

Итоговая
аттестация

АЛГЕБРА

Сборник заданий
для подготовки
к итоговой
аттестации
в 9 классе




ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

УДК 372.8:512
ББК 74.262.21
А45

Серия «Итоговая аттестация» основана в 2005 году

Авторы: Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова,
Е. А. Бунимович, Т. В. Колесникова, Л. О. Рослова

Алгебра : сб. заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 кл. / [Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др.]. — 3-е изд. — М. : Просвещение, 2008. — 191 с. : ил. — (Итоговая аттестация). — ISBN 978-5-09-018146-4.

Сборник предназначен для подготовки к новой форме государственной (итоговой) аттестации по алгебре в 9 классе. В нем содержатся тренировочные варианты тестов (первая часть экзаменационной работы), направленных на проверку базовой подготовки выпускников, банк задач для второй части работы, ориентированной на повышенный уровень подготовки, примеры экзаменационных работ, а также критерии оценивания. Ко всем заданиям даны ответы.

УДК 372.8:512
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-09-018146-4

© Издательство «Просвещение», 2006
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2006
Все права защищены

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник предназначен для подготовки к новой системе государственной (итоговой) аттестации по алгебре в 9 классе. Эта система была разработана и апробирована в рамках эксперимента по введению профильного обучения, проводившегося Министерством образования и науки Российской Федерации в десяти территориях России.

Основное назначение новой системы — введение открытой, объективной, независимой процедуры оценивания учебных достижений учащихся, результаты которой будут способствовать осознанному выбору дальнейшего пути получения образования, а также могут учитываться при формировании профильных десятых классов. Экзаменационные материалы реализуют современные подходы к построению измерителей, они обеспечивают более широкие по сравнению с действующим экзаменом дифференцирующие возможности, ориентированы на сегодняшние требования к уровню подготовки выпускников.

Характеристика экзаменационной работы. Экзаменационная работа рассчитана на выпускников девятых классов общеобразовательных учреждений (школ, гимназий, лицеев). Ее содержание находится в рамках Обязательного минимума содержания образования по математике в основной школе, при этом подбор заданий осуществлен с учетом идеологии требований к уровню подготовки учащихся, предъявляемых новыми образовательными стандартами¹.

Работа состоит из двух частей.

Первая часть направлена на проверку базовой подготовки выпускников в ее современном понимании. По сравнению с традиционным экзаменом здесь усилены понятийный и практический аспекты. Проверке подвергается не только усвоение основных алгоритмов и правил, но и понимание смысла важнейших понятий и их свойств, содержания применяемых приемов, умение применять знания в простейших практических ситуациях. При выполнении заданий первой части учащиеся должны продемонстрировать определенную системность знаний, умение пользоваться разными математическими языками и переходить с одного из них на другой, распознавать стандартные задачи в разнообразных формулировках.

Эта часть работы содержит 16 заданий с выбором ответа, с кратким ответом и на соотнесение. В основу струк-

¹ Новая содержательная линия «Элементы комбинаторики, статистики, теории вероятностей» в экзаменационных материалах не отражена, так как в данный период подготовка учащихся по этому разделу еще не может быть предметом экзаменационной проверки.

турирования первой части работы положен содержательный принцип — задания располагаются группами в соответствии с разделами содержания, к которым они относятся.

Вторая часть направлена на дифференцированную проверку повышенных уровней подготовки. Она содержит 5 заданий из различных разделов курса, предусматривающих полную запись хода решения. Задания во второй части расположены по нарастанию сложности — от относительно простых до достаточно сложных, требующих свободного владения материалом и высокого уровня математического развития.

Задания этой части позволяют выяснить владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом, способность к интеграции знаний из различных тем школьного курса, владение исследовательскими навыками, а также умение найти и применить нестандартные приемы рассуждений. При выполнении второй части работы учащиеся должны продемонстрировать умение математически грамотно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

Для *оценивания результатов выполнения работы* применяются два количественных показателя: оценка «2», «3», «4» или «5» и рейтинг — сумма баллов за верно выполненные задания. Назначение рейтинга — более тонкая дифференциация уровней подготовки выпускников. Он формируется путем подсчета общего количества баллов, полученных учащимся за выполнение первой и второй частей работы. За каждое верно выполненное задание первой части начисляется 0,5 балла. Во второй части для каждого задания указано число баллов, которые засчитываются в рейтинговую оценку ученика при его верном выполнении: 2, 4 или 6 баллов.

Примеры экзаменационных работ с инструкцией для учащихся по выполнению работы, а также подробное описание критериев оценивания приведены в Приложении.

На *проведение экзамена* отводится 240 мин (4 ч). При этом время на выполнение первой части ограничено — на нее отводится 60 мин. Экзаменационная работа в классе предлагается в четырех параллельных вариантах. Каждому учащемуся в начале экзамена выдается бланк с полным текстом работы. Ответы к заданиям первой части учащиеся фиксируют непосредственно в бланке с заданиями, вторая часть выполняется на отдельных листах.

Структура сборника. Структура сборника продиктована структурой и особенностями экзамена. В разделе I содержатся тренировочные варианты первой части работы (одинадцать тестов по два параллельных варианта).

При всем разнообразии этих тестов их можно считать эквивалентными. Эквивалентность обеспечивается одинаковым количественным соотношением заданий с точки зрения представленных разделов содержания, видов деятельности, уровня трудности, формы ответа. Так, во всех вариантах представлены следующие блоки содержания: числа, буквенные выражения, преобразования выражений, уравнения и текстовые задачи, неравенства, функции и графики, последовательности и прогрессии. Во всех вариантах в одном и том же соотношении содержатся задания на проверку понимания смысла важнейших понятий или знания важнейших фактов, умения применять известные алгоритмы, решать несложные задачи, не сводящиеся к прямому применению алгоритма, применять знания в простейших практических ситуациях.

Предложенные варианты позволяют получить достаточно полное представление о характере и уровне сложности первой части экзаменационной работы, потренироваться в ее выполнении.

В разделе II содержатся задачи для подготовки к выполнению второй части экзамена. Эти же задания, продублированные в четырех вариантах, будут непосредственно использоваться при составлении экзаменационных текстов.

Задания этого раздела распределены по семи пунктам:

1. Выражения и их преобразования.
2. Уравнения и системы уравнений.
3. Неравенства.
4. Функции.
5. Координаты и графики.
6. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
7. Текстовые задачи.

В каждом пункте задания представлены на трех уровнях в соответствии с уровнями заданий в экзаменационной работе: на 2 балла, на 4 балла и на 6 баллов. Пять задач, включаемых в экзаменационную работу, выбираются по одной из разных пунктов.

Приложение содержит образцы экзаменационных работ с инструкцией для учащихся, критерии оценивания. В конце книги помещен справочный материал, которым учащиеся имеют право пользоваться в ходе экзамена, а также даны ответы и указания.

В заключение авторы считают необходимым подчеркнуть, что эта система аттестации была разработана в тесном взаимодействии с представителями экспериментальных территорий в девяти регионах России: Московская область, Республика Саха (Якутия), Республика Татар-

стан, Краснодарский край, Челябинская, Псковская, Новгородская, Кемеровская, Калининградская области.

Авторы выражают глубокую благодарность региональным координаторам, обеспечившим всю организационную сторону эксперимента, в ходе которого разрабатывался экзамен, и оказавшим поддержку этой работе, без которой она была бы невозможна: Т. В. Абрамовой, Г. И. Алексеевой, Н. Е. Байрачному, Г. З. Габдрахмановой, М. В. Гончар, Г. Е. Гришину, В. П. Михайловой, А. В. Осиповой, Е. Л. Рудневой.

Авторы искренне благодарны всем коллегам, принимавшим активное участие в обсуждении новой системы, в экспертной оценке текстов экзаменационных работ, а также проводившим огромную методическую работу в регионах: В. К. Акименко, Л. И. Байер, Н. Н. Будищевой, Н. Гайнутдиновой, Г. Ф. Гатауллиной, З. П. Громадской, Л. А. Душениной, А. К. Дьячкову, М. С. Дыраховой, Л. Х. Закировой, Т. И. Закревской, А. А. Земзюлиной, С. В. Климонтовой, Т. Г. Корниловой, Н. Н. Кукебаевой, В. Д. Куличкиной, Е. И. Лешуковой, О. Г. Лотоголец, Т. В. Матюшкиной, С. А. Михролиевой, Е. В. Морозовой, Л. А. Муравьевой, Н. Б. Мухаметовой, И. М. Никитиной, Г. П. Николаевой, Т. Д. Осиповой, М. Г. Петровой, Т. В. Петровой, Н. А. Пигеевой, Н. Г. Поповой, Л. Т. Прималенной, Л. М. Протасевич, В. А. Роткиной, Н. Т. Рыловой, Н. В. Сафоновой, Е. А. Семенко, О. Д. Сидоровой, Г. Г. Тепляковой, Н. Н. Федорову, И. М. Шигабутдинову, В. И. Эверстову. Особая благодарность учителям-экспериментаторам.

Авторы чрезвычайно признательны А. Г. Мордковичу, Л. О. Денищевой, К. А. Краснянской за внимательную экспертизу экзаменационных материалов, а также И. А. Емелиной за полезные замечания по содержанию сборника.

РАЗДЕЛ I

Первая часть экзаменационной работы. Тренировочные варианты

Работа № 1

Вариант 1

- 1 Найдите значение выражения $\sqrt{2x+1}$ при $x = -\frac{4}{9}$.
- А. $\frac{\sqrt{17}}{3}$ В. $\frac{1}{3}$
- Б. 1 Г. При $x = -\frac{4}{9}$ выражение не имеет смысла
- 2 Из формулы мощности $N = \frac{A}{t}$ выразите работу A .
- А. $A = \frac{Nt}{A}$ Б. $A = \frac{N}{t}$ В. $A = \frac{t}{N}$ Г. $A = Nt$
- 3 Сравните a^2 и a^3 , если известно, что $0 < a < 1$.
- А. $a^2 < a^3$ В. $a^2 = a^3$
- Б. $a^2 > a^3$ Г. Для сравнения не хватает данных
- 4 Для биологической лаборатории купили оптический микроскоп, который дает возможность различать объекты размером до $2,5 \cdot 10^{-5}$ см. Выразите эту величину в миллиметрах.
- А. 0,0000025 мм В. 0,00025 мм
- Б. 0,000025 мм Г. 0,0025 мм
- 5 В двух библиотеках было одинаковое количество книг. Через год в первой библиотеке число книг увеличилось на 50%, а во второй — в 2 раза. В какой библиотеке книг стало больше?
- А. В первой библиотеке
- Б. Во второй библиотеке
- В. Книг осталось поровну
- Г. Для ответа не хватает данных

- 6 Упростите выражение $(a - 4)^2 - 2a(3a - 4)$.

А. $-5a^2 + 16$ В. $-5a^2 + 8$
Б. $-5a^2 + 8a - 16$ Г. $-5a^2 + 8a - 4$

- 7 Какое из данных выражений не равно $\sqrt{\frac{5}{48}}$?

А. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{16} \cdot \sqrt{3}}$ Б. $\frac{\sqrt{15}}{12}$ В. $\frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{3}}$ Г. $\frac{\sqrt{5}}{8}$

- 8 Сократите дробь $\frac{a^2 + 3a}{9 - a^2}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $3x^2 + x = 0$.

Ответ: _____

- 10 Вычислите координаты точки пересечения прямых

$$2x + 3y = -12 \text{ и } 4x - 6y = 0.$$

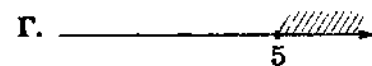
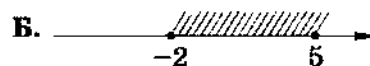
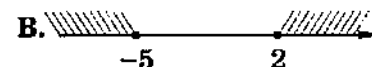
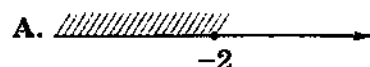
Ответ: _____

- 11 Велосипедист от озера до деревни ехал со скоростью 15 км/ч, а обратно — со скоростью 10 км/ч. Сколько времени ушло у него на дорогу от озера до деревни, если на весь путь туда и обратно велосипедист затратил 1 ч?

Пусть x ч — время, затраченное на дорогу от озера до деревни. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $15x = 10(1 - x)$
Б. $\frac{15}{x} + \frac{10}{1-x} = 1$
В. $15x + 10(1 - x) = 1$
Г. $15(1 - x) = 10x$

- 12 На каком рисунке показано множество решений системы неравенств $\begin{cases} 3x + 6 > 0 \\ 10 - 2x > 0 \end{cases}$?

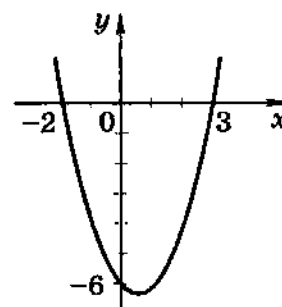


- 13 На рисунке изображен график функции

$$y = x^2 - x - 6.$$

Используя график, решите неравенство

$$x^2 - x - 6 > 0.$$



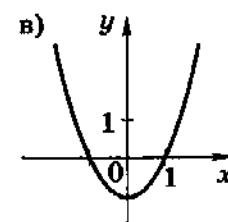
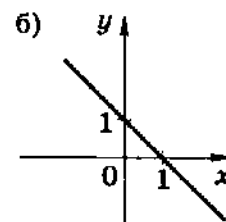
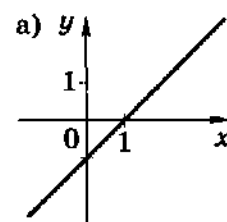
Ответ: _____

- 14 В геометрической прогрессии $b_1 = 64$, $q = -\frac{1}{2}$. В каком случае при сравнении членов этой прогрессии знак неравенства поставлен неверно?

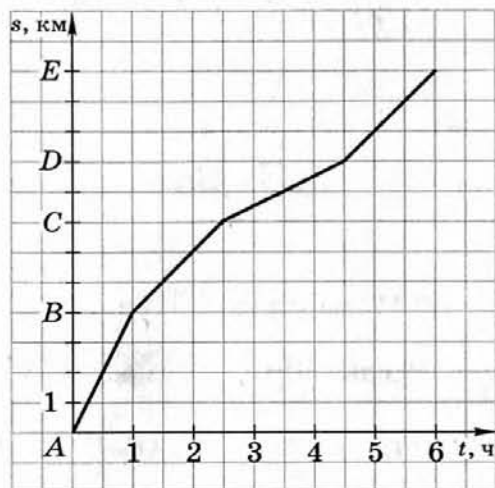
А. $b_2 < b_3$ В. $b_4 > b_6$
Б. $b_3 > b_4$ Г. $b_5 > b_7$

- 15 Для каждой функции, заданной формулой, укажите ее график.

1) $y = -x + 1$ 2) $y = x - 1$ 3) $y = x^2 - 1$



- 16 Плот плывет по реке. На рисунке изображен график его движения: по горизонтальной оси откладывается время движения t , по вертикальной — расстояние s , которое проплыл плот. На каком участке пути скорость течения наибольшая?



- А. От А до В В. От С до D
Б. От В до С Г. От D до E

Работа № 1

Вариант 2

- 1 Найдите значение выражения $\sqrt{1+3x}$ при $x = -0,17$.
А. 0,07
Б. 0,7
В. 1,24
Г. При $x = -0,17$ выражение не имеет смысла
- 2 Из формулы удельной теплоемкости $c = \frac{C}{M}$ выразите массу M .
А. $M = Cc$ Б. $M = \frac{c}{C}$ В. $M = \frac{C}{c}$ Г. $M = \frac{cM}{C}$
- 3 Сравните a и a^2 , если известно, что $0 < a < 1$.
А. $a > a^2$ В. $a = a^2$
Б. $a < a^2$ Г. Для сравнения не хватает данных
- 4 Простейшие-паразиты имеют длину от 1 см до $2 \cdot 10^{-4}$ см. Выразите последнюю величину в миллиметрах.
А. 0,02 мм В. 0,0002 мм
Б. 0,002 мм Г. 0,00002 мм
- 5 В двух библиотеках было одинаковое количество книг. Через год в первой библиотеке число книг увеличилось на 50%, а во второй — в 1,5 раза. В какой библиотеке книг стало больше?
А. В первой библиотеке
Б. Во второй библиотеке
В. Книг осталось поровну
Г. Для ответа не хватает данных

- 6 Упростите выражение $(c + 5)^2 - c(10 - 3c)$.

А. $-2c^2 + 25$ В. $4c^2 - 5c + 25$
Б. $4c^2 - 10c + 25$ Г. $4c^2 + 25$

- 7 Какое из данных выражений не равно $\sqrt{\frac{4}{45}}$?

А. $\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{9} \cdot \sqrt{5}}$ Б. $\frac{2}{3\sqrt{5}}$ В. $\frac{4}{3\sqrt{5}}$ Г. $\frac{2\sqrt{5}}{15}$

- 8 Сократите дробь $\frac{3a^2 - 6a}{a^2 - 4}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $3x - x^2 = 0$.

Ответ: _____

- 10 Вычислите координаты точки пересечения прямых $4x - 10y = 0$ и $3x + 5y = 25$.

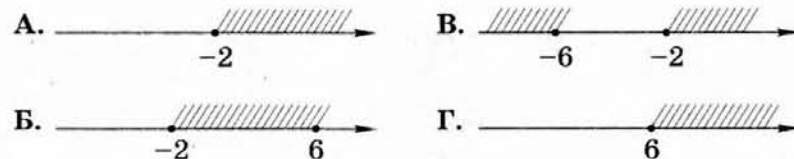
Ответ: _____

- 11 Лыжник от озера до деревни шел со скоростью 15 км/ч, а обратно — со скоростью 12 км/ч. Сколько времени ушло у него на обратную дорогу, если на весь путь туда и обратно лыжник затратил 3 ч?

Пусть x ч — время на обратную дорогу. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $15(3 - x) = 12x$
Б. $\frac{15}{x} + \frac{12}{3 - x} = 3$
В. $15x + 12(3 - x) = 3$
Г. $15x = 12(3 - x)$

- 12 На каком рисунке показано множество решений системы неравенств $\begin{cases} 3x + 1 \geq -5 \\ 12 - 2x \leq 0 \end{cases}$?

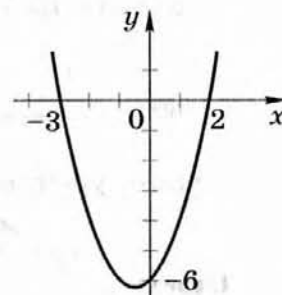


- 13 На рисунке изображен график функции

$$y = x^2 + x - 6.$$

Используя график, решите неравенство

$$x^2 + x - 6 < 0.$$



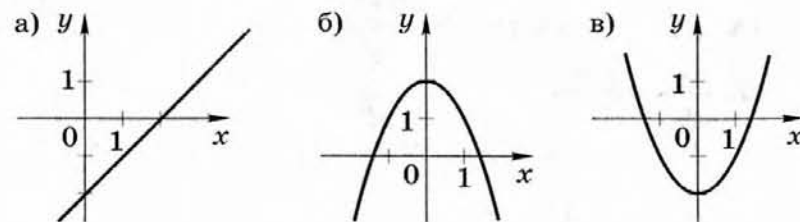
Ответ: _____

- 14 В геометрической прогрессии $b_1 = 81$, $q = -\frac{1}{3}$. В каком случае при сравнении членов этой прогрессии знак неравенства поставлен неверно?

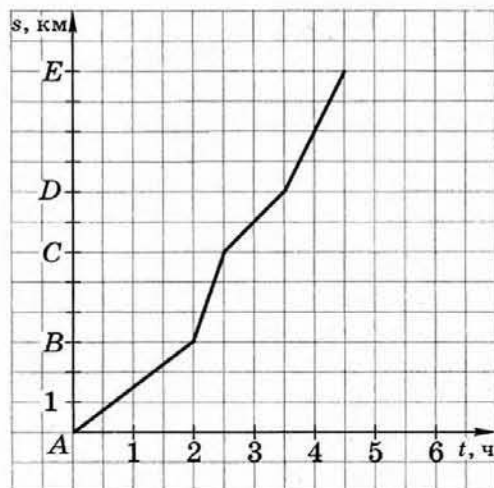
А. $b_2 < b_3$ В. $b_3 > b_4$
Б. $b_4 > b_6$ Г. $b_5 > b_7$

- 15 Для каждой функции, заданной формулой, укажите ее график.

1) $y = -x^2 + 2$ 2) $y = x - 2$ 3) $y = x^2 - 2$



- 16 Плот плывет по реке. На рисунке изображен график его движения: по горизонтальной оси откладывается время движения t , по вертикальной — расстояние s , которое проплыл плот. На каком участке пути скорость течения реки наименьшая?



- А. От А до В В. От С до D
Б. От В до С Г. От D до E

Работа № 2

Вариант 1

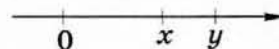
- 1 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{c}-1}{\sqrt{b}}$ при $c = 0,04$, $b = 0,25$.

Ответ: _____

- 2 Из формулы $Q = cm(t_2 - t_1)$ выразите t_2 .

Ответ: _____

- 3 На координатной прямой отмечены числа x и y . Сравните числа $-x$ и $-y$.



- А. $-x < -y$ В. $-x = -y$
Б. $-x > -y$ Г. Сравнить невозможно

- 4 Какие целые числа заключены между числами $\sqrt{15}$ и $\sqrt{35}$?

- А. 16, 17, ... , 34 В. 4, 5 и 6
Б. 3, 4 и 5 Г. 4 и 5

- 5 При покупке стиральной машины стоимостью 6500 р. покупатель предъявил вырезанную из газеты рекламу, дающую право на 5% скидки. Сколько он заплатит за машину?

- А. 325 р. Б. 3250 р. В. 6175 р. Г. 6495 р.

- 6 В выражении $4x^2 - 6xy$ вынесли за скобки общий множитель $-2x$. Какой двучлен остался в скобках?

- А. $-2x - 3y$ В. $-2x + 3y$
Б. $2x - 3y$ Г. $2x + 3y$

- 7 Найдите значение выражения $(m^{-6})^{-2}m^{-14}$ при $m = \frac{1}{4}$.

А. -16 Б. $-\frac{1}{16}$ В. $\frac{1}{16}$ Г. 16

- 8 Упростите выражение $\frac{15a^2}{3a-2} - 5a$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $3(2 + 1,5x) = 0,5x + 24$.

А. $\frac{2}{9}$ Б. $\frac{1}{6}$ В. 3,6 Г. 4,5

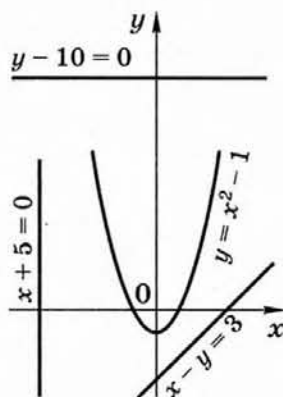
- 10 На рисунке изображена парабола и три прямые. Укажите систему уравнений, которая не имеет решений.

А. $\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ x - y = 3 \end{cases}$

Б. $\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ x + 5 = 0 \end{cases}$

В. $\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ y - 10 = 0 \end{cases}$

Г. Все три указанные системы



- 11 Скорость первого велосипедиста на 3 км/ч больше скорости второго, поэтому на путь длиной 20 км ему потребовалось на 20 мин меньше, чем второму. Чему равны скорости велосипедистов?

Пусть x км/ч — скорость первого велосипедиста. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $\frac{20}{x} - \frac{20}{x-3} = \frac{1}{3}$

Б. $\frac{20}{x-3} - \frac{20}{x} = 20$

В. $\frac{20}{x-3} - \frac{20}{x} = \frac{1}{3}$

Г. $20x - 20(x - 3) = 20$

- 12 Какие из неравенств:

1) $xy > 200$; 2) $xy > 100$; 3) $xy > 400$ — верны при любых значениях x и y , удовлетворяющих условию $x > 10, y > 20$?

А. 1 и 2

Б. 1 и 3

В. 2 и 3

Г. 1, 2 и 3

- 13 Решите неравенство $x^2 + 2x - 8 \leq 0$.

Ответ: _____

- 14 Какое из чисел является членом арифметической прогрессии 3; 6; 9; 12; ...?

А. 83

Б. 95

В. 100

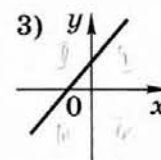
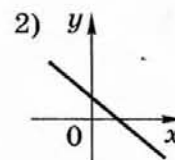
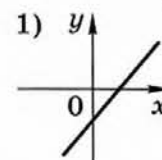
Г. 102

- 15 На рисунке изображены графики функций вида

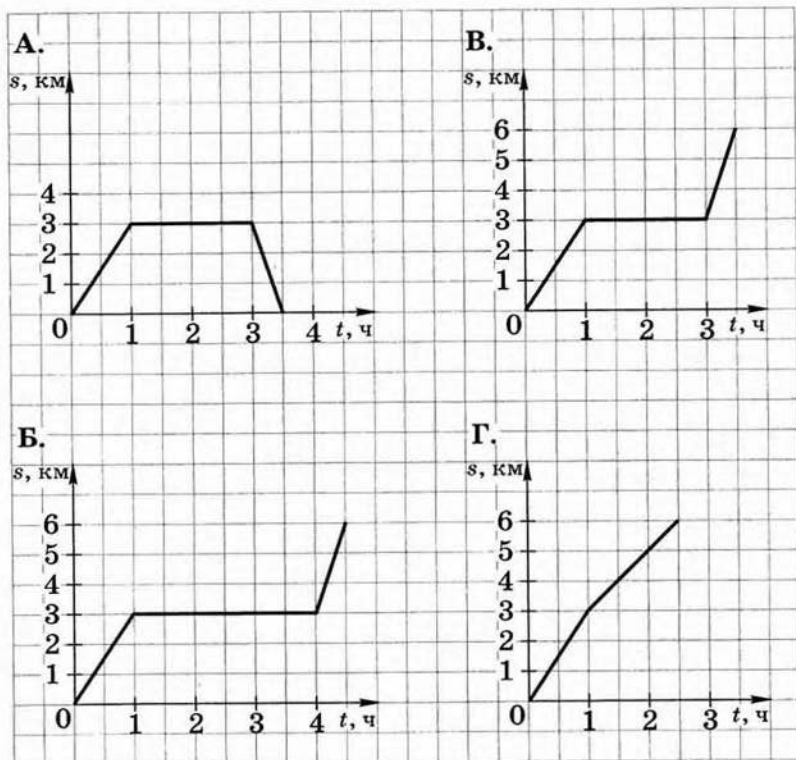
$y = kx + b$. - *прямые*

Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов k и b .

а) $k > 0, b > 0$ б) $k > 0, b < 0$ в) $k < 0, b > 0$



- 16 Туристы отправились с турбазы на озеро, провели там 2 ч и вернулись обратно. Какой из графиков описывает зависимость пройденного туристами расстояния от времени, которое они провели в походе?



Работа № 2

Вариант 2

- 1 Найдите значение выражения $\frac{1}{\sqrt{a}} - \sqrt{c}$ при $a = 0,16$, $c = 0,81$.

Ответ: _____

- 2 Из формулы $Q = cm(t_2 - t_1)$ выразите t_1 .

Ответ: _____

- 3 На координатной прямой отмечены числа a и b . Сравните числа $-a$ и $-b$.



А. $-a < -b$

В. $-a = -b$

Б. $-a > -b$

Г. Сравнить невозможно

- 4 Какие целые числа заключены между числами $\sqrt{8}$ и $\sqrt{35}$?

А. 9, 10, ..., 34

В. 3, 4, 5 и 6

Б. 3, 4 и 5

Г. 2, 3, 4 и 5

- 5 Плата за коммунальные услуги составляет 800 р. Сколько придется платить за коммунальные услуги после их подорожания на 6%?

А. 48 р.

Б. 480 р.

В. 806 р.

Г. 848 р.

- 6 В выражении $9xy - 6y^2$ вынесли за скобки общий множитель $-3y$. Какой двучлен остался в скобках?

А. $-3x - 2y$

В. $3x - 2y$

Б. $-3x + 2y$

Г. $3x + 2y$

- 7 Найдите значение выражения $\frac{x^{-15}}{(x^3)^{-4}}$ при $x = \frac{1}{3}$.
- А. -27 Б. 27 В. $-\frac{1}{27}$ Г. $\frac{1}{27}$

- 8 Упростите выражение $\frac{2x^2}{x-8} - 2x$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $2x - 5,5 = 3(2x - 1,5)$.
- А. 2,5 Б. 0,4 В. $-\frac{1}{4}$ Г. -4

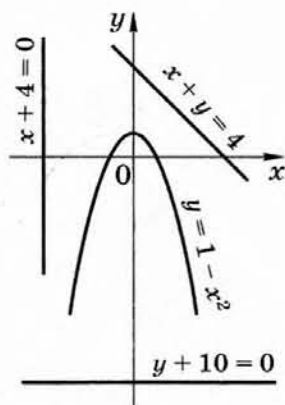
- 10 На рисунке изображена парабола и три прямые. Укажите систему уравнений, которая имеет два решения.

А. $\begin{cases} y = 1 - x^2 \\ x + y = 4 \end{cases}$

Б. $\begin{cases} y = 1 - x^2 \\ x + 4 = 0 \end{cases}$

В. $\begin{cases} y = 1 - x^2 \\ y + 10 = 0 \end{cases}$

Г. Такой системы нет



- 11 Скорость первого пешехода на 1 км/ч больше скорости второго, поэтому на путь длиной 5 км ему потребовалось на 15 мин меньше, чем второму. Чему равны скорости пешеходов?

Пусть x км/ч — скорость первого пешехода. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $\frac{5}{x-1} - \frac{5}{x} = \frac{1}{4}$ Б. $\frac{5}{x-1} - \frac{5}{x} = 15$

В. $\frac{5}{x} - \frac{5}{x-1} = \frac{1}{4}$ Г. $5x - 5(x-1) = 15$

- 12 Какие из неравенств:
1) $x + y < 25$; 2) $x + y < 30$; 3) $x + y < 40$ — верны при любых значениях x и y , удовлетворяющих условию $x < 10, y < 20$?

А. 1 и 2

Б. 1 и 3

В. 2 и 3

Г. 1, 2 и 3

- 13 Решите неравенство $x^2 + 3x - 4 \geq 0$.

Ответ: _____

- 14 Какое из следующих чисел является членом арифметической прогрессии 6; 12; 18; 24; ...?

А. 303

Б. 109

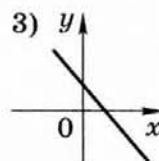
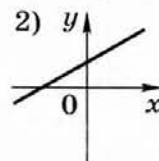
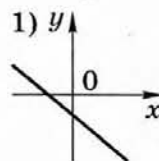
В. 106

Г. 96

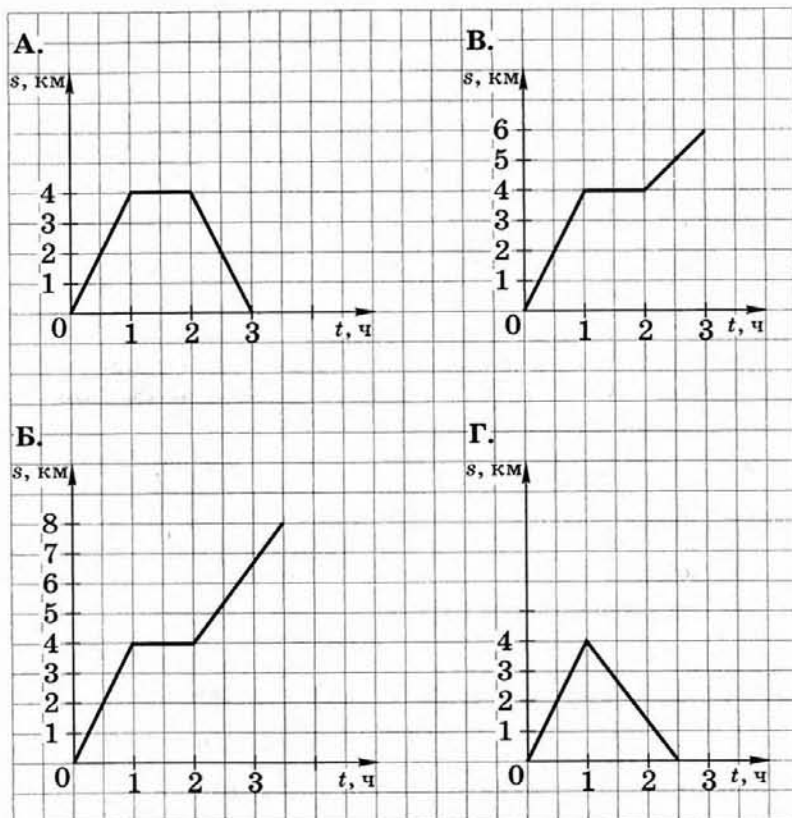
- 15 На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$.

Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов k и b .

а) $k > 0, b > 0$ б) $k < 0, b > 0$ в) $k < 0, b < 0$



- 16 Туристы отправились с турбазы на озеро, провели там некоторое время и вернулись обратно той же дорогой. Какой из графиков описывает зависимость пройденного туристами расстояния от времени, которое они провели в походе?



Работа № 3

Вариант 1

- 1 Масса Луны равна $7,35 \cdot 10^{22}$ кг. Выразите массу Луны в миллионах тонн.
- А. $7,35 \cdot 10^{10}$ млн т В. $7,35 \cdot 10^{16}$ млн т
Б. $7,35 \cdot 10^{13}$ млн т Г. $7,35 \cdot 10^{19}$ млн т
- 2 На первый курс института может быть принято 180 человек. Число поданных заявлений составило 120% от количества мест на курсе. Сколько заявлений было подано?
- А. 36 Б. 150 В. 216 Г. 300
- 3 Каждое из чисел $\sqrt{27}$, $\sqrt{12}$, $\sqrt{39}$ соотнесите с соответствующей ему точкой координатной прямой.
- $\sqrt{27}$

$\sqrt{12}$

$\sqrt{39}$
-
- 4 Расстояние s (в метрах), которое пролетает тело при свободном падении, можно приблизительно вычислить по формуле $s = vt + 5t^2$, где v — начальная скорость (в метрах в секунду), t — время падения (в секундах). На какой высоте над землей окажется камень, упавший с высоты 80 м, через 3 с падения, если его начальная скорость равна 7 м/с?

Ответ: _____

- 5] Какое из выражений не имеет смысла при $x = 2$ и $x = 3$?

А. $\frac{x-2}{x-3}$ В. $\frac{3}{(x-2)(x-3)}$
 Б. $\frac{x-3}{x-2}$ Г. $\frac{(x-2)(x-3)}{3}$

- 6] Упростите выражение $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2\right) \cdot \frac{1}{a-b}$.

Ответ: _____

- 7] Вычислите значение выражения $\frac{4^{-12}}{4^{-8} \cdot 4^{-2}}$.

А. $\frac{1}{16}$ Б. $-\frac{1}{16}$ В. 16 Г. -16

- 8] Найдите площадь квадрата со стороной, равной $\sqrt{3}-1$.

А. $4-2\sqrt{3}$ Б. $4-\sqrt{3}$ В. $2-2\sqrt{3}$ Г. 2

- 9] Решите уравнение $\frac{x}{3} + \frac{x}{12} = -5$.

Ответ: _____

- 10] Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 10$ и прямой $y = 4x + 11$.

А. (39; 7) и (-1; -3) В. (-3; 7) и (-1; 39)
 Б. (7; -3) и (39; -1) Г. (7; 39) и (-3; -1)

- 11] Расстояние по реке между двумя деревнями равно 2 км. На путь туда и обратно моторная лодка затратила 22 мин. Чему равна собственная скорость лодки, если скорость течения реки равна 1 км/ч?

