1$
Значение выражения $4x - 1$ больше значения выражения $x + 6$ на 3	$(4x - 1) - (x + 6) = 3$

2. Прочитайте задачу: «Внук сказал, что он в 7 раз младше бабушки, а вместе им 80 лет. Сколько лет внуку?»

Выберите уравнения, которые можно составить по условию задачи, обозначив буквой x возраст внука.

1) $x + 7x = 80$

4) $80 - x - 7x = 0$

2) $x + (x + 7) = 80$

5) $80 - x = 7x$

3) $7x - x = 80$

4.4. Решение задач с помощью уравнений

Упражнения по теме

1. Прочитайте задачу:

«Одно из двух чисел в 3 раза больше другого. Если к меньшему числу прибавить 11, а от большего отнять 3, то результаты будут одинаковы. Чему равно каждое из чисел?»

Прочитайте план составления уравнения по условию данной задачи, вставляя пропущенные буквенные выражения.

План составления уравнения

Пусть x — меньшее из чисел, тогда ... — большее из чисел.

... — результат прибавления 11 к меньшему числу.

... — результат вычитания 3 из большего числа.

По условию результаты

Уравнение:

2. Прочитайте задачу:

«Все имеющиеся новогодние подарки надо разложить или в 5 маленьких коробок, или в 3 большие коробки. В маленькую коробку помещается на 6 подарков меньше, чем в большую. Сколько всего имеется подарков?»

Для решения данной задачи можно составить разные уравнения. Выберите подходящее уравнение из приведённых ниже, если:

- а) буквой x обозначено число имеющихся подарков;
- б) буквой x обозначено число подарков в маленькой коробке;
- в) буквой x обозначено число подарков в большой коробке.

1) $\frac{x}{5} = \frac{x}{3} + 6$ 4) $3x = 5(x - 6)$

2) $\frac{x}{3} - \frac{x}{5} = 6$ 5) $3x = 5(x + 6)$

3) $5x = 3(x + 6)$ 6) $5x = 3(x - 6)$

3. Прочитайте задачу:

«Скорость пешехода на 8 км/ч меньше скорости велосипедиста. Расстояние между посёлком и городом пешеход проходит за 1,5 ч, а велосипедист проезжает за 0,5 ч. Чему равно расстояние между посёлком и городом?»

Для решения данной задачи можно составить разные уравнения. Выберите подходящее уравнение из приведённых ниже, если:

- а) расстояние равно x км;
- б) скорость пешехода равна x км/ч;
- в) скорость велосипедиста равна x км/ч.

1) $1,5(x - 8) = 0,5x$ 4) $\frac{x}{1,5} = \frac{x}{0,5} + 8$

2) $1,5x = 0,5(x + 8)$ 5) $\frac{x}{1,5} + 8 = \frac{x}{0,5}$

3) $\frac{x}{0,5} - \frac{x}{1,5} = 8$ 6) $0,5x = 1,5(x + 8)$

Упражнения для повторения

1. Какие из уравнений не имеют корней?

1) $x + x = -4$

3) $x - 10 = -4$

5) $x^2 = -4$

2) $x \cdot x = -4$

4) $|x| = -4$

6) $\frac{1}{x} = -4$

2. Решите уравнение, воспользовавшись основным свойством пропорции:

а) $\frac{x}{5} = \frac{1}{2}$; б) $\frac{x}{2} = \frac{1}{5}$; в) $\frac{x}{5} = \frac{1}{3}$; г) $\frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$.

3. Объясните, как изобразить на координатной прямой число:

а) 1,5; б) -2; в) $-\frac{2}{5}$.

4. Вспомните, как обозначают множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел. Прочитайте соотношения между множествами:

$$N \subset Q; \quad N \subset Z \subset Q.$$

5. Прочитайте запись и скажите, верно ли утверждение:

а) $100 \in Q$; б) $4,7 \notin Q$; в) $\frac{3}{5} \in Z$; г) $-\frac{4}{5} \in Q$.

6. Даны множества:

$$A = \left\{-\frac{1}{9}, -\frac{1}{11}, \frac{1}{5}\right\}, \quad B = \left\{-\frac{2}{5}, -\frac{1}{7}, -\frac{1}{11}, 0, \frac{1}{9}, \frac{1}{5}, \frac{3}{5}\right\}, \quad C = \left\{-\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{3}{5}\right\}.$$

Найдите: а) $A \cup B$, $A \cup C$, $B \cup C$; б) $A \cap B$, $A \cap C$, $B \cap C$.

Глава 5. Координаты и графики

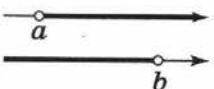
5.1. Множества точек на координатной прямой

Упражнения по теме

1. Как называется числовой промежуток, заданный условием:

а) $x > 3$; б) $x \geq 3$; в) $1 \leq x \leq 3$; г) $1 < x < 3$?

Подсказка. В таблице найдите и прочитайте запись числового промежутка на языке алгебры, соотнесите с его изображением и назовите изображение.

Название числового промежутка	Изображение числового промежутка	Запись на языке алгебры
Открытый луч		$x > a$ $x < b$

Название числового промежутка	Изображение числового промежутка	Запись на языке алгебры
Замкнутый луч		$x \geq a$ $x \leq b$
Отрезок		$a \leq x \leq b$
Интервал		$a < x < b$

2. Поставьте в соответствие каждому числовому промежутку (рис. 2) его алгебраическое описание.

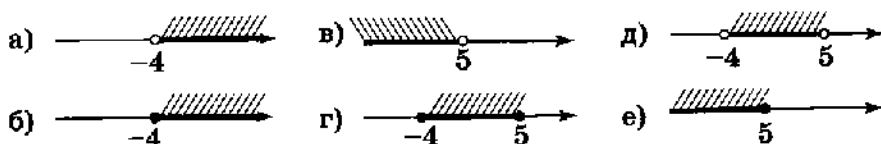


Рис. 2

- | | | |
|----------------|---------------|-----------------------|
| 1) $x \geq -4$ | 3) $x \leq 5$ | 5) $-4 < x < 5$ |
| 2) $x > -4$ | 4) $x < 5$ | 6) $-4 \leq x \leq 5$ |

3. Какие из чисел 0; 1,2; -0,25; -0,7; $-\frac{4}{3}$; $-\frac{1}{2}$; $\frac{5}{2}$ принадлежат промежутку, изображённому на рисунке 3?



Рис. 3

4. Назовите наименьшее и наибольшее целое число, принадлежащее данному промежутку (если такое существует):

- | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| а) $-7 < x \leq 5$; | в) $-1,5 < x < 3,5$; | д) $x \leq 5$; | ж) $x < 0$; |
| б) $-1 < x < 5$; | г) $-4 \leq x < 0$; | е) $x > -8$; | з) $x \geq -1$. |

5. Числовой промежуток задан неравенством $-3,5 < x < 3$. Какие утверждения неверные?

- 1) в данном промежутке есть число 3
- 2) наименьшее целое число, принадлежащее данному промежутку, — это число -3
- 3) в данном промежутке содержится семь целых чисел
- 4) в данном промежутке содержится три натуральных числа
- 5) в данном промежутке есть целые числа, большие числа -3 , но меньшие числа 3
- 6) из целых чисел, принадлежащих данному промежутку, самое большое число — это число 2

Упражнения для повторения

1. Прочитайте запись и скажите, верно ли утверждение:

- а) $\{7, 17, 27, 37\} \in \mathbb{Z}$;
- б) $\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{7}\right\} \notin \mathbb{Q}$;
- в) $\{-3, -4, -5, -6\} \in \mathbb{N}$;
- г) $\{-7, 0, +7\} \in \mathbb{Q}$.

2. Дано множество $A = \{-15; -5; -2; -1; 12; 15\}$. Принадлежит ли этому множеству число, которое получится:

- а) при сложении чисел 7 и -19 ,
- б) при вычитании 2 из -3 ,
- в) при делении -60 на -5 ,
- г) при сложении 16 и -1 ,
- д) при умножении 4 на -3 ?

3. Вычислите значение выражения:

- а) $|4 - (-7)|$; в) $|1,7 - 10|$;
- б) $|-6 - (-3)|$; г) $|-0,6 - 8|$.

Подсказка. $|a| = \begin{cases} a, & \text{если } a \geq 0 \\ -a, & \text{если } a < 0. \end{cases}$

5.2. Расстояние между точками координатной прямой

Упражнения по теме

1. Найдите расстояние между точками, отмеченными на координатной прямой (рис. 4).

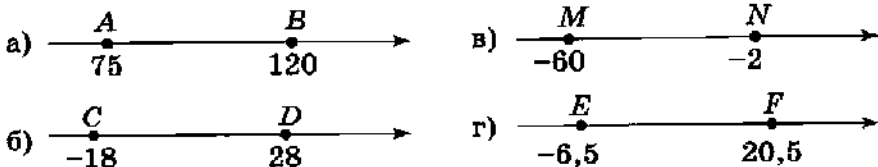


Рис. 4

2. Найдите координату середины отрезка с концами в точках A и B :

- а) $A(2)$ и $B(8)$; в) $A(-3)$ и $B(5)$;
б) $A(-10)$ и $B(-4)$; г) $A(-7)$ и $B(-1)$.

3. Поставьте в соответствие каждому множеству точек, изображённому на координатной прямой (рис. 5), подходящее ему неравенство.

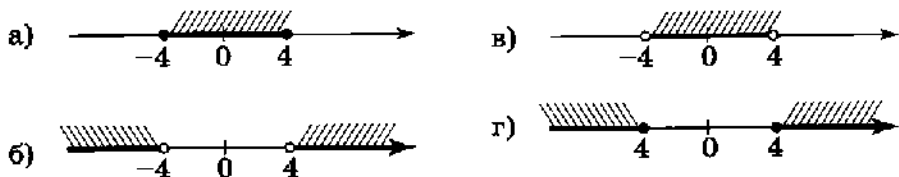


Рис. 5

- 1) $|x| < 4$ 2) $|x| \leq 4$ 3) $|x| \geq 4$ 4) $|x| > 4$

Упражнения для повторения

1. Как указать положение точки в прямоугольной системе координат? Как называют её координаты? Приведите пример.

2. В какой координатной четверти находится точка:

- а) $M(48; -20)$; б) $K(-19; -21)$; в) $N(52; 49)$; г) $P(-27; 27)$?

3. Какую ось координат пересекает отрезок AB с концами в точках $A(-54; -50)$ и $B(34; -50)$?

4. а) Назовите координаты точки M , симметричной точке $K(-35; 18)$ относительно оси абсцисс.

б) Назовите координаты точки A , симметричной точке $B(-50; -75)$ относительно оси ординат.

5. а) Назовите координаты нескольких точек с абсциссой, равной 5. Где расположены такие точки? Где расположены точки с абсциссой, равной -5 ?

6) Назовите координаты нескольких точек с ординатой, равной 7. Где расположены такие точки? Где расположены точки с ординатой, равной -7 ?

6. Назовите координаты отрезка MK , симметричного относительно оси ординат отрезку с концами в точках $A(34; -10)$ и $B(20; -35)$.

5.3. Множества точек на координатной плоскости

Упражнения по теме

1. На координатной плоскости отмечены точки:

$A(1,7; -10)$, $B(-5,3; 10,8)$, $C(0,5; 8)$, $D(-14; -95)$,
 $H(-1,2; -9)$, $K(76; -148)$, $L(45; 106)$, $M(-84; -177)$,
 $N(96; -134)$, $P(-90; 145)$, $R(-52; 89)$, $S(7; -3,5)$.

Назовите точки, принадлежащие:

- 1) первой четверти координатной плоскости;
- 2) второй четверти координатной плоскости;
- 3) третьей четверти координатной плоскости;
- 4) четвёртой четверти координатной плоскости.

2. Соотнесите прямые, изображённые на координатной плоскости (рис. 6), с их описанием на алгебраическом языке.

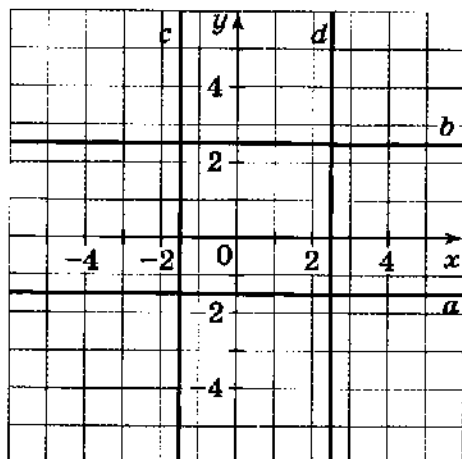


Рис. 6

1) $x = 2,5$

2) $y = 2,5$

3) $x = -1,5$

4) $y = -1,5$

3. Опишите на алгебраическом языке:

а) прямую, параллельную оси абсцисс и проходящую через точку с координатами $(-2; 3)$;

б) прямую, перпендикулярную оси абсцисс и проходящую через точку с координатами $(-7; 4)$.