Пусть x км/ч — собственная скорость лодки. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $2(x+1) + 2(x-1) = 22$ В. $\frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{2} = \frac{11}{30}$
 Б. $\frac{2}{x+1} + \frac{2}{x-1} = \frac{11}{30}$ Г. $\frac{2}{x+1} + \frac{2}{x-1} = 22$

- 12] Решите неравенство $5x - 2(x - 4) \leq 9x + 20$.

А. $x \leq 2$ В. $x \leq -2$
 Б. $x \geq 2$ Г. $x \geq -2$

- 13] О числах a , b и c известно, что $a > b > c$. Какое из следующих чисел отрицательно?

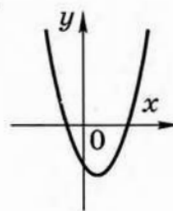
А. $a - b$ В. $a - c$
 Б. $b - c$ Г. $c - b$

- 14] Какая из следующих последовательностей является арифметической прогрессией?

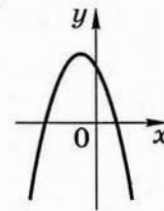
- А. Последовательность натуральных степеней числа 2
 Б. Последовательность натуральных чисел, кратных 7
 В. Последовательность квадратов натуральных чисел
 Г. Последовательность чисел, обратных натуральным

- 15] Дана функция $y = ax^2 + bx + c$. На каком рисунке изображен график этой функции, если известно, что $a > 0$ и квадратный трехчлен $ax^2 + bx + c$ имеет два положительных корня?

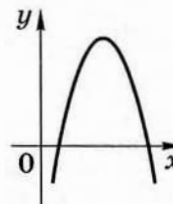
А.



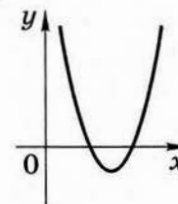
В.



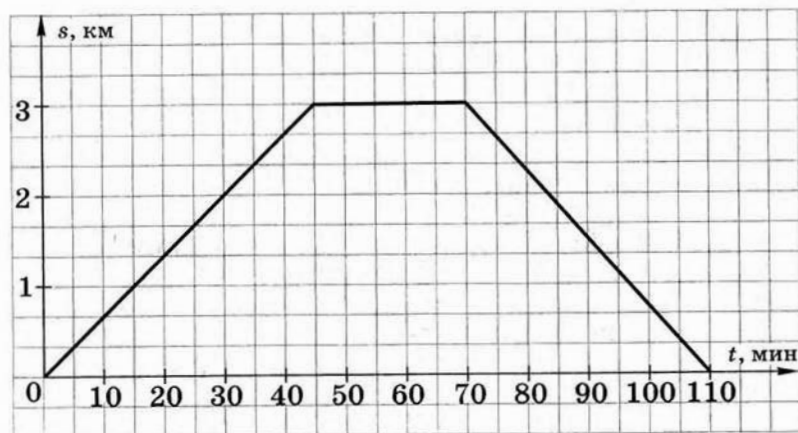
Б.



Г.



- 16 Турист отправился из лагеря к озеру, отдохнул у озера и вернулся обратно. На рисунке изображен график движения туриста (по горизонтальной оси откладывается время, по вертикальной — расстояние, на котором находится турист от лагеря). Найдите скорость туриста на обратном пути, выразив ее в километрах в час.



Ответ: _____

Работа № 3

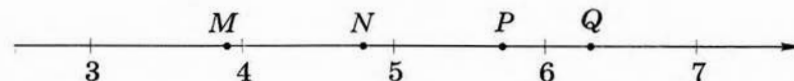
Вариант 2

- 1 Масса Меркурия равна $3,3 \cdot 10^{23}$ кг. Выразите массу Меркурия в миллионах тонн.
- А. $3,3 \cdot 10^{21}$ млн т В. $3,3 \cdot 10^{15}$ млн т
Б. $3,3 \cdot 10^{17}$ млн т Г. $3,3 \cdot 10^{14}$ млн т
- 2 В декабре каждому сотруднику предприятия выплатили премию, составившую 130% его месячной заработной платы. Какую премию получил сотрудник, зарплата которого равна 5500 р.?
- А. 71500 р. В. 5630 р.
Б. 7150 р. Г. 1650 р.
- 3 Каждое из чисел $\sqrt{40}$, $\sqrt{15}$, $\sqrt{23}$ соотнесите с соответствующей ему точкой координатной прямой.

$\sqrt{40}$

$\sqrt{15}$

$\sqrt{23}$



- 4 Высоту h (в метрах), на которой через t с окажется тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью v м/с, можно приблизительно вычислить по формуле $h = vt - 5t^2$. На сколько выше взлетит за 1 с мяч, подброшенный вертикально вверх, при начальной скорости 18 м/с, чем при начальной скорости 14 м/с?

Ответ: _____

- 5] Какое из выражений не имеет смысла при $x = 1$ и $x = 5$?

А. $\frac{x}{(x-1)(x-5)}$ Б. $\frac{x}{(x+1)(x+5)}$ В. $\frac{x-1}{x-5}$ Г. $\frac{x-5}{x-1}$

- 6] Упростите выражение $\left(\frac{1}{b^2} - \frac{1}{a^2}\right) \cdot \frac{ab}{a+b}$.

Ответ: _____

- 7] Вычислите значение выражения $\frac{6^{-4} \cdot 6^{-9}}{6^{-12}}$.

А. 6 Б. $\frac{1}{6}$ В. $-\frac{1}{6}$ Г. -6

- 8] Найдите площадь прямоугольника, стороны которого равны $\sqrt{5}+1$ и $\sqrt{5}-1$.

А. 24 Б. 6 В. 4 Г. $6-2\sqrt{5}$

- 9] Решите уравнение $\frac{x}{5} - \frac{x}{2} = -3$.

Ответ: _____

- 10] Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 15$ и прямой $y = 2x + 9$.

А. (-4; 6) и (1; 21) В. (21; 6) и (1; -4)
Б. (6; -4) и (21; 1) Г. (6; 21) и (-4; 1)

- 11] Моторная лодка курсирует между двумя пристанями, расстояние между которыми по реке равно 4 км. На путь по течению у нее уходит на 3 мин меньше, чем на путь против течения. Чему равна скорость течения реки, если известно, что скорость лодки в стоячей воде равна 18 км/ч?

Пусть x км/ч — скорость течения реки. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $\frac{4}{18-x} - \frac{4}{18+x} = \frac{1}{20}$ В. $\frac{4}{18+x} - \frac{4}{18-x} = \frac{1}{20}$
Б. $\frac{18-x}{4} - \frac{18+x}{4} = 3$ Г. $4(18+x) - 4(18-x) = 3$

- 12] Решите неравенство $2x - 3(x+4) < x + 12$.

А. $x > -12$ В. $x < -12$
Б. $x > 12$ Г. $x < 12$

- 13] О числах x , y и z известно, что $x < y < z$. Какое из чисел положительно?

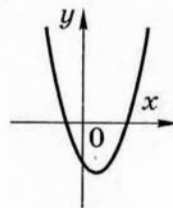
А. $y - z$ В. $x - y$
Б. $x - z$ Г. $z - x$

- 14] Какая из последовательностей является геометрической прогрессией?

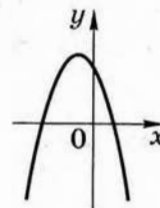
А. Последовательность натуральных чисел кратных 3
Б. Последовательность кубов натуральных чисел
В. Последовательность натуральных степеней числа 3
Г. Последовательность чисел, обратных натуральным

- 15] Дана функция $y = ax^2 + bx + c$. На каком рисунке изображен график этой функции, если известно, что $a < 0$ и квадратный трехчлен $ax^2 + bx + c$ имеет два корня разных знаков?

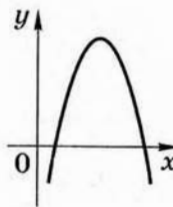
А.



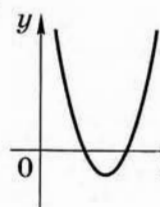
В.



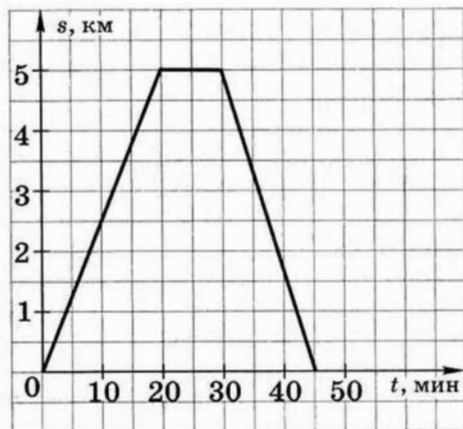
Б.



Г.



- 16 Велосипедист выехал из дома, доехал до почты и, пробыв там некоторое время, вернулся домой. На рисунке изображен график его движения (по горизонтальной оси откладывается время, по вертикальной — расстояние, на котором находится велосипедист от дома). Найдите скорость велосипедиста на обратном пути, выразив ее в километрах в час.



Ответ: _____

Работа № 4

Вариант 1

- 1 Найдите значение выражения $-\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 1$ при $x = -1$.

Ответ: _____

- 2 Выразите из формулы скорости равноускоренного движения $v = v_0 + at$ время t .

А. $t = \frac{v - v_0}{a}$

В. $t = a(v - v_0)$

Б. $t = \frac{v_0 - v}{a}$

Г. $t = \frac{a}{v - v_0}$

- 3 Запишите число 0,00018 в стандартном виде.

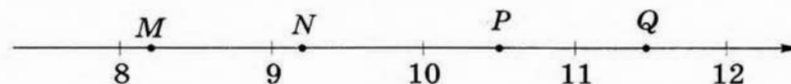
А. $1,8 \cdot 10^{-6}$

В. $1,8 \cdot 10^{-4}$

Б. $1,8 \cdot 10^{-5}$

Г. $1,8 \cdot 10^{-3}$

- 4 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{85}$. Какая это точка?



А. М

Б. N

В. P

Г. Q

- 5 Уровень воды в реке находился на отметке 2,4 м. В первые часы наводнения он повысился на 5%. Какой отметки при этом достигла вода в реке?

А. 0,12 м

Б. 2,52 м

В. 3,6 м

Г. 7,4 м

- 6 Какое из выражений тождественно равно дроби $\frac{x-y}{2x-y}$?

А. $-\frac{y-x}{2x-y}$

Б. $\frac{y-x}{2x-y}$

В. $\frac{x-y}{y-2x}$

Г. $-\frac{y-x}{y-2x}$

7 Упростите выражение $3(a - 1)^2 + 6a$.

А. $9a^2 - 6a + 9$ В. $3a^2 + 1$

Б. $3a^2 + 6a - 3$ Г. $3a^2 + 3$

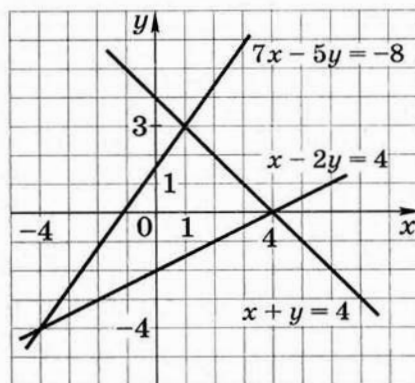
8 Найдите значение выражения $2\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{3} \cdot \sqrt{6}$.

А. 60 Б. 30 В. 12 Г. $10\sqrt{6}$

9 Решите уравнение $2x^2 + 8x = 0$.

Ответ: _____

10 Пользуясь рисунком, укажите систему уравнений, решением которой является пара $x = 4, y = 0$.



А. $\begin{cases} x + y = 4 \\ 7x - 5y = -8 \end{cases}$ В. $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - 2y = 4 \end{cases}$

Б. $\begin{cases} x - 2y = 4 \\ 7x - 5y = -8 \end{cases}$ Г. Такой системы нет

11 В классе 25 учащихся. При посадке деревьев в школьном саду каждая девочка посадила по 2 дерева, а каждый мальчик — по 3 дерева. Всего было посажено 63 дерева. Сколько в классе девочек и сколько мальчиков?

Пусть в классе x девочек и y мальчиков. Какая система уравнений соответствует условию задачи?

А. $\begin{cases} x + y = 25 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 63 \end{cases}$ В. $\begin{cases} x + y = 25 \\ 3x + 2y = 63 \end{cases}$

Б. $\begin{cases} x + y = 25 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 63 \end{cases}$ Г. $\begin{cases} x + y = 25 \\ 2x + 3y = 63 \end{cases}$

12 Известно, что $a > b$. Какое из следующих неравенств неверно?

А. $a + 5 > b + 5$ В. $a - 5 < b - 5$

Б. $-5a < -5b$ Г. $\frac{a}{2} > \frac{b}{2}$

13 Решите неравенство $x^2 \leq 4$.

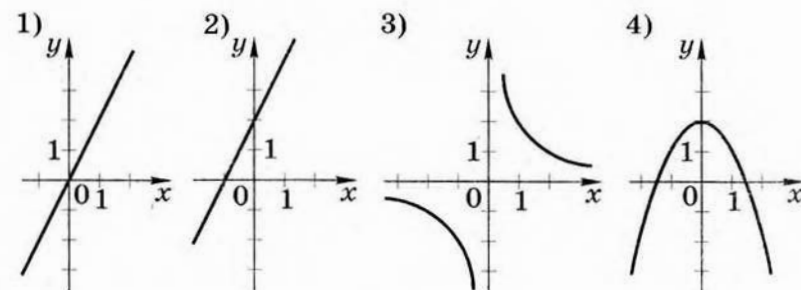
Ответ: _____

14 В первом ряду амфитеатра концертного зала 30 мест, а в каждом следующем на 4 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в ряду с номером n ?

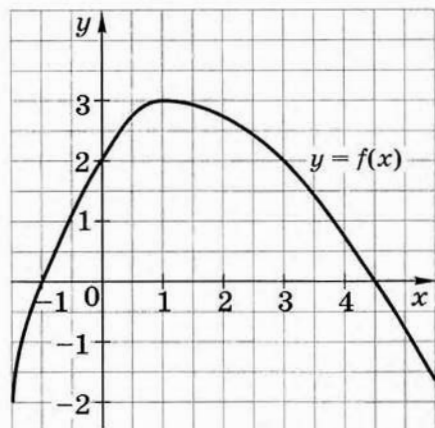
А. $30 + 4n$ Б. $26 + 4n$ В. $34 + 4n$ Г. $4n$

15 Каждый график соотнесите с соответствующей ему формулой.

а) $y = \frac{2}{x}$ б) $y = 2x$ в) $y = 2 - x^2$ г) $y = 2x + 2$



- 16 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Из приведенных утверждений выберите верное.



- А. $f(-1) > f(3)$
 Б. Функция $y = f(x)$ убывает на промежутке $[1; +\infty)$
 В. $f(2) = 0$
 Г. Наибольшее значение функции $y = f(x)$ равно 1

Работа № 4

Вариант 2

- 1 Найдите значение выражения $\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + 1$ при $x = -1$.

Ответ: _____

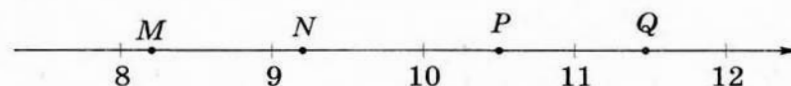
- 2 Выразите из формулы пути равномерного движения $s = s_0 + vt$ время t .

А. $t = \frac{s_0 + s}{v}$ Б. $t = \frac{s - s_0}{v}$ В. $t = \frac{v}{s + s_0}$ Г. $t = \frac{v}{s_0 - s}$

- 3 Запишите число $3,6 \cdot 10^{-5}$ в виде десятичной дроби.

А. 0,00036 В. 0,0000036
 Б. 0,000036 Г. 0,00000036

- 4 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{68}$. Какая это точка?



А. М Б. N В. P Г. Q

- 5 Предприятие разместило в банке 5 млн р. под 8% годовых. Какая сумма будет на счету предприятия через год?

А. 13 млн р. В. 5,4 млн р.
 Б. 9 млн р. Г. 0,4 млн р.

- 6 Какое из выражений тождественно равно дроби $\frac{m-n}{m-2n}$?

А. $-\frac{m-n}{m-2n}$ Б. $\frac{m-n}{2n-m}$ В. $\frac{n-m}{m-2n}$ Г. $\frac{n-m}{2n-m}$

7 Упростите выражение $8x + 4(1 - x)^2$.

А. $4x^2 + 4$

В. $4 + 8x^2 - 4x^2$

Б. $4 + x^2$

Г. $16x^2 - 24x + 16$

8 Найдите значение выражения $3\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{10} \cdot \sqrt{5}$.

А. 30

Б. 40

В. 120

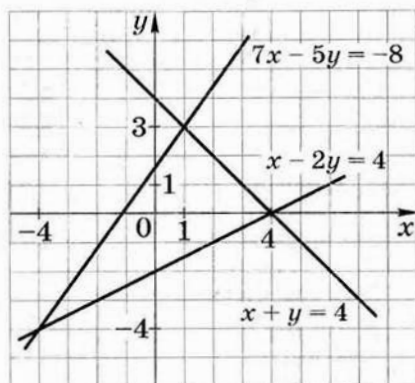
Г. $12\sqrt{10}$

9 Решите уравнение $5x^2 = 25x$.

Ответ: _____

10 Пользуясь рисунком, решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ 7x - 5y = -8 \end{cases}$$



Ответ: _____

11 В классе 18 учащихся. Для поливки сада каждая девочка принесла по 2 ведра воды, а каждый мальчик — по 5 ведер. Всего было принесено 57 ведер воды. Сколько в классе девочек и сколько мальчиков?

Пусть в классе x девочек и y мальчиков. Какая система уравнений соответствует условию задачи?

А. $\begin{cases} x + y = 18 \\ 2x + 5y = 57 \end{cases}$

В. $\begin{cases} x + y = 18 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{5} = 57 \end{cases}$

Б. $\begin{cases} x + y = 18 \\ 5x + 2y = 57 \end{cases}$

Г. $\begin{cases} x + y = 18 \\ \frac{x}{5} + \frac{y}{2} = 57 \end{cases}$

12 Известно, что $x > y$. Какое из следующих неравенств неверно?

А. $x - 3 > y - 3$

Б. $-x < -y$

В. $x + 3 > y + 3$

Г. $\frac{x}{3} < \frac{y}{3}$

13 Решите неравенство $x^2 \geq 1$.

Ответ: _____

14 В первый день после нарушения автомобилистом правил дорожного движения штраф составляет 200 р., а в каждый последующий день штраф увеличивается на 10 р., по сравнению с предыдущим. Какой штраф придется заплатить автомобилисту на n -й день после нарушения правил?

А. $190 + 10n$

Б. $200 + 10n$

В. $210 + 10n$

Г. $10n$

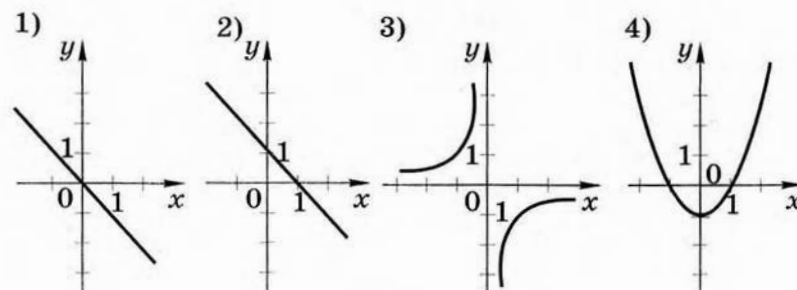
15 Каждый график соотнесите с соответствующей формулой.

а) $y = -\frac{1}{x}$

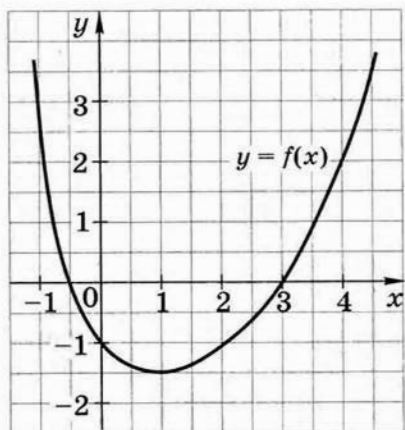
б) $y = x^2 - 1$

в) $y = -x$

г) $y = 1 - x$



- 16 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Из приведенных утверждений выберите верное.



- А. $f(-1) < f(2)$
 Б. Функция $y = f(x)$ убывает на промежутке $(-\infty; 1]$
 В. $f(0) = 2$
 Г. Функция принимает наименьшее значение при $x = 3$

Работа № 5

Вариант 1

- 1 Укажите наибольшее из чисел $\frac{2}{7}$; $\frac{4}{5}$; 0,5; 0,55.
 А. $\frac{2}{7}$ Б. $\frac{4}{5}$ В. 0,5 Г. 0,55
- 2 После уценки телевизора его новая цена составила 0,8 старой. Сколько процентов от старой цены составляет новая?
 А. 0,8% Б. 8% В. 20% Г. 80%
- 3 Найдите значение выражения $2y^2 + y + 3$ при $y = -\frac{1}{4}$.
 Ответ: _____
- 4 За 3 ч мотоциклист проехал a км. Скорость велосипедиста в 2 раза меньше скорости мотоциклиста. Какое расстояние проедет велосипедист за 5 ч?
 А. $\frac{5a}{6}$ км Б. $\frac{6}{5a}$ км В. $\frac{15}{2a}$ км Г. $\frac{2a}{15}$ км
- 5 Известно, что a — четное число, b — нечетное число. Какое из следующих чисел является нечетным?
 А. ab Б. $2(a + b)$ В. $a + b$ Г. $a + b + 1$

- 6 Упростите выражение $\frac{2x-2y}{y} \cdot \frac{3y^2}{x^2-y^2}$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение произведения $(1,2 \cdot 10^{-3}) \cdot (3 \cdot 10^{-1})$.
 А. 0,0036 Б. 0,00036 В. 0,000036 Г. 3600

8 Расположите в порядке возрастания числа $\sqrt{10}$; $2\sqrt{3}$; 3.

А. 3; $\sqrt{10}$; $2\sqrt{3}$ В. $\sqrt{10}$; 3; $2\sqrt{3}$

Б. $2\sqrt{3}$; $\sqrt{10}$; 3 Г. $\sqrt{10}$; $2\sqrt{3}$; 3

9 Каждое уравнение, имеющее корни, соотнесите с множеством его корней.

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

а) 1 и -1 б) 0 и 1 в) 0 и -1

10 Андрей старше Олега на 4 года, а Олег старше Бориса в 1,5 раза. Вместе им 36 лет. Сколько лет Борису?

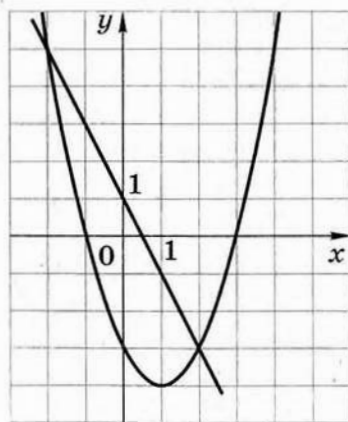
А. 16 лет Б. 12 лет В. 8 лет Г. 6 лет

11 На рисунке изображены графики функций

$$y = x^2 - 2x - 3 \text{ и } y = 1 - 2x.$$

Используя графики, решите систему уравнений

$$\begin{cases} y = x^2 - 2x - 3 \\ y = 1 - 2x. \end{cases}$$



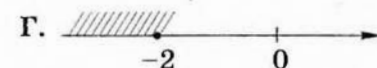
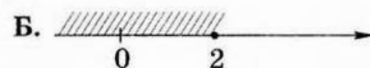
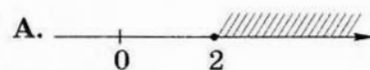
Ответ: _____

12 О числах a , b , c и d известно, что $a < b$, $b = c$, $d > c$. Сравните d и a .

А. $d = a$ В. $d > a$

Б. $d < a$ Г. Сравнить невозможно

13 Решите неравенство $3x + 5 \leq 7x - 3$ и укажите, на каком рисунке изображено множество его решений.

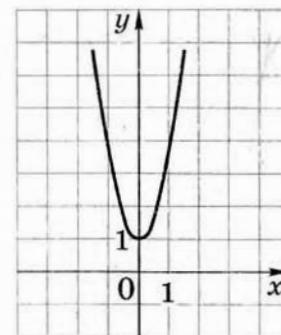


14 Какое число не является членом арифметической прогрессии 6; 12; 18; ...?

А. 60 В. 66

Б. 63 Г. 72

15 График какой функции изображен на рисунке?



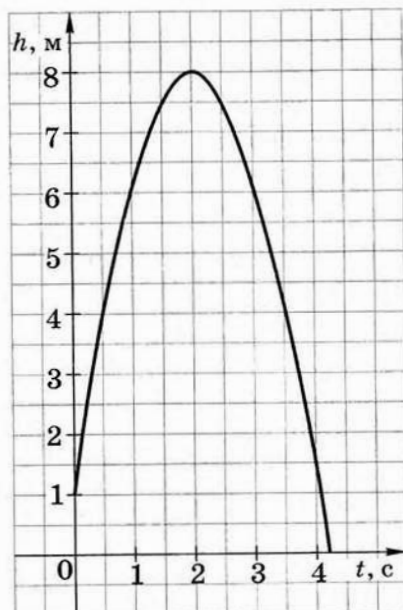
А. $y = 2x$

Б. $y = 2x + 1$

В. $y = 2x^2$

Г. $y = 2x^2 + 1$

- 16 Мяч подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На рисунке изображен график зависимости высоты мяча над землей от времени полета. Используя график, выясните, сколько метров пролетел мяч за первые 3 с.



А. 6 м Б. 8 м В. 9 м Г. 10 м

Работа № 5

Вариант 2

- 1 Укажите наименьшее из чисел $\frac{4}{5}$; $\frac{5}{4}$; 0,67; 0,7.
А. $\frac{4}{5}$ Б. $\frac{5}{4}$ В. 0,67 Г. 0,7
- 2 Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,7 их числа в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?
А. На 70% В. На 7%
Б. На 30% Г. На 3%
- 3 Найдите значение выражения $2a^2 + a + 1$ при $a = -\frac{1}{4}$.
Ответ: _____
- 4 За a ч пешеход прошел 17 км. Скорость велосипедиста в 3 раза больше скорости пешехода. Какое расстояние проедет велосипедист за b ч?
А. $\frac{17 \cdot 3 \cdot b}{a}$ км В. $\frac{a \cdot 17}{3b}$ км
Б. $\frac{a \cdot 3 \cdot b}{17}$ км Г. $\frac{ab}{17 \cdot 3}$ км
- 5 Известно, что a — четное число, b — нечетное число. Какое из следующих чисел является четным?
А. $a + b$ Б. $3(a + b)$ В. $(a + 1)b$ Г. ab
- 6 Упростите выражение $\frac{x^2 - y^2}{2xy} \cdot \frac{2y}{3x - 3y}$.

Ответ: _____

7 Найдите значение произведения $(2,4 \cdot 10^{-3}) \cdot (2 \cdot 10^{-2})$.

- А. 0,00048 В. 0,0000048
Б. 0,000048 Г. 4800000

8 Расположите в порядке возрастания числа $\sqrt{15}$, $3\sqrt{2}$, 4.

- А. 4, $\sqrt{15}$, $3\sqrt{2}$ В. $3\sqrt{2}$, 4, $\sqrt{15}$
Б. $\sqrt{15}$, $3\sqrt{2}$, 4 Г. $\sqrt{15}$, 4, $3\sqrt{2}$

9 Каждое уравнение, имеющее корни, соотнесите с множеством его корней.

1) $x^2 - 1 = 0$ 2) $x^2 + 1 = 0$ 3) $x = x^2$ 4) $x^2 = -x$

- а) 0 и -1 б) 0 и 1 в) 1 и -1

10 Бабушка старше мамы на 20 лет, а мама старше дочери в 5 раз. Вместе им 86 лет. Сколько лет дочери?

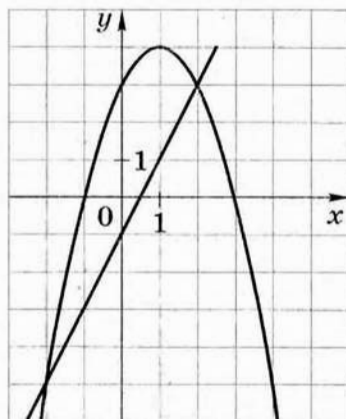
- А. 16 лет В. 11 лет
Б. 12 лет Г. 6 лет

11 На рисунке изображены графики функций

$$y = -x^2 + 2x + 3 \text{ и } y = 2x - 1.$$

Используя графики, решите систему уравнений

$$\begin{cases} y = -x^2 + 2x + 3 \\ y = 2x - 1 \end{cases}$$

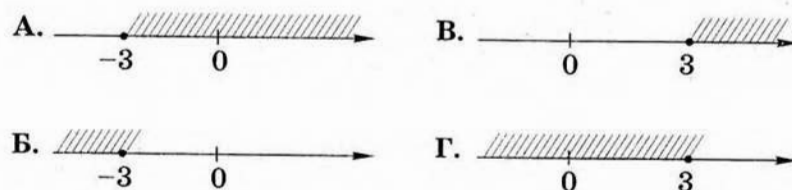


Ответ: _____

12 О числах a , b , c и d известно, что $a > b$, $b = c$, $d < c$. Сравните d и a .

- А. $d = a$
Б. $d < a$
В. $d > a$
Г. Сравнить невозможно

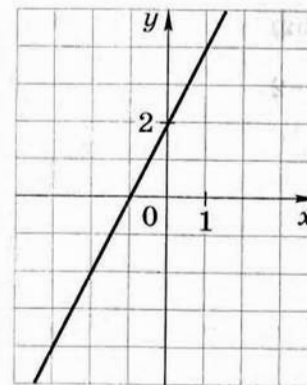
13 Решите неравенство $x + 4 \geq 4x - 5$ и укажите, на каком рисунке изображено множество его решений.



14 Какое число не является членом арифметической прогрессии 4; 8; 12; 16; ...?

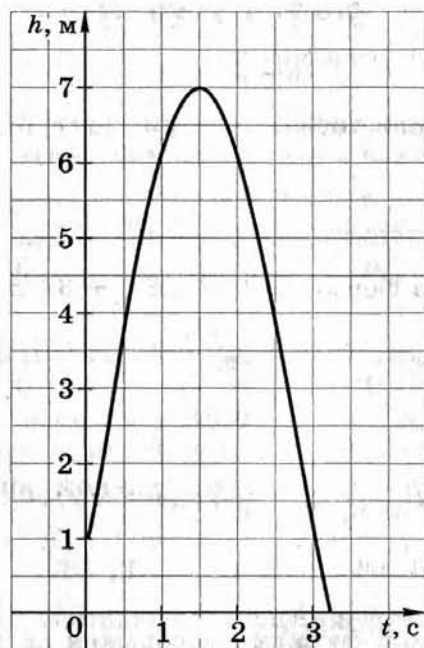
- А. 60 Б. 64 В. 66 Г. 68

15 График какой функции изображен на рисунке?



- А. $y = 2x$ В. $y = 2x^2$
Б. $y = 2x + 2$ Г. $y = 2x^2 + 2$

- 16 Мяч подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. График, изображенный на рисунке, показывает, как менялась за время полета высота мяча над землей. Используя график, выясните, сколько метров пролетел мяч за первые 2 с.



А. 6 м В. 7 м Г. 12 м

Работа № 6

Вариант 1

- 1 Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 + b^2}$ при $a = 12$, $b = -5$.

Ответ: _____

- 2 Выразите из формулы $F = 1,8C + 32$ переменную C .

А. $C = \frac{F-32}{1,8}$

В. $C = \frac{F-1,8}{32}$

Б. $C = \frac{F+32}{1,8}$

Г. $C = 1,8F - 3$

- 3 Известно, что a и b — положительные числа и $a > b$. Сравните $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$.

А. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

В. $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$

Б. $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

Г. Сравнить невозможно

- 4 На пост спикера парламента претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 252 депутата. Голоса между кандидатами распределились в отношении 2 : 7. Сколько голосов получил проигравший?

А. 280 Б. 196 В. 56 Г. 28

- 5 Соотнесите дроби, которые выражают доли некоторой величины, и соответствующие им проценты.

а) $\frac{3}{4}$

б) $\frac{1}{2}$

в) 0,08

г) 0,8

1) 50%

2) 80%

3) 75%

4) 8%

- 6 Укажите выражение, тождественно равное многочлену $4x^2 - 6xy$.

А. $-2x(-3y-2x)$ В. $-2x(3y + 2x)$
 Б. $-2x(3y-2x)$ Г. $-2x(2x - 3y)$

- 7 Выполните вычитание: $\frac{15a^2}{3a-2} - 5a$.

Ответ: _____

- 8 Представьте выражение $(a^{-6})^{-2} \cdot a^{-14}$ в виде степени с основанием a .

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $\frac{x+9}{3} - \frac{x-1}{5} = 2$.

А. -23 Б. -20 В. -6 Г. -9

- 10 Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = 2x^2 - 5$ и прямой $y = 4x - 5$.

А. (0; 2) и (-5; 3) В. (0; -5) и (3; 2)
 Б. (-5; 0) и (2; 3) Г. (0; -5) и (2; 3)

- 11 На двух принтерах распечатали 340 страниц. Первый принтер работал 10 мин, а второй — 15 мин. Производительность первого принтера на 4 страницы в минуту больше, чем второго. Сколько страниц в минуту можно распечатать на каждом принтере?

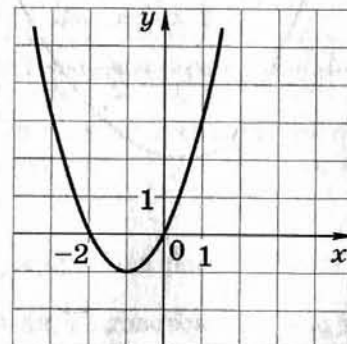
Пусть производительность первого принтера — x страниц в минуту. Какое уравнение соответствует условию задачи?

А. $15x + 10(x - 4) = 340$
 Б. $10x + 15(x + 4) = 340$
 В. $10x + 15(x - 4) = 340$
 Г. $\frac{x}{10} + \frac{x-4}{15} = 340$

- 12 Решите неравенство $3(3x - 1) > 10x - 14$.

А. $(-\infty; 11)$ В. $(-\infty; -11)$
 Б. $(11; +\infty)$ Г. $(-11; +\infty)$

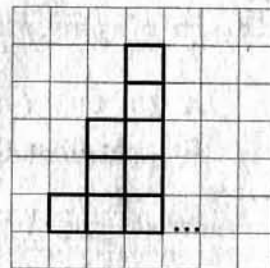
- 13 На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 2x$. Используя этот график, решите неравенство $x^2 + 2x \leq 0$.



Ответ: _____

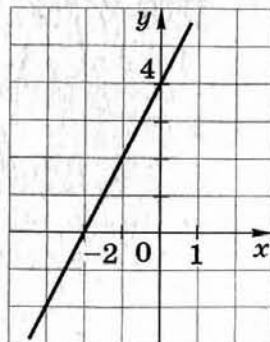
- 14 Фигура составляется из столбиков так, как показано на рисунке. В каждом следующем столбике на 2 квадрата больше, чем в предыдущем. Сколько квадратов в 20-м столбике?

А. 20 В. 40
 Б. 39 Г. 41

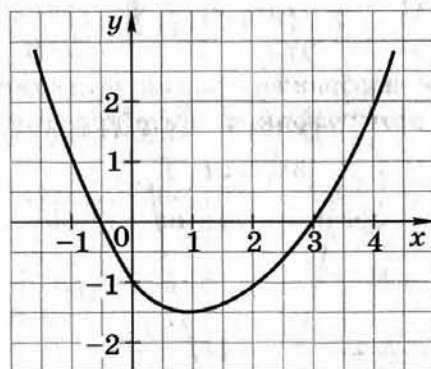


- 15 График какой функции изображен на рисунке?

А. $y = 2x + 4$
 Б. $y = -2x + 4$
 В. $y = x^2 - 4$
 Г. $y = -x^2 + 4$



- 16 Используя график функции $y = f(x)$, определите, какое утверждение верно.



- А. $f(2) = 4$
 Б. Функция $y = f(x)$ возрастает на промежутке $(-\infty; 1]$
 В. $f(x) < 0$ при $-0,5 < x < 3$
 Г. Нулями функции являются числа $-0,5; -1; 3$

Работа № 6

Вариант 2

- 1 Найдите значение выражения $\sqrt{x^2 - y^2}$ при $x = 10$ и $y = -6$.

Ответ: _____

- 2 Выразите из формулы скорости $v = 20 - 2,5t$ время t .

А. $t = \frac{v+20}{2,5}$

В. $t = \frac{20-v}{2,5}$

Б. $t = \frac{v-20}{2,5}$

Г. $t = 20 - 2,5v$

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

А. $-a > -b$

В. $-a = -b$

Б. $-a < -b$

Г. Сравнить невозможно

- 4 На пост председателя городской думы претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 198 человек, причем голоса распределились между кандидатами в отношении 8 : 3. Сколько голосов получил победитель?

А. 180

Б. 144

В. 54

Г. 18

- 5 Соотнесите дроби, которые выражают доли некоторой величины, и соответствующие им проценты.

а) $\frac{1}{4}$

б) $\frac{4}{5}$

в) 0,4

г) 0,04

1) 40%

2) 25%

3) 80%

4) 4%

- 6 Укажите выражение, тождественно равное многочлену $10ab - 6b^2$.

А. $-2b(-3b - 5a)$ В. $-2b(5a + 3b)$
Б. $-2b(5a - 3b)$ Г. $-2b(3b - 5a)$

- 7 Выполните вычитание: $\frac{6c^2}{3+2c} - 3c$.

Ответ: _____

- 8 Представьте выражение $\frac{a^{-9}}{(a^2)^{-3}}$ в виде степени с основанием a .

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $\frac{x-4}{2} - \frac{x-2}{5} = 2$.

А. 6 Б. $8\frac{2}{3}$ В. $14\frac{2}{3}$ Г. 12

- 10 Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = 3x^2 + 2$ и прямой $y = -6x + 2$.

А. (2; 0) и (-2; 14) В. (0; 2) и (14; -2)
Б. (0; 2) и (-2; 14) Г. (0; -2) и (2; 14)

- 11 Первый автомат упаковывает в минуту на 2 пачки печенья больше, чем второй. Первый автомат работал 10 мин, а второй — 20 мин. Всего за это время было упаковано 320 пачек печенья. Сколько пачек печенья в минуту упаковывает каждый автомат?

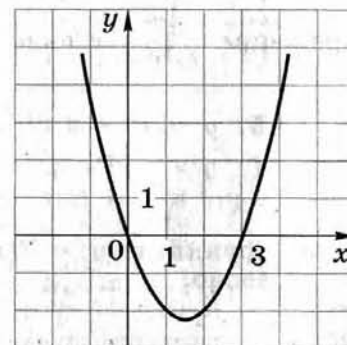
Пусть производительность первого автомата — x пачек в минуту. Какое из уравнений соответствует условию задачи?

А. $10x + 20(x - 2) = 320$
Б. $10x + 20(x + 2) = 320$
В. $20x + 10(x + 2) = 320$
Г. $\frac{x}{10} + \frac{x-2}{20} = 320$

- 12 Решите неравенство $5x + 20 < 2(4x - 5)$.

А. $(-10; +\infty)$
Б. $(-\infty; -10)$
В. $(10; +\infty)$
Г. $(-\infty; 10)$

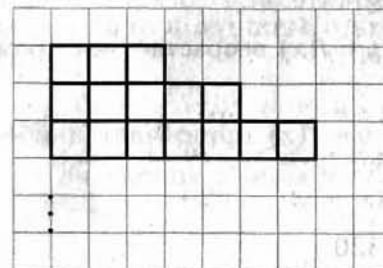
- 13 На рисунке изображен график функции $y = x^2 - 3x$. Используя этот график, решите неравенство $x^2 - 3x \geq 0$.



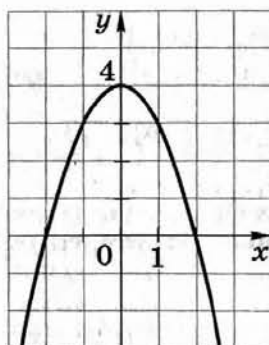
Ответ: _____

- 14 Фигура составляется из квадратов так, как показано на рисунке. В каждом следующем ряду на 2 квадрата больше, чем в предыдущем. Сколько квадратов в 15-м ряду?

А. 35 Б. 31
Б. 33 Г. 15

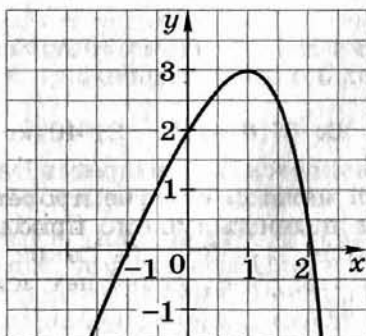


- 15] График какой функции изображен на рисунке?



- А. $y = 2x + 4$ В. $y = x^2 - 4$
Б. $y = -2x + 4$ Г. $y = -x^2 + 4$

- 16] Используя график функции $y = f(x)$, определите, какое утверждение верно.



- А. $f(-1) < f(2)$
Б. Функция $y = f(x)$ возрастает на промежутке $[1; +\infty)$
В. $f(0) = -1$
Г. Функция $y = f(x)$ принимает наибольшее значение при $x = 1$

Работа № 7

Вариант 1

- 1] В таблице приведены результаты забега на 200 м шести участников школьных соревнований.

Номер дорожки	I	II	III	IV	V	VI
Результат (в с)	30,1	27,3	28,9	28,5	27,8	24,3

По какой дорожке бежал школьник, показавший третий результат?

- А. По VI Б. По V В. По IV Г. По III

- 2] Средний вес мальчиков того же возраста, что и Сергей, равен 48 кг. Вес Сергея составляет 120% среднего веса. Сколько весит Сергей?

- А. 57,8 кг Б. 57,6 кг В. 40 кг Г. 9,6 кг

- 3] Расстояние s в метрах, которое пролетает тело за t с при свободном падении, можно приблизительно вычислить по формуле $s = 5t^2$. За какое время камень, упавший с высоты 80 м, достигнет земли?

Ответ: _____

- 4] Какое из чисел является лучшим приближением числа $\sqrt{8}$?

- А. 2 Б. 2,7 В. 2,8 Г. 3

- 5] Какое из чисел не входит в область определения выражения $\sqrt{4-x}$?

- А. -6 Б. 0 В. 4 Г. 8

- 6 Преобразуйте в многочлен выражение
 $4c(c - 2) - (c - 4)^2$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(1,6 \cdot 10^{-5}) \cdot (4 \cdot 10^2)$.

А. 6400 Б. 0,064 В. 0,0064 Г. 0,00064

- 8 Упростите выражение $\frac{x}{x^2 - y^2} \cdot (xy - y^2)$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $4x - 4,5 = 5x - 3(2x - 1,5)$.

А. -1,8 Б. 0 В. 1,2 Г. 1,8

- 10 От города до поселка автомобиль доехал за 3 ч. Если бы он увеличил скорость на 25 км/ч, то затратил бы на этот путь на 1 ч меньше. Чему равно расстояние от города до поселка?

Пусть x км – расстояние от города до поселка. Какое уравнение соответствует условию задачи?

А. $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 25$ В. $\frac{2}{x} - \frac{3}{x} = 25$

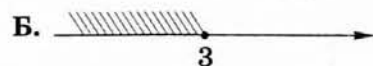
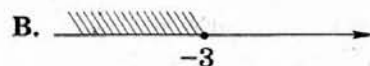
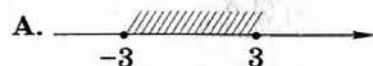
Б. $\frac{x}{3} - \frac{x}{2} = 25$ Г. $\frac{3}{x} - \frac{2}{x} = 25$

- 11 Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 - 3y = -9 \\ x + y = 3. \end{cases}$

А. (0; 3) В. (0; 3), (-3; 6)

Б. (0; -3) Г. (3; 0), (6; -3)

- 12 На каком рисунке изображено множество решений неравенства $x^2 - 9 \leq 0$?



- 13 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 3$, $b_{n+1} = b_n \cdot 2$. Укажите формулу n -го члена этой прогрессии.

А. $b_n = 3 \cdot 2n$

Б. $b_n = 3 \cdot 2^n$

В. $b_n = 3 \cdot 2^{n-1}$

Г. $b_n = 3 \cdot 2(n-1)$

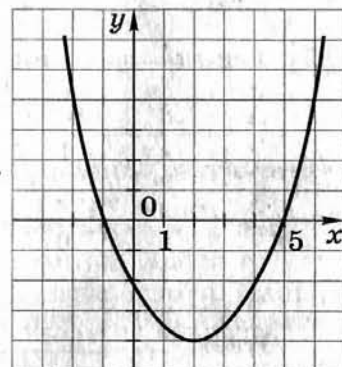
- 14 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Используя график, сравните $f(-1,5)$ и $f(1,5)$.

А. $f(-1,5) < f(1,5)$

Б. $f(-1,5) > f(1,5)$

В. $f(-1,5) = f(1,5)$

Г. Сравнить нельзя



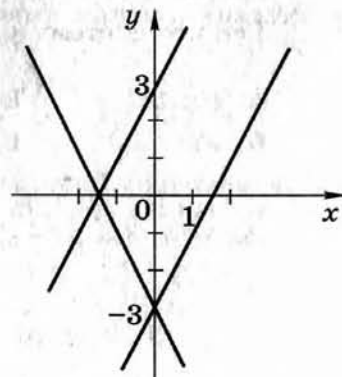
- 15 Какая из следующих прямых отсутствует на рисунке?

А. $y = 2x + 3$

Б. $y = 2x - 3$

В. $y = -2x + 3$

Г. $y = -2x - 3$

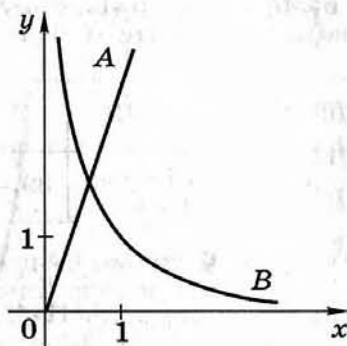


- 16 На рисунке схематически изображены графики двух зависимостей:

1) зависимости длины одной стороны прямоугольника от длины другой его стороны при постоянной площади;

2) зависимости площади прямоугольника от длины одной из его сторон при постоянной длине другой стороны.

Какой из графиков является графиком первой зависимости?



Ответ: _____

Работа № 7

Вариант 2

- 1 В таблице приведены результаты прохождения гонщиком шести кругов дистанции во время кольцевой автогонки.

Номер круга	I	II	III	IV	V	VI
Результат (в с)	90,03	89,59	90,30	89,41	88,90	90,17

На каком круге гонщик показал худший результат?

А. На I Б. На V В. На VI Г. На III

- 2 Средний вес девочек того же возраста, что и Маша, равен 36 кг. Вес Маши составляет 110% среднего веса. Сколько весит Маша?

А. 32,4 кг Б. 39,6 кг В. 36 кг Г. 3,6 кг

- 3 Расстояние s м, которое пролетает тело за t с при свободном падении, можно приближенно вычислить по формуле $s = 5t^2$. За какое время камень, упавший с высоты 45 м, достигнет земли?

Ответ: _____

- 4 Какое из чисел является лучшим приближением числа $\sqrt{12}$?

А. 3 Б. 3,4 В. 3,6 Г. 4

- 5 Какое из данных чисел не входит в область определения выражения $\sqrt{x+2}$?

А. 2 Б. 0 В. -4 Г. -2

- 6 Преобразуйте в многочлен выражение $3a(a+2)-(a+3)^2$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(6 \cdot 10^3) \cdot (1,4 \cdot 10^{-6})$.

А. 8400 Б. 0,084 В. 0,0084 Г. 0,00084

- 8 Упростите выражение $\frac{x^2-y^2}{y} : (xy-y^2)$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $3(2 + 1,5x) = 0,5x + 24$.

А. $\frac{2}{9}$ Б. $\frac{1}{6}$ В. 3,6 Г. 4,5

- 10 От дома до школы Коля обычно едет на велосипеде со скоростью 10 км/ч. Чтобы приехать в школу раньше на $\frac{1}{4}$ ч, ему надо ехать со скоростью 12 км/ч. Чему равно расстояние от дома до школы?

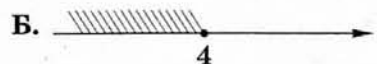
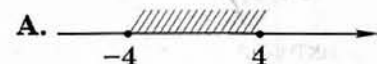
Пусть x км — расстояние от дома до школы. Какое уравнение соответствует условию задачи?

А. $\frac{x}{10} - \frac{x}{12} = \frac{1}{4}$ В. $\frac{x}{12} - \frac{x}{10} = \frac{1}{4}$
Б. $\frac{x}{10} - \frac{x}{12} = 15$ Г. $\frac{x}{12} - \frac{x}{10} = 15$

- 11 Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 - 3y = 9 \\ x - y = 3. \end{cases}$

А. (0; 3) В. (0; -3), (3; 0)
Б. (0; -3) Г. (-3; 0), (0; 3)

- 12 На каком рисунке изображено множество решений неравенства $x^2 - 16 > 0$?



- 13 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 2$, $b_{n+1} = b_n \cdot \frac{1}{3}$. Укажите формулу n -го члена этой прогрессии.

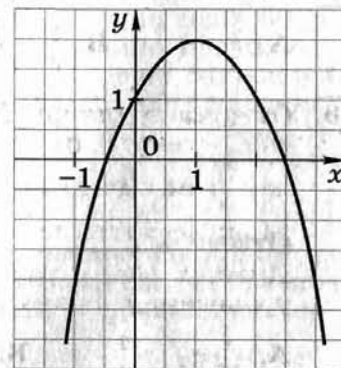
А. $b_n = \frac{2n}{3}$ В. $b_n = \frac{2}{3^{n-1}}$
Б. $b_n = \frac{2}{3^n}$ Г. $b_n = 2 \cdot \frac{n-1}{3}$

- 14 На рисунке изображен график функции

$$f(x) = ax^2 + bx + c.$$

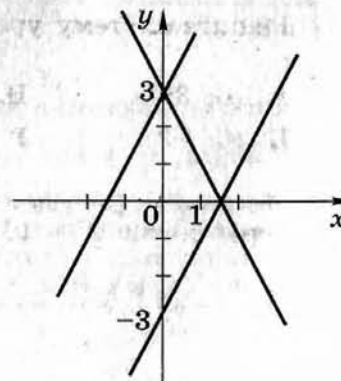
Используя этот график, сравните $f(-1)$ и $f(1,5)$.

А. $f(-1) < f(1,5)$
Б. $f(-1) > f(1,5)$
В. $f(-1) = f(1,5)$
Г. Сравнить нельзя



- 15 Какая из следующих прямых отсутствует на рисунке?

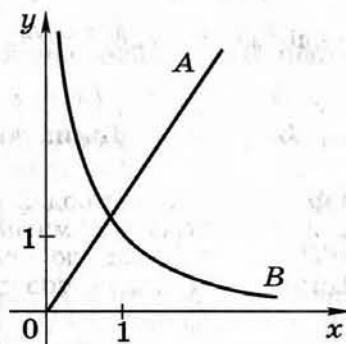
А. $y = 2x + 3$
Б. $y = 2x - 3$
В. $y = -2x + 3$
Г. $y = -2x - 3$



- 16 На рисунке схематически изображены графики двух зависимостей:

1) зависимости расстояния, пройденного автомобилем, от времени движения при постоянной скорости;
2) зависимости времени движения автомобиля между двумя городами от скорости движения.

Какой из графиков является графиком первой зависимости?



Ответ: _____

Работа № 8

Вариант 1

- 1 Какое целое число заключено между числами $\sqrt{8}$ и $\sqrt{10}$?

А. 2 Б. 3 В. 9 Г. Таких чисел нет

- 2 Некоторый товар поступил в продажу по цене 60 р. В соответствии с принятыми в магазине правилами цена непроданного товара каждую неделю снижается на 10%. Сколько будет стоить товар на 12-й день, если не будет куплен?

А. 6 р. Б. 48,5 р. В. 50 р. Г. 54 р.

- 3 Известно, что число m — отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами m , $2m$, m^2 расположены на координатной прямой в правильном порядке?

А.

В.

Б.

Г.

- 4 Для вычисления тормозного пути автомобиля часто используется формула $s = \frac{40v + v^2}{200}$, где s — длина тормозного пути (в метрах), v — скорость (в километрах в час), с которой автомобиль ехал перед торможением. На сколько метров длиннее будет тормозной путь автомобиля при скорости 100 км/ч, чем при скорости 80 км/ч?

А. На 20 м В. На 25 м

Б. На 22 м Г. На 48 м

- 5 Даны выражения: 1) $\frac{x}{x-5}$; 2) $\frac{x-5}{x}$; 3) $\frac{x-\frac{1}{x}}{5}$. Какие из них не имеют смысла при $x = 0$?

А. Только 1 В. 2 и 3
Б. Только 2 Г. 1, 2 и 3

- 6 Упростите выражение $\frac{a^2-b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{ab+b^2}$.

Ответ: _____

- 7 Чему равно значение выражения $\frac{a^{-9}}{a^{-2}a^{-5}}$ при $a = \frac{1}{2}$?

А. -4 Б. $-\frac{1}{4}$ В. $\frac{1}{4}$ Г. 4

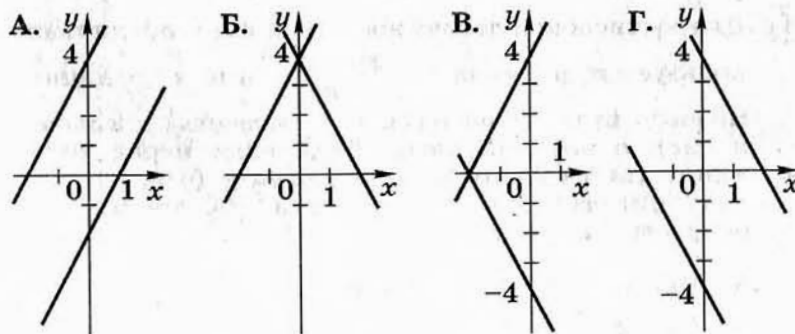
- 8 Найдите значение выражения $\sqrt{15 \cdot 32 \cdot 30}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $2x^2 - 8 = 0$.

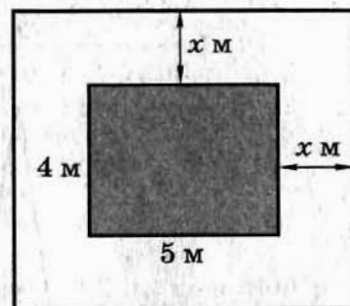
Ответ: _____

- 10 Укажите рисунок, на котором приведена графическая иллюстрация решения системы уравнений $\begin{cases} y = 2x - 2 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$.



- 11 Детский бассейн прямоугольной формы со сторонами 4 м и 5 м обрамлен дорожкой одинаковой ширины (см. рисунок). Бассейн вместе с дорожкой занимает площадь, равную 56 м^2 . Какова ширина дорожки? Выберите уравнение, соответствующее условию задачи.

А. $(4+x)(5+x) = 56$
Б. $4(5+2x) = 56$
В. $5(4+2x) = 56$
Г. $(4+2x)(5+2x) = 56$



- 12 Решите неравенство $6 - 3x < 19 - (x - 7)$.

А. $x > -10$ В. $x < -3$
Б. $x < -10$ Г. $x > -3$

- 13 Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что $x > 0$, $y < 0$?

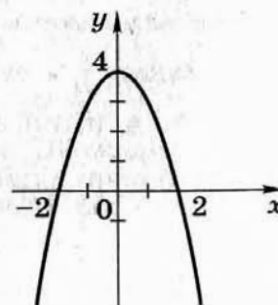
А. xy Б. $(x-y)x$ В. $(x-y)y$ Г. $(y-x)x$

- 14 Последовательность задана формулой $c_n = n^2 - 1$. Какое из указанных чисел является членом этой последовательности?

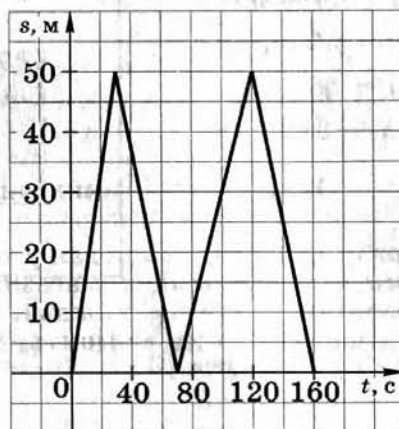
А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4

- 15 График какой из функций изображен на рисунке?

А. $y = x^2 - 2$
Б. $y = -x^2 + 2$
В. $y = x^2 + 4$
Г. $y = -x^2 + 4$



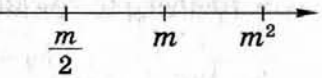
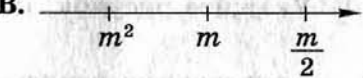
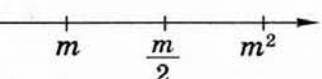
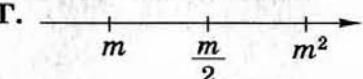
- 16 На тренировке в 50-метровом бассейне пловец проплыл 200-метровую дистанцию. На рисунке изображен график зависимости расстояния s (в метрах) между пловцом и точкой старта от времени движения t (в секундах) пловца. Определите, какое расстояние преодолел пловец за 1 мин 40 с.



- А. 30 м Б. 120 м В. 130 м Г. 175 м

Работа № 8

Вариант 2

- 1 Какое целое число заключено между числами $\sqrt{15}$ и $\sqrt{17}$?
А. 3 Б. 4 В. 16 Г. Таких чисел нет
- 2 Некоторый товар поступил в продажу по цене 800 р. В соответствии с принятыми в магазине правилами цена нереализованного товара каждый месяц снижается на 10%. Сколько будет стоить товар на 50-й день, если не будет куплен?
А. 720 р. Б. 648 р. В. 640 р. Г. 880 р.
- 3 Известно, что число m — отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами m^2 , $\frac{m}{2}$, m расположены на координатной прямой в правильном порядке?
А.  В. 
Б.  Г. 
- 4 Для вычисления тормозного пути автомобиля часто используется формула $s = \frac{40v + v^2}{200}$, где s — длина тормозного пути (в м), v — скорость (в км/ч), с которой автомобиль ехал перед торможением. На сколько метров длиннее тормозной путь автомобиля при скорости 120 км/ч, чем при скорости 100 км/ч?
А. На 96 м Б. На 26 м
Б. На 70 м Г. На 20 м

- 5 Даны выражения: 1) $\frac{x}{x-1}$; 2) $\frac{x-1}{x}$; 3) $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x}$. Какие из них не имеют смысла при $x = 1$?
 А. 1 и 2 Б. 1 и 3 В. Только 1 Г. 1, 2 и 3

6 Упростите выражение $\frac{x^2 - y^2}{2x} \cdot \frac{2xy}{xy - y^2}$.

Ответ: _____

- 7 Чему равно значение выражения $\frac{a^{-4}a^{-3}}{a^{-5}}$ при $a = \frac{1}{3}$?
 А. -9 Б. $-\frac{1}{9}$ В. $\frac{1}{9}$ Г. 9

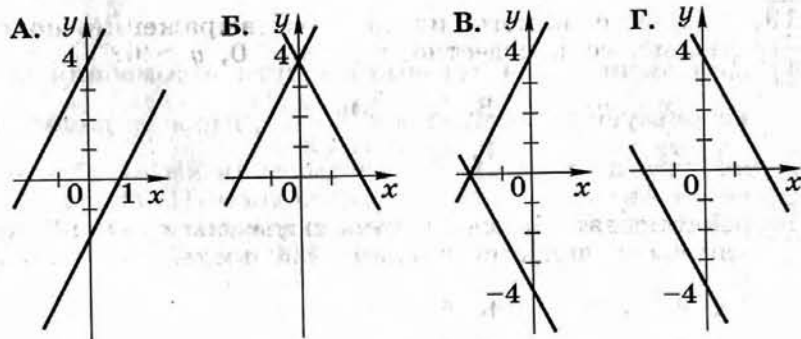
- 8 Найдите значение выражения $\sqrt{27 \cdot 6 \cdot 50}$.

Ответ: _____

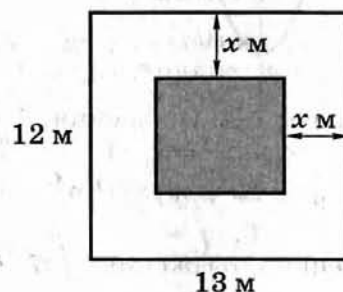
- 9 Решите уравнение $3x^2 - 27 = 0$.

Ответ: _____

- 10 Укажите рисунок, на котором приведена графическая иллюстрация решения системы уравнений $\begin{cases} y = -2x + 4 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$.

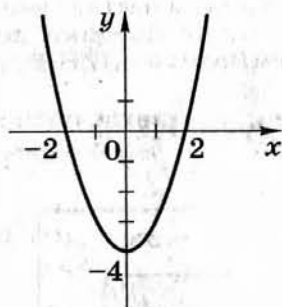


- 11 В центре детской площадки прямоугольной формы со сторонами 12 м и 13 м расположена прямоугольная песочница. Площадь, не занятая песочницей, равна 130 м^2 . Расстояния от ее бортика до границы площадки одинаковы (см. рисунок). Найдите это расстояние. Выберите уравнение, соответствующее условию задачи.



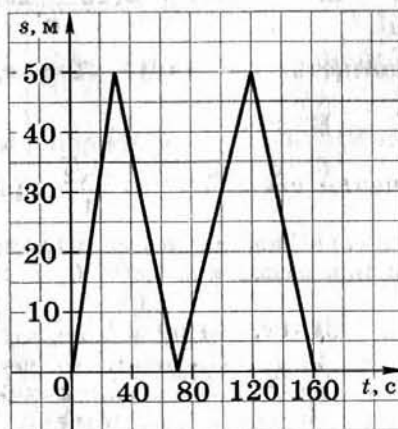
- А. $(12 - 2x)(13 - 2x) = 130$
 Б. $156 - (12 - x)(13 - x) = 130$
 В. $156 - (12 - 2x)(13 - 2x) = 130$
 Г. $130 \vee 25 = 2(12 - 2x) + 2(13 - 2x)$
- 12 Решите неравенство $3(1 - x) - (2 - x) < 5$.
 А. $x > -2$ В. $x < 2$
 Б. $x < -2$ Г. $x > 2$
- 13 Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что $x < 0$, $y > 0$?
 А. $(x - y)x$ В. $(x - y)y$
 Б. xy Г. $(y - x)x$
- 14 Последовательность задана формулой $c_n = n^2 + 1$. Какое из чисел является членом этой последовательности?
 А. 4 В. 5
 Б. 6 Г. 3

- 15 График какой из функций изображен на рисунке?



- А. $y = x^2 - 2$ В. $y = x^2 - 4$
 Б. $y = -x^2 + 2$ Г. $y = -x^2 + 4$

- 16 На тренировке в 50-метровом бассейне пловец проплыл 200-метровую дистанцию. На рисунке изображен график зависимости расстояния s (в метрах) между пловцом и точкой старта от времени движения t (в секундах) пловца. Определите, какое расстояние проплыл пловец за 2 мин 20 с.



- А. 30 м Б. 120 м В. 130 м Г. 175 м

Работа № 9

Вариант 1

- 1 Земля находится на расстоянии $1,49 \cdot 10^8$ км от Солнца. Выразите это расстояние в миллионах километров.

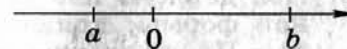
- А. 1,49 млн км В. 149 млн км
 Б. 14,9 млн км Г. 1490 млн км

- 2 На какое из данных чисел делится произведение $123 \cdot 70$?

- А. На 4 Б. На 6 В. На 9 Г. На 25

- 3 На координатной прямой отмечены числа a и b . Какое из следующих утверждений является верным?

- А. $a + b > b$
 Б. $a + b > a$
 В. $ab > b$
 Г. $a - b > b$



- 4 Найдите значение выражения $\frac{a^3\sqrt{2}}{4}$ при $a = -\sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 5 Перед Новым годом цены в магазине подарков были снижены на 25%. Некоторый товар до уценки стоил x р. Ученик записал четыре разных выражения для вычисления новой цены товара. Одно из них неверно. Какое?

- А. $x - 0,25x$ В. $x - 25$
 Б. $0,75x$ Г. $x - \frac{x}{4}$

- 6 Упростите выражение $\frac{1}{x^{-1}} \cdot \frac{1}{x^{-4}}$ и найдите его значение при $x = -2$.

А. -32 Б. 32 В. $-\frac{1}{32}$ Г. $\frac{1}{32}$

- 7 Какое выражение надо подставить вместо многоточия, чтобы было верным равенство

$$2x^2 + 5x - 3 = 2(x + 3)(\dots)?$$

Ответ: _____

- 8 Упростите выражение $\left(\frac{1}{2a} + \frac{1}{6a}\right) \cdot \frac{a^2}{4}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $\frac{5}{1-x} = \frac{4}{3-x}$.

Ответ: _____

- 10 Под детскую площадку отведен участок прямоугольной формы, длина которого на 4 м больше ширины. Площадь участка 165 м^2 . Найдите длину площадки.

Ответ: _____

- 11 Из данных уравнений выберите второе уравнение

системы $\begin{cases} y = \frac{1}{x} \\ \dots \end{cases}$ так, чтобы она имела два решения.

(Используйте графические представления.)

- А. $y = -x$
Б. $y = x$
В. $y = x^2$
Г. $y = -x^2$

- 12 Найдите наименьшее целое решение системы нера-

$$\text{венств } \begin{cases} 2x+6 > 0 \\ 3-x > 1. \end{cases}$$

- А. -3 Б. 2
Б. -2 Г. 3

- 13 Известно, что верно неравенство

$$x > y - z.$$

Какое из неравенств также является верным?

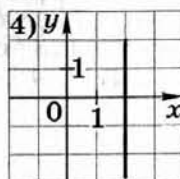
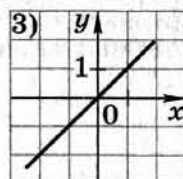
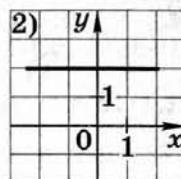
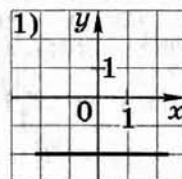
- А. $x - y > z$
Б. $y > x + z$
В. $z - x > y$
Г. $z > y - x$

- 14 Из арифметических прогрессий выберите ту, среди членов которой есть число -10.

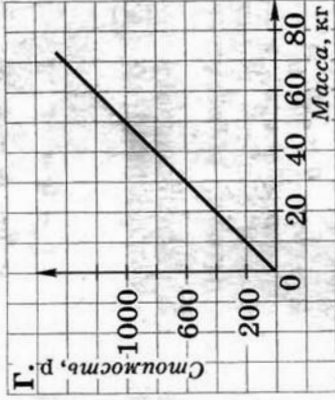
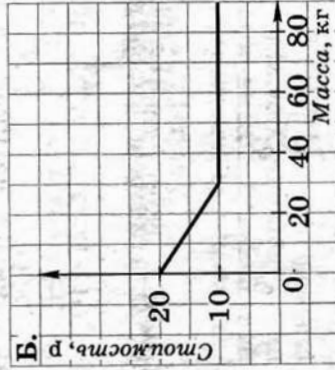
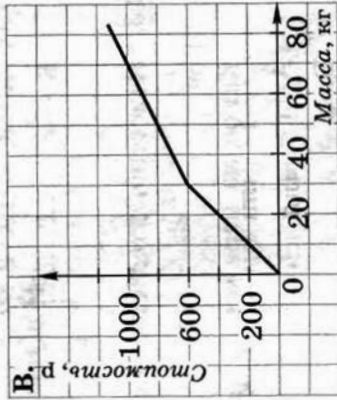
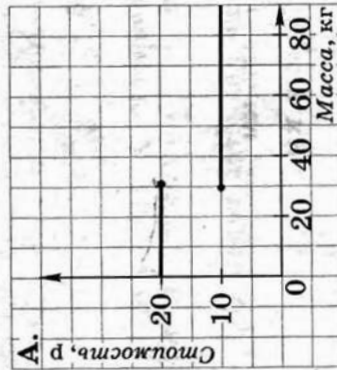
- А. $a_n = 2n + 10$
Б. $a_n = -3n$
В. $a_n = -3n + 2$
Г. $a_n = -4n - 8$

- 15 Каждую прямую, построенную на координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

- а) $y = x$ б) $x = 2$ в) $y = 2$ г) $y = -2$



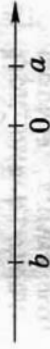
- 16 В оптовом магазине сахарный песок продается на следующих условиях: первые 30 кг — по цене 20 р. за килограмм, а далее — по цене 10 р. за килограмм. Какой график соответствует этим условиям?



Работа № 9

Вариант 2

- 1 Марс находится на расстоянии $2,27 \cdot 10^8$ км от Солнца. Выразите это расстояние в миллионах километров.
- А. 2,27 млн км В. 227 млн км
Б. 22,7 млн км Г. 2270 млн км
- 2 На какое из данных чисел делится произведение $122 \cdot 85$?
- А. На 4 Б. На 25 В. На 9 Г. На 10
- 3 На координатной прямой отмечены числа a и b . Какое из утверждений является верным?
- А. $a + b < b$
Б. $a + b > a$
В. $ab > a$
Г. $a - b > b$



- 4 Найдите значение выражения $-\frac{4\sqrt{2}}{a^3}$ при $a = -\sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 5 За год цены на бензин выросли на 20%. В начале года 1 л бензина марки А стоил x р. Ученик записал четыре разных выражения для вычисления новой цены бензина этой марки. Одно из них неверно. Какое?
- А. $x + 0,2x$ В. $1,2x$
Б. $x + 20$ Г. $x + \frac{x}{5}$

- 6 Упростите выражение $\frac{1}{x^{-1}} : \frac{1}{x^{-4}}$ и найдите его значение при $x = 2$.

А. $-\frac{1}{8}$ Б. 8 В. $\frac{1}{8}$ Г. -8

- 7 Какое выражение надо подставить вместо многоточия, чтобы было верным равенство

$$3x^2 + 5x - 2 = 3(x + 2) \dots ?$$

Ответ: _____

- 8 Упростите выражение $\left(\frac{1}{5c} - \frac{1}{10c}\right) \cdot \frac{2c^2}{3}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $\frac{5}{x+2} = \frac{3}{x-4}$.