4. Соотнесите каждое неравенство с множеством точек (рис. 7), координаты которых удовлетворяют данному неравенству:

а) $x \leq -2,5$; б) $y \leq -2,5$; в) $x \geq -2,5$; г) $y \geq -2,5$.

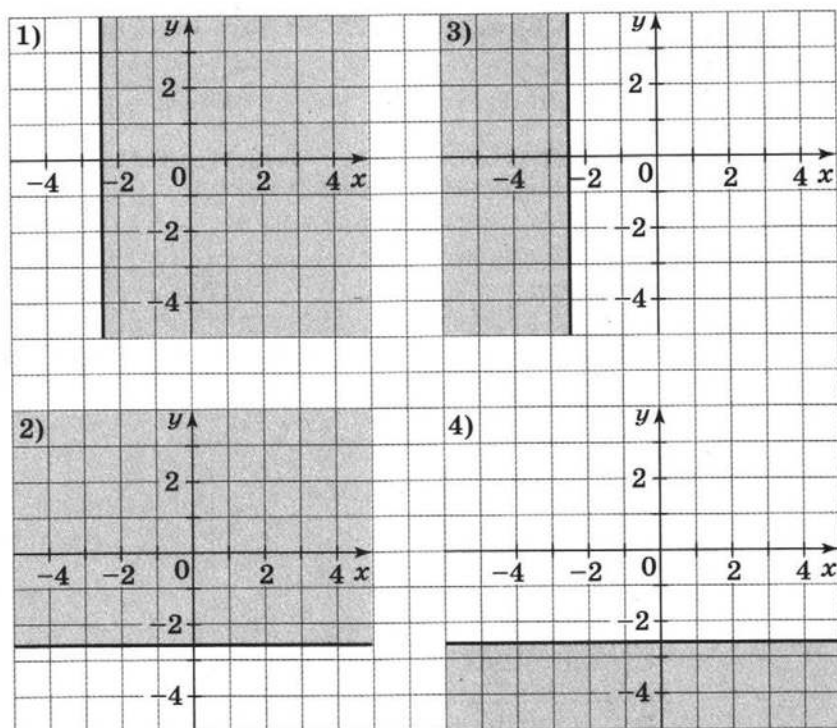


Рис. 7

5. Из данных точек выберите те, которые принадлежат области, изображённой на координатной плоскости (рис. 8, а—в):

$A(-2; 3),$ $B(3; 2),$ $C(-3; -1),$ $D(1; 7),$
 $H(-1; -7),$ $K(0; 10),$ $M(-10; 0),$ $N(0; 0).$

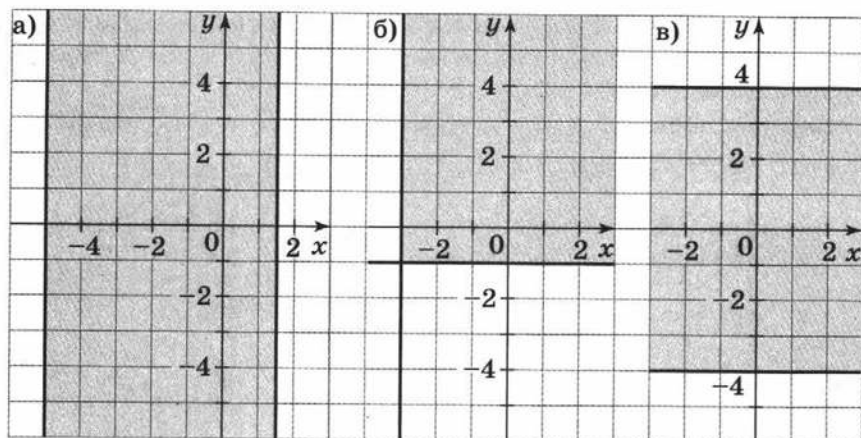


Рис. 8

6. Опишите на алгебраическом языке множество точек координатной плоскости, изображённое на рисунке 9, а—г.

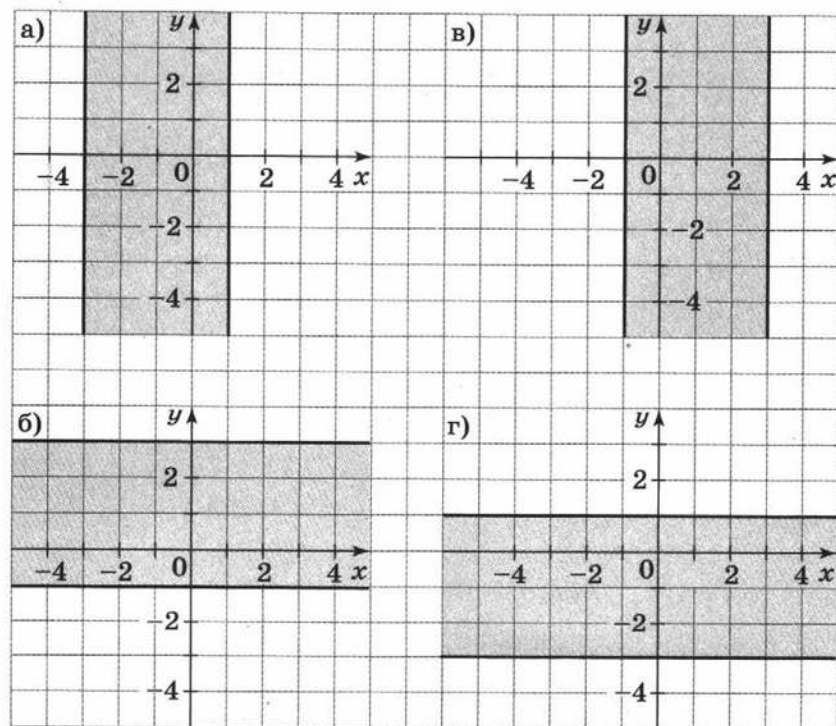


Рис. 9

Подсказка. Используйте двойное неравенство, которым задаётся данное множество точек.

7. Выберите пару двойных неравенств, которой на координатной плоскости задаются данные прямоугольники (рис. 10).

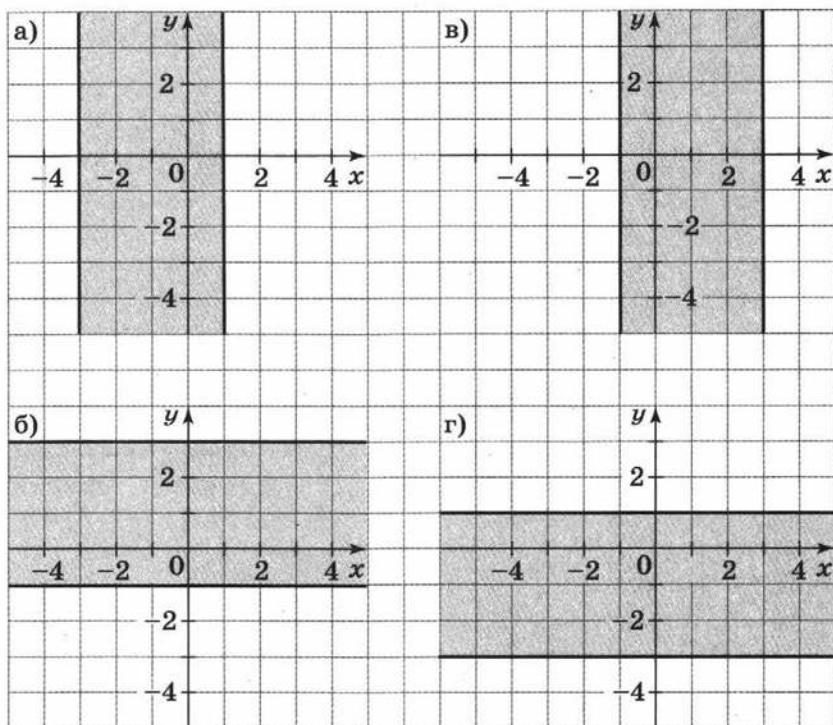


Рис. 10

1) $5 \leq x \leq -1$ и $2 \leq y \leq -3$

2) $-1 \leq x \leq 5$ и $-3 \leq y \leq 2$

3) $-3 \leq x \leq 2$ и $-1 \leq y \leq 5$

4) $2 \leq x \leq -3$ и $5 \leq y \leq -1$

Упражнения для повторения

1. В какой координатной четверти расположен отрезок AB , заданный координатами его концов:

а) $A(-3; 4)$ и $B(-7; 1)$;

в) $A(0; -2)$ и $B(6; -12)$;

б) $A(10; 15)$ и $B(4; 1)$;

г) $A(-5; -9)$ и $B(0; -8)$?

2. Составьте выражение по условию задачи и упростите его.

а) В ящике было s слив. Их количество удвоили, а затем из ящика вынули дюжину слив. Все сливы из ящика пересыпали в две корзины поровну. Сколько слив стало в каждой корзине?

б) Провод разрезали на три части так, что длина первой части, равная x м, в 2 раза меньше второй части, на 1 м меньше третьей части. Какой длины был весь провод?

3. Упростите выражение:

а) $7c - 8 - 7(c + 1)$;

б) $2(2a - 1) - 4(a + 1) + 1$.

5.4. Графики

Упражнения по теме

1. На координатной плоскости изображена прямая (рис. 11).

Какие из данных точек $A(0; -3)$, $B(-3; 0)$, $C(0; -2)$, $K(-4; 3)$, $M(-2; 0)$, $P(3; -4)$ принадлежат данной прямой?

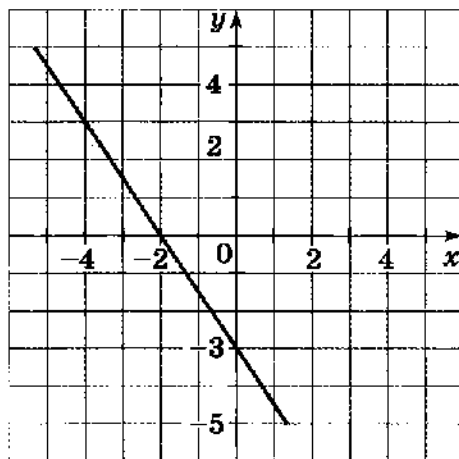


Рис. 11

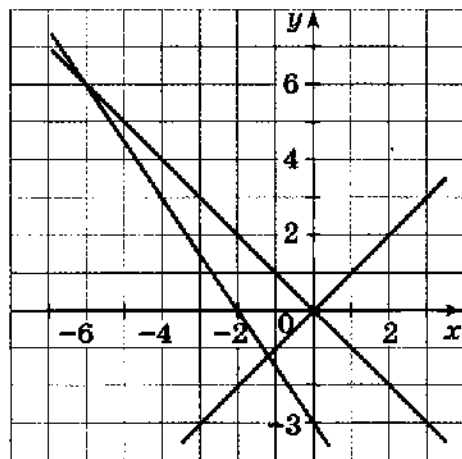


Рис. 12

2. На координатной плоскости изображены три прямые: $y = x$, $y = -x$ и $y = -1,5x - 3$ (рис. 12).

Среди данных точек выберите ту, в которой пересекаются прямые $y = -x$ и $y = -1,5x - 3$.

1) $(0; 0)$

2) $(6; -6)$

3) $(-1,2; -1,2)$

4) $(-6; 6)$

3. Для трёх из данных четырёх отрезков (рис. 13) дано алгебраическое описание:

1) $y = x$ и $-1 \leq x \leq 2$;

2) $y = -x$ и $-1 \leq x \leq 2$;

3) $y = \frac{1}{2}x$ и $-1 \leq x \leq 2$.

Для какого отрезка не дано алгебраического описания?

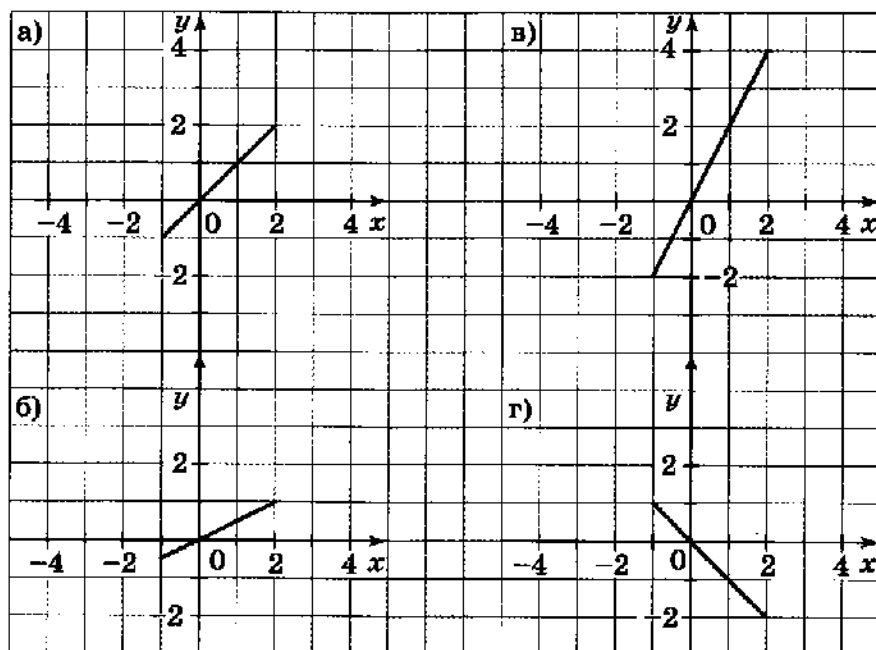


Рис. 13

4. Опишите каждое звено ломаной (рис. 14) на алгебраическом языке.