Ответ: _____

- 10 Под сквер отведен участок земли прямоугольной формы, длина которого на 10 м больше ширины. Площадь участка 875 м². Найдите длину участка.

Ответ: _____

- 11 Из данных уравнений выберите второе уравнение

системы $\begin{cases} y = \frac{1}{x} \\ \dots \end{cases}$ так, чтобы она не имела решений.

(Используйте графические представления.)

А. $y = -x$
 Б. $y = x$
 В. $y = x^2$
 Г. $y = -x^2$

- 12 Найдите наибольшее целое решение системы нера-

$$\text{венств } \begin{cases} 2x - 1 > 0 \\ 15 - 3x > 0. \end{cases}$$

А. 0 В. 4
 Б. 1 Г. 5

- 13 Известно, что верно неравенство

$$x - y > z.$$

Какое из следующих неравенств также верно?

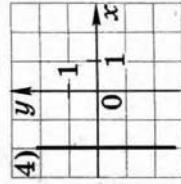
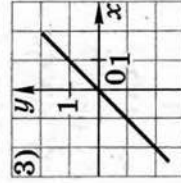
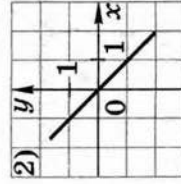
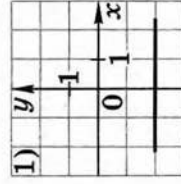
А. $z - x + y < 0$
 Б. $y > x - z$
 В. $z + y > x$
 Г. $x - y - z < 0$

- 14 Из заданных геометрических прогрессий выберите ту, среди членов которой есть число 9.

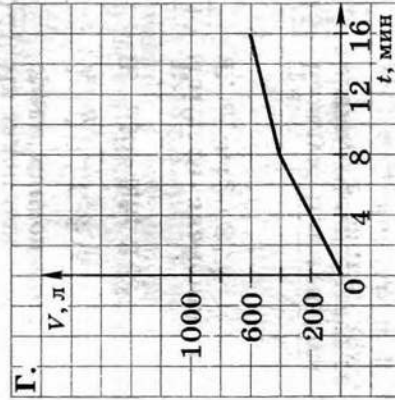
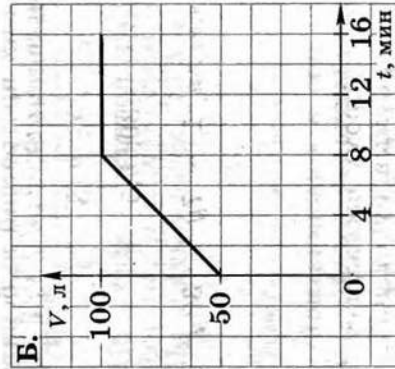
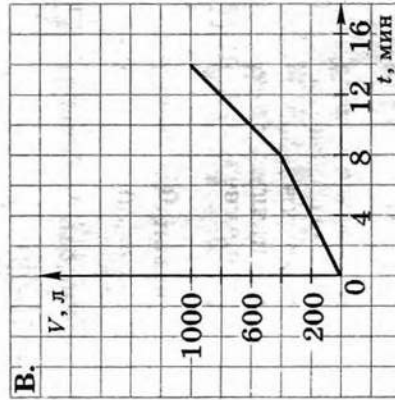
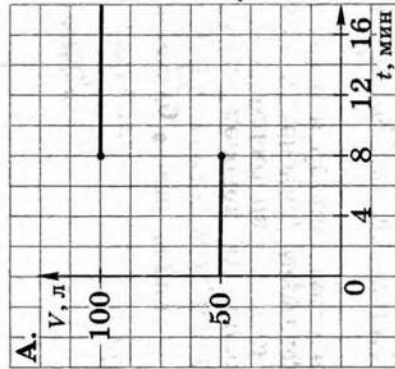
А. $a_n = -3^n$
 Б. $a_n = 3^n$
 В. $3 \cdot 2^{n-1}$
 Г. $a_n = 2 \cdot 3^{n-1}$

- 15 Каждую прямую, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

а) $y = -x$ б) $x = -2$ в) $y = x$ г) $y = -2$



- 16 Для наполнения бассейна водой сначала был открыт один кран, через который вода поступала в бассейн со скоростью 50 л в минуту. Через 8 мин был открыт еще один такой же кран. Какой график описывает процесс наполнения бассейна водой? (По горизонтальной оси откладывается время t наполнения бассейна, по вертикальной – объем V воды в бассейне.)



Работа № 10

Вариант 1

- 1 Укажите число, равное 0,00056.
 А. $5,6 \cdot 10^{-3}$ В. $5,6 \cdot 10^{-5}$
 Б. $5,6 \cdot 10^{-4}$ Г. $5,6 \cdot 10^{-6}$
- 2 В танцевальной студии число девочек относится к числу мальчиков как 6 : 5. Сколько пар, в каждую из которых входят мальчик и девочка, могут одновременно танцевать, если всего в студии занимается 66 человек?
 А. 36 Б. 33 В. 30 Г. 5
- 3 Расположите в порядке возрастания числа: $\sqrt{30}$; $3\sqrt{3}$; 5,5.
 А. $\sqrt{30}$; $3\sqrt{3}$; 5,5 В. 5,5; $\sqrt{30}$; $3\sqrt{3}$
 Б. $\sqrt{30}$; 5,5; $3\sqrt{3}$ Г. $3\sqrt{3}$; $\sqrt{30}$; 5,5
- 4 Найдите значение выражения $1 - 7y + 30y^2$ при $y = -0,1$.
 Ответ: _____
- 5 На счет в банке, доход по которому составляет 20% годовых, внесли a р. Какая сумма будет на счету через год?
 А. $a + 0,2a$ р. В. $0,2a$ р.
 Б. $a + 20a$ р. Г. $a + 20$ р.
- 6 Разложите на множители квадратный трехчлен $2x^2 + 4x - 6$.
 А. $2(x + 1)(x - 3)$ В. $2(x - 1)(x - 3)$
 Б. $2(x - 1)(x + 3)$ Г. $2(x + 1)(x + 3)$

- 7 В выражение $a - b$ подставьте $a = \frac{x+y}{x-y}$ и $b = \frac{x-y}{x+y}$ и упростите его.

Ответ: _____

- 8 Представьте в виде степени произведение $4 \cdot 2^n$.

А. 4^{n+2} Б. 8^n В. 2^{2n} Г. 2^{n+2}

- 9 Найдите корни уравнения $\frac{(x-2)(x+3)}{x-3} = 0$.

А. 2 Б. 3 В. 2; -3 Г. 2; 3; -3

- 10 В коллекции 85 марок. Из них марок на спортивную тему на 20 больше, чем на тему «Фауна», и в 3 раза меньше, чем на тему «Автомобили». Сколько в коллекции марок на спортивную тему?

Пусть x – количество марок на спортивную тему. Какое уравнение соответствует данному условию?

А. $x + (x - 20) + \frac{x}{3} = 85$

Б. $x + (x + 20) + \frac{x}{3} = 85$

В. $x + (x + 20) + 3x = 85$

Г. $x + (x - 20) + 3x = 85$

- 11 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 5x + 2y = 0. \end{cases}$

Ответ: _____

- 12 Какое из неравенств верно при любом значении x ?

А. $x^2 - 1 > 0$

Б. $x^2 + 1 > 0$

В. $x^2 - 1 < 0$

Г. $x^2 + 1 < 0$

- 13 Известно, что a и b – положительные числа и $a > b$. Какое из утверждений неверно?

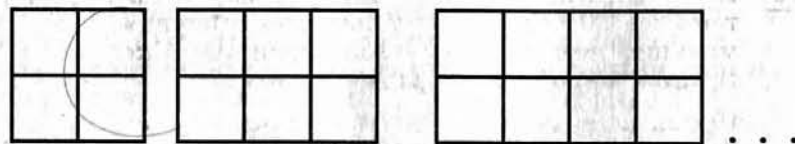
А. $-a < -b$

Б. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

В. $a^2 > b^2$

Г. $\sqrt{a} > \sqrt{b}$

- 14 Фигуры состояются из квадратов так, как показано на рисунке. Из какого количества квадратов составлена фигура с номером, равным 100?



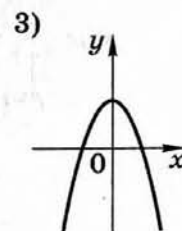
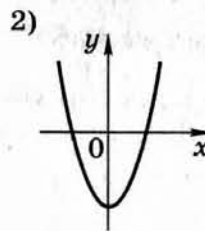
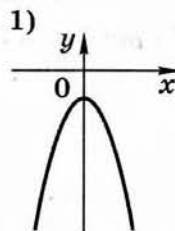
А. 402 Б. 204 В. 202 Г. 102

- 15 На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + c$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов a и c .

а) $a < 0, c > 0$

б) $a > 0, c < 0$

в) $a < 0, c < 0$



- 16 Из полного бака, вместимость которого 100 л, через открытый кран вытекает вода со скоростью 5 л в минуту. Количество воды y , остающейся в баке, является функцией времени x , в течение которого вытекает вода. Задайте эту функцию формулой.

А. $y = 100 - 5x$ В. $y = 5x - 100$

Б. $y = 5x$ Г. $y = 100 - \frac{5}{x}$

Работа № 10

Вариант 2

- 1 Укажите число, равное 0,000019.
- А. $1,9 \cdot 10^{-7}$ В. $1,9 \cdot 10^{-5}$
Б. $1,9 \cdot 10^{-6}$ Г. $1,9 \cdot 10^{-4}$
- 2 В секции акробатики число девочек относится к числу мальчиков как 2 : 5. Сколько троек, в каждую из которых входят одна девочка и два мальчика, могут одновременно выступать, если всего в секции занимается 28 человек?
- А. 4 Б. 8 В. 9 Г. 10
- 3 Расположите в порядке возрастания числа: $\sqrt{49}$; $5\sqrt{2}$; $4\sqrt{3}$.
- А. $5\sqrt{2}$; $4\sqrt{3}$; $\sqrt{49}$ В. $5\sqrt{2}$; $\sqrt{49}$; $4\sqrt{3}$
Б. $\sqrt{49}$; $4\sqrt{3}$; $5\sqrt{2}$ Г. $4\sqrt{3}$; $\sqrt{49}$; $5\sqrt{2}$
- 4 Найдите значение выражения $1 - 10y + 5y^2$ при $y = -0,2$.
- Ответ: _____
- 5 При получении денег через банкомат банк удерживает 3% от снятой суммы. Сколько всего денег будет снято со счета клиента, если он получает через банкомат a р.?
- А. $a - 0,03a$ р. В. $0,03 a$ р.
Б. $a + 0,03 a$ р. Г. a р.
- 6 Разложите на множители квадратный трехчлен $3x^2 + 9x - 30$.
- А. $3(x + 2)(x - 5)$ В. $3(x - 2)(x + 5)$
Б. $3(x - 2)(x - 5)$ Г. $3(x + 2)(x + 5)$

- 7 В выражение $a - b$ подставьте $a = \frac{x^2 + y^2}{x^2 - y^2}$ и $b = \frac{x - y}{x + y}$ и упростите его.

Ответ: _____

- 8 Представьте в виде степени произведение $9 \cdot 3^k$.

А. 3^{k+2} Б. 27^k В. 3^{2k} Г. 9^{k+3}

- 9 Найдите корни уравнения $\frac{(x-3)(x+2)}{x-2} = 0$.

А. 2 Б. 3 В. -2; 3 Г. 2; 3; -2

- 10 В книге 84 страницы. Во второй день каникул Саша прочитал в 2 раза больше страниц, чем в первый, а в третий — на 4 меньше, чем во второй. Сколько страниц прочитал Саша в каждый из этих дней?

Пусть x — количество страниц, прочитанных в первый день. Какое уравнение соответствует данному условию?

А. $x + \frac{x}{2} + \left(\frac{x}{2} + 4\right) = 84$

Б. $x + \frac{x}{2} + \left(\frac{x}{2} - 4\right) = 84$

В. $x + 2x + (2x - 4) = 84$

Г. $x + 2x + (2x + 4) = 84$

- 11 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + 2y = 0 \end{cases}$.

Ответ: _____

- 12 Какое из неравенств не имеет решений?

А. $x^2 - 1 > 0$ Б. $x^2 - 1 < 0$

В. $x^2 + 1 > 0$ Г. $x^2 + 1 < 0$

- 13 Известно, что x и y — положительные числа и $x < y$. Какое из утверждений неверно?

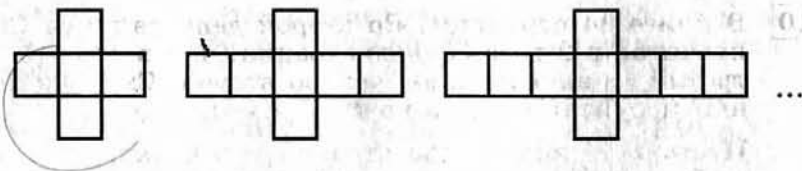
А. $-x > -y$

Б. $\frac{1}{x} > \frac{1}{y}$

В. $x^2 < y^2$

Г. $\sqrt{x} > \sqrt{y}$

- 14 Фигуры состояются из квадратов, как показано на рисунке. Из какого количества квадратов составлена фигура с номером, равным 100?



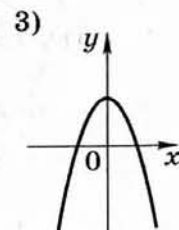
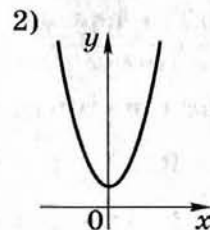
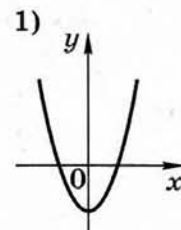
А. 200 Б. 201 В. 202 Г. 203

- 15 На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + c$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов a и c .

а) $a > 0, c > 0$

б) $a < 0, c > 0$

в) $a > 0, c < 0$



- 16 Количество бензина в баке автомобиля, вместимость которого 40 л, уменьшается на 1 л за 10 км пути. Количество бензина y , остающегося в баке, является функцией расстояния x , пройденного автомобилем. Задайте эту функцию формулой.

A. $y = 40 - \frac{x}{10}$

B. $y = 40 - 10x$

B. $y = 10x + 40$

Г. $y = 40 - \frac{10}{x}$

Работа № 11

Вариант 1

- 1 Укажите наименьшее из следующих чисел:

$0,7; \frac{7}{9}; \frac{9}{7}; \frac{4}{5}.$

A. 0,7 B. $\frac{7}{9}$ B. $\frac{9}{7}$ Г. $\frac{4}{5}$

- 2 Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 680 р. Сколько стоил товар до распродажи?

A. 136 р. B. 816 р. B. 700 р. Г. 850 р.

- 3 Найдите значение выражения $\frac{a+x}{a-x}$ при $a = -0,7$ и $x = -0,3$.

Ответ: _____

- 4 Из формулы $\frac{1}{c} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ выразите переменную b .

A. $b = \frac{ac}{a+c}$

B. $b = \frac{a-c}{ac}$

B. $b = \frac{ac}{c-a}$

Г. $b = \frac{ac}{a-c}$

- 5 При каких значениях x имеет смысл выражение $\sqrt{-2x}$?

A. При $x \geq 0$

B. Ни при каких x

B. При $x \leq 0$

Г. При любых x

- 6 Упростите выражение $(c + 2)(c - 3) - (c - 1)^2$.

A. $c - 7$

B. $c + 5$

B. $c - 5$

Г. $-3c - 7$

- 7 Укажите выражение, равное степени 2^{k-3} .

А. $2^k - 2^3$ Б. $\frac{2^k}{2^3}$ В. $\frac{2^k}{2^{-3}}$ Г. $(2^k)^{-3}$

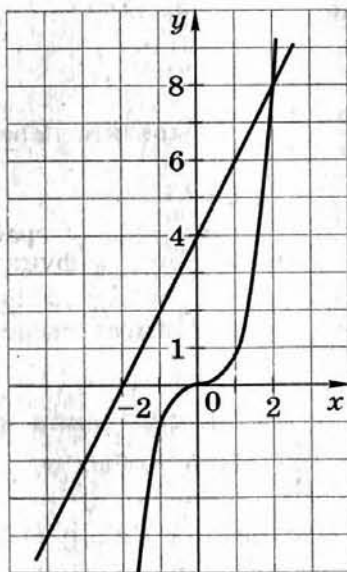
- 8 Решите уравнение $\frac{1}{3}x^2 - 12 = 0$.

А. $x_1 = 2, x_2 = -2$
 Б. $x = 2$
 В. $x_1 = 6, x_2 = -6$
 Г. $x = 6$

- 9 В 2 большие и 3 маленькие коробки помещается 38 карандашей, а в 3 большие и 2 маленькие коробки — 42 карандаша. Сколько карандашей в большой и маленькой коробках вместе?

Ответ: _____

- 10 Используя графики функций $y = x^3$ и $y = 2x + 4$, решите уравнение $x^3 - 2x - 4 = 0$.



Ответ: _____

- 11 Из чисел $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ выберите все те, при которых значение выражения $10x + 1$ больше значения выражения $8x - 2$.

А. $-3; -2$ В. $0; 1; 2; 3$
 Б. $-3; -2; -1$ Г. $-1; 0; 1; 2; 3$

- 12 Известно, что $a > b$. Сравните $a - b$ и $b - a$.

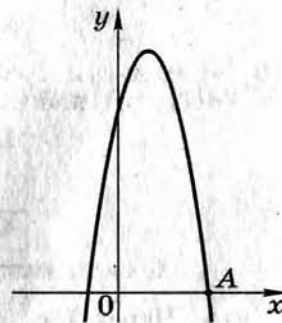
А. $a - b > b - a$
 Б. $a - b < b - a$
 В. $a - b = b - a$

Г. Данных для сравнения недостаточно

- 13 Последовательность задана формулой $c_n = \frac{(-1)^n}{n}$. Какое из чисел не является членом этой последовательности?

А. $\frac{1}{2}$ Б. $\frac{1}{4}$ В. $\frac{1}{5}$ Г. $\frac{1}{6}$

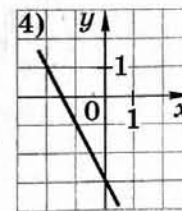
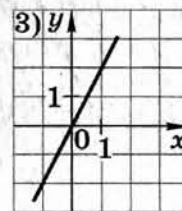
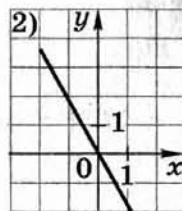
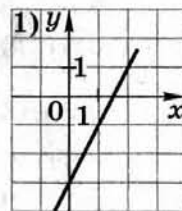
- 14 На рисунке изображен график функции $y = -2x^2 + 4x + 6$. Вычислите координаты точки А.



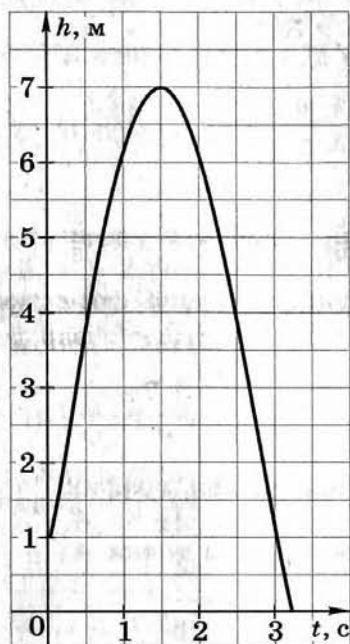
Ответ: _____

- 15 Установите соответствие между графиками функций и формулами, задающими эти функции.

а) $y = 2x$ б) $y = -2x - 3$ в) $y = -2x$ г) $y = 2x - 3$



- 16 Мяч подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На рисунке изображен график зависимости высоты, на которой находился мяч, от времени его полета. Через сколько секунд после броска мяч был на высоте, равной 6 м?



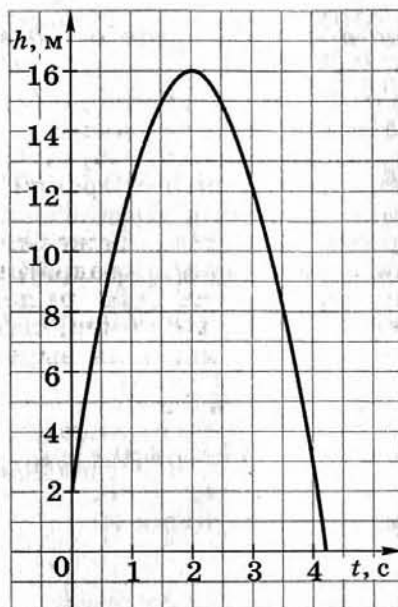
- А. Через 1 с
Б. Через 2 с
В. Через 1 с и через 2 с
Г. Мяч на этой высоте не был

Работа № 11

Вариант 2

- 1 Укажите наименьшее из следующих чисел:
 $0,8; \frac{8}{9}; \frac{9}{8}; \frac{3}{5}$.
А. 0,8 Б. $\frac{8}{9}$ В. $\frac{9}{8}$ Г. $\frac{3}{5}$
- 2 Цену на товар повысили на 30%, при этом он стал стоить 780 р. Сколько стоил товар до подорожания?
А. 234 р. В. 1014 р.
Б. 2600 р. Г. 600 р.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{a-x}{a+x}$ при $a = -0,4$ и $x = -0,5$.
Ответ: _____
- 4 Из формулы $\frac{1}{c} = \frac{1}{a} - \frac{1}{b}$ выразите переменную a .
А. $a = \frac{bc}{b+c}$ В. $a = \frac{b+c}{bc}$
Б. $a = \frac{bc}{c-b}$ Г. $a = \frac{bc}{b-c}$
- 5 При каких значениях x имеет смысл выражение $\sqrt{1-x}$?
А. При $x \geq 1$ В. Ни при каких x
Б. При $x \leq 1$ Г. При любых x
- 6 Упростите выражение $(a-1)^2 - (a+1)(a-2)$.
А. $-3a-1$ В. $3a+1$
Б. $3-a$ Г. $a+1$

- 16 Мяч подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На рисунке изображен график зависимости высоты, на которой находился мяч, от времени его полета. Через сколько секунд после броска мяч был на высоте, равной 12 м?



- А. Через 1 с
Б. Через 3 с
В. Через 1 с и через 3 с
Г. Мяч на этой высоте не был

РАЗДЕЛ II

Задания для второй части экзаменационной работы

1. Выражения и их преобразования

Задания направлены на проверку умений:

- выполнять разложение многочленов на множители с использованием нескольких способов;
- выполнять многоступенчатые преобразования целых и дробных выражений, применяя широкий набор изученных алгоритмов;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями, квадратные корни;
- применять преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, нахождение наибольшего или наименьшего значения выражения).

2 балла

Разложите на множители (1.1—1.5).

1.1. 1) $a^3 - ab - a^2b + a^2$;

2) $x^2y - x^2 - xy + x^3$.

1.2. 1) $ac^4 - c^4 - ac^2 + c^2$;

2) $x^3y - xy - x^3 + x$.

1.3. 1) $16x^2 - 24xy + 9y^2 - 4x + 3y$;

2) $4c^2 - 20ac + 25a^2 + 5a - 2c$.

1.4. 1) $2x + y + y^2 - 4x^2$;

2) $a - 3b + 9b^2 - a^2$.

1.5. 1) $a^2 - 9b^2 + 12bc - 4c^2$;

2) $1 - 4x^2 - 4xy - y^2$.

Сократите дробь (1.6—1.10).

1.6. 1) $\frac{3x^2 - 7x + 2}{2 - 6x}$;

2) $\frac{5x^2 - 12x + 4}{6 - 15x}$.

1.7. 1) $\frac{2x - 3x^2}{3x^2 + 7x - 6}$;

2) $\frac{x - 7x^2}{7x^2 + 13x - 2}$.

1.8. 1) $\frac{16a^2 - 8a + 1}{1 - 4a + x - 4ax}$;

2) $\frac{6c - 1 - y + 6cy}{1 - 12c + 36c^2}$.

$$1.9. 1) \frac{3x + xy^2 - x^2y - 3y}{y^2 - x^2}; \quad 2) \frac{b^2 - a^2}{a^2b + 2b - ab^2 - 2a}.$$

$$1.10. 1) \frac{4a^2 + 7a - 2}{4ab - b - 4a + 1}; \quad 2) \frac{5ac + 2a - 10c - 4}{5c^2 - 3c - 2}.$$

Упростите выражение (1.11—1.17).

$$1.11. 1) \left(\frac{2m}{2m+n} - \frac{4m^2}{4m^2 + 4mn + n^2} \right) : \left(\frac{2m}{4m^2 - n^2} + \frac{1}{n - 2m} \right);$$

$$2) \left(\frac{x^2}{x+y} - \frac{x^3}{x^2 + y^2 + 2xy} \right) : \left(\frac{x}{x+y} + \frac{x^2}{y^2 - x^2} \right).$$

$$1.12. 1) \left(\frac{y}{x^2 - xy} - \frac{1}{x - y} \right) : \left(\frac{x+y}{x^2 - xy} - \frac{y}{xy - y^2} \right);$$

$$2) \left(\frac{1}{a+b} - \frac{a}{b^2 + ab} \right) : \left(\frac{b^2}{a^3 - ab^2} - \frac{b}{a^2 - ab} \right).$$

$$1.13. 1) \left(\frac{2}{c-2} + \frac{3c-21}{c^2 + c - 6} + \frac{2c}{c+3} \right) \cdot \frac{c}{2c-5};$$

$$2) \left(\frac{3}{y-4} + \frac{4y-6}{y^2 - 3y - 4} + \frac{2y}{y+1} \right) \cdot \frac{y}{2y-3}.$$

$$1.14. 1) \frac{4x^2 - 1}{x^2 - 5x + 6} \cdot \frac{x-2}{2x+1} - \frac{1+x}{x-3};$$

$$2) \frac{x-1}{x-2} - \frac{x+1}{3x+1} \cdot \frac{9x^2 - 1}{x^2 - x - 2}.$$

$$1.15. 1) \frac{3c-6}{c+2} - \frac{c}{(c+2)^2} : \frac{c}{c^2 - 4} - \frac{4c}{c+2};$$

$$2) \frac{6}{a-1} - \frac{10}{(a-1)^2} : \frac{10}{a^2 - 1} - \frac{2a+2}{a-1}.$$

$$1.16. 1) (a^{-2} - b^{-2})(b^{-1} - a^{-1})^{-1};$$

$$2) (y^{-2} - x^{-2})^{-1} (x^{-1} - y^{-1}).$$

$$1.17. 1) ab(a-b)^{-1} (a^{-2} - b^{-2});$$

$$2) a^2b^2(a^2 - b^2)^{-1} (a^{-1} - b^{-1}).$$

Найдите значение выражения (1.18—1.19).

$$1.18. 1) 3x^2 - 2x - 1 \text{ при } x = \frac{1-\sqrt{2}}{3};$$

$$2) 2x^2 - 6x + 3 \text{ при } x = \frac{3-\sqrt{5}}{2}.$$

$$1.19. 1) a^2 - 6\sqrt{5}a - 1 \text{ при } a = \sqrt{5} + 4;$$

$$2) c^2 - 4\sqrt{2}c + 2 \text{ при } c = \sqrt{2} - 3.$$

Упростите выражение (1.20—1.21).

$$1.20. 1) \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}; \quad 2) \frac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{\sqrt{10}-\sqrt{6}} - \frac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}.$$

$$1.21. 1) \frac{\sqrt{10-2} \cdot \sqrt{10+2}}{\sqrt{24}}; \quad 2) \frac{\sqrt{54}}{\sqrt{\sqrt{15+3}} \cdot \sqrt{\sqrt{15-3}}}.$$

1.22. Докажите, что:

$$1) \sqrt{17-12\sqrt{2}} = 3-2\sqrt{2}; \quad 2) \sqrt{21-12\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}-3.$$

4 балла

Разложите на множители (1.23—1.27).

$$1.23. 1) ab^2 - b^2y - ax + xy + b^2 - x;$$

$$2) a^2b - ab^2 - ac + ab + bc - c.$$

$$1.24. 1) ax^2 - 2ax - bx^2 + 2bx - b + a;$$

$$2) by^2 + 4by - cy^2 - 4cy - 4c + 4b.$$

$$1.25. 1) x^4 - 7x^2 - 18;$$

$$2) x^4 - x^2 - 12.$$

$$1.26. 1) 4x^4 - 5x^2 + 1;$$

$$2) 9x^4 - 13x^2 + 4.$$

$$1.27. 1) x^2y^2 - 5xy^2 + 6y^2 - x^2 + 5x - 6;$$

$$2) x^2y^2 - 5x^2y + 4x^2 - y^2 + 5y - 4.$$

Сократите дробь (1.28—1.31).

$$1.28. 1) \frac{2a^2 - 2b^2 - a + b}{1 - 2a - 2b}; \quad 2) \frac{y - x - 3y^2 + 3x^2}{3x + 3y - 1}.$$

$$1.29. 1) \frac{x^2 - 10xy + 25y^2 - 1}{(1 - x + 5y)(x + 5y + 1)}; \quad 2) \frac{a^2 - 6ab + 9b^2 - 4}{(2 - a + 3b)(a + 3b + 2)}.$$

$$1.30. 1) \frac{6a^2 - a - 1}{8a + b - 2ab - 4}; \quad 2) \frac{10a - 3b - 2ab + 15}{4a^2 + 4a - 3}.$$

$$1.31. 1) \frac{(x+1)^3 + (x-1)^3}{2x^2 + 6}; \quad 2) \frac{6x^2 + 2}{(x+1)^3 - (x-1)^3}.$$

Упростите выражение (1.32—1.36).

$$1.32. 1) \frac{a-3}{4a^2 + 24a + 36} : \left(\frac{a}{3a-9} - \frac{3}{a^2 + 3a} + \frac{a^2 + 9}{27 - 3a^2} \right);$$

$$2) \left(\frac{x}{4x+16} - \frac{x^2+16}{4x^2-64} - \frac{4}{x^2-4x} \right) \cdot \frac{3x^2-24x+48}{x+4}.$$

$$1.33. 1) \frac{36-y^2}{y-8} \cdot \left(\frac{y}{y-6} - \frac{2y}{y^2-12y+36} \right) + \frac{12y}{y-6};$$

$$2) \left(\frac{3x}{x-4} - \frac{6x}{x^2-8x+16} \right) : \frac{x-6}{16-x^2} + \frac{24x}{x-4}.$$

$$1.34. 1) \left(\frac{a+b}{b-a} - \frac{b-a}{b+a} - \frac{4a^2}{a^2-b^2} \right) : \left(\frac{a^2}{b^3-ab^2} + \frac{a-b}{b^2} - \frac{2}{b} \right);$$

$$2) \left(\frac{1}{b^3+b^2} - \frac{1-b}{b^2} - 1 \right) : \left(\frac{b+2}{2-b} - \frac{2-b}{2+b} - \frac{4b^2}{b^2-4} \right).$$

$$1.35. 1) \frac{c+40}{c^3-16c} : \left(\frac{c-4}{3c^2+11c-4} - \frac{16}{16-c^2} \right);$$

$$2) \frac{a-4}{a^3-a} : \left(\frac{a-1}{2a^2+3a+1} - \frac{1}{a^2-1} \right).$$

$$1.36. 1) \left(\frac{m}{m^2-2m+1} - \frac{m+2}{m^2+m-2} \right) : \frac{1}{(2m-2)^2};$$

$$2) \left(\frac{n+2}{n^2-n-6} - \frac{n}{n^2-6n+9} \right) \cdot (2n-6)^2.$$

Докажите тождество (1.37—1.39).

$$1.37. 1) \frac{1}{(x-y)(y-z)} - \frac{1}{(y-z)(x-z)} - \frac{1}{(z-x)(y-x)} = 0;$$

$$2) \frac{1}{(a-b)(a-c)} + \frac{1}{(b-a)(b-c)} + \frac{1}{(c-a)(c-b)} = 0.$$

$$1.38. 1) \frac{a^6-b^6}{(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)} - (a^2-b^2) = 0;$$

$$2) \frac{1}{1-x^2} + \frac{(x^2+x+1)(x^2-x+1)}{x^6-1} = 0.$$

$$1.39. 1) \frac{x}{x^2+y^2} - \frac{y(x-y)^2}{x^4-y^4} = \frac{1}{x+y}; \quad 2) \frac{b(a+b)^2}{a^4-b^4} + \frac{a}{a^2+b^2} = \frac{1}{a-b}.$$

1.40. При каких значениях переменной не имеет смысла выражение:

$$1) 1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{a}};$$

$$2) 1 + \frac{x}{1 - \frac{x}{x+1}}?$$

Упростите выражение (1.41—1.42).

$$1.41. 1) \frac{8 \cdot 100^n}{2^{2n+1} \cdot 5^{2n-2}};$$

$$2) \frac{4 \cdot 36^n}{3^{2n-3} \cdot 2^{2n+2}}.$$

$$1.42. 1) \frac{5^{n+1} - 5^{n-1}}{2 \cdot 5^n};$$

$$2) \frac{10 \cdot 2^n}{2^{n+1} + 2^{n-1}}.$$

1.43. Сократите дробь:

$$1) \frac{a - \sqrt{a} - 2}{2 - \sqrt{a}};$$

$$2) \frac{b - 2\sqrt{b} - 3}{3 - \sqrt{b}}.$$

1.44. Упростите выражение:

$$1) \frac{\sqrt{(3-2\sqrt{3})^2} + \sqrt{(4-2\sqrt{3})^2}}{\sqrt{\sqrt{3}-1} \cdot \sqrt{\sqrt{3}+1}};$$

$$2) \frac{\sqrt{(3\sqrt{2}-4)^2} + \sqrt{(3\sqrt{2}-5)^2}}{\sqrt{\sqrt{2}+1} \cdot \sqrt{\sqrt{2}-1}}.$$

Докажите (1.45—1.46).

$$1.45. 1) \frac{\left(\sqrt{\sqrt{20}-4} + \sqrt{\sqrt{20}+4} \right)^2}{\sqrt{(4-\sqrt{20})^2}} = 3\sqrt{20} + 14;$$

$$2) \frac{\left(\sqrt{\sqrt{8}+2} + \sqrt{\sqrt{8}-2} \right)^2}{\sqrt{(2-\sqrt{8})^2}} = 2\sqrt{8} + 6.$$

$$1.46. 1) \frac{x-y}{x\sqrt{y}-y\sqrt{x}} = \frac{\sqrt{y}}{y} + \frac{\sqrt{x}}{x};$$

$$2) \frac{b-a}{a\sqrt{b}+b\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{a} - \frac{\sqrt{b}}{b}.$$

6 баллов

1.47. Представьте выражение в виде произведения двух многочленов:

$$1) x(x+1)(x+2)(x+3) - 15;$$

$$2) (x+3)(x-2)(x+1)x + 8.$$

1.48. Разложите на множители многочлен:

$$1) 2a^2 - x^2 - ax - a + x; \quad 2) x^2 - 2y^2 - xy - x - y.$$

1.49. Докажите, что при любых значениях переменной выражение принимает положительные значения:

$$1) x^4 + 3x^2 - x + 3; \quad 2) x^4 + 2x^2 - x + 5.$$

1.50. 1) При каких значениях x и y выражение $6y - 4x - x^2 - y^2$ принимает наибольшее значение?

2) При каких значениях x и y выражение $x^2 + y^2 - 10x + 2y$ принимает наименьшее значение?