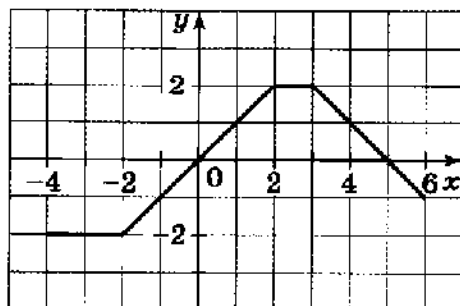


Рис. 14

5. Каким алгебраическим описанием можно задать отрезок, изображённый на координатной плоскости (рис. 15, а—г)?

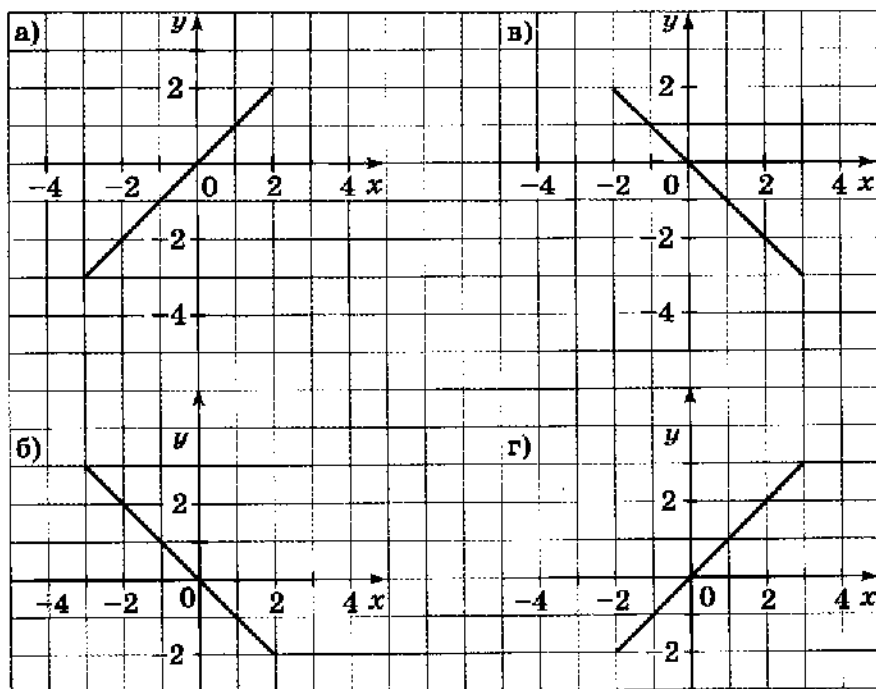


Рис. 15

Упражнения для повторения

1. При каком значении переменной выражение принимает значение, равное 6:

- а) $|c| - 2$; б) $6 - |b|$; в) $2 \cdot |a|$; г) $\frac{|x|}{2}$?

2. Подберите значения переменных так, чтобы значение выражения было равно -1:

- а) $x + y$; в) $-5a$; д) $a^2 - x$;
 б) $a + b$; г) ax ; е) $b - c^2$.

3. Докажите, что уравнение не имеет корней:

- а) $4 + x^2 = 0$; в) $|x| + 1 = 0$; д) $\frac{|x|}{x} = 2$;
 б) $x^2 = -100$; г) $x^2 + |x| = 0$; е) $\frac{3}{x} = 0$.

4. Назовите какие-нибудь два числа, являющиеся корнями уравнения:

а) $x + |x| = 0$; б) $x - |x| = 0$; в) $\frac{|x|}{x} = 1$; г) $\frac{|x|}{x} = -1$.

5.5. Ещё несколько важных графиков

Упражнения по теме

1. Какие из точек на координатной плоскости (рис. 16) принадлежат прямой $y = 2x$, а какие принадлежат кубической параболе $y = x^3$?

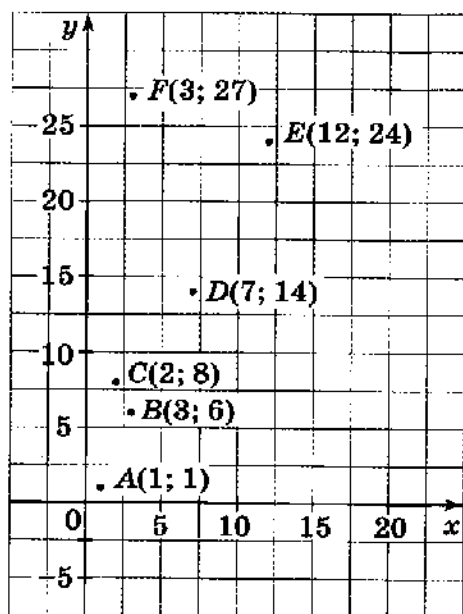


Рис. 16

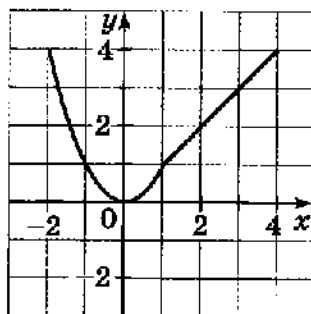


Рис. 17

2. Для графика, построенного на координатной плоскости (рис. 17), укажите его алгебраическое описание.

1) $y = \begin{cases} -x^3, & x \leq 1 \\ x, & x > 1 \end{cases}$

3) $y = \begin{cases} x^2, & x \geq 1 \\ x, & x < 1 \end{cases}$

2) $y = \begin{cases} x^2, & x \leq 1 \\ x, & x > 1 \end{cases}$

4) $y = \begin{cases} x^2, & x \leq 2 \\ x, & x > 2 \end{cases}$

3. Ученики выполняли задание на построение графика функции $y = x^3$. Прокомментируйте графики (рис. 18), построенные тремя девочками (1 — Зоя; 2 — Ира; 3 — Оля).

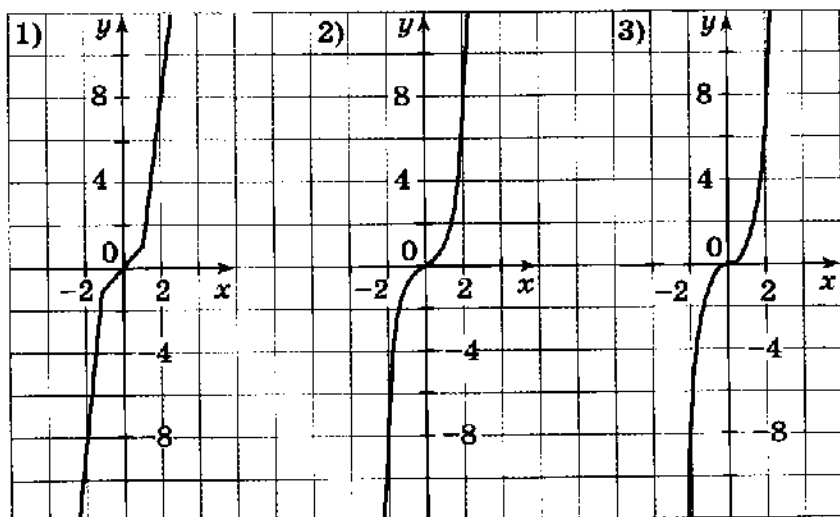


Рис. 18

4. Для графика, построенного на координатной плоскости (рис. 19), укажите его алгебраическое описание.

1) $y = \begin{cases} -2, & x \leq -8 \\ x^3, & x > -8 \end{cases}$

3) $y = \begin{cases} -8, & x \leq -8 \\ x^3, & x > -8 \end{cases}$

2) $y = \begin{cases} -8, & x \leq -2 \\ x^3, & x > -2 \end{cases}$

4) $y = \begin{cases} -2, & x \leq -2 \\ x^3, & x > -2 \end{cases}$

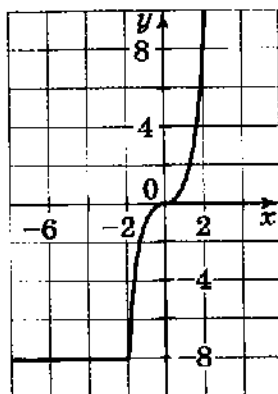


Рис. 19

5. В алгебраическом описании графика, изображённого на координатной плоскости (рис. 20), допущены две ошибки. Найдите, в записи каких из четырёх условий допущены ошибки.

1) $y = -x - 2, -5 \leq x \leq 0$

3) $y = 2, x \geq 4$

2) $y = x - 2, 0 \leq x \leq 2$

4) $y = 3, x < -5$

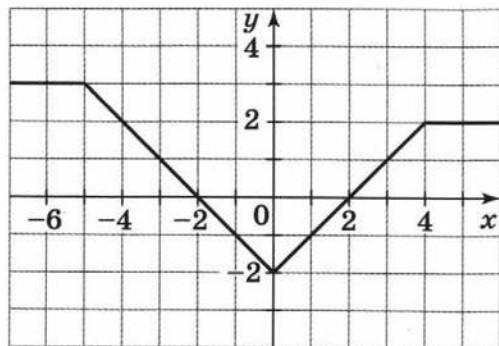


Рис. 20

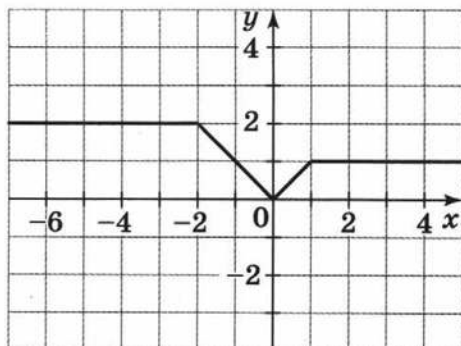


Рис. 21

6. Для графика, построенного на координатной плоскости (рис. 21), укажите его алгебраическое описание.

$$1) y = \begin{cases} |x|, & -2 \leq x \leq 1 \\ 2, & x < -2 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

$$3) y = \begin{cases} |x|, & 1 \leq x \leq -2 \\ 2, & x < -2 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} |x|, & -2 \leq x \leq 1 \\ 2, & x > 2 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

$$4) y = \begin{cases} |x|, & -2 \leq x \leq 1 \\ x, & x < -2 \\ x, & x > 1 \end{cases}$$

Упражнения для повторения

1. Из данных точек $A(-5; 3)$, $B(0; 6)$, $C(9; -1)$, $K(-4; -4)$, $M(-12; 0)$, $P(7; -3)$ выберите те, которые принадлежат полосе, изображённой на координатной плоскости (рис. 22).

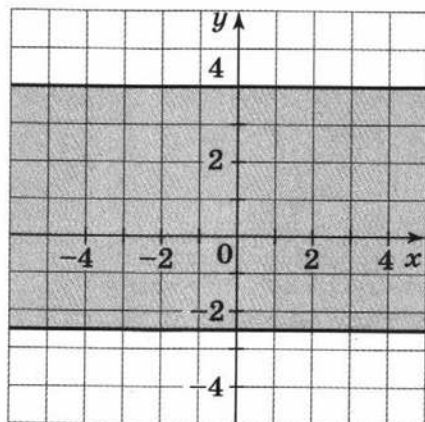


Рис. 22

2. Опишите на алгебраическом языке множество точек координатной плоскости, изображённое на рисунке 23, а—г.

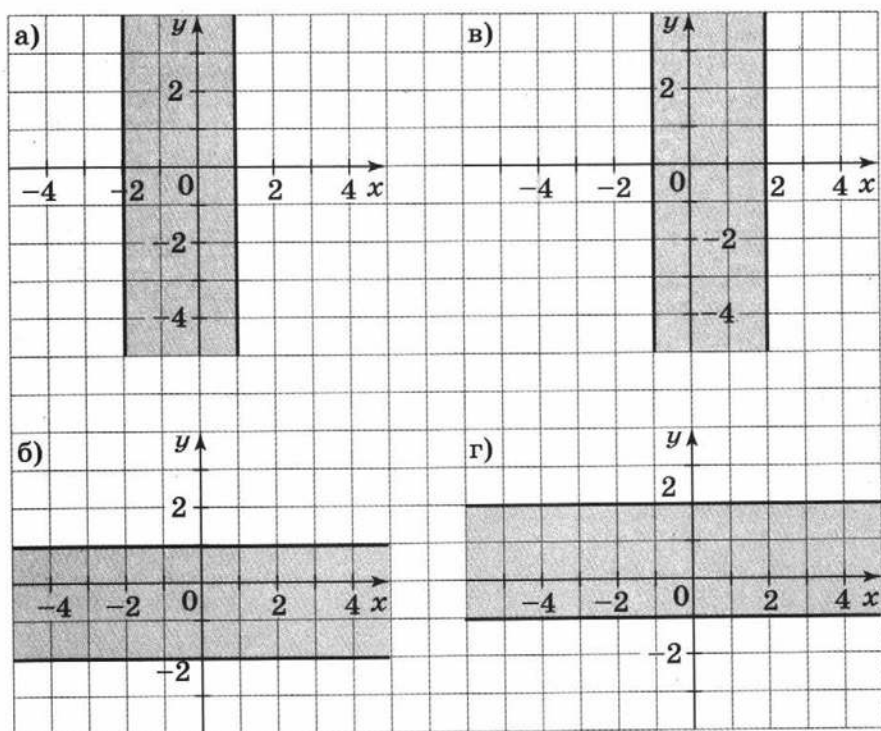


Рис. 23

3. Выберите пару двойных неравенств, которой на координатной плоскости задаётся данный прямоугольник (рис. 24).

1) $0 \leq x \leq 4$ и $-6 \leq y \leq 0$

2) $-6 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq 4$

3) $0 \leq x \leq -6$ и $4 \leq y \leq 0$

4) $4 \leq x \leq 0$ и $0 \leq y \leq -6$

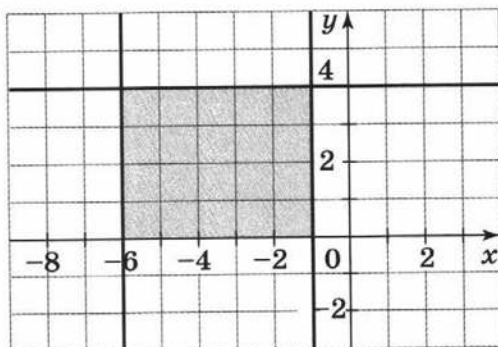


Рис. 24

4. Каким алгебраическим описанием можно задать отрезок, изображённый на координатной плоскости (рис. 25, а—г)?

5. Соотнесите каждый график на координатной плоскости (рис. 26, а—г) с его алгебраическим описанием.

1) $y = -x$ и $x \geq 0$

3) $y = -x$ и $|x| \leq 3$

2) $y = x$ и $x \geq 0$

4) $y = x$ и $|x| \leq 3$

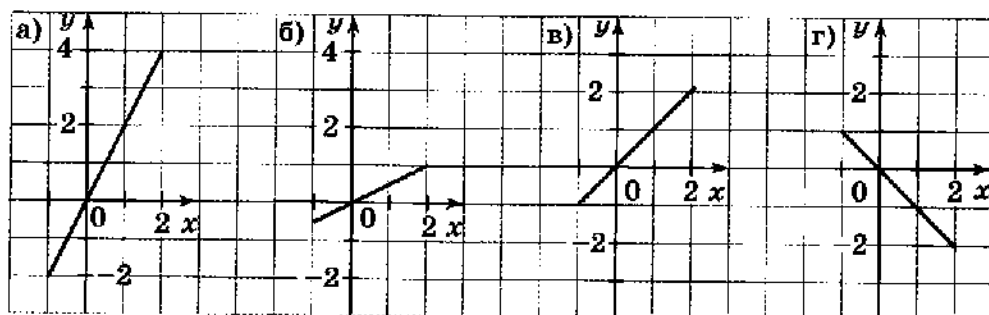


Рис. 25

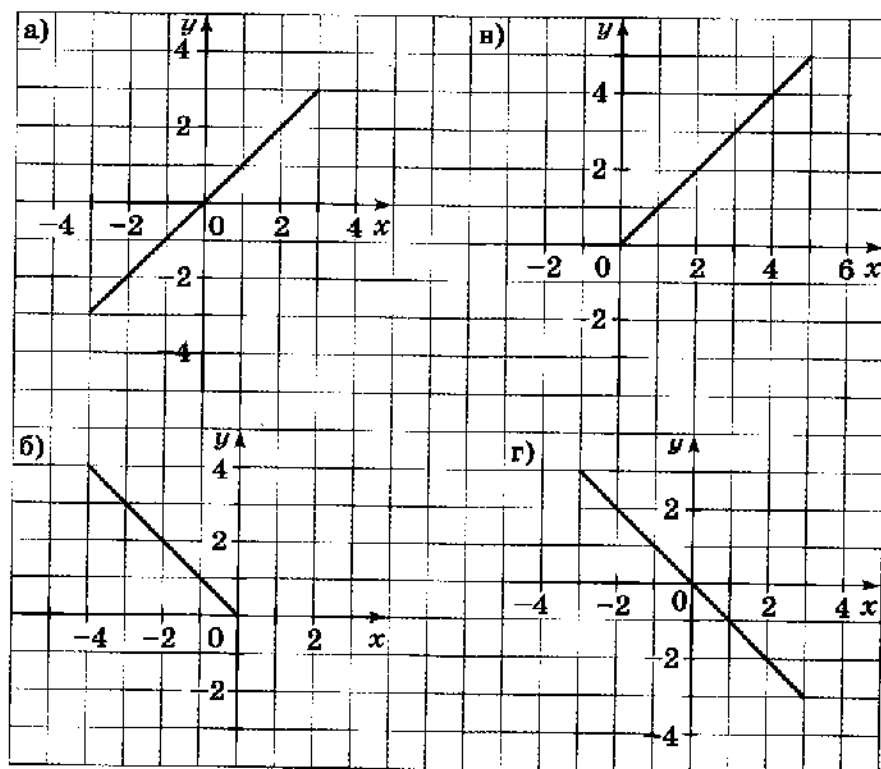


Рис. 26

5.6. Графики вокруг нас

Упражнения по теме

1. На графике (рис. 27) показано изменение атмосферного давления в городе *N* с 5 по 25 июля 2017 г.

Укажите, верно ли утверждение:

- а) 9 июля атмосферное давление было 740 мм рт. ст.;
- б) с 9 по 15 июля атмосферное давление было ниже 745 мм рт. ст.;
- в) самое высокое давление было 7 июля;
- г) с 18 по 19 июля атмосферное давление повышалось.

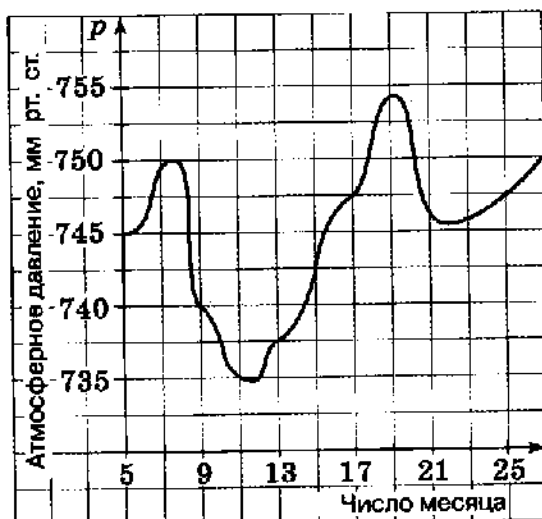


Рис. 27

2. Воду в чайнике вскипятили и оставили охлаждаться. Изменение температуры воды через каждые 5 минут показано на графике (рис. 28). Через сколько минут температура понизилась на 40°?

3. На графике (рис. 29) показано изменение температуры воздуха в городе *N* с 14 по 30 июля 2017 г.

Укажите, верно ли утверждение:

- а) температура воздуха повышалась с 20 по 30 июля;
- б) в данный временной промежуток максимальная температура воздуха была отмечена 18 июля;
- в) 24 июля было холоднее, чем 22 июля;
- г) в данный временной промежуток минимальная температура была около 24°.

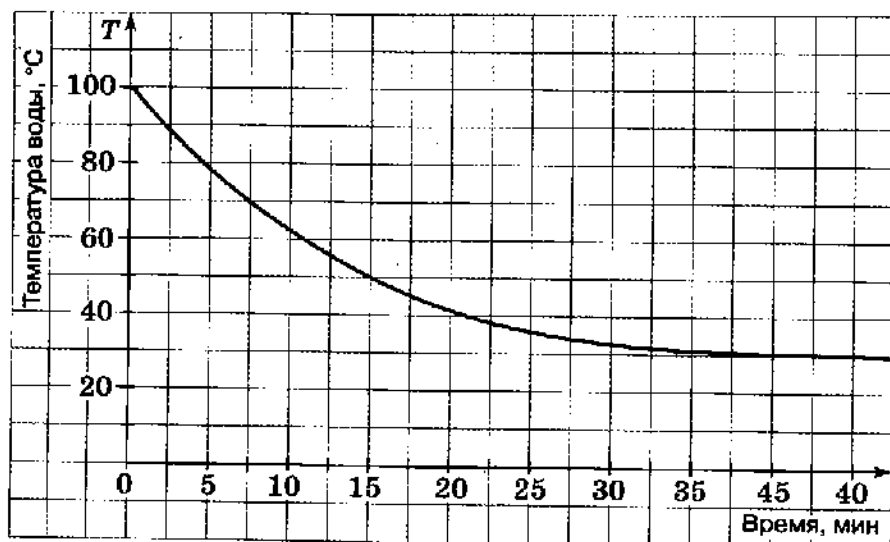


Рис. 28

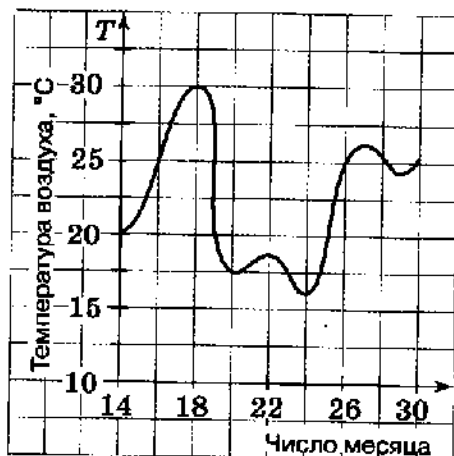


Рис. 29

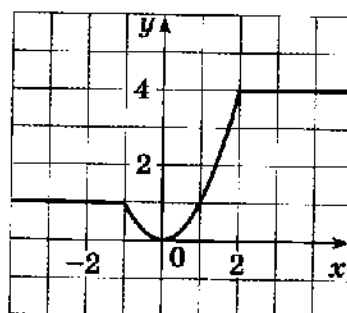


Рис. 30

Упражнения для повторения

1. Для графика, построенного на координатной плоскости (рис. 30), укажите его алгебраическое описание.

$$1) y = \begin{cases} x^3, & -1 \leq x \leq 2 \\ 1, & x < -1 \\ 4, & x > 2 \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} x^2, & 2 \leq x \leq -1 \\ 1, & x < -1 \\ 4, & x > 2 \end{cases}$$

$$3) y = \begin{cases} x^2, & -1 \leq x \leq 2 \\ 1, & x < -1 \\ 4, & x > 2 \end{cases}$$

$$4) y = \begin{cases} x^2, & -1 \leq x \leq 2 \\ -1, & x < -1 \\ 2, & x > 2 \end{cases}$$

2. Для графика, построенного на координатной плоскости (рис. 31), укажите его алгебраическое описание.

$$1) y = \begin{cases} x^3, & x \geq -1 \\ -1, & x < -1 \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} x^3, & x \leq -1 \\ -1, & x > -1 \end{cases}$$

$$3) y = \begin{cases} x^2, & x \geq -1 \\ -1, & x < -1 \end{cases}$$

$$4) y = \begin{cases} x^3, & x \geq -1 \\ x, & x < -1 \end{cases}$$

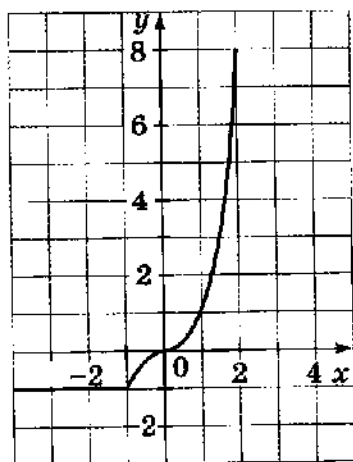


Рис. 31

3. График построен с помощью графиков зависимостей $y = -x^3$ и $y = x - 2$ (рис. 32). Дайте алгебраическое описание построенного графика.

4. Опишите каждое звено ломаной (рис. 33) на алгебраическом языке.