1.51. Найдите наибольшее значение выражения и определите, при каких значениях x и y оно достигается:

$$1) \frac{10}{x^2 + y^2 + 4x - 6y + 14}; \quad 2) \frac{8}{x^2 + y^2 - 2x - 10y + 30}.$$

1.52. 1) При каких значениях переменных x и y , связанных соотношением $x + y = 1$, выражение $4x^2 + 2xy - y^2$ принимает наименьшее значение? Чему равно это значение?

2) При каких значениях переменных x и y , связанных соотношением $x - y = 1$, выражение $x^2 + 2xy - 4y^2$ принимает наибольшее значение? Чему равно это значение?

1.53. 1) Чему равно наибольшее значение произведения ab , если $1 \leq a \leq 3$ и $b = 5 - a$?

2) Найдите наибольшее значение произведения ab , если $a \in [1; 2]$ и $a + b = 3$.

1.54. 1) Положительные числа a и b связаны соотношением $3a^2 - 2b^2 = 5ab$. Найдите значение выражения $\frac{2b-a}{a+3b}$.

2) Отрицательные числа a и b связаны соотношением $5a^2 - 2b^2 = 3ab$. Найдите значение выражения $\frac{3a(a+b)}{b(2a-b)}$.

Сократите дробь (1.55—1.56).

$$1.55. 1) \frac{2x^2 + 5xy - 3y^2}{2x^2 - xy}; \quad 2) \frac{2y^2 - 3xy - 9x^2}{y^2 - 3xy}.$$

$$1.56. 1) \frac{2\sqrt{x} + x - x\sqrt{x}}{x - 2\sqrt{x}}; \quad 2) \frac{3\sqrt{x} - 2x - x\sqrt{x}}{x + 3\sqrt{x}}.$$

1.57. Найдите значение выражения:

$$1) 1 - \frac{a\sqrt{a} + 1}{a(\sqrt{a} + 1)} - \frac{1}{\sqrt{a}} \text{ при } a = 0,9;$$

$$2) \frac{1}{\sqrt{a}} - \frac{1 - a\sqrt{a}}{a(1 - \sqrt{a})} + 1 \text{ при } a = 0,4.$$

1.58. 1) Является ли число $A = \sqrt{2 - \sqrt{3}} + \sqrt{2 + \sqrt{3}}$ корнем уравнения $x^2 - 3\sqrt{6}x + 12 = 0$?

2) Является ли число $B = \sqrt{3 + \sqrt{5}} - \sqrt{3 - \sqrt{5}}$ корнем уравнения $x^2 + 5\sqrt{2}x - 12 = 0$?

1.59. Между какими соседними целыми числами заключено значение выражения:

$$1) \frac{1}{\sqrt{3} + 1} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{21} + \sqrt{19}};$$

$$2) \frac{1}{\sqrt{2} + 1} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{4} + \sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{20} + \sqrt{19}}?$$

1.60. Найдите наименьшее значение выражения и укажите пары значений x и y , при которых оно достигается:

$$1) \sqrt{2x - 2y + 10} + \sqrt{x + 3y - 3};$$

$$2) \sqrt{3x - 2y - 7} + \sqrt{x - y - 3}.$$

2. Уравнения и системы уравнений

Задания направлены на проверку умений:

- решать целые и дробно-рациональные уравнения; применять при решении уравнений алгебраические преобразования, а также такие приемы, как разложение на множители, замена переменной;
- решать системы линейных уравнений и системы, содержащие нелинейные уравнения, способами подстановки и сложения; применять некоторые специальные приемы решения систем уравнений;
- отвечать на вопросы, связанные с исследованием уравнений и систем, содержащих буквенные коэффициенты, используя при необходимости графические представления.

2 балла

Решите уравнение (2.1—2.13).

- 2.1. 1) $(3 - 2x)(6x - 1) = (2x - 3)^2$;
2) $(5 + 4x)^2 = (9 - 21x)(4x + 5)$.
- 2.2. 1) $(1 - 2x)(4x^2 + 2x + 1) = 8(1 - x^2)(x + 2)$;
2) $8(x - 2)(x^2 - 1) = (4x^2 - 2x + 1)(2x + 1)$.
- 2.3. 1) $x^3 + 3x^2 - 2x - 6 = 0$;
2) $x^3 - 3x^2 - 3x + 9 = 0$.
- 2.4. 1) $2x^3 - 5x^2 - 2x + 5 = 0$;
2) $2x^3 - x^2 - 8x + 4 = 0$.
- 2.5. 1) $3x^2(2x - 1) + x(2x - 1) + 2(1 - 2x) = 0$;
2) $2x^2(2x - 5) + x(2x - 5) + (5 - 2x) = 0$.
- 2.6. 1) $x^4 + 2x^2 - 8 = 0$;
2) $x^4 - 7x^2 + 12 = 0$.
- 2.7. 1) $2x^4 - 19x^2 + 9 = 0$;
2) $3x^4 - 13x^2 + 4 = 0$.
- 2.8. 1) $\frac{6-x}{3x^2-12} - \frac{2}{x-2} = 1$;
2) $\frac{x+8}{2x^2-18} - \frac{2}{x-3} = 1$.
- 2.9. 1) $\frac{x+5}{x-5} + \frac{x}{x+5} = \frac{50}{x^2-25}$;
2) $\frac{x}{x+2} + \frac{x+2}{x-2} = \frac{8}{x^2-4}$.
- 2.10. 1) $\frac{2x}{2x-3} - \frac{3x}{2x+3} = \frac{15-32x^2}{4x^2-9}$;
2) $\frac{2x}{3x-1} - \frac{x}{3x+1} = \frac{9-3x^2}{9x^2-1}$.
- 2.11. 1) $\frac{2}{3x+1} - \frac{x}{1-3x} = \frac{2x}{9x^2-1}$;
2) $\frac{6}{1-2x} + \frac{9}{2x+1} = \frac{12x^2-15}{4x^2-1}$.

- 2.12. 1) $\frac{16}{x^2+x} - \frac{6}{x^2-x} = \frac{1}{x}$;
2) $\frac{3}{x^2+4x} - \frac{15}{x^2-4x} = \frac{4}{x}$.
- 2.13. 1) $\frac{1}{x+6} + \frac{2}{x-2} = \frac{2}{x-6}$;
2) $\frac{7}{x-3} + \frac{1}{x+6} = \frac{5}{x-6}$.

Решите систему уравнений (2.14—2.20).

- 2.14. 1) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y-2x}{5} = 1\frac{1}{3} \\ \frac{y}{2} + \frac{5}{6} = \frac{x+y}{3} \end{cases}$;
2) $\begin{cases} \frac{3x}{4} - \frac{y-3x}{2} = -6 \\ \frac{y-x}{3} - \frac{1}{6} = \frac{y}{2} \end{cases}$.
- 2.15. 1) $\begin{cases} 3(x-y) - 2(x+y) = 2x-2y \\ \frac{x+y}{5} - \frac{x-y}{3} = 1 - \frac{y}{15} \end{cases}$;
2) $\begin{cases} 5(x+y) - 4(x-y) = 8y-3x \\ \frac{x-y}{2} - \frac{x+y}{6} = 3 \end{cases}$.
- 2.16. 1) $\begin{cases} 4x^2 - y = 2 \\ 3x - 2y = -1 \end{cases}$;
2) $\begin{cases} 4x + 3y = -1 \\ 2x^2 - y = 11 \end{cases}$.
- 2.17. 1) $\begin{cases} x - y = 5 \\ x^2 + 2xy - y^2 = -7 \end{cases}$;
2) $\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x^2 + xy + y^2 = 8 \end{cases}$.
- 2.18. 1) $\begin{cases} x - y = 7 \\ x^2 + y^2 = 9 - 2xy \end{cases}$;
2) $\begin{cases} x + y = 8 \\ x^2 + y^2 = 16 + 2xy \end{cases}$.
- 2.19. 1) $\begin{cases} x^2 - xy = 12 - y^2 \\ x - 2y = 6 \end{cases}$;
2) $\begin{cases} 3x - y = 10 \\ x^2 - y^2 = 20 - xy \end{cases}$.
- 2.20. 1) $\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{1}{3} \\ x^2 + y^2 = 50 \end{cases}$;
2) $\begin{cases} \frac{y}{x} = \frac{1}{2} \\ x^2 - y^2 = 21 \end{cases}$.
- 2.21. Вычислите координаты точек пересечения парабол:
1) $y = 3x^2 - 8x - 2$ и $y = x^2 - 4$;
2) $y = 2x^2 - 6x - 1$ и $y = x^2 - 2x$.

Решите уравнение (2.22—2.27).

2.22. 1) $x^4 - 25x^2 + 60x - 36 = 0$;

2) $x^4 - 16x^2 + 24x - 9 = 0$.

2.23. 1) $x^5 - 9x^3 + 20x = 0$;

2) $x^5 - 7x^3 + 12x = 0$.

2.24. 1) $(x^2 + 4x)(x^2 + 4x - 17) = -60$;

2) $(x^2 - 5x)(x^2 - 5x + 10) + 24 = 0$.

2.25. 1) $\left(\frac{x^2-3x}{2} + 3\right)\left(\frac{x^2-3x}{2} - 4\right) + 10 = 0$;

2) $\left(2 - \frac{x^2+2x}{3}\right)\left(4 - \frac{x^2+2x}{3}\right) = 3$.

2.26. 1) $(x-5)^4 - 3(x-5)^2 - 4 = 0$;

2) $(x+2)^4 + 5(x+2)^2 - 36 = 0$.

2.27. 1) $x + \sqrt{x} - 20 = 0$; 2) $x - 6\sqrt{x} - 27 = 0$.

2.28. Выясните, имеет ли корни уравнение:

1) $x^2 + 2x\sqrt{3} + 14 = -4x$; 2) $x^2 + 2x\sqrt{5} + 18 = -4x$.

2.29. 1) При каких значениях k уравнение

$$x^2 + kx + 2 = 0$$

имеет корни? Приведите пример положительного значения k , при котором выполняется это условие.2) При каких значениях k уравнение

$$3x^2 + kx + 1 = 0$$

не имеет корней? Приведите пример отрицательного значения k , при котором выполняется это условие.2.30. 1) Найдите все целые значения k , при которых уравнение $kx^2 - 6x + k = 0$ имеет два корня.2) Найдите все целые значения m , при которых уравнение $mx^2 - 5x + \frac{1}{4}m = 0$ имеет два корня.2.31. 1) При каком значении m уравнение $x^3 + 6x^2 + mx = 0$ имеет два корня? Найдите эти корни.2) При каком значении k уравнение $4x^3 + 4x^2 + kx = 0$ имеет два корня? Найдите эти корни.2.32. 1) При каких значениях c уравнение

$$x^2 - 18x + 100 = c$$

имеет корни?

2) При каких значениях c уравнение

$$-x^2 + 12x - 21 = c$$

имеет корни?

Решите уравнение (2.33—2.36).

2.33. 1) $\frac{4x+8}{x^2-4} + 2x + 5 = 0$;

2) $\frac{6x-18}{x^2-9} + 2x - 7 = 0$.

2.34. 1) $\frac{36}{4-x^2} + 2 = \frac{1-x}{x+2} - \frac{9}{x-2}$;

2) $\frac{3x}{x+3} - \frac{42}{x^2-9} = 1 + \frac{7}{3-x}$.

2.35. 1) $\frac{2-x}{x^2+3x} + \frac{6}{x^2-9} = \frac{1}{x-3}$;

2) $\frac{4}{4x^2-1} - \frac{x-1}{2x^2+x} = \frac{2}{2x-1}$.

2.36. 1) $\frac{2}{x^2+10x+25} - \frac{10}{25-x^2} = \frac{1}{x-5}$;

2) $\frac{1}{x^2-12x+36} + \frac{12}{36-x^2} = \frac{1}{x+6}$.

2.37. Вычислите координаты точек пересечения параболы и гиперболы:

1) $y = x^2 + 3x - 1$ и $y = \frac{3}{x}$;

2) $y = x^2 - x - 4$ и $y = -\frac{4}{x}$.

Решите систему уравнений (2.38—2.50).

2.38. 1) $\begin{cases} (x-1)(y+4)=0 \\ y^2+xy-2=0; \end{cases}$

2) $\begin{cases} (x+2)(y-1)=0 \\ x^2-xy-12=0. \end{cases}$

2.39. 1) $\begin{cases} xy=-8 \\ (x-4)(y-2)=-12; \end{cases}$

2) $\begin{cases} xy=24 \\ (x+1)(y-2)=20. \end{cases}$

2.40. 1) $\begin{cases} xy=4 \\ y^2-x^2=6; \end{cases}$

2) $\begin{cases} x^2-y^2=15 \\ xy=18. \end{cases}$

2.41. 1) $\begin{cases} x^2+y^2=40 \\ xy=-12; \end{cases}$

2) $\begin{cases} xy=8 \\ x^2+y^2=20. \end{cases}$

- 2.42. 1) $\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{1}{y} = 4 \\ \frac{1}{x} - \frac{3}{y} = 9; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{4}{y} = 4 \\ \frac{1}{y} - \frac{2}{x} = 10. \end{cases}$
- 2.43. 1) $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{6} \\ xy = -18; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x - y = 2 \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = -\frac{2}{3}. \end{cases}$
- 2.44. 1) $\begin{cases} \frac{6}{x-y} - \frac{8}{x+y} = -2 \\ \frac{9}{x-y} + \frac{10}{x+y} = 8; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \frac{4}{x-y} + \frac{12}{x+y} = 3 \\ \frac{8}{x-y} - \frac{18}{x+y} = -1. \end{cases}$
- 2.45. 1) $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 5 \\ \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = 13; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 2 \\ \frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2} = 12. \end{cases}$
- 2.46. 1) $\begin{cases} x + y - xy = -14 \\ x + y + xy = 2; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 2(x + y) - xy = 4 \\ 2xy + x + y = -18. \end{cases}$
- 2.47. 1) $\begin{cases} xy - x^2 = -18 \\ xy + x^2 = 14; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} y^2 + xy = 3 \\ y^2 - xy = 5. \end{cases}$
- 2.48. 1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ x^4 - y^4 = 15; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^4 - y^4 = 5 \\ x^2 - y^2 = 2. \end{cases}$
- 2.49. 1) $\begin{cases} x + y = 7 \\ (x^2 - y^2)(x - y) = 175; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x - y = 5 \\ (x + y)(x^2 - y^2) = 245. \end{cases}$
- 2.50. 1) $\begin{cases} 3x - 4y = 11 \\ 5x + 2y = 1 \\ x^2 + y^2 = 4; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 5x - 2y = 18 \\ 7x + 6y = -10 \\ 2x^2 - y = 12. \end{cases}$
- 2.51. При каких значениях p система уравнений имеет решение:
- 1) $\begin{cases} 2x + 3y = 4 \\ x - y = -3 \\ x + 2y = p; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x - 2y = 7 \\ x + y = 4 \\ 2x - y = p? \end{cases}$

Решите систему уравнений (2.52—2.53).

- 2.52. 1) $\begin{cases} \frac{x+2}{y-1} = 3 \\ x^2 + y^2 = 5; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \frac{y+3}{x+1} = 2 \\ y^2 - x^2 = 8. \end{cases}$
- 2.53. 1) $\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x - 2y = 15 \\ \frac{x}{y} + \frac{y}{x} + 2 = 0. \end{cases}$

Решите уравнение (2.54—2.57).

- 2.54. 1) $(2x^2 - x + 1)^2 + 6x = 1 + 9x^2;$
2) $x^2 + 1 = 2x + (3x^2 - x - 2)^2.$
- 2.55. 1) $(x - 2)^2(x^2 - 4x + 3) = 12;$
2) $(x^2 + 6x)^2 - 2(x + 3)^2 - 17 = 0.$
- 2.56. 1) $(x^2 - 7x + 13)^2 - (x - 3)(x - 4) = 1;$
2) $(x^2 - 5x + 7)^2 - (x - 3)(x - 2) = 1.$
- 2.57. 1) $(x - 2)(x - 1)(x + 2)(x + 3) = 60;$
2) $x(x + 1)(x + 2)(x + 3) = 120.$
- 2.58. 1) При каких значениях a корни уравнения $x^2 - 2ax + (a + 1)(a - 1) = 0$ принадлежат промежутку $[-5; 5]$?
2) При каких значениях p корни уравнения $x^2 - 2(p + 1)x + p(p + 2) = 0$ принадлежат промежутку $[-1; 3]$?
- 2.59. 1) При каких значениях a один корень квадратного уравнения $x^2 - (a + 1)x + 2a^2 = 0$ больше $\frac{1}{2}$, а другой меньше $\frac{1}{2}$?
2) При каких значениях a число 1 находится между корнями квадратного трехчлена $x^2 + (a + 1)x - a^2$?
- 2.60. 1) При каких значениях b уравнение $x^2 + 2(b + 1)x + 9 = 0$ имеет два различных положительных корня?
2) При каких значениях k уравнение $x^2 - 4x + (2 - k)(2 + k) = 0$ имеет корни разных знаков?
- 2.61. 1) При каком значении m сумма квадратов корней уравнения $x^2 + (2 - m)x - m - 3 = 0$ минимальна?
2) При каком значении m сумма квадратов корней уравнения $x^2 + 2mx + m - 1 = 0$ минимальна?
- 2.62. 1) Докажите, что уравнение $(x^2 + 2x + 2)(x^2 - 4x + 5) = 1$ не имеет корней.
2) Докажите, что уравнение $(x^2 - 2x + 3)(x^2 - 6x + 10) = 2$ не имеет корней.

2.63. 1) Докажите, что число 1 является корнем уравнения $(2x^2 - 4x + 3)(x^2 - 2x + 2) = 1$ и других корней у этого уравнения нет.

2) Докажите, что уравнение

$$(x^2 - 4x + 5)(2x^2 - 8x + 9) = 1$$

имеет корень, равный 2, и других корней у него нет.

Решите уравнение (2.64—2.69).

2.64. 1) $\frac{x^2+x-5}{x} + \frac{3x}{x^2+x-5} + 4 = 0$; 2) $\frac{x^2-14}{x} - \frac{10x}{x^2-14} = 3$.

2.65. 1) $\left(\frac{x^2+12}{9-x^2}\right)^2 - \left(\frac{7x}{x^2-9}\right)^2 = 0$; 2) $\left(\frac{x^2+10}{4-x^2}\right)^2 - \left(\frac{7x}{x^2-4}\right)^2 = 0$.

2.66. 1) $\frac{1}{x(x+2)} - \frac{1}{(x+1)^2} = \frac{1}{12}$; 2) $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x(x-4)} = \frac{4}{3}$.

2.67. 1) $\left(x - \frac{2x}{x+2}\right)^2 + \frac{4x^2}{x+2} = 5$; 2) $\left(x + \frac{3x}{x-3}\right)^2 = 4 - \frac{3x^2}{x-3}$.

2.68. 1) $7\left(x + \frac{1}{x}\right) - 2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = 9$;

2) $2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 11\left(x - \frac{1}{x}\right) + 8 = 0$.

2.69. 1) $\frac{12}{(x+1)(x+5)} + \frac{15}{(x+2)(x+4)} = 2$;

2) $\frac{1}{(x+1)(x+3)} + \frac{9}{(x-1)(x+5)} = -1$.

Решите систему уравнений (2.70—2.73).

2.70. 1) $\begin{cases} x^4 + y^4 = 82 \\ xy = 3; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^4 + y^4 = 32 \\ x^2 + y^2 = 8. \end{cases}$

2.71. 1) $\begin{cases} x^2 + y^2 + xy = 7 \\ x + y + xy = 5; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^2 + y^2 - xy = 3 \\ x + y - xy = 1. \end{cases}$

2.72. 1) $\begin{cases} x^2 + \frac{1}{2}x - 5y = 8 \\ y^2 + x + 2x^2 = 40; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^2 - y + 2y^2 = 29 \\ y^2 - 0,5y + x = 15. \end{cases}$

2.73. 1) $\begin{cases} (x-1)(2y+1) = 0 \\ 2y^2 + x - y = 7; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} (2x-1)(y+2) = 0 \\ x^2 - 4x + y = -5. \end{cases}$

2.74. 1) При каких значениях b система

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ x + y = b \end{cases}$$

имеет единственное решение?

2) При каких значениях p система

$$\begin{cases} y = p - x \\ 4y = x^2 \end{cases}$$

не имеет решений?

2.75. 1) При каких отрицательных значениях a система

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = a^2 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$$

имеет два решения?

2) При каких положительных значениях a система

$$\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$

имеет два решения?

2.76. 1) Дана система уравнений

$$\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{z}{4} + \frac{y}{12} = 1 \\ \frac{y}{5} + \frac{x}{10} + \frac{z}{3} = 1. \end{cases}$$

Найдите сумму $x + y + z$.

2) Дана система уравнений

$$\begin{cases} \frac{y}{6} - \frac{x}{12} - \frac{z}{4} = 5 \\ \frac{z}{3} + \frac{y}{8} + \frac{x}{4} = 10. \end{cases}$$

Найдите сумму $x + y + z$.

Решите систему уравнений (2.77—2.78).

2.77. 1) $\begin{cases} a+b+c=2 \\ b+c+d=0 \\ a+b+d=1 \\ a+c+d=3; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} a+b+c+2d=1 \\ a+b+2c+d=3 \\ a+2b+c+d=5 \\ 2a+b+c+d=6. \end{cases}$

2.78. 1) $\begin{cases} 5(x+y)+2xy = -19 \\ x+3xy+y = -35; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 4(x-y)-3xy = -14 \\ 7x+4xy-7y = 31. \end{cases}$

3. Неравенства

Задачи этого раздела направлены на проверку умений:
 — решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, требующие алгебраических преобразований; выбирать решения, удовлетворяющие дополнительным условиям;
 — решать квадратные неравенства и системы, включающие квадратные неравенства;
 — решать задачи, связанные с исследованием неравенств и систем, содержащих буквенные коэффициенты;
 — применять аппарат неравенств для решения математических задач из других разделов курса.

2 балла

3.1. Решите неравенство:

$$1) \frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3} \leq 3 - \frac{1-x}{2}; \quad 2) \frac{4x+13}{10} - \frac{5+2x}{4} \geq \frac{6-7x}{20} - 1.$$

3.2. 1) Найдите наименьшее целое значение a , при котором разность дробей $\frac{16-3a}{3}$ и $\frac{3a+7}{4}$ отрицательна.

2) Найдите наибольшее целое значение x , при котором сумма дробей $\frac{11-2x}{5}$ и $\frac{3-2x}{2}$ положительна.

3.3. 1) При каких целых положительных значениях a верно неравенство $a + \frac{8-11a}{12} > \frac{7+a}{4} - \frac{5-a}{8}$?

2) При каких целых отрицательных значениях x верно неравенство $\frac{13x-1}{15} - \frac{2x-1}{5} < x - \frac{x-2}{3}$?

Решите систему неравенств (3.4—3.7).

$$3.4. \quad 1) \begin{cases} \frac{3-2-4x}{5} \leq \frac{2x-3}{2} \\ \frac{2x-27}{2} \geq 4x; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \frac{1+2x}{4} \leq \frac{5+4x}{10} - \frac{2}{5} \\ 2x \geq \frac{14x+17}{2}. \end{cases}$$

$$3.5. \quad 1) \begin{cases} 1 - \frac{1-x}{2} < 4 - \frac{5+4x}{3} \\ 2 - \frac{x+8}{4} > 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2 - \frac{3+2x}{3} > 1 - \frac{x+6}{2} \\ 3 + \frac{x}{4} < x. \end{cases}$$

$$3.6. \quad 1) \begin{cases} 3x-4 < x-3 \\ 5x \leq 0 \\ \frac{x}{2} > -1; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x \leq 0 \\ \frac{x}{3} > -1 \\ -4x > 1-3x. \end{cases}$$

$$3.7. \quad 1) \begin{cases} 3x \leq x-5 \\ 4x+6 < 0 \\ x+1 \geq 3x+5; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x \geq 3x+1 \\ 6x+1 \geq 4x-2 \\ 5x+5 > 0. \end{cases}$$

3.8. Решите неравенство:

$$1) (5-3x)(x-1) < -1; \quad 2) (1-x)(2x+1) > -9.$$

3.9. 1) Найдите все решения неравенства

$$\frac{3x^2}{4} \leq \frac{4-5x}{2},$$

принадлежащие промежутку $[-1; 1]$.

2) Найдите все решения неравенства

$$\frac{2x^2}{9} \leq \frac{x+3}{3},$$

принадлежащие промежутку $[-2; 2]$.

3.10. Решите неравенство:

$$1) \frac{x^2}{2} \geq \frac{2x+2}{3}; \quad 2) \frac{11x-4}{5} \geq \frac{x^2}{2}.$$

3.11. При каких значениях x имеет смысл выражение:

$$1) \sqrt{x - \frac{3}{4}x^2}; \quad 2) \sqrt{\frac{1}{2}x^2 + x}.$$

3.12. Найдите область определения выражения:

$$1) \sqrt{3-2x-x^2}; \quad 2) \sqrt{10+3x-x^2}.$$

4 балла

3.13. Сравните значения выражений:

$$1) \sqrt{101} + \sqrt{102} \text{ и } \sqrt{99} + \sqrt{104};$$

$$2) \sqrt{99} + \sqrt{108} \text{ и } \sqrt{103} + \sqrt{104}.$$

3.14. Какое из чисел больше:

$$1) 3 + \sqrt{5} \text{ или } \sqrt{8} + \sqrt{6}; \quad 2) \sqrt{5} + \sqrt{6} \text{ или } 2 + \sqrt{7}?$$

3.15. Сравните числа:

1) $\sqrt{37} + \sqrt{35}$ и 12; 2) $\sqrt{15} + \sqrt{17}$ и 8.

3.16. 1) Какие значения может принимать переменная y , если $3x + 2y = 6$ и $|x| \leq 8$?

2) Какие значения может принимать переменная a , если $4a + 3b = 8$ и $|b| \leq 12$?

Решите неравенство (3.17—3.20).

3.17. 1) $\left(\frac{\sqrt{15} + \sqrt{17}}{8} - 1\right)(4x - 13) < 0$;

2) $\left(\frac{\sqrt{35} + \sqrt{37}}{6} - 2\right)(10 + 3x) < 0$.

3.18. 1) $3\sqrt{11}(6 - 3x) > 10(6 - 3x)$;

2) $9(6 + 2x) < 4\sqrt{5}(6 + 2x)$.

3.19. 1) $\left(\frac{3}{2} - \sqrt{3}\right)(16 - x^2) > 0$; 2) $(\sqrt{6} - 2,5)(9 - x^2) > 0$.

3.20. 1) $\frac{-6}{(3-x)(9+2x)} > 0$; 2) $\frac{15}{(4+x)(2-5x)} < 0$.

3.21. 1) Докажите, что дробь $\frac{5}{x^2 - x + 1}$ ни при каких значениях x не принимает отрицательные значения.

2) Докажите, что дробь $\frac{8}{x^2 - x + 2}$ при любых значениях x принимает положительные значения.

3.22. 1) При каких положительных значениях x верно неравенство $4x - x^2 \leq 3$?

2) При каких отрицательных значениях x верно неравенство $x^2 + 3x \geq -2$?

Найдите целые решения системы неравенств (3.23—3.24).

3.23. 1) $\begin{cases} 18 - x\sqrt{3} \geq 0 \\ 20 - x\sqrt{5} \leq 0; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 12 - x\sqrt{3} \leq 0 \\ x\sqrt{2} - 10 \leq 0. \end{cases}$

3.24. 1) $\begin{cases} 4x^2 + 9x - 9 \leq 0 \\ \frac{x+1}{2} < 0; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 6x^2 + 7x - 24 \leq 0 \\ \frac{1-x}{2} > 0. \end{cases}$

3.25. Решите систему неравенств:

1) $\begin{cases} 5x^2 - 14x + 8 < 0 \\ 2x - \sqrt{3} > 0; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 5x^2 + 12x - 9 < 0 \\ 3x - \sqrt{3} < 0. \end{cases}$

3.26. Решите неравенство:

1) $\frac{x-3}{2} \geq (\sqrt{x-5})^2$; 2) $\frac{2x-11}{3} \leq (\sqrt{x-4})^2$.

3.27. Найдите целые решения системы неравенств:

1) $\begin{cases} x^2 - 6x + 5 \leq 0 \\ x^2 - 8x + 15 \geq 0; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^2 - 4x + 3 \geq 0 \\ x^2 - x - 6 \leq 0. \end{cases}$

3.28. 1) Найдите наименьшее целое значение переменной a , при котором имеет смысл выражение

$$\sqrt{2a^2 + 11a + 12} + \sqrt{10 - 3a - a^2}.$$

2) Найдите наибольшее целое значение переменной a , при котором имеет смысл выражение

$$\sqrt{24 + 5a - a^2} + \sqrt{2a^2 - 19a + 35}.$$

Найдите область определения выражения (3.29—3.32).

3.29. 1) $\sqrt{1 - \frac{1}{9}x^2} + \sqrt{x^2 - 4}$; 2) $\sqrt{x^2 - 1} + \sqrt{1 - \frac{1}{4}x^2}$.

3.30. 1) $\frac{\sqrt{3x^2 - x - 14}}{x^2 - 9}$; 2) $\frac{\sqrt{3x^2 - 5x + 2}}{x^2 - 4}$.

3.31. 1) $\frac{\sqrt{2x^2 + x - 15}}{4x + 15}$; 2) $\frac{\sqrt{2x^2 - 5x - 12}}{11 - 2x}$.

3.32. 1) $\frac{\sqrt{x^2 + x + 1}}{x^2 - x - 2}$; 2) $\frac{\sqrt{x^2 + x + 2}}{x^2 + x - 2}$.

6 баллов

3.33. Сравните числа:

1) $\sqrt{7} - \sqrt{5}$ и $\sqrt{13} - \sqrt{11}$; 2) $\sqrt{14} - \sqrt{11}$ и $\sqrt{10} - \sqrt{7}$.

3.34. 1) Найдите наибольшее целое решение неравенства $(\sqrt{2} - 2)x > \sqrt{2} + 2$.

2) Найдите наименьшее целое решение неравенства

$$(2 - \sqrt{5})x < 2 + \sqrt{5}.$$

3.35. Решите неравенство:

1) $(x + 1 - \sqrt{3})(x - \sqrt{6} + 2) > 0;$

2) $(x - \sqrt{5} + 2)(x + 1 - \sqrt{2}) < 0.$

3.36. 1) Найдите целые значения x , при которых выражение $\sqrt{(12 - x\sqrt{3})(x\sqrt{2} - 10)}$ имеет смысл.

2) Найдите целые значения x , при которых выражение $\sqrt{(18 - x\sqrt{3})(20 - x\sqrt{5})}$ не имеет смысла.

3.37. Решите неравенство:

1) $x^4 - 5x^2 + 4 < 0;$ 2) $x^4 - 13x^2 + 36 \geq 0.$

3.38. Найдите наименьшее целое значение x , при котором верно неравенство:

1) $x^4 + 4x^2 - 45 \leq 0;$ 2) $x^4 - 2x^2 - 48 \leq 0.$

Решите неравенство (3.39—3.42).

3.39. 1) $(x^2 + 1)^2 - 12(x^2 + 1) + 20 \geq 0;$

2) $(x^2 - 5)^2 - 10(x^2 - 5) - 11 \leq 0.$

3.40. 1) $(x^2 + 2x)^2 + 3(x + 1)^2 > 3;$

2) $(x^2 - 4x)^2 + 5(x - 2)^2 > 20.$

3.41. 1) $(x^2 + 3x + 12)(x^2 + 3x - 10) < -120;$

2) $(x^2 - 4x - 15)(x^2 - 4x + 10) \leq -150.$

3.42. 1) $x - 9\sqrt{x} + 14 \leq 0;$ 2) $x - 8\sqrt{x} + 15 \geq 0.$

3.43. 1) При каких значениях a неравенство

$$x^2 + (2a + 4)x + 8a + 1 > 0$$

выполняется при всех значениях x ?

2) При каких значениях p неравенство

$$x^2 - (2p + 2)x + 3p + 7 \leq 0$$

не выполняется ни при каких значениях x ?

3.44. Решите систему неравенств:

1) $\begin{cases} x + \sqrt{7} < \sqrt{3} \\ x + \sqrt{6} < \sqrt{2}; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x + 2\sqrt{2} > \sqrt{5} \\ x + 3 < \sqrt{6}. \end{cases}$

3.45. 1) При каких значениях p система неравенств

$$\begin{cases} 5x + 2 \geq 17 + 2x \\ p + 2x \leq 3 + x \end{cases} \text{ имеет решения?}$$

2) При каких значениях a система неравенств

$$\begin{cases} 5 - 3x < 4x - 2 \\ 2 + 3x < 2a + 2x \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$

3.46. При каких значениях m система неравенств имеет ровно три целых решения:

1) $\begin{cases} 5 - x < 2 \\ x + 6 < m + 1; \end{cases}$

2) $\begin{cases} 4 + x > 1 \\ x - 5 < m - 2? \end{cases}$

3.47. Решите систему неравенств:

1) $\begin{cases} (x^2 - 7x + 12)^2 \leq 0 \\ (x^2 + 2x - 1)^2 \geq 400; \end{cases}$

2) $\begin{cases} (x^2 - 2x - 15)^2 \leq 0 \\ (x^2 + x + 1)^2 \leq 900. \end{cases}$

3.48. Укажите все целые числа, которые не принадлежат области определения выражения:

1) $\sqrt{x^2 - 4} + \sqrt{x^2 - 5x + 6};$ 2) $\sqrt{x^2 - 2x - 3} + \sqrt{x^2 - 4}.$

4. Функции

Задания этого раздела направлены на проверку умений:

— строить графики изученных функций и отвечать на вопросы, связанные с их исследованием;

— на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выбитыми» точками и т. п.);

— использовать графические представления и свойства функций для решения математических задач из других разделов курса (например, для исследования систем уравнений).

- 4.1. 1) Постройте график функции $y = -\frac{1}{2}x + 3$. Какие значения принимает функция, если $0 \leq x \leq 8$?
- 2) Постройте график функции $y = \frac{1}{3}x - 2$. Какие значения принимает функция, если $0 \leq x \leq 9$?
- 4.2. 1) Постройте график функции $y = 0,4x - 1$. При каких значениях аргумента функция принимает отрицательные значения?
- 2) Постройте график функции $y = -2x - 3$. При каких значениях аргумента функция принимает положительные значения?
- 4.3. 1) Постройте график функции $y = \frac{3-x}{2}$. При каких значениях x выполняется неравенство $0 \leq y \leq 1,5$?
- 2) Постройте график функции $y = \frac{x-6}{3}$. При каких значениях x выполняется неравенство $-2 \leq y \leq 0$?
- 4.4. 1) Постройте график функции $y = -2x^2 + 4x - 3$. Укажите наибольшее значение этой функции.
- 2) Постройте график функции $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 4$. Укажите наименьшее значение этой функции.
- 4.5. 1) Постройте график функции $y = -x^2 - 4x$. При каких значениях x функция принимает значения, меньшие 0?
- 2) Постройте график функции $y = x^2 - 2x$. При каких значениях x функция принимает значения, большие 0?
- 4.6. 1) Постройте график функции $y = \frac{1}{4}x^2 - 2x + 1$. Какова ее область значений?
- 2) Постройте график функции $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x - 1$. Какова ее область значений?
- 4.7. 1) Постройте график функции $y = x^2 - 2x - 3$. Какие значения принимает функция, если $0 \leq x \leq 4$?
- 2) Постройте график функции $y = -x^2 + 4x - 3$. Какие значения принимает функция, если $0 \leq x \leq 3$?
- 4.8. 1) Постройте график функции $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$. Найдите координаты точек пересечения графика с осью x .
- 2) Постройте график функции $y = 2x^2 - 6$. Найдите координаты точек пересечения графика с осью x .