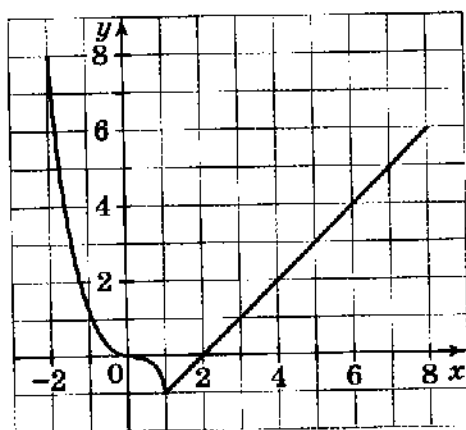


Рис. 32

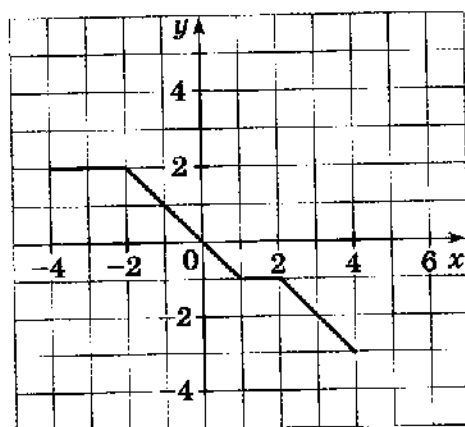


Рис. 33

Глава 6.

Свойства степени с натуральным показателем

6.1. Произведение и частное степеней

Упражнения по теме

1. Сформулируйте определение степени с натуральным показателем. Найдите значение выражения:

а) 5^3 ;

б) 10^6 ;

в) 100^1 .

2. Представьте произведение степеней с одинаковым основанием в виде степени:

а) $a^5 \cdot a^2 \cdot a$;

б) $(-x)^3 \cdot (-x)^4$;

в) $-c^2 \cdot (-c)^3 \cdot c$.

3. Представьте выражение в виде степени:

а) $x^{12} : x^3 \cdot x$;

б) $a^3 a^2 : a$;

в) $y^3 (-y)^4 : (-y)^3$.

4. Определите, больше или меньше нуля значение выражения:

а) $3 \cdot (-3)^5 \cdot (-3)^4$;

г) $-7^2 \cdot (-7)^4 \cdot (-7)^6$;

б) $-9 \cdot (-9)^3 \cdot (-9)^2$;

д) $(-5)^5 \cdot (-5)^3 : (-5)$;

в) $(-2)^7 \cdot (-2) : (-2)^4$;

е) $(-10)^6 : (-10)^3 : (-10)$.

5. Вычислите:

а) $(1,5 \cdot 10^2) \cdot (4 \cdot 10^3)$;

в) $(5 \cdot 10) \cdot (1,2 \cdot 10^5)$;

б) $(3,2 \cdot 10^9) : (2 \cdot 10^5)$;

г) $(9 \cdot 10^7) : (1,5 \cdot 10^3)$.

6. Среди данных равенств выберите верные.

1) $2m^3 n^2 \cdot 0,5m^2 n^5 = m^5 n^7$

3) $ab \cdot (-a^2 b) = a^3 b^2$

2) $-10x^2 y^7 \cdot 0,3x^4 y = -3x^6 y^8$

4) $x^3 y^5 z \cdot (-x^2 z) = -x^5 y^5 z$

7. Среди данных равенств выберите верные.

1) $\frac{12b^8 c^3}{15b^4 c^6} = \frac{4b^4}{5c^3}$

3) $\frac{5a^5 b^4}{15ab^4 c^2} = \frac{a^5 b}{3c^2}$

2) $\frac{9k^2 m^5 n^3}{3km^{10}} = \frac{3kn^3}{m^5}$

4) $\frac{7xy^6 z^2}{28x^4 y^4 z^3} = \frac{y^2}{4x^3 z}$

Упражнения для повторения

1. Опишите каждое звено ломаной, изображённой на координатной плоскости (рис. 34), на алгебраическом языке.

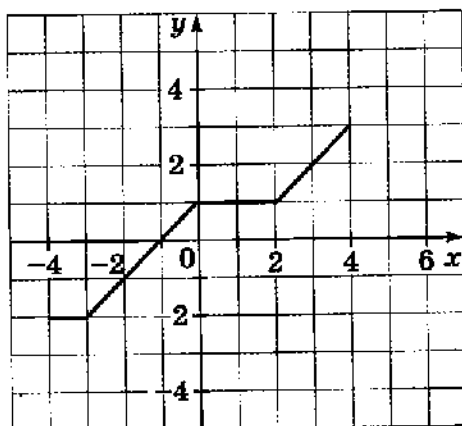


Рис. 34

2. Из чисел -3 , -2 , -1 , 0 , 1 , 2 и 3 выберите те, которые являются корнями уравнения:

- | | | |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| а) $ x - 2 = 0$; | в) $x^2 - 3x = 0$; | д) $x^3 + 27 = 0$; |
| б) $x + x = 0$; | г) $x^2 + 3x = 0$; | е) $x^3 - 4x = 0$. |

3. Решите уравнение, комментируя каждый шаг:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| а) $5x - (2x + 3) = 0$; | в) $\frac{x}{3} + \frac{x}{2} = 1$; |
| б) $x - (3x + 6) = 0$; | г) $\frac{x}{2} - \frac{x}{4} = 1$. |

6.2. Степень степени, произведения и дроби

Упражнения по теме

1. Представьте выражение в виде степени с основанием a :

- а) $-((a^2)^3)^2$; б) $-(-a)^6$; в) $-(-a)^8$; г) $-((-a)^3)^2$.

2. Возведите в степень произведение:

- а) $(a^5b^2)^2$; б) $(-x^3y)^3$; в) $(ac^{10}d)^2$; г) $(-a^3bc)^4$.

3. Представьте выражение в виде куба:

- а) $64x^9$; б) $0,008y^3$; в) a^6b^{12} ; г) $0,027x^{24}$.

4. Выберите записи, в которых возведение дроби в степень выполнено правильно.

1) $\left(-\frac{x^2}{0,2y^3}\right)^3 = -\frac{x^5}{0,008y^6}$

3) $\left(-\frac{a^4}{2b^5}\right)^4 = -\frac{a^{16}}{16b^{20}}$

2) $\left(\frac{x^3}{0,1y^6}\right)^3 = \frac{x^9}{0,001y^{18}}$

4) $\left(\frac{a^4}{cb^3}\right)^2 = \frac{a^8}{c^2b^5}$

Упражнения для повторения

1. Определите, больше или меньше нуля значение выражения:

а) $2 \cdot (-2)^7 \cdot (-2)^2$;

г) $-3 \cdot (-3)^5 \cdot (-3)^2$;

б) $-5^4 \cdot (-5)^2 \cdot (-5)^6$;

д) $12 \cdot (-12)^3 \cdot (-12)^7$;

в) $(-4)^5 \cdot (-4) : (-4)^8$;

е) $(-10)^6 : (-10)^3 : (-10)^2$.

2. Среди данных равенств выберите верные.

1) $0,4a^4c^3 \cdot 5a^3c^2 = 2a^7c^5$

3) $-c^6d^4 : c^2d^2 = -c^3d^2$

2) $mn^3 \cdot (-m^2n^2) = -m^3n^5$

4) $ab^2c^6 : ab^2 = c^6$

3. Используя знаки «+» или «-» вместо многоточия, восстановите запись:

а) $2a \dots b \dots a \dots b = a$;

б) $mn \dots 1 \dots mn \dots 1 = 0$;

в) $3k \dots m \dots k \dots 2k \dots 3m = 2(k + m)$.

4. Каким буквенным выражением можно задать:

а) натуральное число, делящееся на 3;

б) натуральное число, делящееся на 5 с остатком 3;

в) нечётное число?

Подсказка. Вспомните, что буквенное выражение $2n$, где n — натуральное число, задаёт натуральные числа, делящиеся на 2 (чётное число).

6.3. Решение комбинаторных задач

Упражнения по теме

1. а) Сколько существует трёхзначных чисел, которые делятся на 5?
Подсказка. Сначала определите, сколько всего можно составить двузначных чисел; сколько существует возможностей выбрать последнюю, третью, цифру.

б) Сколько существует трёхзначных чисел, которые делятся на 2?

2. На официальном приёме 5 человек обменялись рукопожатиями. Сколько было сделано рукопожатий?

3. В финал конкурса вышли пять его участников. Сколькими способами могут распределиться два первых места?

4. В финал конкурса вышли шесть его участников. Сколькими способами могут распределиться три первых места?

Упражнения для повторения

1. Среди данных равенств выберите неверные и назовите ошибки, допущенные в записи.

1) $-k^5m \cdot 5km^3 = 5k^6m^4$

3) $a^5b^3c \cdot (-a^2b) = a^7b^4$

2) $-a^6b^4c : (-a^2b) = a^4b^3c$

4) $(x^3)^2y \cdot (-y)^2 = x^5y^3$

2. Выберите выражения, которые можно представить в виде квадрата.

1) $49x^8y^2$ 2) $-4a^6b^2$ 3) $16x^4y^2z$ 4) $0,25a^{10}b^3c^8$ 5) $1,21m^4n^4$

3. Среди данных равенств выберите верные.

1) $\left(\frac{a^2}{3b}\right)^3 = \frac{a^6}{27b^3}$ 2) $\left(\frac{xy^3}{z}\right)^2 = \frac{xy^6}{z}$ 3) $\left(-\frac{m}{n^2}\right)^3 = \frac{m^3}{n^5}$ 4) $\left(-\frac{ab}{c^3}\right)^4 = \frac{a^4b^4}{c^{12}}$

6.4. Перестановки

Упражнения по теме

1. 1) Назовите все перестановки из трёх букв в аббревиатуре ТВЦ. Сколько существует перестановок из трёх элементов?

2) Вычислите значение выражения: а) 3!; б) 4!; в) 5!.

2. Три подружки Зоя, Ира и Оля купили билеты в театр на 3, 4 и 5-е места 1-го ряда бельэтажа. Сколько способов у них имеется, чтобы распределить билеты между собой?

3. Сколькими способами можно поставить в ряд четырёх человек?

4. Сколько пятизначных чисел, в записи которых все цифры различны, можно составить из цифр:

- а) 1, 2, 3, 4, 5; б) 0, 1, 2, 3, 4?

Упражнения для повторения

1. Проверьте данные равенства. Если допущены ошибки, то исправьте их.

$$1) \left(-\frac{x^3}{0,1y^4} \right)^3 = -\frac{x^9}{0,001y^{12}}$$

$$2) \left(\frac{a^4}{2b^5} \right)^2 = \frac{a^6}{4b^7}$$

$$3) \frac{11a^{10}c^2d^3}{44a^8c^8} = \frac{a^5d^3}{4c^4}$$

2. Упростите выражение:

а) $x - (y - z) + (y - x)$;

б) $x - (y + z - t) - (z + t)$.

3. Решите задачу:

а) В хоре дошкольников 16 детей, что составляет 8% всех участников хоровой студии. Сколько всего человек в хоровой студии?

б) На концерт пришли взрослые и дети, причём детей 36 человек, что составило 120% от числа взрослых. Сколько взрослых пришло на концерт?

Глава 7. Многочлены

7.1. Одночлены и многочлены

Упражнения по теме

1. Назовите выражения, являющиеся одночленами.

1) $2a \cdot 3c$

3) $-\frac{2m}{5n^2}$

5) $a + 3$

7) $2(a + 3)$

2) $-a$

4) $-\frac{2}{5}mn^2$

6) a^3

8) 53

2. Назовите выражения, являющиеся многочленами.

1) $10x^2y$

3) $-3x(x + y)$

5) $m - \frac{1}{m}$

2) $a - 0,5b$

4) $\frac{2}{3}ad^2$

6) ab^2c^3

3. Найдите значение многочлена $x^2 + 5x - 1$ при x , равном:

- а) 1; б) -1; в) 2; г) -2.

4. Найдите значение двучлена при указанных значениях переменных x и y :

- а) $2x - y$ при $x = 0$ и $y = -5$;
б) $0,5x - 4y$ при $x = -4$ и $y = 0$;
в) $x^3 + y$ при $x = 2$ и $y = -2$;
г) $10x - 0,1y$ при $x = 0,1$ и $y = -10$.

Упражнения для повторения

1. Приведите подобные слагаемые:

- а) $3a - 5a + 7a - 4 + 5a$; б) $x - 4y + 7x + 6y - 8x$.

2. Составьте выражение по условию задачи:

«Турист прошёл от пристани до пункта проката велосипедов 0,5 ч со скоростью a км/ч, а затем проехал на велосипеде расстояние, в 5 раз большее, чем прошёл пешком. Сколько километров преодолел турист?»

3. а) Назовите все перестановки множества, составленного из трёх букв — x , y и z .

б) Используя слово «факториал», ответьте, сколько существует перестановок из трёх элементов.