- 4.9. 1) Постройте график функции $y = -x^2 - 6x - 5$. Укажите промежутки возрастания и убывания функции.
- 2) Постройте график функции $y = x^2 - 4x + 3$. Укажите промежутки возрастания и убывания функции.

- 4.10. С помощью графиков определите, сколько решений имеет система уравнений:

$$1) \begin{cases} xy = 2 \\ y + x^2 = 5; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} xy = -2 \\ x^2 - y = 5. \end{cases}$$

4 балла

- 4.11. 1) Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{2 - x}$. При каких значениях аргумента функция принимает положительные значения?
- 2) Постройте график функции $y = \frac{-x^2 + 6x - 8}{2 - x}$. При каких значениях аргумента функция принимает отрицательные значения?
- 4.12. 1) Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 4}{8 - 4x}$ и найдите ее область значений.
- 2) Постройте график функции $y = \frac{9 - x^2}{6 + 2x}$ и найдите ее область значений.
- 4.13. 1) Постройте график функции $y = \frac{x^3 - x}{x - 1}$. При каких значениях x значения функции положительны?
- 2) Постройте график функции $y = \frac{4x - x^3}{x + 2}$. При каких значениях x значения функции отрицательны?
- 4.14. 1) Постройте график функции $y = \frac{2x + 8}{x^2 + 4x}$. При каких значениях x выполняется неравенство $y < 2$?
- 2) Постройте график функции $y = \frac{12 - 6x}{x^2 - 2x}$. При каких значениях x выполняется неравенство $y < 6$?
- 4.15. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{2}, & \text{если } x \leq -2 \\ -2, & \text{если } -2 < x < 2 \\ \frac{x-6}{2}, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

Найдите значение функции при $x = -10$.

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{x+6}{2}, & \text{если } x \leq -2 \\ -2, & \text{если } -2 < x < 2 \\ -\frac{x+2}{2}, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

Найдите значение функции при $x = -20$.

4.16. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 3, & \text{если } x \leq 2 \\ x - 4, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Укажите промежутки, на котором функция убывает.

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} x - 1, & \text{если } x < -2 \\ -\frac{1}{2}x + 3, & \text{если } x \geq -2. \end{cases}$$

Укажите промежутки, на котором функция убывает.

4.17. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}x^2 - 1, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ 2 - x, & \text{если } x > 2 \\ x + 2, & \text{если } x < -2. \end{cases}$$

Укажите промежутки возрастания функции.

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} 2 - 2x^2, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ x - 1, & \text{если } x > 1 \\ -x - 1, & \text{если } x < -1. \end{cases}$$

Укажите промежутки возрастания функции.

4.18. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - \frac{1}{2}x^2, & \text{если } |x| \leq 1 \\ x^2 - 1, & \text{если } |x| > 1. \end{cases}$$

Укажите промежутки возрастания функции.

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 2, & \text{если } |x| \leq 1 \\ 1 - x^2, & \text{если } |x| > 1. \end{cases}$$

Укажите промежутки возрастания функции.

4.19. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ 3x - 10, & \text{если } x > 2 \\ -3x - 10, & \text{если } x < -2. \end{cases}$$

При каких значениях x значения функции $y = f(x)$ неотрицательны?

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ 10 - 3x, & \text{если } x > 2 \\ 10 + 3x, & \text{если } x < -2. \end{cases}$$

При каких значениях x значения функции $y = f(x)$ положительны?

4.20. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} |x|, & \text{если } |x| \leq 2 \\ 6 - x^2, & \text{если } |x| > 2. \end{cases}$$

При каких значениях x значения функции $y = f(x)$ положительны?

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} -|x|, & \text{если } |x| \leq 2 \\ x^2 - 6, & \text{если } |x| > 2. \end{cases}$$

При каких значениях x значения функции $y = f(x)$ неотрицательны?

4.21. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x \leq 0 \\ (x - 1)^2, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

При каких значениях x выполняется неравенство $y \geq 0$?

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} (x + 1)^2, & \text{если } x < 0 \\ 1 - x^2, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

При каких значениях x выполняется неравенство $y > 0$?

4.22. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} (1 - x)(x + 3), & \text{если } x \leq 1 \\ (x - 1)(x + 3), & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком этой функции две общие точки?

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} x(6-x), & \text{если } x \leq 0 \\ x(x-6), & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком этой функции три общие точки?

4.23. 1) С помощью графиков решите неравенство:

$$1) \frac{6}{x} > 5 + 2x - x^2; \quad 2) x^2 - 2x - 5 < -\frac{6}{x}.$$

6 баллов

4.24. 1) Постройте график функции $y = \frac{x^3 - x^2 - 2x}{2x - x^2}$. При каких значениях x выполняется неравенство $y \leq 3$?

2) Постройте график функции $y = \frac{-x^3 + 3x^2 - 2x}{x^2 - 2x}$. При каких значениях x выполняется неравенство $y \leq 2$?

4.25. 1) Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 7x + 12)(x^2 + 3x + 2)}{x^2 + 6x + 8}$.

2) Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 4x + 3)(x^2 - 3x + 2)}{x^2 - x - 2}$.

4.26. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x - 1, & \text{если } x \geq 4 \\ -x^2 + 4x - 1, & \text{если } x < 4. \end{cases}$$

При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком этой функции две общие точки?

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 - 2x + 1, & \text{если } x \geq 1 \\ x^2 + 2x - 5, & \text{если } x < 1. \end{cases}$$

При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком этой функции три общие точки?

4.27. 1) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 - 4x - 3, & \text{если } x \leq -1 \\ x + 1, & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ \frac{2}{x}, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

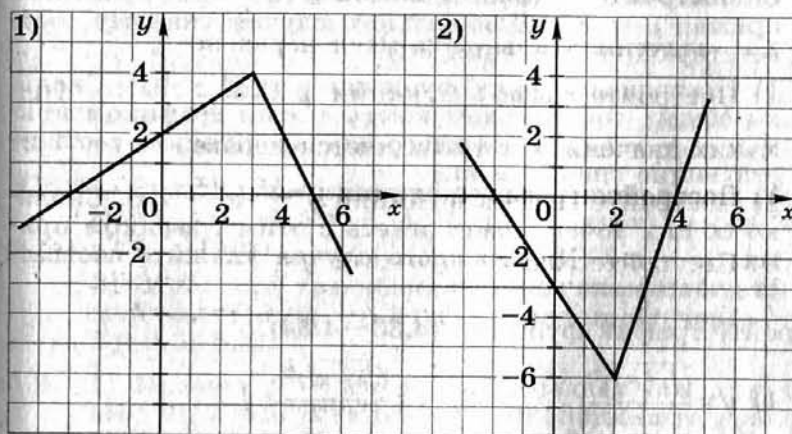
При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком этой функции две общие точки?

2) Постройте график функции $y = f(x)$, где

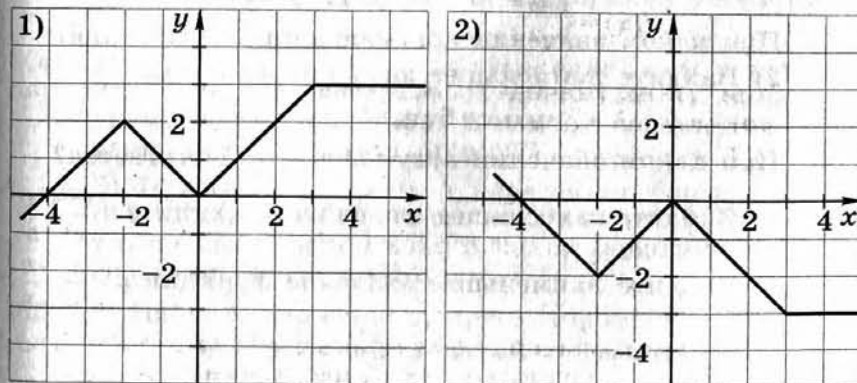
$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{x}, & \text{если } x \leq -2 \\ x, & \text{если } -2 < x \leq 1 \\ x^2 - 4x + 4, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

При каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком этой функции одну общую точку?

4.28. Задайте аналитически функцию, график которой изображен на рисунке.



4.29. Задайте аналитически функцию, график которой изображен на рисунке.



4.30. 1) Известно, что график квадратичной функции $y = ax^2 + bx + 2$ симметричен относительно прямой $x = 2$ и проходит через точку $K(-2; -4)$. Постройте этот график.

2) Известно, что график квадратичной функции $y = ax^2 + bx - 1$ симметричен относительно прямой $x = -2$ и проходит через точку $M(4; 7)$. Постройте этот график.

4.31. 1) Постройте график функции $y = |x^2 - 2x - 3|$. Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая $y = m$? (Для каждого случая укажите соответствующие значения m .)

2) Постройте график функции $y = |-x^2 - 2x + 8|$. Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая $y = m$? (Для каждого случая укажите соответствующие значения m .)

4.32. 1) Постройте график функции $y = x^2 - 4|x|$. Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая $y = m$? (Для каждого случая укажите соответствующие значения m .)

2) Постройте график функции $y = -x^2 + 2|x|$. Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая $y = m$? (Для каждого случая укажите соответствующие значения m .)

Постройте график функции (4.33—4.34).

4.33. 1) $y = \frac{(\sqrt{x^2-1})^2}{x-1}$; 2) $y = \frac{(\sqrt{4-x^2})^2}{x+2}$.

4.34. 1) $y = (\sqrt{x^2+2x})^2$; 2) $y = (\sqrt{3x-x^2})^2$.

4.35. 1) Найдите наибольшее значение функции

$$y = -x + 4\sqrt{x+1}.$$

При каком значении аргумента оно достигается?

2) Найдите наименьшее значение функции

$$y = x - 6\sqrt{x}.$$

При каком значении аргумента оно достигается?

4.36. 1) Найдите наибольшее значение функции $y = \frac{x^2+10}{x^2+5}$.

2) Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{x^2+6}{x^2+8}$.

5. Координаты и графики

Задания этого раздела направлены на проверку умений:
— составлять уравнения прямых и парабол по заданным условиям;
— решать задачи геометрического содержания на координатной плоскости с использованием алгебраического метода и с опорой на графические представления;
— строить графики уравнений с двумя переменными.

2 балла

5.1. 1) Прямая $y = kx + b$ проходит через точку $A(2,5; 1)$. Угловой коэффициент этой прямой равен $-0,4$. Запишите уравнение этой прямой и найдите координаты точки, в которой она пересекает ось x .

2) Прямая $y = kx + b$ проходит через точку $A(1,6; -2,2)$. Угловой коэффициент этой прямой равен $0,5$. Запишите уравнение этой прямой и найдите координаты точки, в которой она пересекает ось x .

5.2. 1) Запишите уравнение прямой, параллельной прямой $y = -1,5x + 4$ и проходящей через точку $C(7; -2,5)$.

2) Запишите уравнение прямой, параллельной прямой $y = 3,6x - 1$ и проходящей через точку $D(-0,5; 8,2)$.

5.3. 1) Прямая $y = kx + b$ пересекает ось x в точке $(18; 0)$, а ось y в точке $(0; 9)$. Запишите уравнение этой прямой. Проходит ли эта прямая через точку $(-42; -12)$?

2) Прямая $y = kx + b$ пересекает ось x в точке $(21; 0)$, а ось y в точке $(0; 7)$. Запишите уравнение этой прямой. Проходит ли эта прямая через точку $(-27; -2)$?

5.4. 1) Прямая $y = kx + b$ пересекает ось y в точке $(0; -4,5)$ и проходит через точку $(15; 3)$. Запишите уравнение этой прямой. В какой координатной четверти нет точек этой прямой?

2) Прямая $y = kx + b$ пересекает ось y в точке $(0; -12)$ и проходит через точку $(4; -22)$. Запишите уравнение этой прямой. В какой координатной четверти нет точек этой прямой?

5.5. 1) Найдите значение c , при котором парабола $y = 2x^2 - 12x + c$ касается оси x . Вычислите координаты точки касания.

- 2) Найдите значение a , при котором парабола $y = ax^2 + 12x + 12$ касается оси x . Вычислите координаты точки касания.
- 5.6. 1) Известно, что парабола $y = ax^2 - 4x + 2$ проходит через точку $D(3; -1)$. Найдите коэффициент a . Пересекает ли эта парабола ось x ?
- 2) Известно, что парабола $y = 2x^2 + bx + 3$ проходит через точку $B(2; 9)$. Найдите коэффициент b . Пересекает ли эта парабола ось x ?
- 5.7. 1) Известно, что парабола проходит через точку $B(-1; \frac{1}{4})$ и ее вершина находится в начале координат. Запишите уравнение параболы и определите, в каких точках она пересекает прямую $y = 9$.
- 2) Известно, что парабола проходит через точку $A(1; -\frac{1}{3})$ и ее вершина находится в начале координат. Запишите уравнение параболы и определите, в каких точках она пересекает прямую $y = -27$.
- 5.8. 1) Парабола $y = 2x^2 + c$ пересекает ось x в точке $(-\sqrt{3}; 0)$. Найдите значение c и определите, пересекает ли эта парабола прямую $y = -10$.
- 2) Парабола $y = -3x^2 + c$ пересекает ось x в точке $(\sqrt{2}; 0)$. Найдите значение c и определите, пересекает ли эта парабола прямую $y = 10$.
- 5.9. 1) Прямые $6x - 5y = -2$, $6x + y = 22$ и $y = -2$, попарно пересекаясь, образуют треугольник. Вычислите координаты вершин этого треугольника.
- 2) Прямые $4x - 5y = -3$, $x + 5y = -7$ и $x = 3$, попарно пересекаясь, образуют треугольник. Вычислите координаты вершин этого треугольника.
- 5.10. 1) Выясните, проходят ли прямые $3x - y = 4$, $2x + y = 6$ и $2x - y = 2$ через одну точку.
- 2) Выясните, проходят ли прямые $3x + y = 4$, $2x - y = 1$ и $3x - y = 2$ через одну точку.

- 4 балла
- 5.11. 1) Запишите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-12; -7)$ и $B(15; 2)$. В каких точках эта прямая пересекает оси координат?
- 2) Запишите уравнение прямой, проходящей через точки $A(10; -3)$ и $B(-20; 12)$. В каких точках эта прямая пересекает оси координат?
- 5.12. 1) Запишите уравнение прямой, проходящей через точку $A(-15; -16)$ и пересекающей ось x в точке с абсциссой, равной 9.
- 2) Запишите уравнение прямой, проходящей через точку $C(8; 3)$ и пересекающей ось x в точке с абсциссой, равной 12.
- 5.13. 1) Дана прямая $3x + 4y = 12$. Запишите уравнение прямой, симметричной данной относительно оси x .
- 2) Дана прямая $5y - 3x = 15$. Запишите уравнение прямой, симметричной данной относительно оси y .
- 5.14. 1) Выясните, лежат ли на одной прямой точки $A(12; 3)$, $B(14; 7)$ и $C(-5; -28)$.
- 2) Выясните, лежат ли на одной прямой точки $M(-8; 12)$, $N(-10; 18)$ и $Q(10; -42)$.
- 5.15. 1) Три прямые, попарно пересекаясь, образуют треугольник с вершинами в точках $A(2; 5)$, $B(8; 5)$ и $C(8; 2)$. Запишите уравнения этих прямых.
- 2) Три прямые, попарно пересекаясь, образуют треугольник с вершинами в точках $M(-1; 4)$, $N(5; 4)$ и $P(-1; -8)$. Запишите уравнения этих прямых.
- 5.16. 1) Найдите значения b , при которых парабола $y = 2x^2 + bx + 18$ касается оси x . Для каждого значения b определите координаты точки касания.
- 2) Найдите значения b , при которых парабола $y = -3x^2 + bx - 3$ касается оси x . Для каждого значения b определите координаты точки касания.
- 5.17. 1) Парабола с вершиной в точке $A(0; -3)$ проходит через точку $B(6; 15)$. В каких точках эта парабола пересекает ось x ?
- 2) Парабола с вершиной в точке $C(0; 5)$ проходит через точку $B(4; -3)$. В каких точках эта парабола пересекает ось x ?
- 5.18. 1) При каких значениях a парабола $y = ax^2 - 2x - 3$ пересекает ось x в двух точках и ее ветви направлены вниз?
- 2) При каких значениях a парабола $y = ax^2 - 3x + 1$ пересекает ось x в двух точках и ее ветви направлены вверх?

5.19. 1) Парабола $y = -x^2 + px + q$ пересекает ось абсцисс в точке $(-2; 0)$, а ось ординат в точке $(0; 8)$. Определите координаты второй точки пересечения параболы с осью абсцисс.

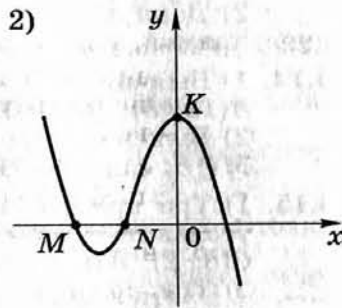
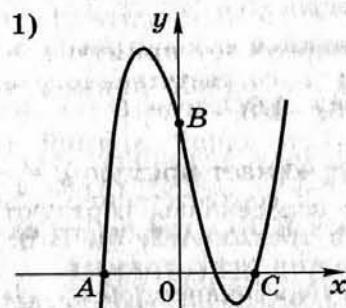
2) Парабола $y = x^2 + px + q$ пересекает ось абсцисс в точке $(-1; 0)$, а ось ординат в точке $(0; -5)$. Определите координаты второй точки пересечения параболы с осью абсцисс.

5.20. 1) На рисунке изображен график функции $y = x^3 - x^2 - 4x + 4$.

Найдите координаты точек A , B и C .

2) На рисунке изображен график функции $y = -x^3 - 2x^2 + x + 2$.

Найдите координаты точек K , M и N .

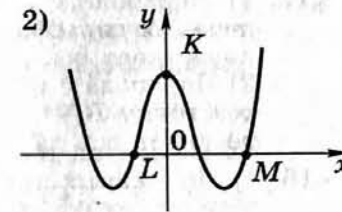
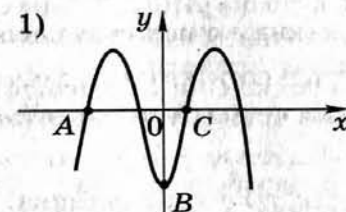


5.21. 1) На рисунке изображен график функции $y = -9x^4 + 10x^2 - 1$.

Найдите координаты точек A , B и C .

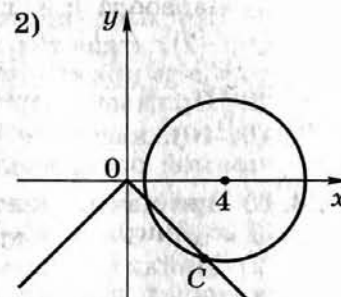
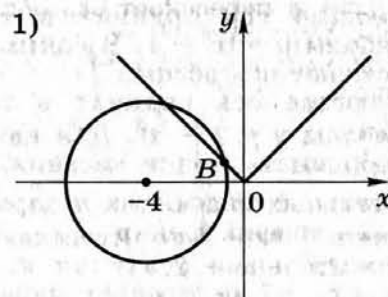
2) На рисунке изображен график функции $y = 4x^4 - 5x^2 + 1$.

Найдите координаты точек K , L и M .



5.22. 1) На рисунке изображены окружность, заданная уравнением $(x + 4)^2 + y^2 = 10$, и график функции $y = |x|$. Вычислите координаты точки B .

2) На рисунке изображены окружность, заданная уравнением $(x - 4)^2 + y^2 = 10$, и график функции $y = -|x|$. Вычислите координаты точки C .



6 баллов

5.23. 1) Прямая $y = -2x + 2$ пересекает прямую $y = x$ и ось абсцисс в точках A и B соответственно. Найдите площадь треугольника ABO , где O — начало координат.

2) Прямая $y = 3x + 3$ пересекает прямую $y = -x$ и ось абсцисс в точках K и N соответственно. Найдите площадь треугольника KON , где O — начало координат.

5.24. 1) Прямая проходит через точку $(0; 3)$ и касается гиперболы $y = \frac{3}{x}$. В какой точке эта прямая пересекает ось абсцисс?

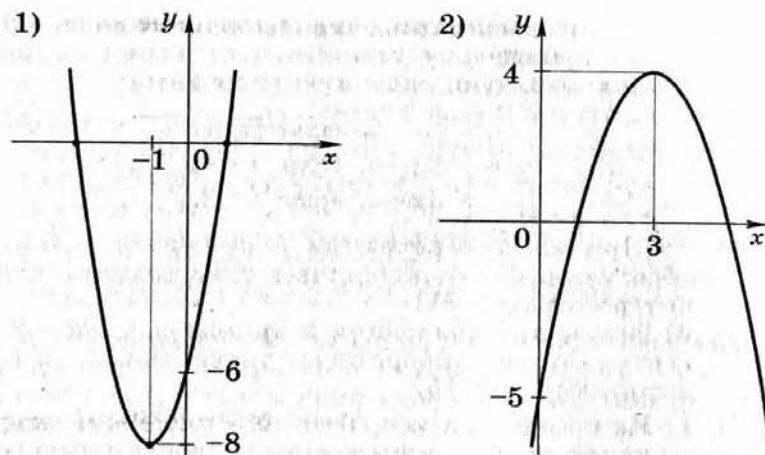
2) Прямая проходит через точку $(0; -1)$ и касается гиперболы $y = \frac{1}{x}$. В какой точке эта прямая пересекает ось абсцисс?

5.25. 1) Прямая $3x + 2y = c$, где c — некоторое число, касается гиперболы $y = \frac{6}{x}$ в точке с положительными координатами. Найдите координаты точки касания.

2) Прямая $2x - 3y = c$, где c — некоторое число, касается гиперболы $y = -\frac{6}{x}$ в точке с отрицательной абсциссой. Найдите координаты точки касания.

5.26. 1) Прямая, пересекающая ось ординат в точке $(0; -2)$, касается параболы $y = x^2 - 3x + 2$ в точке, расположенной во второй координатной четверти. Найдите координаты точки касания.

- 2) Прямая, пересекающая ось ординат в точке $(0; 2)$, касается параболы $y = x^2 + x + 3$ в точке, расположенной в первой координатной четверти. Найдите координаты точки касания.
- 5.27. 1) Прямые, пересекающие ось ординат в точке $(0; -2)$, касаются параболы $y = x^2 - 1$. В каких точках эти прямые пересекают ось абсцисс?
2) Прямые, пересекающие ось ординат в точке $(0; 10)$, касаются параболы $y = 1 - x^2$. Для каждой прямой определите координаты точки касания.
- 5.28. 1) При каких положительных значениях k парабола $y = x^2 + x - 1$ и прямая $y = kx - 2$ не пересекаются?
2) Найдите все положительные значения k , при которых прямая $y = kx - 7$ пересекает параболу $y = x^2 + 2x - 3$ в двух точках.
- 5.29. 1) Известно, что прямая, параллельная прямой $y = 6x$, касается параболы $y = x^2$. Вычислите координаты точки касания.
2) Известно, что прямая, параллельная прямой $y = -4x$, касается параболы $y = x^2 + 1$. Вычислите координаты точки касания.
- 5.30. 1) При каких значениях c окружность $x^2 + y^2 = 8$ и прямая $x + y = c$ пересекаются в двух точках?
2) При каких значениях c окружность $x^2 + y^2 = 18$ и прямая $x - y = c$ не пересекаются?
- 5.31. 1) Парабола проходит через точки $K(0; 1)$, $L(1; 2)$ и $M(-1; 6)$. Найдите координаты ее вершины.
2) Парабола проходит через точки $A(0; -3)$, $B(2; -7)$ и $C(-2; -15)$. Найдите координаты ее вершины.
- 5.32. 1) Найдите координаты точек, в которых парабола, изображенная на рисунке (с. 129), пересекает ось x .
2) Найдите координаты точек, в которых парабола, изображенная на рисунке (с. 129), пересекает ось x .
- 5.33. 1) При каких значениях n парабола $y = -x^2 + (n - 1)x + n$ целиком расположена ниже прямой $y = 1$?
2) При каких значениях m парабола $y = x^2 + (m + 1)x + m$ целиком расположена выше прямой $y = -4$?
- 5.34. 1) При каких значениях p вершины парабол $y = x^2 - 2px - 1$ и $y = -x^2 + 4px + p$ расположены по разные стороны от оси x ?



- 2) При каких значениях m вершины парабол $y = -x^2 - 6mx + m$ и $y = x^2 - 4mx - 2$ расположены по одну сторону от оси x ?
- 5.35. 1) При каких значениях a точки $A(4; a)$ и $B(4; -3)$ расположены в разных полуплоскостях относительно прямой $2x + y = 3$?
2) При каких значениях a точки $A(2; -8)$ и $B(2; a)$ расположены в разных полуплоскостях относительно прямой $2x + y = -3$?
- 5.36. 1) Найдите все значения a , при которых точка пересечения прямых $y = 2x + 1$ и $y = a - 5x$ находится в первой координатной четверти.
2) Найдите все значения a , при которых точка пересечения прямых $y = 2 - 3x$ и $y = a + 2x$ находится во второй координатной четверти.
- 5.37. 1) Найдите значение m , при котором точки $A(-3; 15)$, $B(9; -5)$ и $C(24; m)$ лежат на одной прямой.
2) Найдите значение a , при котором точки $A(a; -36)$, $B(12; -4)$ и $C(-3; -14)$ лежат на одной прямой.
- 5.38. 1) Найдите все положительные значения k , при которых прямая $y = kx$ пересекает в двух различных точках ломаную, заданную условиями:

$$y = \begin{cases} 1, & \text{если } |x| \leq 3 \\ -2x - 5, & \text{если } x < -3 \\ 2x - 5, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

2) Найдите все отрицательные значения k , при которых прямая $y = kx$ пересекает в двух различных точках ломаную, заданную условиями:

$$y = \begin{cases} 2, & \text{если } |x| \leq 2 \\ -3x-4, & \text{если } x < -2 \\ 3x-4, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

5.39. 1) При каких значениях p прямая $y = 0,5x + p$ образует с осями координат треугольник, площадь которого равна 81?

2) При каких значениях p прямая $y = px + 2$ образует с осями координат треугольник, площадь которого равна 16?

5.40. 1) Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $9x^2 + 6xy + y^2 = 1$.

2) Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $x^2 - 4xy + 4y^2 = 1$.

5.41. 1) Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $(y - x)(xy - 1) = 0$.

2) Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $(x^2 - 2y)(x^2 - 1) = 0$.

5.42. 1) Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $\frac{xy-1}{y-x} = 0$.

2) Изобразите на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $\frac{x^2-2y}{x^2-1} = 0$.

5.43. 1) Постройте множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению $\frac{x^2+y^2-1}{x^2-y^2} = 0$.

2) Постройте множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению $\frac{x^2+y^2-9}{x^2-y^2} = 0$.

5.44. 1) Постройте множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению

$$\frac{2y-x}{(x-2)^2+(y-1)^2} = 0.$$

2) Постройте множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению

$$\frac{y-x^2}{(x+2)^2+(y-4)^2} = 0.$$

6. Арифметическая и геометрическая прогрессии

Задания этого раздела направлены на проверку умений:
— решать задачи с применением формул n -го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий;
— применять аппарат уравнений и неравенств при решении задач на прогрессии.

2 балла

6.1. 1) Пятый член арифметической прогрессии равен 8,4, а ее десятый член равен 14,4. Найдите пятнадцатый член этой прогрессии.

2) Четвертый член арифметической прогрессии равен 4,5, а ее двенадцатый член равен -12. Найдите двадцатый член этой прогрессии.

6.2. 1) Число -3,8 является восьмым членом арифметической прогрессии (a_n) , а число -11 является ее двенадцатым членом. Является ли членом этой прогрессии число -30,8?

2) Число 10,4 является шестым членом арифметической прогрессии (a_n) , а число 5,8 — ее шестнадцатым членом. Является ли членом этой прогрессии число 6,2?

6.3. 1) Первый член арифметической прогрессии равен 6, а ее разность равна 4. Начиная с какого номера члены этой прогрессии больше 260?

2) Первый член арифметической прогрессии равен 380, а ее разность равна -6. Начиная с какого номера члены этой прогрессии меньше 100?

6.4. 1) Сколько положительных членов в арифметической прогрессии 96,4; 91,8; ...?

2) Сколько отрицательных членов в арифметической прогрессии -38,5; -35,8; ...?

6.5. 1) Между числами 6 и 17 вставьте четыре числа так, чтобы вместе с данными числами они образовали арифметическую прогрессию.

2) Между числами 12 и 26 вставьте три числа так, чтобы вместе с данными числами они образовали арифметическую прогрессию.

6.6. 1) Найдите сумму всех последовательных натуральных чисел с 60 до 110 включительно.

2) Найдите сумму всех последовательных натуральных чисел с 50 до 120 включительно.

6.7. 1) Сколько последовательных натуральных чисел, начиная с 1, нужно сложить, чтобы их сумма была равна 120?

2) Сколько последовательных натуральных чисел, начиная с 1, нужно сложить, чтобы их сумма была равна 105?

6.8. 1) В геометрической прогрессии $b_{12} = 3^{15}$ и $b_{14} = 3^{17}$. Найдите b_1 .

2) В геометрической прогрессии $b_8 = 2^{-12}$ и $b_{10} = 2^{-14}$. Найдите b_1 .

6.9. 1) Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии, если ее четвертый член равен $\frac{1}{24}$, знаменатель равен $\frac{1}{2}$.

2) Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии, если ее пятый член равен $\frac{3}{4}$, а знаменатель равен -2 .

6.10. 1) Сумма первых четырех членов геометрической прогрессии равна 40, знаменатель прогрессии равен 3. Найдите сумму первых восьми членов этой прогрессии.

2) Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 39, знаменатель прогрессии равен -4 . Найдите сумму первых четырех членов этой прогрессии.

4 балла

6.11. 1) В арифметической прогрессии $a_5 = -150$, $a_6 = -147$. Найдите номер первого положительного члена этой прогрессии.

2) В арифметической прогрессии $a_6 = 160$, $a_7 = 156$. Найдите номер первого отрицательного члена этой прогрессии.

6.12. 1) Укажите наиболее близкий к нулю член арифметической прогрессии 22,7; 21,4; ...

2) Укажите наиболее близкий к нулю член арифметической прогрессии $-15,1$; $-14,4$; ...

6.13. 1) Найдите сумму всех отрицательных членов арифметической прогрессии $-7,1$; $-6,3$; ...

2) Найдите сумму всех положительных членов арифметической прогрессии 6,3; 5,8; ...

6.14. 1) Существует ли арифметическая прогрессия, в которой $a_6 = 14$, $a_{10} = 20$ и $a_{16} = 28$?

2) Существует ли арифметическая прогрессия, в которой $a_8 = 50$, $a_{12} = 44$ и $a_{20} = 32$?

6.15. 1) Последовательность (a_n) — арифметическая прогрессия. Известно, что $a_5 + a_9 = 40$. Найдите $a_3 + a_7 + a_{11}$.

2) Последовательность (a_n) — арифметическая прогрессия. Известно, что $a_4 + a_6 = 38$. Найдите $a_2 + a_5 + a_8$.

6.16. 1) Какое наибольшее число последовательных нечетных чисел, начиная с 1, нужно сложить, чтобы получившаяся сумма осталась меньше 300?

2) Какое наименьшее число последовательных нечетных чисел, начиная с 1, нужно сложить, чтобы получившаяся сумма оказалась больше 500?

6.17. 1) Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 3 и не превосходящих 150.

2) Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 5 и не превосходящих 300.

6.18. 1) Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 200, которые не делятся на 6.

2) Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 250, которые не делятся на 7.

6.19. 1) Найдите сумму членов арифметической прогрессии с тридцатого по сороковую включительно, если $a_n = 3n + 5$.

2) Найдите сумму членов арифметической прогрессии с двадцать пятого по тридцать пятый включительно, если $a_n = 4n + 2$.

6.20. 1) Сумма первых пяти членов арифметической прогрессии равна 27,5, сумма следующих пяти ее членов равна 90. Найдите сумму членов этой прогрессии с 11-го по 15-й включительно.

2) Сумма первых десяти членов арифметической прогрессии равна 95, сумма следующих десяти ее членов равна 295. Найдите сумму членов этой прогрессии с 21-го по 30-й включительно.

6.21. 1) Найдите сумму первых десяти членов арифметической прогрессии, если сумма первых трех ее членов равна нулю, а сумма первых четырех членов равна 1.

2) Найдите сумму первых девяти членов арифметической прогрессии, если сумма первых четырех ее членов равна 3, а сумма первых пяти членов равна 5.

- 6.22. 1) Существует ли геометрическая прогрессия, в которой $b_2 = -6$, $b_5 = 48$ и $b_7 = 192$?
 2) Существует ли геометрическая прогрессия, в которой $b_2 = 12$, $b_5 = \frac{3}{2}$ и $b_7 = \frac{3}{4}$?
- 6.23. 1) Между числами 2 и 18 вставьте три числа так, чтобы получилась геометрическая прогрессия.
 2) Между числами 3 и 12 вставьте три числа так, чтобы получилась геометрическая прогрессия.
- 6.24. 1) В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 45, а сумма второго и третьего членов равна 30. Найдите эти три члена прогрессии.
 2) В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 140, а сумма второго и третьего членов равна 105. Найдите эти три члена прогрессии.
- 6.25. 1) В геометрической прогрессии (b_n) , знаменатель которой — число положительное, $b_1 \cdot b_2 = 27$, а $b_3 \cdot b_4 = \frac{1}{3}$. Найдите эти четыре члена прогрессии.
 2) В геометрической прогрессии (b_n) , знаменатель которой — число отрицательное, $b_1 \cdot b_2 = -\frac{1}{2}$, а $b_3 \cdot b_4 = -8$. Найдите эти четыре члена прогрессии.
- 6.26. 1) Найдите сумму первых восьми членов геометрической прогрессии, второй член которой равен 6, а четвертый равен 24.
 2) Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии, третий член которой равен 54, а пятый равен 6.

6 баллов

- 6.27. 1) Сумма первых четырех членов арифметической прогрессии на 32 меньше суммы следующих четырех ее членов. На сколько сумма первых десяти членов этой прогрессии меньше суммы следующих десяти ее членов?
 2) Сумма первых пяти членов арифметической прогрессии на 200 больше суммы следующих пяти ее членов. На сколько сумма первых десяти членов этой прогрессии больше суммы следующих десяти ее членов?
- 6.28. 1) Найдите сумму первых 20 совпадающих членов двух арифметических прогрессий:
 3, 8, 13, ... и 4, 11, 18, ...

- 2) Найдите сумму первых 10 совпадающих членов двух арифметических прогрессий:
 3, 7, 11, ... и 1, 10, 19, ...

6.29. Решите уравнение:

- 1) $(x+1) + (x+5) + (x+9) + \dots + (x+157) = 3200$;
 2) $(x+248) + (x+243) + (x+238) + \dots + (x+3) = 6225$.

6.30. Решите уравнение:

- 1) $\frac{x}{(x+1)^2} + \frac{x-1}{(x+1)^2} + \frac{x-2}{(x+1)^2} + \dots + \frac{1}{(x+1)^2} = \frac{19}{40}$;
 2) $\frac{x-1}{x^2} + \frac{x-2}{x^2} + \frac{x-3}{x^2} + \dots + \frac{1}{x^2} = \frac{7}{15}$.

6.31. Вычислите сумму:

- 1) $50^2 - 49^2 + 48^2 - 47^2 + \dots + 2^2 - 1^2$;
 2) $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + 99^2 - 100^2$.

- 6.32. 1) Найдите сумму всех четных трехзначных чисел, кратных 3, но не кратных 5.
 2) Найдите сумму всех четных трехзначных чисел, кратных 5, но не кратных 3.

- 6.33. 1) Сколько существует натуральных трехзначных чисел, которые делятся только на одно из чисел 4 или 5?
 2) Сколько существует натуральных трехзначных чисел, которые делятся только на одно из чисел 5 или 6?

- 6.34. 1) Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 200, которые при делении на 5 дают в остатке 3.
 2) Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 150, которые при делении на 3 дают в остатке 2.

- 6.35. 1) В арифметической прогрессии среднее арифметическое первых десяти ее членов равно 20. Найдите первый член и разность этой прогрессии, если известно, что они являются числами натуральными.
 2) В арифметической прогрессии среднее арифметическое первых восьми ее членов равно 23. Найдите первый член и разность этой прогрессии, если известно, что они являются числами натуральными.

6.36. 1) Сумма первого и пятого членов геометрической прогрессии равна 51, а сумма второго и шестого членов равна 102. Сколько членов этой прогрессии, начиная с первого, нужно сложить, чтобы их сумма была равна 3069?

2) Разность четвертого и первого членов геометрической прогрессии равна 52, а разность пятого и второго членов равна 156. Сколько членов этой прогрессии, начиная с первого, нужно сложить, чтобы их сумма была равна 242?

6.37. 1) Сумма трех чисел, составляющих убывающую арифметическую прогрессию, равна 60. Если от первого числа отнять 10, от второго отнять 8, а третье оставить без изменения, то полученные числа составят геометрическую прогрессию. Найдите эти числа.

2) Сумма трех чисел, составляющих возрастающую арифметическую прогрессию, равна 63. Если к первому числу прибавить 10, ко второму числу прибавить 3, а третье оставить без изменения, то полученные числа составят геометрическую прогрессию. Найдите эти числа.

6.38. 1) Три числа образуют возрастающую арифметическую прогрессию, а их квадраты составляют геометрическую прогрессию. Найдите эти числа, если их сумма равна 42.

2) Три числа образуют убывающую арифметическую прогрессию, а их квадраты составляют геометрическую прогрессию. Найдите эти числа, если их сумма равна 36.

6.39. 1) Три числа образуют геометрическую прогрессию. Если среднее из них удвоить, то получится арифметическая прогрессия. Чему равен знаменатель q этой прогрессии, если известно, что $|q| < 1$?

2) Три положительных числа образуют возрастающую геометрическую прогрессию. Если последнее из них уменьшить вдвое, то получится арифметическая прогрессия. Найдите знаменатель этой прогрессии.

6.40. 1) Три различных числа a , b и c образуют геометрическую прогрессию, а числа $a + b$, $b + c$, $a + c$ образуют арифметическую прогрессию. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

2) Три положительных числа a , b и c образуют геометрическую прогрессию, а числа $a - b$, $b + c$, $b - c$ образуют арифметическую прогрессию. Найдите знаменатель геометрической прогрессии.

7. Текстовые задачи

Задания этого раздела направлены на проверку умений решать текстовые задачи, используя как арифметические способы рассуждений, так и алгебраический метод (составление выражений, уравнений, систем), в том числе работать с алгебраической моделью, в которой число переменных превосходит число уравнений.

2 балла

7.1. 1) Николай и Андрей живут в одном доме. Николай вышел из дома и направился к школе. Через 4 мин после него из дома вышел Андрей и догнал своего друга у школы. Найдите расстояние от дома до школы, если Николай шел со скоростью 60 м/мин, а скорость Андрея 80 м/мин.

2) Мотоцикл, движущийся по шоссе со скоростью 60 км/ч, миновал пост ДПС. Через час мимо этого поста проехал автомобиль со скоростью 90 км/ч. На каком расстоянии от поста ДПС автомобиль догнал мотоцикл, если оба они ехали без остановок?

7.2. 1) Из города A в город B , расстояние между которыми равно 300 км, выехал автобус. Через 20 мин навстречу ему из B в A выехал автомобиль и через 2 ч после выезда встретил автобус. С какой скоростью ехал автомобиль, если известно, что она была на 20 км/ч больше скорости автобуса?

2) Из города A в город B , расстояние между которыми 205 км, выехал автобус. Через 15 мин навстречу ему из B в A выехал мотоциклист и встретил автобус через 1 ч после выезда. С какой скоростью ехал автобус, если его скорость на 20 км/ч больше скорости мотоциклиста?

7.3. 1) Из пунктов A и B , расстояние между которыми 19 км, вышли одновременно навстречу друг другу два пешехода и встретились в 9 км от пункта A . Найдите скорость каждого, если известно, что пешеход, вышедший из A , шел со скоростью, на 1 км/ч большей, чем другой пешеход, и сделал в пути 30-минутную остановку.

2) Из пунктов A и B , расстояние между которыми 34 км, выехали одновременно навстречу друг другу два мотоциклиста. Мотоциклист, выехавший из A , ехал со скоростью, на 8 км/ч большей скорости другого мотоциклиста, и сделал в пути получасовую остановку. Найдите скорость каждого, если известно, что они встретились в 10 км от пункта A .

- 7.4. 1) Группа туристов отправляется на лодке от лагеря по течению реки с намерением вернуться обратно через 5 ч. Скорость течения реки 2 км/ч, собственная скорость лодки 8 км/ч. На какое наибольшее расстояние по реке они могут отплыть, если перед возвращением они планируют побыть на берегу 3 ч?
- 2) Рыболов отправляется на лодке от пристани против течения реки с намерением вернуться назад через 5 ч. Перед возвращением он хочет побыть на берегу 2 ч. На какое наибольшее расстояние он может отплыть, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?
- 7.5. 1) Моторная лодка отправилась по реке от одной пристани до другой и через 2,5 ч вернулась обратно, затратив на стоянку 15 мин. Найдите скорость течения реки, если собственная скорость лодки равна 18 км/ч, а расстояние между пристанями 20 км.
- 2) Расстояние между двумя пристанями по реке равно 21 км. Моторная лодка отправилась от одной пристани до другой и через 4 ч вернулась назад, затратив на стоянку 24 мин. Найдите собственную скорость моторной лодки, если скорость течения реки равна 2 км/ч.
- 7.6. 1) Лодка может проплыть 15 км по течению реки и еще 6 км против течения за то же время, за какое плот может проплыть 5 км по этой реке. Найдите скорость течения реки, если известно, что собственная скорость лодки 8 км/ч.
- 2) Катер проплывает 20 км против течения реки и еще 24 км по течению за то же время, за какое плот может проплыть по этой реке 9 км. Скорость катера в стоячей воде равна 15 км/ч. Найдите скорость течения реки.
- 7.7. 1) Клиент внес 3000 р. на два вклада, один из которых дает годовой доход, равный 8%, а другой — 10%. Через год на двух счетах у него было 3260 р. Какую сумму клиент внес на каждый вклад?
- 2) В прошлом году в двух крупных городах области было зарегистрировано 900 дорожно-транспортных происшествий (ДТП). В текущем году число ДТП в первом городе уменьшилось на 10%; во втором — на 30%, и всего в этих городах было зарегистрировано 740 случаев ДТП. Сколько дорожно-транспортных происшествий было зарегистрировано в каждом из этих городов в прошлом году?

- 7.8. 1) В прошлом году на два самых популярных факультета университета было подано 1100 заявлений. В текущем году число заявлений на первый из этих факультетов уменьшилось на 20%, а на второй увеличилось на 30%, причем всего было подано 1130 заявлений. Сколько заявлений было подано на каждый из этих факультетов в текущем году?
- 2) В городской думе заседали 60 депутатов, представляющих две партии. После выборов число депутатов от первой партии увеличилось на 15%, а от второй партии уменьшилось на 20%. Сколько депутатов от каждой партии оказалось в городской думе после выборов, если всего было выбрано 55 депутатов?
- 7.9. 1) Для сада выделен прямоугольный участок земли. Длина изгороди вокруг сада окажется меньше, если участок при той же площади будет иметь квадратную форму. Для этого надо одну сторону участка увеличить на 48 м, а другую уменьшить на 60 м. Какова сторона квадратного участка?
- 2) Для школьной площадки выделен прямоугольный участок земли. Длина ограды вокруг площадки окажется меньше, если участок при той же площади будет иметь квадратную форму. Для этого надо одну сторону участка увеличить на 18 м, а другую уменьшить на 27 м. Какова сторона квадратного участка?
- 7.10. 1) Длина детской площадки прямоугольной формы на 5 м больше ее ширины. Длину площадки увеличили на 2 м, а ширину — на 5 м, при этом ее площадь увеличилась на 280 м². Найдите площадь новой детской площадки.
- 2) Под строительную площадку отвели участок прямоугольной формы, длина которого на 25 м больше ширины. При утверждении плана застройки длину участка увеличили на 5 м, а ширину — на 4 м, в результате площадь участка увеличилась на 300 м². Найдите площадь образовавшейся строительной площадки.

4 балла

- 7.11. 1) Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми равно 8 км, одновременно вышли два лыжника. Скорость одного из них на 4 км/ч меньше скорости другого. Лыжник, который первым прибыл в В, сразу же повернул обратно и встретил другого лыжника через 45 мин после выхода из А. На каком расстоянии от пункта В произошла встреча?

2) Из пункта *A* в пункт *B*, расстояние между которыми 6 км, одновременно отправились пешеход и велосипедист. Велосипедист доехал до *B*, сразу же повернул обратно и встретил пешехода через 36 мин после выезда из *A*. Скорость велосипедиста на 10 км/ч больше скорости пешехода. На каком расстоянии от пункта *A* произошла встреча?

7.12. 1) Два пешехода должны выйти навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 20 км. Если первый выйдет на полчаса раньше второго, то он встретит второго пешехода через 2,5 ч после своего выхода. Если второй выйдет на 1 ч раньше первого, то он встретит первого пешехода через 2 ч 40 мин после своего выхода. Какова скорость каждого пешехода?

2) Из двух пунктов, расстояние между которыми 36 км, должны выехать навстречу друг другу два велосипедиста. Если первый велосипедист отправится в путь на 1 ч раньше второго, то он встретит его через 1 ч 48 мин после своего выезда. Если второй отправится в путь на 1 ч раньше первого, то он встретит первого через 1 ч 36 мин после своего выезда. Найдите скорость каждого велосипедиста.

7.13. 1) Турист, находящийся в спортивном лагере, должен успеть к поезду на железнодорожную станцию. Если он поедет на велосипеде со скоростью 15 км/ч, то опоздает на 30 мин, а если на мопеде со скоростью 40 км/ч, то приедет за 2 ч до отхода поезда. Чему равно расстояние от лагеря до станции?

2) Болельщик хочет успеть на стадион к началу матча. Если он пойдет из дома пешком со скоростью 5 км/ч, то опоздает на 1 ч, а если поедет на велосипеде со скоростью 10 км/ч, то приедет за 30 мин до начала матча. Чему равно расстояние от дома до стадиона?

7.14. 1) Путь от поселка до озера идет сначала горизонтально, а затем в гору. От поселка до озера велосипедист доехал за 1 ч, а обратно за 46 мин. Его скорость на горизонтальных участках была равна 12 км/ч, на подъеме — 8 км/ч, а на спуске — 15 км/ч. Найдите расстояние от поселка до озера.

2) Путь от пансионата до почты, который идет сначала в гору, а потом под гору, пешеход прошел за 1 ч 40 мин, а обратный путь за 2 ч 20 мин. В гору он шел со скоростью 3 км/ч, а под гору — 6 км/ч. Найдите расстояние от пансионата до почты.

7.15. 1) Из пункта *A* в пункт *B*, расстояние между которыми 60 км, одновременно выехали автобус и автомобиль. В пути автомобиль сделал остановку на 3 мин, но в пункт *B* прибыл на 7 мин раньше автобуса. Найдите скорости автомобиля и автобуса, если известно, что скорость автобуса в 1,2 раза меньше скорости автомобиля.

2) Из пункта *A* в пункт *B*, расстояние между которыми 80 км, одновременно выехали два автобуса. В пути один из автобусов сделал остановку на 15 мин, но в пункт *B* прибыл на 5 мин раньше второго. Известно, что его скорость в 1,5 раза больше скорости другого. Найдите скорость каждого автобуса.

7.16. 1) Два туриста вышли одновременно навстречу друг другу из пунктов *A* и *B*, расстояние между которыми 5 км. Через 30 мин туристы встретились и, не останавливаясь, продолжили путь с той же скоростью. Первый прибыл в пункт *B* на 25 мин позже, чем второй в пункт *A*. Определите скорость каждого туриста.

2) Два велосипедиста выехали одновременно навстречу друг другу из пунктов *M* и *N*, расстояние между которыми 45 км. Встретившись через 1,5 ч, они продолжили путь с той же скоростью, и первый прибыл в *N* на 2 ч 15 мин раньше, чем второй в *M*. Найдите скорость каждого велосипедиста.

7.17. 1) На соревнованиях по кольцевой трассе один лыжник проходил круг на 3 мин быстрее другого и через час обогнал его ровно на круг. За сколько минут каждый лыжник проходил круг?

2) На тренировке по картингу один карт проходил круг на 10 с медленнее другого и через минуту отстал от него ровно на круг. За сколько секунд каждый карт проходил круг?

7.18. 1) Николай рассчитал, что он сможет хорошо подготовиться к экзамену, если будет решать по 12 задач в день. Однако ежедневно он перевыполнял свою норму на 8 задач и уже за 5 дней до экзамена решил на 20 задач больше, чем планировал первоначально. Сколько задач решил Николай?

2) Ирина рассчитала, что сможет хорошо подготовиться к зачету по английскому языку, если будет заучивать по 24 слова в день. Однако ежедневно она выучивала дополнительно 6 слов, и уже за 2 дня до зачета ей осталось выучить 18 слов. Сколько слов должна была выучить Ирина?

7.19. 1) Мастерская получила заказ сшить 60 одинаковых халатов к определенному сроку. Ежедневно в мастерской шили на 2 халата больше, чем требовалось для выполнения заказа в срок, поэтому уже за 4 дня до срока осталось сшить 4 халата. Сколько халатов в день шили в мастерской?

2) Рабочий должен был обработать 80 деталей к определенному сроку. Он обрабатывал на 2 детали в час больше, чем планировал, и уже за 1 ч до срока обработал на 4 детали больше. Сколько деталей в час обрабатывал рабочий?

7.20. 1) Лесхоз планировал заготовить за несколько дней 216 новогодних елей. Первые три дня лесхоз выполнял установленную ежедневную норму, а потом стал заготавливать на 2 ели в день больше. Поэтому уже за 1 день до срока было заготовлено 232 ели. Сколько елей ежедневно заготавливал лесхоз в первые три дня работы?

2) За определенное время на автозаводе должны были собрать 160 автомобилей. Первые 2 ч выполнялась установленная почасовая норма, а затем стали собирать на 3 автомобиля в час больше. В результате за 1 ч до срока было собрано 155 автомобилей. Сколько автомобилей в час планировали собирать первоначально?

7.21. 1) Два сотрудника типографии вместе набрали на компьютере 65 страниц, причем первый работал на 1 ч больше, чем второй. Однако второй набирает в час на 2 страницы больше, чем первый, и поэтому он набрал на 5 страниц больше. Сколько страниц в час набирает каждый сотрудник?

2) Кондитер и его ученик вместе изготовили 140 пирожных, причем кондитер работал на 1 ч меньше, чем ученик. Известно, что кондитер изготавливает в час на 6 пирожных больше, поэтому он изготовил на 20 пирожных больше, чем ученик. Сколько пирожных в час изготавливает кондитер и сколько ученик?

7.22. 1) На двух копировальных машинах, работающих одновременно, можно сделать копию пакета документов за 10 мин. За какое время можно выполнить эту работу на каждой машине в отдельности, если известно, что на первой машине ее можно сделать на 15 мин быстрее, чем на второй?

2) На двух множительных аппаратах, работающих одновременно, можно сделать копию рукописи за 20 мин. За какое время можно выполнить эту работу на каждом аппарате в отдельности, если известно, что при работе на первом для этого потребуется на 30 мин меньше, чем при работе на втором?

7.23. 1) Фирма А может выполнить некоторый заказ на производство игрушек на 4 дня быстрее, чем фирма В. За какое время может выполнить этот заказ каждая фирма, если известно, что при совместной работе за 24 дня они выполняют заказ в 5 раз больший?

2) На дачном участке есть небольшой бассейн. Если подавать в него воду с помощью двух шлангов, то за 8 мин будет заполнено $\frac{2}{3}$ бассейна. За какое время можно наполнить бассейн водой через каждый из шлангов в отдельности, если один из них наполняет бассейн на 10 мин быстрее, чем другой?

7.24. 1) Два строителя выложили стену из кирпичей за 14 дней, причем второй присоединился к первому через 3 дня после начала работы. Известно, что первому строителю на выполнение всей работы потребовалось бы на 6 дней больше, чем второму. За сколько дней мог бы выложить эту стену каждый строитель, работая отдельно?

2) Два мастера оклеили обоями квартиры на этаже в новом доме за 15 дней, причем второй присоединился к первому через 7 дней после начала работы. Известно, что первому мастеру на выполнение всей работы потребовалось бы на 7 дней меньше, чем второму. За какое время мог бы выполнить эту работу каждый мастер, работая отдельно?

7.25. 1) Две снегоуборочные машины, работая вместе, могут очистить определенную территорию от снега за 4 ч. Если бы сначала первая машина выполнила половину работы, а затем ее сменила вторая, то на всю уборку снега ушло бы 9 ч. За какое время может очистить от снега эту территорию каждая машина в отдельности?

2) На двух принтерах при их одновременном включении можно распечатать рукопись книги за 12 мин. Если бы сначала половину рукописи распечатали на первом принтере, а затем на втором закончили распечатку, то на всю работу ушло бы 25 мин. За сколько минут можно распечатать эту рукопись на каждом принтере в отдельности?

- 7.26. 1) Два автомата разной производительности при одновременном включении упакут дневную норму коробок с соком за 12 ч. Если первый автомат будет включен 2 ч, а второй — 3 ч, то будет упаковано только 20% всех коробок. За какое время может упаковать дневную норму коробок каждый автомат, работая в отдельности?
- 2) Два оператора, работая вместе, могут набрать текст газеты объявлений за 8 ч. Если первый оператор будет работать 3 ч, а второй — 12 ч, то они выполнят только 75% всей работы. За какое время может набрать весь текст каждый оператор, работая отдельно?
- 7.27. 1) На пост мэра города претендовало три кандидата: Андреев, Борисов, Васильев. Во время выборов за Васильева было отдано в 1,5 раза больше голосов, чем за Андреева, а за Борисова — в 4 раза больше, чем за Андреева и Васильева вместе. Сколько процентов избирателей проголосовало за победителя?
- 2) На пост губернатора области претендовало три кандидата: Гаврилов, Дмитриев, Егоров. Во время выборов за Дмитриева было отдано в 3 раза меньше голосов, чем за Гаврилова, а за Егорова — в 9 раз больше, чем за Гаврилова и Дмитриева вместе. Сколько процентов избирателей проголосовало за победителя?
- 7.28. 1) Каждый слушатель на курсах изучает один из языков — английский, немецкий или французский. Отношение числа слушателей, изучающих английский, к числу слушателей, изучающих немецкий, равно $3 : 2$, а изучающих немецкий к числу изучающих французский равно $8 : 5$. Сколько процентов слушателей изучает наименее популярный на курсах язык?
- 2) Каждый учащийся спортивной школы занимается одним из видов борьбы — самбо, дзюдо или карате. Отношение числа самбистов к числу дзюдоистов равно $11 : 6$, а числа дзюдоистов к числу каратистов равно $3 : 4$. Сколько процентов учащихся занимается наиболее популярным в этой школе видом борьбы?
- 7.29. 1) Влажность свежескошенной травы 60%, сена 20%. Сколько сена получится из 1 т свежескошенной травы?
- 2) Влажность свежих грибов 90%, а сухих — 15%. Сколько сухих грибов получится из 1,7 кг свежих?
- 7.30. 1) Сколько граммов воды надо добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20%?

2) Сколько граммов сахарного сиропа, концентрация которого 25%, надо добавить к 200 г воды, чтобы в полученном растворе содержание сахара составляло 5%?

- 7.31. 1) Сколько граммов 75%-ного раствора кислоты надо добавить к 30 г 15%-ного раствора кислоты, чтобы получить 50%-ный раствор кислоты?
- 2) Сколько граммов 15%-ного раствора соли надо добавить к 50 г 60%-ного раствора соли, чтобы получить 40%-ный раствор кислоты?
- 7.32. 1) Лист жести имеет форму прямоугольника, длина которого на 20 см больше ширины. По углам этого листа вырезали квадраты со стороной 5 см и сделали коробку. Объем коробки равен 1500 см^3 . Найдите размеры листа жести.
- 2) Из прямоугольного листа картона, одна сторона которого в 2 раза больше другой, склеили коробку. Для этого по углам этого листа вырезали квадраты со стороной 5 см. Найдите размеры листа картона, если объем коробки равен 5000 см^3 .

6 баллов

- 7.33. 1) Один автомобиль проходит в минуту на 200 м больше, чем другой, поэтому затрачивает на прохождение одного километра на 10 с меньше. Сколько километров в час проходит каждый автомобиль?
- 2) Один пешеход проходит в минуту на 5 м меньше другого, поэтому на прохождение одного километра ему требуется на 50 с больше. Сколько километров в час проходит каждый пешеход?
- 7.34. 1) Из пунктов A и B , расстояние между которыми 6 км, одновременно вышли навстречу друг другу два пешехода. После их встречи пешеход, шедший из A , пришел в B через 24 мин, а шедший из B пришел в A через 54 мин. На каком расстоянии от пункта A встретились пешеходы?
- 2) Из пунктов A и B , расстояние между которыми 15 км, одновременно навстречу друг другу выехали два велосипедиста. После их встречи велосипедист, выехавший из A , прибыл в B через 20 мин, а выехавший из B приехал в A через 45 мин. На каком расстоянии от пункта B велосипедисты встретились?

7.35. 1) Из пунктов M и N одновременно навстречу друг другу вышли два пешехода. Пешеход, шедший из M , прошел до встречи на 1 км больше другого и пришел в N через 48 мин после их встречи. Второй пешеход пришел в N через 1 ч 15 мин после встречи. Найдите скорость каждого пешехода.

2) Из города M в город N выехал грузовик. Одновременно из города N навстречу ему выехал легковой автомобиль. Грузовик приехал в N через 2 ч 30 мин после встречи. Легковой автомобиль проехал до встречи на 60 км больше, чем грузовик, и приехал в M через 24 мин после встречи. Найдите скорость каждого автомобиля.

7.36. 1) Турист и велосипедист одновременно отправились навстречу друг другу из пунктов A и B . Они встретились через 1,5 ч, после чего каждый продолжил движение в своем направлении. Велосипедист прибыл в пункт A через 2 ч после выезда из B . За какое время прошел путь от A до B турист?

2) Автобус отправился из пункта A в пункт B . Одновременно навстречу ему из B в A выехал велосипедист. Через 40 мин они встретились, и каждый продолжил движение в своем направлении. Автобус прибыл в пункт B через 10 мин после встречи. Через какое время после встречи прибыл в A велосипедист?

7.37. 1) Дорога от поселка до станции идет сначала в гору, а потом под гору, при этом ее длина равна 9 км. Пешеход на подъеме идет со скоростью, на 2 км/ч меньшей, чем на спуске. Путь от поселка до станции занимает у него 1 ч 50 мин, а обратный путь занимает 1 ч 55 мин. Определите длину подъема на пути к станции и скорости пешехода на подъеме и на спуске.

2) Дорога длиной 10 км от туристического лагеря до поселка идет сначала под гору, а затем в гору. Турист на спуске идет со скоростью, на 3 км/ч большей, чем на подъеме. Путь от лагеря до поселка занимает у него 2 ч 40 мин, а обратный путь занимает 2 ч 20 мин. Определите длину спуска на пути к поселку и скорости туриста на подъеме и на спуске.

7.38. 1) Автомобиль едет из A в B сначала 2 мин с горы, а затем 6 мин в гору. Обратный же путь он проделывает за 13 мин. Во сколько раз быстрее автомобиль едет с горы, чем в гору?

2) Автобус едет из A в B сначала 5 мин в гору, затем 3 мин с горы. Обратный же путь он проделывает за 16 мин. Во сколько раз быстрее автобус едет с горы, чем в гору?

7.39. 1) Из турбазы в одном направлении выходят три туриста с интервалом в 30 мин. Первый идет со скоростью 5 км/ч, второй — 4 км/ч. Третий турист догоняет второго, а еще через 4 ч догоняет первого. Найдите скорость третьего туриста.

2) Две машины выехали одновременно из одного пункта и едут в одном направлении. Скорость первой машины 50 км/ч, а скорость второй на 20% больше. Через час из этого же пункта вслед за ними выехала третья машина, которая догнала вторую на 1 ч 20 мин позже, чем первую. Найдите скорость третьей машины.

7.40. 1) Из пункта A в пункт B выехал велосипедист, а через час вслед за ним выехал турист на мопеде, скорость которого на 25% больше скорости велосипедиста. Еще через час после этого из пункта A в пункт B выехал мотоциклист, скорость которого на 60% больше скорости туриста на мопеде. Велосипедист и турист прибыли в пункт B одновременно. На сколько минут раньше прибыл в B мотоциклист?

2) Из пункта A в пункт B выехал автобус. Через 2 ч вслед за ним выехал трейлер, скорость которого на 50% больше скорости автобуса. Еще через час из A в B выехал легковой автомобиль, скорость которого на 20% больше скорости трейлера. Автобус и трейлер прибыли в B одновременно. На сколько минут позже прибыл в B легковой автомобиль?

7.41. 1) Из деревни на станцию выехал грузовик, а через 30 мин из деревни в том же направлении выехал легковой автомобиль, который догнал грузовик в 30 км от станции. После прибытия на станцию легковой автомобиль сразу же повернул назад и встретил грузовик в 6 км от станции. Сколько времени понадобилось легковому автомобилю, чтобы догнать грузовик?

2) Два маршрутных такси с интервалом в 12 мин отправляются от станции к поселку, причем второе такси догоняет первое в 30 км от поселка. Прибыв в поселок, второе такси сразу же поворачивает назад и встречает первое в 5 км от поселка. Через сколько минут после выезда со станции второе такси догнало первое?

7.42. 1) Плот проплывает путь из A в B за 12 ч, а моторная лодка — за 3 ч. За какое время моторная лодка преодолит такое же расстояние в стоячей воде?

2) Плот проплывает путь из A в B за 6 ч, а моторная лодка — путь из B в A за 2 ч. За какое время моторная лодка преодолит такое же расстояние в стоячей воде?

7.43. 1) Из пункта A в пункт B , расположенный ниже по течению реки, отправляется плот. Одновременно навстречу ему из пункта B выходит катер. Встретив плот, катер сразу поворачивает и идет вниз по течению реки. Какую часть пути от A до B пройдет плот к моменту возвращения катера в пункт B , если скорость катера в стоячей воде вчетверо больше скорости течения реки?

2) Из пункта A в пункт B , расположенный выше по течению реки, вышла баржа, собственная скорость которой втрое больше скорости течения. Одновременно навстречу ей из пункта B отправился плот. Встретив плот, баржа сразу повернула назад и пошла вниз по течению реки. Какую часть всего расстояния от A до B останется проплыть плоту к моменту прибытия баржи в пункт A ?

7.44. 1) Из пункта A в пункт B отправились одновременно вниз по течению реки плот и катер. Пока плот плыл со скоростью 3 км/ч по течению реки, катер прибыл в пункт B , затем совершил обратный рейс в пункт A и вернулся снова в пункт B одновременно с прибытием плота. Какова собственная скорость катера?

2) Из пункта A в пункт B отправились одновременно вниз по течению реки плот и теплоход. Пока плот плыл со скоростью 2 км/ч по течению реки, теплоход успел прибыть в пункт B и вернуться обратно в пункт A , затем еще раз совершить рейс из пункта A в пункт B и обратно и, наконец, прибыть в пункт B одновременно с плотом. Какова собственная скорость теплохода?

7.45. 1) Турист добирался до места слета на велосипеде, на лодке, а затем пешком. Если бы путь на велосипеде занял у него в 3 раза меньше времени, на лодке — в 6 раз меньше, а пешком — в 4 раза меньше, то на всю дорогу у него ушло бы 2 ч. Если бы на велосипеде он также ехал в 3 раза меньше времени, на лодке — в 1,5 раза меньше, а пешком — в 2 раза меньше, то добрался бы до места слета за 3 ч. Сколько времени занял у него весь путь?

2) Ученик выполнил домашние задания по трем предметам: математике, физике и русскому языку. Если бы задание по математике он выполнил в 5 раз быстрее, по физике — в 2 раза быстрее, а по русскому языку — в 2,5 раза быстрее, то на выполнение всей домашней работы у него ушло бы 2 ч. Если бы задание по математике было выполнено в 2 раза быстрее, по физике — в 4 раза быстрее, а по русскому языку — в 3 раза быстрее, то вся работа заняла бы у него 1 ч. Сколько времени выполнял ученик домашние задания по трем предметам?

7.46. 1) Рабочий день двух мастеров Иванова и Петрова оплачивается по-разному. Оба мастера проработали одинаковое количество дней. Если бы Иванов работал на один день меньше, а Петров — на 5 дней меньше, то Иванов заработал бы 7200 р., а Петров — 8000 р. Если бы, наоборот, Иванов работал на 5 дней меньше, а Петров — на один день меньше, то Петров заработал бы на 3600 р. больше, чем Иванов. Сколько заработал каждый мастер в действительности?

2) Рабочий день мастера и его ученика оплачивается по-разному. Они проработали одинаковое количество дней. Если бы мастер работал на один день меньше, а ученик — на один день больше, то они заработали бы поровну. Если бы, наоборот, мастер работал на один день больше, а ученик — на один день меньше, то мастер заработал бы 3600 р., а ученик — 1600 р. Сколько заработал каждый из них в действительности?

7.47. 1) Одна мельница может смолоть 38 ц пшеницы за 6 ч, другая — 96 ц за 15 ч, третья — 35 ц за 7 ч. Как распределить 133 т пшеницы между мельницами, чтобы они помоли зерно в течение одного и того же времени?

2) Маша может напечатать 10 страниц за 1 ч, Таня — 4 страницы за 0,5 ч, а Оля — 3 страницы за 20 мин. Как девочкам распределить 54 страницы текста между собой, чтобы каждая работала в течение одного и того же времени?

7.48. 1) Четыре бригады должны разгрузить вагон с продуктами. Вторая, третья и четвертая бригады вместе могут выполнить эту работу за 4 ч; первая, третья и четвертая — за 3 ч. Если же будут работать только первая и вторая бригады, то вагон будет разгружен за 6 ч. За какое время могут разгрузить вагон все четыре бригады, работая вместе?

2) Для откачивания воды из резервуара имеется четыре насоса. Если включить первый, второй и третий насосы, то работа будет выполнена за 10 мин; если включить первый, третий и четвертый насосы, то та же работа будет выполнена за 12 мин. Если же будут работать только два насоса, второй и четвертый, то работа будет выполнена за 15 мин. За какое время можно откачать воду из резервуара при помощи всех четырех насосов?

7.49. 1) В свежих яблоках 80% воды, а в сушеных — 20%. На сколько процентов уменьшается масса яблок при сушке?

2) Абрикосы при сушке теряют 60% своей массы. Сколько процентов воды содержат свежие абрикосы, если в сушеных абрикосах 25% воды?

7.50. 1) В лаборатории имеется 2 кг раствора кислоты одной концентрации и 6 кг раствора этой же кислоты другой концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, концентрация которого составляет 36%. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 32% кислоты. Какова концентрация каждого из двух имеющихся растворов?

2) У хозяйки есть 5 кг сахарного сиропа одной концентрации и 7 кг сахарного сиропа другой концентрации. Если эти сиропы смешать, то получится сироп, концентрация которого составляет 35%. Если же смешать равные массы этих сиропов, то получится сироп, содержащий 36% сахара. Какова концентрация каждого из двух имеющихся сиропов?

7.51. 1) При смешивании первого раствора кислоты, концентрация которого 20%, и второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 50%, получили раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?

2) Имеется два сплава с разным содержанием меди: в первом содержится 70%, а во втором — 40% меди. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 50% меди?

7.52. 1) Закупив чайные кружки на складе, магазин стал продавать их по цене, приносящей доход в 50%. Перед Новым годом цена была снижена на 40%. Какая цена меньше: та, по которой магазин закупил кружки, или предновогодняя — и на сколько процентов?

2) Магазин закупил на складе футболки и стал продавать их по цене, приносящей доход в 40%. В конце года цена была снижена на 50%. Какая цена меньше: та, по которой магазин закупил футболки, или их цена в конце года — и на сколько процентов?

7.53. 1) На аукционе одна картина была продана с прибылью 20%, а другая — с прибылью 50%. Общая прибыль от продажи двух картин составила 30%. У какой картины первоначальная цена была выше и во сколько раз?

2) Стоимость путевки в пансионат складывается из стоимости питания и проживания. В связи с тем что питание в пансионате подорожало на 50%, а проживание подорожало на 25%, стоимость путевки увеличилась на 40%. За что платили больше до подорожания: за питание или проживание — и во сколько раз?

7.54. 1) Апельсины подешевели на 30%. Сколько апельсинов можно теперь купить на те же деньги, на которые раньше покупали 2,8 кг?

2) Цена на фрукты возросла на 15%, за счет чего на сумму в 230 р. было приобретено фруктов на 3 кг меньше. На сколько рублей возросла цена 1 кг фруктов?

7.55. 1) Цена товара была дважды снижена на одно и то же число процентов. На сколько процентов снижалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 2000 р., а окончательная 1805 р.?

2) Цена товара была дважды повышена на одно и то же число процентов. На сколько процентов повышалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 6000 р., а окончательная 6615 р.?

7.56. 1) Вчера число учеников, присутствующих на уроках, было в 8 раз больше числа отсутствующих. Сегодня не пришли еще 2 человека, и оказалось, что число отсутствующих составляет 20% от числа присутствующих. Сколько всего учеников в классе?

2) Вчера число учеников, отсутствующих на уроках, составляло 25% от числа присутствующих. Сегодня пришли еще 3 человека, и теперь число отсутствующих в 9 раз меньше числа присутствующих. Сколько всего учеников в классе?

7.57. 1) Незадолго до выборов социологический опрос показал, что 60% избирателей уже решили, за кого из двух кандидатов они будут голосовать. При этом 55% из них решили голосовать за кандидата А. Какой процент из тех, кто еще не определил своего избранника, должен голосовать за кандидата А, чтобы за него проголосовала по крайней мере половина избирателей?

2) За месяц до экзаменов 75% девятиклассников уже определили, какие экзамены по выбору они будут сдавать. При этом 60% из них решили сдавать геометрию. Сколько процентов из неопределившихся должны выбрать геометрию, чтобы по крайней мере половина учащихся сдавала этот экзамен?

7.58. 1) Антон, Борис и Виктор собрали деньги на покупку ракеток для настольного тенниса. Если бы Антон внес на 20% меньше, то для покупки ракеток не хватило бы 10% их стоимости. Если бы Виктор внес на 20% меньше, то не хватило бы 8% стоимости ракеток. Сколько процентов всей суммы внес каждый из мальчиков?