4. Сколько четырёхзначных чисел, в записи которых все цифры различны, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4?

7.2. Сложение и вычитание многочленов

Упражнения по теме

1. Раскройте скобки:

- а) $-(m + n)$; в) $-(c^2 - 2d)$;
б) $-(-a - b)$; г) $-(-x + 2y - z)$.

2. Какой многочлен надо прибавить к данному многочлену, чтобы получился 0:

- а) $x + y$; в) $x - y + z$;
б) $a + b - c$; г) $-m - n + k$?

3. Найдите сумму и разность многочленов:

- а) $3a + b$ и $a - b$; в) $m - 2n$ и $2m - n$;
б) $5 + y - z$ и $y + z$; г) $7 - k + m$ и $k + m - 7$.

4. Упростите выражение:

- а) $(a - b) - (b - a) - 2a$; в) $(m + n - p) - (p + m - n)$;
б) $(x - y) - (y - z) - x$; г) $(a + c) - (b - c) - 3c$.

Упражнения для повторения

1. Выполните действия, воспользовавшись соответствующим свойством степени с натуральным показателем:

- а) $a^5 \cdot a \cdot a^2$; б) $x^9 : x^3 : x$; в) $(y^2)^4$; г) $(c \cdot c^2)^2$.

2. Упростите выражение:

- а) $3x^2 \cdot 2x$; в) $-xy \cdot (-y^2)$; д) $ab^4 \cdot (-a^3)^2$;
б) $\frac{14x^6}{7x^2}$; г) $\frac{18abc}{27ac}$; е) $\frac{c^7 \cdot c^5}{c^8}$.

3. Из цифр 0, 5 и 9 составьте всевозможные трёхзначные числа. Сколько таких чисел?

4. Четыре друга купили билеты на 2, 3, 4 и 5-е места в одном ряду сектора А стадиона. Сколько способов у них имеется, чтобы распределить билеты между собой?

5. В среду в 7 классе 6 уроков. Сколькими способами можно составить расписание на этот день, если два из этих уроков — уроки математики и они должны идти один за другим, а остальные уроки по разным предметам?

7.3. Умножение одночлена на многочлен

Упражнения по теме

1. Выполните умножение:

- а) $2x(3x - x^3)$; в) $xy(-x - y)$;
б) $-a(2c + ab)$; г) $-5a^2(a - b + 1)$.

2. Раскройте скобки и упростите:

- а) $3a + 2(a - b) + (a + b)$;
б) $-m - 4(m + n - p) + (m - n)$;
в) $15 - 3(5 - x + y - 2z) + (x + y)$.

3. Упростите выражение:

а) $x^2y - x(xy + z - 1) - x$;

б) $-6m + 3m(n + 2) - mn$;

в) $2a^3 - a(1 + a + 2a^2) - a^2$.

Упражнения для повторения

1. 1) Какой многочлен надо прибавить к многочлену $-2a + 3b - c$, чтобы их сумма была равна 0?

2) Назовите двучлен, отсутствующий в записи равенства:

а) $(-3a + c) + (...) = 0$;

б) $(5x - 3y) - (...) = 0$.

2. На рисунке 35 изображены пять равных отрезков. Найдите данное отношение и объясните, что оно показывает.

1) $\frac{AC}{CD}$

2) $\frac{AC}{AE}$

3) $\frac{BD}{CE}$

4) $\frac{DF}{AF}$

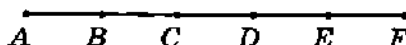


Рис. 35

3. Рисунок имеет размеры $24 \text{ см} \times 30 \text{ см}$. Копию рисунка поместили на обложку журнала. Размеры рисунка относятся к размерам его копии как 3 : 2. Найдите размеры копии рисунка.

4. Строительный участок площадью 600 м^2 перегородили так, что его площадь разделилась в отношении 2 : 3. Какую площадь имеет каждый из получившихся участков?

5. Дан треугольник со сторонами 3 см, 4 см и 5 см. Его периметр относится к периметру квадрата как 1 : 3. Найдите длину стороны квадрата.

7.4. Умножение многочлена на многочлен

Упражнения по теме

1. Выполните умножение двучленов:

а) $(a + b)(x + y)$;

в) $(a - b)(x + y)$;

б) $(a + b)(x - y)$;

г) $(a - b)(x - y)$.

2. Назовите произведение двух двучленов:

а) $(1 + b)(x - y)$;

в) $(a - b)(1 - y)$;

б) $(a - 1)(x + y)$;

г) $(a - 1)(x - 1)$.

3. Представьте произведение в виде многочлена:

- а) $(a + 1)(a + 1)$; в) $(x - 2)(x - 2)$;
б) $(c + 2)(c - 1)$; г) $(a - 3)(a - 1)$.

Упражнения для повторения

1. Выберите выражения, которые можно представить в виде квадрата.

- 1) $9x^4y^2$ 3) $16y^4z$ 5) $1,21m^4n^4$
2) $-4a^8b^2$ 4) $0,01a^{10}b^2c^8$ 6) $0,9c^2m^6$

2. а) Какое из приближений числа $\frac{2}{3}$ точнее: 0,6 или 0,7?

б) Сколько примерно процентов составляет $\frac{1}{3}$ всего населения города; $\frac{2}{3}$ всего населения города; $\frac{1}{6}$ всего населения города?

в) Из данных чисел выберите число, не принадлежащее промежутку $-0,3 < x < 0,6$.

- 1) 0,05 2) 0,1 3) $\frac{1}{4}$ 4) $-\frac{1}{3}$ 5) $-\frac{1}{4}$

3. Известны координаты точек А и В:

- а) А(-3) и В(5); в) А(-4) и В(6);
б) А(-11) и В(-5); г) А(-8) и В(-2).

Найдите:

- 1) расстояние между точками А и В;
2) координату середины отрезка с концами в точках А и В.

4. На координатной прямой отмечены точки А(-4) и В(6). Найдите координату точки М, если известно, что:

- а) $AM : MB = 1 : 4$; б) $AM : MB = 7 : 3$.

7.5. Формулы квадрата суммы и квадрата разности

Упражнения по теме

1. Прочитайте выражение:

- а) $(m + n)^2$; в) $(a - b)^2$; д) $(y + z)^3$;
б) $x^2 + y^2$; г) $c^2 - d^2$; е) $a^3 - c^3$.

2. Прочитайте:

а) формулу квадрата суммы $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$;

б) формулу квадрата разности $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$.

3. Представьте в виде многочлена:

а) $(m + n)^2$;

в) $(a - b)^2$;

д) $(2y + 3)^2$;

б) $(x + 2)^2$;

г) $(c - 1)^2$;

е) $(3 - x)^2$.

4. Назовите слагаемое, пропущенное в записи равенства:

а) $(0,1x + y)^2 = \dots + 0,2xy + y^2$;

в) $4 + \dots + x^8 = (2 + x^4)^2$;

б) $(3 - c^3)^2 = 9 - 6c^3 + \dots$;

г) $y^6 - 2y^3 + \dots = (y^3 - 1)^2$.

Упражнения для повторения

1. Решите уравнение, комментируя каждый шаг:

а) $7 - 2x = 12 + 3x$;

в) $x - 10 = 3x - 8$;

б) $8 + x = 11 - 5x$;

г) $10x - 1 = 5x - 11$.

2. Решите уравнение, комментируя каждый шаг:

а) $\frac{x}{5} + \frac{3x}{5} = 4$;

в) $\frac{x}{3} - \frac{x}{2} = 1$;

д) $\frac{x}{2} = \frac{3x}{2} + 3$;

б) $\frac{2x}{3} - \frac{4x}{3} = 2$;

г) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5$;

е) $\frac{2x}{3} + 1 = \frac{5x}{3}$.

3. Выразите из данного равенства каждую переменную через другие переменные:

а) $x - y - z = 0$;

б) $x + y + z = 1$;

в) $2x - 3y + 4z = 0$.

7.6. Решение задач с помощью уравнений

Упражнения по теме

1. Одно число больше другого в 4 раза. Если от большего числа отнять 3, а к меньшему прибавить 12, то результаты будут одинаковы. Найдите меньшее число.

Пусть меньшее число равно x . Какое уравнение соответствует условию задачи? Объясните, как оно составлено.

1) $x - 3 = 4x + 12$

3) $4x - 3 = x + 12$

2) $(x + 4) - 3 = x + 12$

4) $x - 3 = \frac{x}{4} + 12$

2. Площадь квадрата равна площади прямоугольника, у которого одна сторона на 4 см больше стороны квадрата, а другая — на 2 см меньше стороны квадрата. Найдите ширину прямоугольника.

Выберите уравнение, соответствующее условию задачи, если буквой x обозначена сторона квадрата (в см). Объясните, как оно составлено.

- 1) $4x = 2((x + 4) + (x - 2))$ 3) $x^2 = (x + 4)(x - 2)$
2) $x^2 = (x - 4)(x + 2)$

3. Скорость автобуса на 25 км/ч меньше скорости автомобиля. Расстояние от города до посёлка автобус проезжает за 3 ч, а автомобиль — за 2 ч. Чему равно расстояние между городом и посёлком?

Пусть буквой x обозначено расстояние между городом и посёлком (в км). Выберите уравнение, соответствующее условию задачи. Объясните, как оно составлено.

- 1) $3x = 2x + 25$ 3) $\frac{x}{3} = \frac{x}{2} + 25$
2) $3x = 2x - 25$ 4) $\frac{x}{3} = \frac{x}{2} - 25$

4. Все имеющиеся карандаши надо разложить в 5 маленьких или 3 большие коробки. В маленькую коробку помещается на 6 карандашей меньше, чем в большую. Сколько всего имеется карандашей?

Пусть буквой обозначено число карандашей в маленькой коробке. Выберите уравнение, которое соответствует условию задачи. Объясните, как оно составлено.

- 1) $\frac{x}{3} - \frac{x}{5} = 6$ 3) $5x = 3(x + 6)$
2) $3x = 5(x - 6)$ 4) $5x = 3(x - 6)$

Упражнения для повторения

1. Найдите значение выражения, преобразовав его на основе распределительного закона:

- а) $18 \cdot 7 + 18 \cdot 3$; в) $27 \cdot 11 - 27$;
б) $9 \cdot 23 + 9 \cdot 17$; г) $30 \cdot 25 - 30 \cdot 5$.

2. Объясните свой ответ на вопрос:

а) Какую часть составляют 12 см от 24 см?

б) Как найти $\frac{3}{4}$ от 24 см?

в) Чему равна длина отрезка, если его $\frac{3}{4}$ равны 18 см?

3. Решите задачу и объясните свой ответ:

а) В 300 г первого раствора 75 г соли, а в 200 г второго раствора 50 г соли. Какой раствор более солёный?

б) Скорость автомобиля 75 км/ч, а скорость автобуса составляет $\frac{3}{5}$ скорости автомобиля. Чему равна скорость автобуса?

в) В банку налили 1 л воды, и банка лишь на $\frac{2}{3}$ наполнилась водой. Какова вместимость банки?

Глава 8. Разложение многочленов на множители

8.1. Вынесение общего множителя за скобки

Упражнения по теме

1. Найдите несколько общих множителей двух чисел:

а) 18 и 30; б) 40 и 24; в) 75 и 50; г) 60 и 36.

2. Найдите несколько общих множителей двух одночленов:

а) $8ab$ и $12a^2c$; в) $9abc^2$ и $18a^2bc$;
б) $24b^3$ и $36ab^2$; г) $10b^4c^2$ и $9b^2c^3$.

3. Назовите двучлен, который надо записать после вынесения общего множителя за скобки:

а) $ax + a^3 = a(\dots)$; в) $-x^2y - xy^2 = -xy(\dots)$;
б) $x^2y^3 - x^3y^2 = x^2y^2(\dots)$; г) $-4a^3 - 6a^3y^2 = -2a^3(\dots)$.

4. Проверьте, верно ли выполнено разложение многочлена на множители:

а) $a^3bx + a^2b^2 = a^2b(ax + b)$; в) $14x^2y - 21x^2y^2 = 7x^2y(2 - 3y)$;
б) $4xy^4 - 6x^3y^2 = 2xy^2(2y^2 - 3x)$; г) $-6a^3b^3 - 6a^3b = -6a^3b(b^2 - 1)$.

Упражнения для повторения

1. Выберите выражения, тождественно равные выражению $4ab - 4bc$.

1) $4b(a - c)$ 3) $4b(c - a)$ 5) $-4b(a - c)$
2) $-4b(c - a)$ 4) $4b(a + c)$ 6) $-4b(a + c)$

2. От турбазы до станции турист доехал на велосипеде за 2 ч. Чтобы пройти это расстояние пешком, ему понадобилось бы 6 ч. Его скорость пешком на 4 км/ч меньше, чем скорость на велосипеде. Найдите пешеходную скорость туриста.

Пусть буквой x обозначена скорость туриста пешком (в км/ч). Выберите уравнение, которое соответствует условию задачи. Объясните, как оно составлено.

1) $\frac{x}{2} - \frac{x}{6} = 4$

3) $6x = 2(x + 4)$

2) $6x = 2(x - 4)$

4) $2x = 6(x - 4)$

3. Решите задачу и объясните свой ответ:

а) Цена товара 380 р. Определите новую цену товара при снижении цен на 5%.

Подсказка. Определите сначала 10% от цены; теперь легко найти её 5%.

б) За день швея должна пришить молнии к 40 сумкам. До обеда она выполнила 60% дневной нормы. Сколько сумок ещё не готовы?

в) За год число книг в библиотеке увеличилось на 15%. Сколько книг стало в библиотеке к концу года, если в начале года их было 1200?

4. Решите задачу и объясните свой ответ:

а) Сколько процентов дневной нормы выполнил мастер, если он сделал 30 деталей, а дневная норма 50 деталей?

б) Смешали 180 г муки, 120 г сахарного песка и 100 г сухого молока. Какой процент смеси составляет сухое молоко?

в) Из 30 учащихся класса в кружках занимаются 24. Какая часть класса не занимается в кружках?

8.2. Способ группировки

Упражнения по теме

1. Проверьте, верно ли выполнено разложение многочлена на множители:

а) $a(x + y) + b(x + y) = (x + y)a + b$;

б) $4(m - n) - k(m - n) = (m - n)(4 + k)$;

в) $a(a - b) + (b - c)(a - b) = (a - b)(a + b - c)$;

г) $x(x + y) - (z - y)(x + y) = (x + y)(x - z + y)$.

2. Выберите выражения, тождественно равные произведению $(a - 3)(1 - b)$.

1) $(3 - a)(b - 1)$

3) $(3 - a)(1 - b)$

2) $-(3 - a)(b - 1)$

4) $-(a - 3)(b - 1)$

3. Проверьте, можно ли вынести за скобки множитель $b - c$ в каждом из следующих случаев.

1) $x(b - c) + b - c$

3) $7a(b - c) - b - c$

2) $2(b - c) - b + c$

4) $2(b - c) + 3b - 3c$

4. Назовите двучлен, который надо записать после вынесения общего множителя за скобки:

а) $a(x + a) + b(x + a) = (x + a) = (x + a)(...)$;

б) $3x(a + b) - y(b + a) = (a + b)(...)$;

в) $5(x - y) - b(x - y) = (x - y)(...)$;

г) $c(a - b) - 2d(b - a) = (a - b)(...)$.

Упражнения для повторения

1. Выберите общие множители для одночленов $18x^5y^2$ и $36x^4y^3$.

1) $6x^4$

3) $9x^5y^2$

5) $2x^2y^2$

2) $3x^3y^3$

4) $18xy^2$

6) x^4y^3

2. Назовите многочлен, который остаётся после вынесения общего множителя за скобки:

а) $24xyz - 16xz = 8xz(...)$;

в) $-5x^2y + xy = -xy(...)$;

б) $a^4b^3 + a^5b^2 = a^4b^2(...)$;

г) $-y^2 - 2xy = -y(...)$.

3. Выберите выражения, равные выражению $3xy - 3yz$.

1) $3y(x - z)$

3) $-3y(z - x)$

5) $-3y(x - z)$

2) $3y(x + z)$

4) $3y(z - x)$

6) $3y(-x - z)$

8.3. Формула разности квадратов

Упражнения по теме

1. Выберите выражения, которые можно упростить, используя формулу разности квадратов.

1) $(m + 3)(m - 3)$

4) $(ax - c)(ax + cy)$

2) $(xy + z)(z - xy)$

5) $(a - b)(a - b)$

3) $(n^2 - 1)(n^2 + 1)$

6) $(3 - k^3)(k^3 + 3)$

2. Выберите выражения, которые можно разложить на множители, используя формулу разности квадратов.

1) $36c^2 - 0,01$

3) $a^2 + 16b^2$

5) $0,9b^4 - c^2$

2) $\frac{1}{25}x^2 - 4y^2$

4) $x^6 - 1$

6) $x^{10} - 0,25$

3. Проверьте, какие из данных равенств верные.

1) $(a - 2)(a + 2) - a(a - 1) + 1 = 3 + a$

2) $(a - 2)(a + 2) - a(a + 1) + 1 = -3 - a$

3) $(a - 1)(a + 1) - a(a - 2) - a = a - 1$

4) $(a - 1)(a + 1) - a(a + 2) + a = -1 - a$

Упражнения для повторения

1. Назовите многочлен, который остаётся после вынесения общего множителя за скобки:

а) $14abc - 21bc = 7bc \cdot (...)$; в) $-3ab + 6bc = -3b \cdot (...)$;

б) $xy^3 + x^2y^2 = xy^2 \cdot (...)$; г) $xy - 2x^2y = xy \cdot (...)$.

2. Назовите одночлен, пропущенный в записи равенства:

а) $12xy - 8x^2 = ... \cdot (3y - 2x)$;

б) $-cd - c^2d = ... \cdot (1 + c)$;

в) $3x^2y - 3xy^2 + 3xyz = ... \cdot (x - y + z)$;

г) $-a^2 - ab + a = ... \cdot (a + b - 1)$.

3. Выберите выражения, которые тождественно равны произведению $(a - 1)(7 - b)$.

1) $(1 - a)(b - 7)$

3) $(1 - a)(7 - b)$

2) $-(a - 1)(b - 7)$

4) $2(b - c) + ab - ac$

8.4. Формулы разности и суммы кубов

Упражнения по теме

1. Выберите равенства, в которых для разложения двучлена на множители правильно использована формула разности кубов.

1) $x^6 - 1 = (x^2 - 1)(x^4 + x^2 + 1)$

2) $a^3 - 27c^3 = (a + 3c)(a^2 - 3ac + 9c^2)$

3) $y^3 - 0,027z^3 = (y - 0,3z^2)(y^2 + 0,3yz^2 + 0,09z^4)$

4) $b^3 - 8c^3 = (b - 2c)(b^2 + 4bc + 4c^2)$

2. Выберите равенства, в которых для разложения двучлена на множители правильно использована формула суммы кубов.

1) $a^3 + 0,001c^3 = (a + 0,1c)(a^2 - 0,1ac + 0,01c^2)$

2) $x^9 + 64 = (x^3 + 4)(x^6 - 4x^3 + 16)$

3) $8a^3 + c^6 = (2a + c^2)(4a^2 - 2ac^2 + c^4)$

4) $x^3 + 27y^3 = (x^2 + 3y)(x^4 - 3x^2y + 9y^2)$

3. Назовите пропуски в записи равенства:

а) $125c^6 = (...c^2)^3$;

в) $64a^3b^3 = (...)^3$;

б) $0,001a^3c^6 = (...c^2)^3$;

г) $0,027x^3y^3 = (...)^3$.

Упражнения для повторения

1. Назовите пропуски в записи равенства:

а) $5a(b - c) - b(b - c) = (b - c) \cdot (...)$;

б) $xy(x - y) + (x - y) = (x - y) \cdot (...)$;

в) $a(1 - b) - c(b - 1) = (1 - b) \cdot (...)$;

г) $4(a - b) + a(b - a) = (a - b) \cdot (...)$.

2. Какие из данных равенств верные?

1) $cy - y - x(c - 1) = (y - x)(c - 1)$

2) $cx - cy + y = (x - y)(c + 1)$

3) $y - x - cy + cx = (y - x)(1 - c)$

4) $x - y - cx + cy = (x - y)(1 - c)$

3. Решите задачу арифметическим и алгебраическим способами:

а) В корзине в 2 раза меньше яблок, чем в ящике. В корзине и ящике вместе 54 яблока. Сколько яблок в ящике?

б) В книжном шкафу на нижней полке в 3 раза больше книг, чем на верхней. Всего на этих полках 56 книг. Сколько книг на каждой полке?

8.5. Разложение на множители с применением нескольких способов

Упражнения по теме

1. Назовите двучлены, пропущенные в записи при разложении многочлена на множители:

а) $2a^3 - 8ab^2 = 2a(...)(...)$;

в) $27ab^3 - 12a^2b = 3ab(...)(...)$;

б) $xy - x^3y^3 = xy(...)(...)$;

г) $4xy^3z - 36xyz = 4xyz(...)(...)$.

2. Назовите двучлен, пропущенный в записи при разложении многочлена на множители:

- а) $5a^2 + 20ab + 20b^2 = 5(\dots)^2$;
- б) $2x^3 - 4x^2y + 2xy^2 = 2x(\dots)^2$;
- в) $-9xa^2 + 6ax^2 - x^3 = -x(\dots)^2$;
- г) $3ac^3 + 6ac^2 + 3ac = 3ac(\dots)^2$.

3. Проверьте, верно ли выполнено разложение многочлена на множители.

- 1) $2xy + 2xy^7 = 2xy(1 + y^2)(1 - y^2 + y^4)$
- 2) $-a^3b - ab^7 = -ab(a + b^2)(a^2 - 2ab^2 + b^4)$
- 3) $16m^3 - 16n^3 = 2(2m - 2n)(4m^2 + 4mn + 4n^2)$
- 4) $8mn^4 - 8m^4n = 8mn(n - m)(n^2 + nm + m^2)$

Упражнения для повторения

1. Проверьте, верно ли выполнено разложение многочлена на множители.

- 1) $ax - x - y(a - 1) = (x - y)(a - 1)$
- 2) $ay - ax - y + x = (y - x)(a - 1)$
- 3) $x - y - ax + ay = (x - y)(1 + a)$
- 4) $y - x - ay + ax = (y - x)(1 - a)$

2. Назовите пропуски в записи равенства:

- а) $3a(b - c) + (c - b) = (b - c)(\dots)$;
- б) $c(x - y) - (x - y) = (x - y)(\dots)$;
- в) $a(1 - c) - b(c - 1) = (1 - c)(\dots)$;
- г) $7a(a - b) - b(a - b) = (a - b)(\dots)$.

3. Решите задачу двумя способами (арифметическим и алгебраическим):

а) У брата в коллекции в 4 раза меньше значков, чем у сестры. У сестры на 24 значка больше, чем у брата. Сколько значков в коллекции каждого?

б) Чашка дороже блюдца в 3 раза. Блюдце дешевле чашки на 150 р. Сколько стоят блюдце и чашка вместе?

8.6. Решение уравнений с помощью разложения на множители

Упражнения по теме

1. Выберите уравнения, для каждого из которых оба числа: -3 и 2 — являются корнями.

1) $-(2x + 6)(0,5x - 1) = 0$

3) $(4,5 + 1,5x)(6 + 3x) = 0$

2) $(x + 3)(4x - 2) = 0$

4) $(-x - 3)(4x - 8) = 0$

2. Найдите корни уравнения, комментируя каждый шаг:

а) $3x(x + 1) = 0$;

в) $x(1 + x)(2x - 10) = 0$;

б) $-2(x - 5)(3x - 18) = 0$;

г) $x^2(6 + 2x)(x - 1) = 0$.

3. Решите уравнение:

а) $x^2 - 1 = 0$;

в) $x^3 - x = 0$;

б) $81 - x^2 = 0$;

г) $100 - 4x^2 = 0$.

4. Решите уравнение:

а) $x^2 - 6x + 9 = 0$;

в) $25 + 10x + x^2 = 0$;

б) $x^3 + 2x^2 + x = 0$;

г) $2x^3 - 8x^2 + 8x = 0$.

Упражнения для повторения

1. Проверьте, верно ли равенство.

1) $(c^2 + 1)^2 - 4c^2 = (c^2 + 1 - 2c)(c^2 + 1 + 2c)$

2) $9a^2 - (1 - 2b + b^2) = (3a - 1 + b)(3a + 1 - b)$

3) $81 - (x + 6y)^2 = (9 - x - 6y)(9 + x + 6y)$

4) $-1 + a^6 = -(1 - a^3)(1 + a^3)$

5) $(x^2 + 2x)^2 - y^2 = x(x + 2 - y)(x + 2 + y)$

2. Вычислите:

а) $17^2 - 16^2$;

б) $15^2 - 5^2$;

в) $7^2 - 2^2$;

г) $9^2 - 6^2$.

3. Опишите каждое звено ломаной, изображённой на координатной плоскости (рис. 36), на алгебраическом языке.

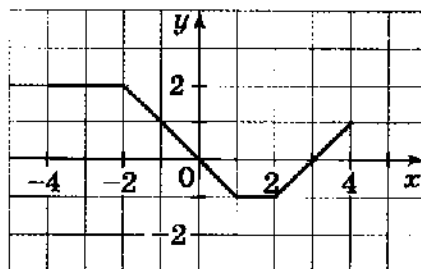


Рис. 36

Глава 9. Частота и вероятность

9.1. Случайные события

Упражнения по теме

1. При броске игрального кубика возможно шесть исходов.

- 1) выпало одно очко 4) выпало четыре очка
- 2) выпало два очка 5) выпало пять очков
- 3) выпало три очка 6) выпало шесть очков

Выберите номера всех исходов, при которых произойдёт событие A : выпадет не более пяти очков.

2. Бросают игральный кубик. Можно ли назвать равновероятными события A и B ? Если нет, то какое из них более вероятно:

- а) A : выпадает чётное число очков,
 B : выпадает нечётное число очков;
- б) A : выпадает число очков, большее 3,
 B : выпадает число очков, не большее 3;
- в) A : выпадает число очков, меньшее 3,
 B : выпадает число очков, не меньшее 3?

3. Если из 28 костей домино выбрать наугад одну кость, то какое из событий — A или B — более вероятно:

- а) A : сумма очков равна 1,
 B : сумма очков равна 2;
- б) A : сумма очков равна 1,
 B : сумма очков равна 15?

4. Для устного экзамена надо было выучить 20 билетов. Маша не выучила 4 билета. Оцените шанс наступления указанного события.

- 1) A : вытянуть билет № 20
- 2) B : вытянуть билет № 1 или билет № 2
- 3) C : вытянуть выученный билет
- 4) D : вытянуть невыученный билет

Упражнения для повторения

1. Назовите одночлен, противоположный данному, и одночлен, обратный данному:

- а) $10xy$; б) $0,5a^2$; в) $-\frac{1}{3}b$; г) $x - 1$.

2. Верно ли, что числовое значение выражения $-a$ отрицательно при любых числовых значениях a ?

3. При каких числовых значениях a и b верно данное равенство:
 а) $a \cdot b = a$; б) $a \cdot b = 1$; в) $a \cdot b = -1$; г) $a + b = 0$?

9.2. Частота случайного события

Упражнения по теме

1. Игральный кубик подбросили 60 раз. Результаты представлены в таблице.

Количество выпавших очков	1	2	3	4	5	6
Число выпаданий	12	10	15	5	3	15

Выполните нужные вычисления и определите, чему равна частота наступления указанного события.

- 1) A : выпало пять очков
- 2) B : выпало нечётное число очков
- 3) C : выпало менее двух очков
- 4) D : выпало более четырёх очков
- 5) E : выпало два или три очка

2. В таблице приведена установленная экспериментально всхожесть семян четырёх сортов свёклы.

Сорт	A	B	C	D
Всхожесть, %	80	90	60	70

Посадили по 50 семян каждого сорта. Какое число проросших семян следует ожидать для каждого сорта?

3. В течение полугодия Коля получил по алгебре 9 троек, 15 четвёрок и 6 пятёрок. Чему равна частота указанного события?

- 1) A : Коля получил четвёрку по алгебре
- 2) B : Коля получил пятёрку по алгебре

Упражнения для повторения

1. Какие из перечисленных событий достоверные, а какие невозможные?

- 1) после воскресенья будет понедельник
- 2) в теленовостях всегда передают итоги соревнований по теннису
- 3) мороженое полежало в тепле и растаяло
- 4) кубик, упав на стол, останется на ребре

2. На трёх карточках написали цифры 1, 2, 3, разложили карточки на столе цифрами вниз в произвольном порядке и взяли из них наугад две карточки. Можно ли сказать, что событие A более вероятно, чем событие B ?

A : взяли карточки с цифрами 1 и 2;

B : взяли карточки с цифрами 2 и 3.

3. Для устного экзамена надо было выучить 17 билетов. Маша не выучила 3 билета. Рассмотрите события A и B и укажите, равновероятные ли они или равновероятными не являются:

а) A : Маше попадётся билет № 1,

B : Маше попадётся билет № 15;

б) A : Маше попадётся выученный билет,

B : Маше попадётся невыученный билет;

в) A : Маше попадётся билет с нечётным номером,

B : Маше попадётся билет с чётным номером.

9.3. Вероятность случайного события

Упражнения по теме

1. Доля брака при производстве принтеров составляет 0,03%. С какой вероятностью принтер, только что купленный в магазине, окажется исправным?

2. Число иностранных слов, в которых Коля ошибся при их написании, составило 20% от слов диктанта. С какой вероятностью Коля не ошибётся в следующем диктанте?

3. Из слова МАТЕМАТИКА случайным образом выбирается одна буква. Чему равна вероятность того, что она окажется согласной?

4. Из слова СТАТИСТИКА случайным образом выбирается одна буква. Чему равна вероятность того, что она окажется гласной?

5. Для новогодней лотереи подготовили 1200 билетов. В лотерее будут разыгрываться 90 вещных и 30 денежных призов. Чему равна вероятность выиграть какой-то приз?

Упражнения для повторения

1. Вычислите значение выражения при $a = -3$, $b = -4$, $c = -5$:

а) $\frac{ac}{a-b}$;

б) $\frac{bc}{a-c}$;

в) $\frac{a-c}{ab}$;

г) $\frac{b-a}{ac}$.

2. Решите задачу:

а) В хоре занимаются 18 девочек и 12 мальчиков. Сколько процентов всех детей составляют девочки? А мальчики?

б) Катя решила 3 задания из теста. Это составило 30% всех заданий. Сколько заданий ещё осталось решить?

3. Какие утверждения верны и какие неверны?

- 1) периметр квадрата пропорционален его стороне
- 2) площадь круга пропорциональна длине его радиуса
- 3) длина окружности пропорциональна её радиусу
- 4) площадь прямоугольника обратно пропорциональна одной из его сторон при постоянной длине другой
- 5) площадь круга пропорциональна квадрату его радиуса
- 6) величина одного из смежных углов обратно пропорциональна величине другого угла

4. Упростите выражение:

а) $(a + b - c) - (a - b + c)$;

б) $(a - b - c) - (a + b - c)$.

5. Решите уравнение:

а) $-2x = \frac{1}{4}$;

в) $\frac{1}{3}x = \frac{1}{2}$;

д) $\frac{x-1}{2} = 4$;

ж) $\frac{x-1}{6} = \frac{1}{3}$;

б) $\frac{2}{3}x = 3$;

г) $\frac{1}{4}x = 0,4$;

е) $\frac{1-x}{2} = 2$;

з) $\frac{1-x}{4} = \frac{1}{2}$.

6. Найдите значение выражения:

а) $(4,8 \cdot 10^6) : (3 \cdot 10^2)$;

в) $(2,4 \cdot 10^9) : (3 \cdot 10^3)$;

б) $(1,5 \cdot 10^8) \cdot (3 \cdot 10^2)$;

г) $(1,2 \cdot 10^4) \cdot (3 \cdot 10^2)$.

7. Назовите номера тех выражений, значения которых равны нулю.

1) $(-1)^{30} - (-1)^{31}$

3) $(-1)^{29} - (-1)^{30}$

2) $(-1)^{30} - (-1)^{40}$

4) $(-1)^{40} + (-1)^{41}$

8. Упростите выражение:

а) $(n^2m)^3 \cdot (nm^3)$;

б) $(n^3m) \cdot (nm^2)^2$.

9. Сначала найдите сумму, а затем разность многочленов:

а) $a^2 - 3a$ и $-2a^2 + 2a + 1$;

в) $3a^2 - a$ и $-a^2 + 2a - 3$;

б) $x^2 - 2x + 3$ и $-2x^2 + 3x$;

г) $2x^2 - x + 4$ и $x^2 - 2x$.

10. Какие равенства верны, а какие неверны?

1) $y^2 - 4 = (y - 4)(4 + y)$

3) $1 - 4x^2 = (2x + 1)(2x - 1)$

2) $4 - 4x + x^2 = (x - 2)^2$

4) $3xy^2 - 12x = 3x(y - 2)(y + 2)$

11. На графике (рис. 37) показано изменение атмосферного давления в городе N с 1 по 31 декабря 2016 г.

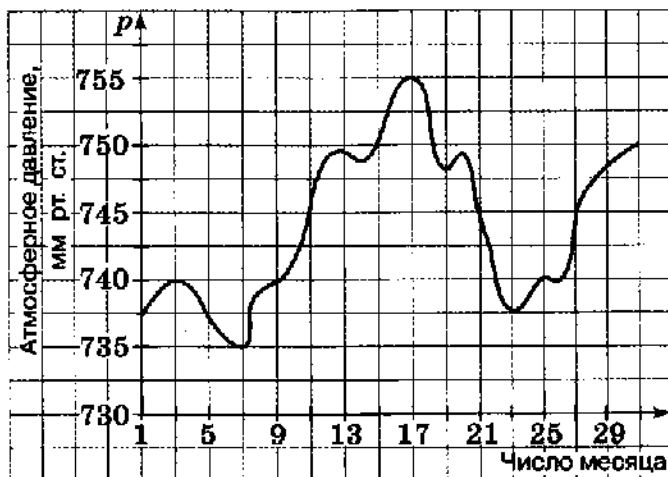


Рис. 37

Укажите верные утверждения.

- 1) 9 декабря атмосферное давление было 750 мм рт. ст.
- 2) самое низкое давление было 7 декабря
- 3) с 11 по 21 декабря атмосферное давление было не ниже 745 мм рт. ст.
- 4) атмосферное давление повышалось с 15 по 19 декабря

12. Опишите каждое звено ломаной, изображённой на координатной плоскости (рис. 38), на алгебраическом языке.

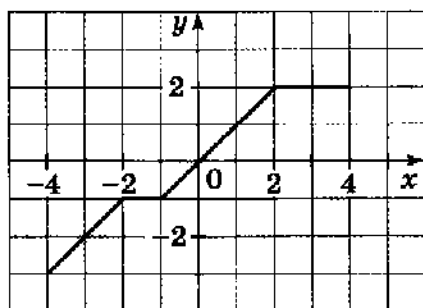


Рис. 38

ОГЛАВЛЕНИЕ

Как работать с книгой	
Советы учащимся	3
Советы учителям	4
Глава 1. Дроби и проценты	
1.1. Сравнение дробей	6
1.2. Вычисления с рациональными числами	8
1.3. Степень с натуральным показателем	10
1.4. Задачи на проценты	12
1.5. Статистические характеристики	14
Глава 2. Прямая и обратная пропорциональность	
2.1. Зависимости и формулы	15
2.2. Прямая пропорциональность. Обратная пропорциональность.....	17
2.3. Пропорции. Решение задач с помощью пропорций	18
2.4. Пропорциональное деление	20
Глава 3. Введение в алгебру	
3.1. Буквенная запись свойств действий над числами ...	22
3.2. Преобразование буквенных выражений	23
3.3. Раскрытие скобок	24
3.4. Приведение подобных слагаемых	26
Глава 4. Уравнения	
4.1. Алгебраический способ решения задач	27
4.2. Корни уравнения	29
4.3. Решение уравнения	31
4.4. Решение задач с помощью уравнений	32
Глава 5. Координаты и графики	
5.1. Множества точек на координатной прямой	34
5.2. Расстояние между точками координатной прямой	36
5.3. Множества точек на координатной плоскости	38
5.4. Графики	42
5.5. Ещё несколько важных графиков	45
5.6. Графики вокруг нас	50

Глава 6. Свойства степени с натуральным показателем	
6.1. Произведение и частное степеней	53
6.2. Степень степени, произведения и дроби	54
6.3. Решение комбинаторных задач	56
6.4. Перестановки	56
Глава 7. Многочлены	
7.1. Одночлены и многочлены	57
7.2. Сложение и вычитание многочленов	58
7.3. Умножение одночлена на многочлен	59
7.4. Умножение многочлена на многочлен	60
7.5. Формулы квадрата суммы и квадрата разности	61
7.6. Решение задач с помощью уравнений	62
Глава 8. Разложение многочленов на множители	
8.1. Вынесение общего множителя за скобки	64
8.2. Способ группировки	65
8.3. Формула разности квадратов	66
8.4. Формулы разности и суммы кубов	67
8.5. Разложение на множители с применением нескольких способов	68
8.6. Решение уравнений с помощью разложения на множители	70
Глава 9. Частота и вероятность	
9.1. Случайные события	71
9.2. Частота случайного события	72
9.3. Вероятность случайного события	73



Учебное издание

Минаева Светлана Станиславовна

АЛГЕБРА

Устные упражнения

7 класс

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Центр естественно-математического образования

Редакция математики и информатики

Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*

Редактор *Л. В. Кузнецова*

Младший редактор *Е. А. Андреевская*

Художник *А. Г. Бушин*

Компьютерная верстка и техническое редактирование *И. А. Аристовой*

Компьютерная графика *И. В. Губиной*

Корректор *Н. В. Игошева*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 05.07.17.
Формат 70 × 90^{1/16}. Бумага типографская. Гарнитура SchoolBookCSanPin.
Уч.-изд. л. 3,68. Тираж 2000 экз. Заказ № 3195.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано в ООО «Тульская типография».
300026, г. Тула, пр-т Ленина, 109.