2) Семья Ивановых ежемесячно вносит плату за коммунальные услуги, телефон и электричество. Если бы коммунальные услуги подорожали на 50%, то общая сумма платежа увеличилась бы на 35%. Если бы электричество подорожало на 50%, то общая сумма платежа увеличилась бы на 10%. Какой процент от общей суммы платежа приходится на коммунальные услуги, телефон и электричество?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Примеры экзаменационной работы

Инструкция для учащегося

1. Экзаменационная работа состоит из двух частей: в первой части 16 заданий, во второй — 5. На выполнение всей работы отводится 4 ч, на выполнение первой части — 60 мин.

2. При выполнении первой части работы решения записывать не требуется, нужно указывать только ответы. При этом:

- если к заданию приводятся варианты ответов, то надо обвести кружком букву, соответствующую верному ответу;
- если ответы к заданию не приводятся, то полученный ответ следует записать в отведенное для этого место;
- если предлагается соотнести объекты из верхнего ряда с объектами из нижнего ряда, то нужно соединить соответствующие объекты произвольной линией.

Все необходимые вычисления, преобразования и пр. выполняйте в черновике.

Начинайте решение с первого задания и идите последовательно дальше. Если какое-либо задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и переходите к следующему. Вы сможете вернуться к нему, если у вас останется время.

3. Задания второй части выполняются на отдельных листах с записью хода решения. Тексты заданий переписывать не надо, необходимо лишь указывать их номера.

4. Для получения положительной оценки требуется выполнить правильно не менее 7 любых заданий первой части. За каждое верно выполненное задание первой части засчитывается 0,5 балла. Около каждого задания второй части указано число баллов, которое засчитывается за его верное решение. Баллы за первую и вторую части суммируются.

Желаем успеха!

Работа № 1

Вариант 1

Часть 1

- 1 Диаграмма на рисунке иллюстрирует распределение учащихся школы между начальными, средними и старшими классами. Сколько процентов всех учащихся учатся в 10–11 классах этой школы?

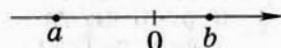


Ответ: _____

- 2 Найдите сумму, значение которой больше 1.

А. $0,45 + \frac{1}{3}$ В. $\frac{2}{9} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$
 Б. $0,54 + \frac{2}{3}$ Г. $0,27 + 0,28 + 0,29$

- 3 На координатной прямой точками изображены числа a и b . Определите, какое из чисел является наибольшим: $2a$, $2b$ или $a + b$.



А. $a + b$ В. $2b$
 Б. $2a$ Г. Для ответа не хватает данных

- 4 Найдите значение выражения $\frac{1}{9}xy$ при $x = \sqrt{12}$, $y = \sqrt{3}$.

Ответ: _____

- 5 Принтер печатает одну страницу за 6 с. Сколько страниц можно распечатать на этом принтере за t мин?
 А. $6t$ с. Б. $10t$ с. В. $0,1t$ с. Г. $\frac{t}{6}$ с.

- 6 Упростите выражение $\frac{m-n}{m+n} - \frac{m^2+n^2}{m^2-n^2}$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(27 \cdot 3^{-4})^2$.
 А. $\frac{1}{9}$ Б. 3 В. -9 Г. $-\frac{1}{9}$

- 8 Упростите выражение $3\sqrt{3} - \sqrt{12} + \sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $\frac{x}{3} + \frac{x-1}{2} = 4$.
 А. 1 Б. 1,4 В. 5 Г. 5,4

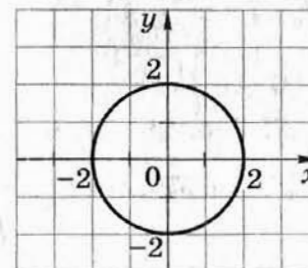
- 10 Какое из уравнений не имеет корней?

А. $2x^2 - 3x + 1 = 0$ В. $3x^2 + 4x + 1 = 0$
 Б. $2x^2 + 4x - 1 = 0$ Г. $3x^2 - 2x + 1 = 0$

- 11 Для каждой системы уравнений укажите число ее решений. (Для ответа используйте графики; график уравнения $x^2 + y^2 = 4$ изображен на рисунке.)

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ y = x^2 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ y = x^2 + 2 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ y = x^2 + 3 \end{cases}$

а) Нет решений б) Одно решение в) Два решения г) Три решения



- 12 Какое из следующих чисел не является решением неравенства $9x - 3 > 10x - 2$?

А. -4,9 Б. -1,7 В. -1,1 Г. -0,7

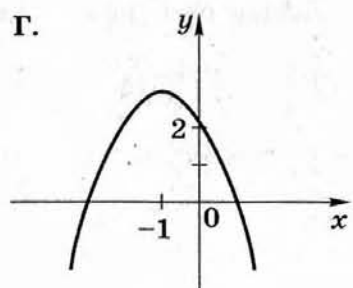
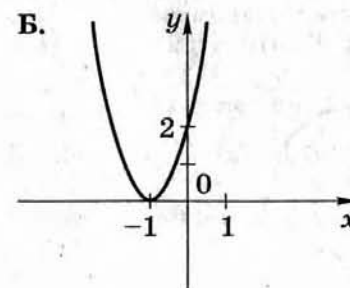
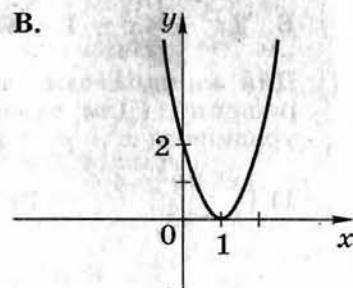
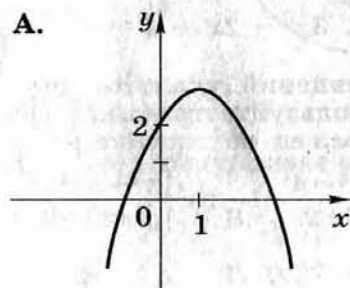
- 13 Сравните, если возможно, числа a и c при условии, что $a > b$ и $b \leq c$.

А. $a > c$ Б. $a \leq c$
В. $a < c$ Г. Сравнить невозможно

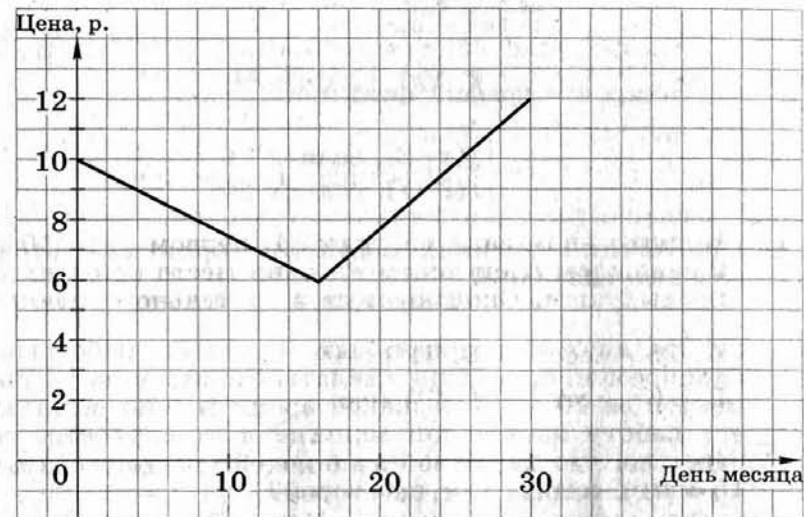
- 14 В зрительном зале 15 рядов. В первом ряду 10 мест, а в каждом следующем на одно место больше, чем в предыдущем. Сколько мест в зрительном зале?

А. 255 мест Б. 120 мест
В. 165 мест Г. 75 мест

- 15 На каком рисунке изображен график функции $y = f(x)$, обладающей свойствами: $f(0) = 2$ и функция возрастает на промежутке $(-\infty; 1]$?



- 16 График показывает, как менялась цена бензина в течение месяца. Определите, на сколько процентов выросла его цена за месяц.



А. На 100% Б. На 20%
В. На 60% Г. На 2%

Часть 2

- 1 (2) Сократите дробь

$$\frac{3a^2 - 4a + 1}{1 - 3a + b - 3ab}$$

- 2 (4) Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x(x-2), & \text{если } x \geq 0 \\ x(2-x), & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

При каких значениях x функция принимает отрицательные значения?

- 3 (4) На двух копировальных машинах, работающих одновременно, можно сделать копию пакета документов за 10 мин. За какое время можно выполнить эту работу на каждой машине в отдельности, если известно, что на первой машине ее можно сделать на 15 мин быстрее, чем на второй?

- 4 (6) Найдите значение m , при котором точки $A(3; 15)$, $B(9; 5)$ и $C(24; m)$ лежат на одной прямой.

- 5 (6) При каких значениях k число 0 находится между корнями уравнения

$$x^2 - 4x + (2 - k)(2 + k) = 0?$$

Работа № 1

Вариант 2

Часть 1

- 1 Диаграмма на рисунке иллюстрирует распределение учащихся школы между начальными, средними и старшими классами. Сколько процентов всех учащихся учатся в 1—4 классах школы?



Ответ: _____

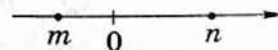
- 2 Найдите сумму, значение которой меньше 1.

- А. $\frac{1}{3} + 0,47$ В. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{4}{9}$
 Б. $\frac{2}{3} + 0,58$ Г. $0,34 + 0,38 + 0,45$

- 3 На координатной прямой точками изображены числа m и n . Определите, какое из чисел является наименьшим: $2m$, $2n$ или $n - m$.

- А. $2m$
 Б. $2n$
 В. $n - m$

Г. Для ответа не хватает данных



- 4 Найдите значение выражения $\frac{a}{6b}$ при $a = \sqrt{18}$, $b = \sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 5 Принтер печатает одну страницу за 4 с. Сколько страниц можно распечатать на этом принтере за t мин?

- А. $\frac{t}{4}$ страниц В. $4t$ страниц
Б. $\frac{t}{15}$ страниц Г. $15t$ страниц

- 6 Упростите выражение $\frac{a^2+9}{a^2-9} - \frac{a+3}{a-3}$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $16 \cdot (2^{-3})^2$.

- А. $-\frac{1}{4}$ Б. $\frac{1}{4}$ В. -4 Г. $\frac{1}{2}$

- 8 Упростите выражение $\sqrt{50} - 4\sqrt{2} - \sqrt{5}$.

Ответ: _____

- 9 Решите уравнение $\frac{x+9}{3} - \frac{x}{5} = 1$.

- А. 3
Б. 1
В. -4
Г. -15

- 10 Какое из уравнений не имеет корней?

- А. $3x^2 + 5x - 2 = 0$
Б. $3x^2 - 10x + 6 = 0$
В. $2x^2 + 4x + 5 = 0$
Г. $2x^2 + 7x + 5 = 0$

- 11 Для каждой системы уравнений укажите число ее решений. (Для ответа используйте графики; график уравнения $x^2 + y^2 = 9$ изображен на рисунке.)

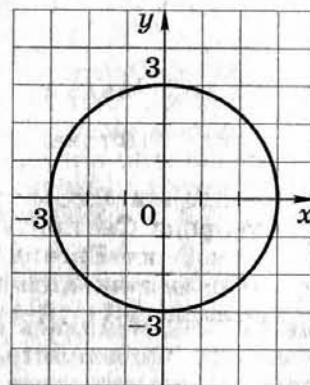
- 1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ y = x^2 + 4 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ y = x^2 - 3 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ y = x^2 + 2 \end{cases}$

а) Нет
решений

б) Одно
решение

в) Два
решения

г) Три
решения



- 12 Какое из следующих чисел не является решением неравенства $6x - 15 > 8x - 11$?

- А. $-1,8$ Б. $-2,6$ В. $-3,7$ Г. $-8,9$

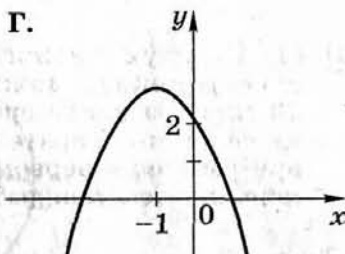
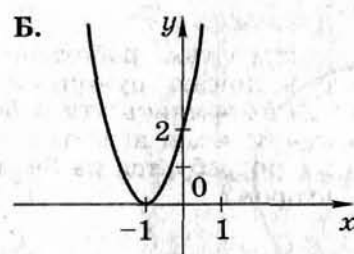
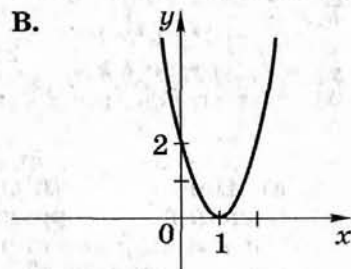
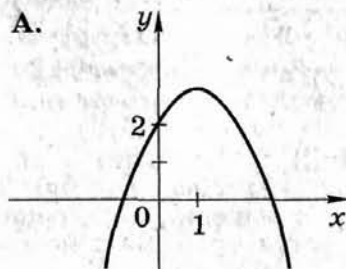
- 13 Сравните, если возможно, числа a и c при условии, что $a \geq b$ и $c < b$.

- А. $a > c$ В. $a \leq c$
Б. $a < c$ Г. Сравнить невозможно

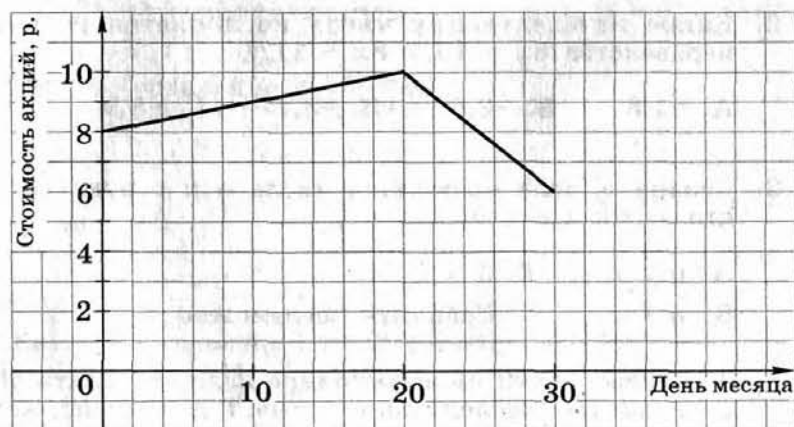
- 14 За первые сутки на автостоянке надо заплатить 30 р., а за каждые последующие — на 1 р. меньше, чем за предыдущие. Автомобиль был оставлен на стоянке на 12 суток. Сколько придется заплатить автовладельцу?

- А. 349 р. Б. 294 р. В. 288 р. Г. 19 р.

- 15 На каком рисунке изображен график функции $y = f(x)$, обладающей свойствами: $f(0) = 2$ и функция убывает на промежутке $(-\infty; 1]$?



- 16 График показывает, как менялась цена акций компании в течение месяца. Определите, на сколько процентов снизилась за месяц цена акций этой компании.



- А. На 40% В. На 4%
Б. На 25% Г. На 2%

Часть 2

- 1 (2) Сократите дробь $\frac{2-5m-2n+5mn}{5m^2+3m-2}$.

- 2 (4) Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x(x+4), & \text{если } x \leq 0 \\ x(x+4), & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

При каких значениях x функция принимает положительные значения?

- 3 (4) На двух множительных аппаратах, работающих одновременно, можно сделать копию рукописи за 20 мин. За какое время можно выполнить эту работу на каждом аппарате в отдельности, если известно, что при работе на первом для этого потребуется на 30 мин меньше, чем при работе на втором?

- 4 (6) Найдите значение a , при котором точки $A(a; -36)$, $B(12; -4)$ и $C(-3; -14)$ лежат на одной прямой.

- 5 (6) При каких значениях k число 0 находится между корнями уравнения

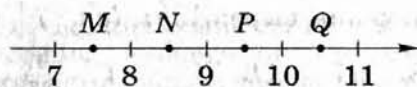
$$x^2 + 3x + (k-4)(1-k) = 0?$$

Работа № 2

Вариант 1

Часть 1

- 1 Одна из точек M, N, P, Q , отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{91}$. Какая это точка?



А. M Б. N В. P Г. Q

- 2 Что больше: 26% учащихся школы или $\frac{1}{4}$ учащихся этой школы?

А. 26% учащихся

Б. $\frac{1}{4}$ учащихся

В. Эти числа равны

Г. Данных для ответа недостаточно

- 3 Известно, что a — число нечетное. Какое из чисел также является нечетным?

А. $2a$ В. $a - 1$

Б. $a + 2$ Г. $a^2 + 1$

- 4 За n одинаковых тетрадей и m одинаковых блокнотов заплатили s р. Тетрадь стоит a р. Сколько стоит блокнот?

А. $\frac{s-n}{am}$ В. $\frac{s}{m+n} - a$

Б. $\frac{s-am}{n}$ Г. $\frac{s-an}{m}$

- 5 Для каждого выражения укажите множество значений переменной x , при которых это выражение имеет смысл.

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

а) $x \neq -1$ б) $x \neq 1$ в) $x \neq \pm 1$ г) x — любое число

- 6 Сократите дробь $\frac{p^2-2p}{p^2-4p+4}$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(c^6c^{-3})^{-1}$ при $c = \frac{1}{3}$.

А. 27 Б. -27 В. $\frac{1}{27}$ Г. $-\frac{1}{27}$

- 8 Укажите выражение, тождественно равное произведению $(x-2)(x-3)$.

А. $(2-x)(3-x)$ В. $(x-2)(3-x)$

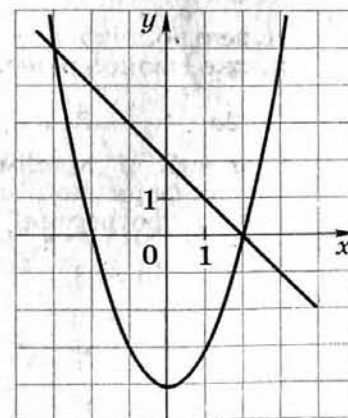
Б. $(2-x)(x-3)$ Г. $-(2-x)(3-x)$

- 9 Решите уравнение $x^2 + 2x - 3 = 0$.

Ответ: _____

- 10 Используя графики, решите систему уравнений

$$\begin{cases} x+y=2 \\ x^2-y=4 \end{cases}$$



Ответ: _____

- 11 Бабушка прополола 15 грядок, после чего ее сменил внук, который прополол 14 грядок. Всего они работали 5 ч, причем внук за час пропалывал на 2 грядки больше, чем бабушка. Сколько грядок за 1 ч пропалывал каждый?

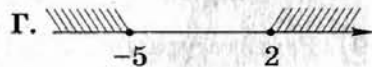
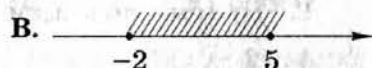
Пусть за 1 ч внук пропалывал x грядок. Какое уравнение соответствует условию задачи?

А. $\frac{x}{14} + \frac{x-2}{15} = 5$ В. $\frac{14}{x} + \frac{15}{x-2} = 5$

Б. $\frac{14}{x+2} + \frac{15}{x} = 5$ Г. $\frac{14}{x-2} + \frac{15}{x} = 5$

- 12 На каком рисунке изображено множество решений

системы неравенств $\begin{cases} 2x+4 \geq 0 \\ 15-3x \leq 0 \end{cases}$



- 13 Известно, что $0 < a < 1$. Сравните a и $\frac{1}{a}$.

А. $a > \frac{1}{a}$

В. $a = \frac{1}{a}$

Б. $a < \frac{1}{a}$

Г. Сравнить невозможно

- 14 Разность d арифметической прогрессии равна 3. Какой формулой может быть задана эта арифметическая прогрессия?

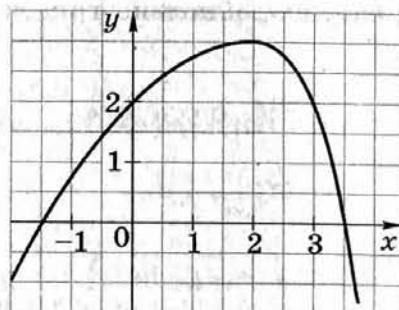
А. $a_n = 5n - 3$

Б. $a_n = 5n + 3$

В. $a_n = 3n - 5$

Г. $a_n = 5 - 3n$

- 15 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Какое из следующих утверждений неверно?



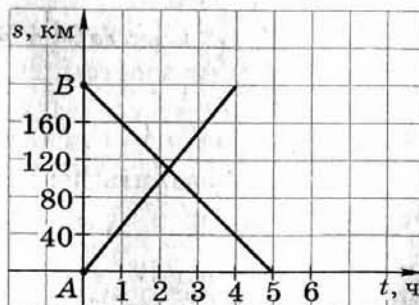
А. $f(0) = 2$

Б. $f(-2) < 0$

В. Функция возрастает на промежутке $(-\infty; 2]$

Г. Нулями функции являются числа $-1,5; 2; 3,5$

- 16 На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта А в пункт В и автобуса из пункта В в пункт А. На сколько километров в час скорость автомобиля больше скорости автобуса?



Ответ: _____

Часть 2

1 (2) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y-2x}{5} = 1\frac{1}{3} \\ \frac{y}{2} + \frac{5}{6} = \frac{x+y}{3} \end{cases}$$

- 2 (4) Найдите область определения выражения

$$\frac{\sqrt{3x^2 - x - 14}}{x^2 - 9}$$

- 3 (4) Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 200, которые делятся на 3.

- 4 (6) Прямая $3x + 2y = c$, где c — некоторое число, касается гиперболы $y = \frac{6}{x}$ в точке с положительными координатами. Найдите координаты точки касания.

- 5 (6) Четыре бригады должны разгрузить вагон с продуктами. Вторая, третья и четвертая бригады вместе могут выполнить эту работу за 4 ч; первая, третья и четвертая — за 3 ч. Если же будут работать только первая и вторая бригады, то вагон будет разгружен за 6 ч. За какое время могут разгрузить вагон все четыре бригады, работая вместе?

3
$$a_n = 3n \quad S_{66} = \frac{a_1 + a_{66}}{2} \cdot 66$$

$$3n \leq 200 \quad S_{66} = 3 \cdot 66 = 198$$

$$n \leq 66,7 \quad a_1 = 3$$

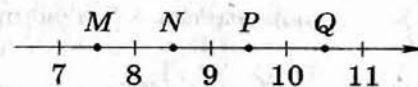
$$n \leq 66 \quad d = 3$$

Работа № 2

Вариант 2

Часть 1

- 1 Одна из точек M, N, P, Q , отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{73}$. Какая это точка?



А. М Б. N В. P Г. Q

- 2 Что больше: 25% учащихся школы или $\frac{1}{5}$ учащихся этой школы?

А. 25% учащихся
 Б. $\frac{1}{5}$ учащихся
 В. Эти числа равны
 Г. Данных для ответа недостаточно

- 3 Известно, что a — число нечетное. Какое из чисел является четным?

А. $3a$ Б. $a + 2$ В. $2a + 1$ Г. $a^2 + 1$

- 4 За n одинаковых коробок конфет заплатили на c рублей больше, чем за m одинаковых пачек печенья. Коробка конфет стоит a рублей. Сколько стоит пачка печенья?

А. $\frac{m}{an - c}$ Б. $\frac{am - c}{n}$
 В. $\frac{c - an}{n}$ Г. $\frac{an - c}{m}$

- 5 Для каждого выражения укажите множество значений переменной x , при которых это выражение имеет смысл.

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

а) $x \neq -2$ б) $x \neq 2$ в) $x \neq \pm 2$ г) x — любое число

- 6 Сократите дробь $\frac{t^2+2t}{t^2+4t+4}$.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(a^{-2}a^5)^{-1}$ при $a = -\frac{1}{2}$.

А. 8 Б. -8 В. $\frac{1}{8}$ Г. $-\frac{1}{8}$

- 8 Укажите выражение, тождественно равное произведению $(x-4)(1-2x)$.

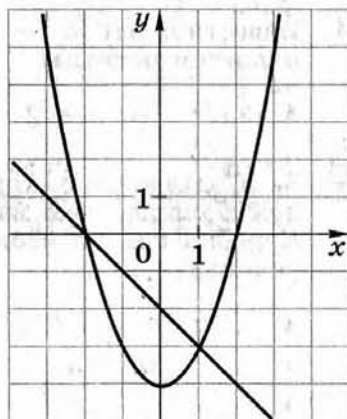
А. $(4-x)(1-2x)$ В. $(x-4)(2x-1)$
Б. $(4-x)(2x-1)$ Г. $-(4-x)(2x-1)$

- 9 Решите уравнение $x^2 + x - 2 = 0$.

Ответ: _____

- 10 Используя графики, решите систему уравнений

$$\begin{cases} x+y=-2 \\ y-x^2=-4 \end{cases}$$



Ответ: _____

- 11 Старшая сестра читает вдвое быстрее младшей. Рассказ из 320 слов она прочитала на 4 мин быстрее сестры. С какой скоростью читает каждая из сестер?

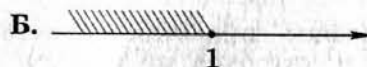
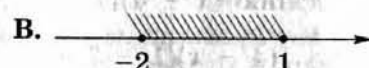
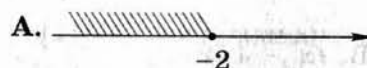
Пусть x — количество слов, которое читает за 1 мин младшая сестра. Выберите уравнение, соответствующее условию задачи.

А. $\frac{320}{x} - \frac{320}{2x} = 4$ В. $320 \cdot 2x - 320x = 4$

Б. $\frac{320}{2x} - \frac{320}{x} = 4$ Г. $\frac{320}{0,5x} - \frac{320}{x} = 4$

- 12 На каком рисунке изображено множество решений

системы неравенств $\begin{cases} 2x+4 \leq 0 \\ 1-x \geq 0 \end{cases}$



- 13 Известно, что $-1 < a < 0$. Сравните a и $\frac{1}{a}$.

А. $a > \frac{1}{a}$ В. $a = \frac{1}{a}$

Б. $a < \frac{1}{a}$ Г. Сравнить невозможно

- 14 Разность d арифметической прогрессии равна 5. Какой формулой может быть задана эта арифметическая прогрессия?

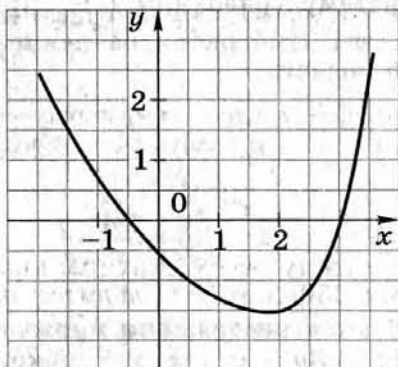
А. $a_n = -5n - 3$

Б. $a_n = 5n + 3$

В. $a_n = -3n - 5$

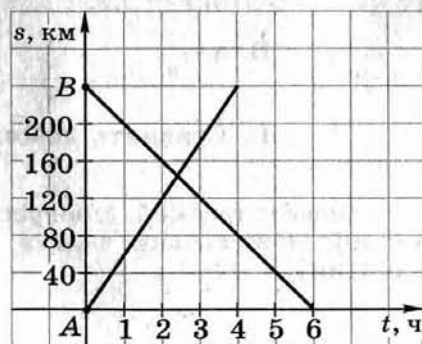
Г. $a_n = 3n + 5$

- 15 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Какое из утверждений неверно?



- А. $f(0) = -0,5$
 Б. $f(-2) > 0$
 В. Функция возрастает на промежутке $(-\infty; 2]$
 Г. Нулями функции являются числа $-0,5; 3$

- 16 На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта А в пункт В и автобуса из пункта В в пункт А. На сколько километров в час скорость автомобиля больше скорости автобуса?



Ответ: _____

Часть 2

1 (2) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{3x}{4} - \frac{y-3x}{2} = -6 \\ \frac{y-x}{3} - \frac{1}{6} = \frac{y}{2} \end{cases}$$

- 2 (4) Найдите область определения выражения

$$\frac{\sqrt{3x^2 - 5x + 2}}{x^2 - 4}.$$

- 3 (4) Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 250, которые делятся на 6.

- 4 (6) Прямая $2x + 3y = c$, где c — некоторое число, касается гиперболы $y = \frac{6}{x}$ в точке с отрицательными координатами. Найдите координаты точки касания.

- 5 (6) Для откачивания воды из резервуара имеется четыре насоса. Если включить первый, второй и третий насосы, то работа будет выполнена за 10 мин; если включить первый, третий и четвертый насосы, то та же работа будет выполнена за 12 мин. Если же будут работать только два насоса, второй и четвертый, то работа будет выполнена за 15 мин. За какое время можно откачать воду из резервуара при помощи всех четырех насосов?

Критерии оценивания результатов выполнения экзаменационной работы

По результатам выполнения работы выставляются две оценки: отметка «2», «3», «4» или «5» и рейтинг — сумма баллов за верно выполненные задания первой и второй частей.

Сначала подсчитывается рейтинг. За каждое верно выполненное задание первой части начисляется 0,5 балла. Если за первую часть работы получено менее 3,5 баллов, то этот результат не компенсируется выполнением заданий второй части и ученику выставляется отметка «2».

Во второй части около каждого задания указано число баллов, которые характеризуют относительную сложность задания и засчитываются в рейтинговую оценку ученика при его верном выполнении: 2 балла (первое задание), 4 балла (второе и третье задания) и 6 баллов (пятое и шестое задания). Если при выполнении задания допущена ошибка, не носящая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывается балл, на единицу меньший указанного. Другие возможности не предусматриваются.

Если общий рейтинг по работе выражается дробным числом, то он округляется с избытком до ближайшего целого числа. За первую часть работы можно максимально получить 8 баллов, за всю работу в целом — 30 баллов.

Схема перевода рейтинга в отметку показана в таблице:

Рейтинг	4—7 баллов	8—15 баллов	16—30 баллов
Отметка	«3»	«4»	«5»

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Таблица квадратов натуральных чисел от 10 до 99

Единицы Десятки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1749	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Формулы сокращенного умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

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

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

Формулы корней

квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$

Общая формула $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, где $D = b^2 - 4ac$.

Формула корней квадратного уравнения с четным

вторым коэффициентом $x_{1,2} = \frac{-\frac{b}{2} \pm \sqrt{D_1}}{a}$, где $D_1 = \left(\frac{b}{2}\right)^2 - ac$.

Формула разложения на множители квадратного трехчлена

$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$, где x_1 и x_2 — корни квадратного трехчлена

Формулы n -го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий

Арифметическая прогрессия

$$a_n = a_1 + d(n - 1),$$

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}, \quad S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n.$$

Геометрическая прогрессия

$$b_n = b_1 q^{n-1},$$

$$S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1}, \quad S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1} \quad (q \neq 1).$$

ОТВЕТЫ И УКАЗАНИЯ

РАЗДЕЛ I

Работа № 1

- Вариант 1.** 1. В. 2. Г. 3. Б. 4. В. 5. Б. 6. А. 7. Г. 8. $\frac{a}{3-a}$.
9. $x_1 = 0, x_2 = -\frac{1}{3}$. 10. (-3; -2). 11. А. 12. Б. 13. $x < -2, x > 3$. 14. В.
15. 1) \rightarrow б); 2) \rightarrow а); 3) \rightarrow в). 16. А.
Вариант 2. 1. Б. 2. В. 3. А. 4. Б. 5. В. 6. Г. 7. В. 8. $\frac{3a}{a+2}$.
9. $x_1 = 0, x_2 = 3$. 10. (5; 2). 11. А. 12. Г. 13. $-3 < x < 2$. 14. Б.
15. 1) \rightarrow б); 2) \rightarrow а); 3) \rightarrow в). 16. А.

Работа № 2

- Вариант 1.** 1. -1,6. 2. $t_2 = t_1 + \frac{Q}{cm}$. 3. Б. 4. Г. 5. В. 6. В. 7. Г.
8. $\frac{10a}{3a-2}$. 9. Г. 10. А. 11. Б. 12. А. 13. $-4 \leq x \leq 2$. 14. Г. 15. а) \rightarrow 3);
б) \rightarrow 1); в) \rightarrow 2). 16. В.
Вариант 2. 1. 1,6. 2. $t_1 = t_2 - \frac{Q}{cm}$. 3. А. 4. Б. 5. Г. 6. Б. 7. Б.
8. $\frac{16x}{x-8}$. 9. В. 10. В. 11. А. 12. В. 13. $x < -4, x > 1$. 14. Г. 15. а) \rightarrow 2);
б) \rightarrow 3); в) \rightarrow 1). 16. Б.

Работа № 3

- Вариант 1.** 1. Б. 2. В. 3. $P(\sqrt{27}), M(\sqrt{12}), Q(\sqrt{39})$. 4. 14 м. 5. В.
6. $\frac{a-b}{ab}$. 7. А. 8. А. 9. $x = -12$. 10. Г. 11. Б. 12. Г. 13. Г. 14. Б. 15. Г.
16. 4,5 км/ч.
Вариант 2. 1. Г. 2. Б. 3. $Q(\sqrt{40}), M(\sqrt{15}), N(\sqrt{23})$. 4. На 4 м. 5. А.
6. $\frac{a-b}{ab}$. 7. Б. 8. В. 9. $x = 10$. 10. Г. 11. А. 12. А. 13. Г. 14. В. 15. В.
16. 20 км/ч.

Работа № 4

- Вариант 1.** 1. $-\frac{1}{6}$. 2. А. 3. В. 4. Б. 5. Б. 6. А. 7. Г. 8. А.
9. $x_1 = 0, x_2 = -4$. 10. В. 11. Г. 12. В. 13. $-2 \leq x \leq 2$. 14. Б. 15. а) \rightarrow 3);
б) \rightarrow 1); в) \rightarrow 4); г) \rightarrow 2). 16. Б.
Вариант 2. 1. $\frac{1}{6}$. 2. Б. 3. Б. 4. А. 5. В. 6. Г. 7. А. 8. В.
9. $x_1 = 0, x_2 = 5$. 10. (1; 3). 11. А. 12. Г. 13. $x \leq -1, x > 1$. 14. А.
15. а) \rightarrow 3); б) \rightarrow 4); в) \rightarrow 1); г) \rightarrow 2). 16. Б.

Работа № 5

- Вариант 1.** 1. Б. 2. Г. 3. $2\frac{7}{8}$. 4. А. 5. В. 6. $\frac{6y}{x+y}$. 7. Б. 8. А.
9. 1) \rightarrow б); 2) \rightarrow в); 4) \rightarrow а). 10. В. 11. (2; -3), (-2; 5). 12. В. 13. А. 14. Б.
15. Г. 16. Г.
Вариант 2. 1. В. 2. Б. 3. $\frac{7}{8}$. 4. А. 5. Г. 6. $\frac{x+y}{3x}$. 7. Б. 8. Г.
9. 1) \rightarrow в); 3) \rightarrow б); 4) \rightarrow а). 10. Г. 11. (2; 3), (-2; -5). 12. Б. 13. Г. 14. В.
15. Б. 16. Б.

Работа № 6

Вариант 1. 1. 13. 2. А. 3. Б. 4. В. 5. $\frac{3}{4} \rightarrow 75\%$; $\frac{1}{2} \rightarrow 50\%$; 0,08 $\rightarrow 8\%$; 0,8 $\rightarrow 80\%$. 6. Б. 7. $\frac{10a}{3a-2}$. 8. a^{-2} . 9. Г. 10. Г. 11. В. 12. А. 13. $-2 \leq x \leq 0$. 14. Б. 15. А. 16. В.
Вариант 2. 1. 8. 2. В. 3. Б. 4. В. 5. $\frac{1}{4} \rightarrow 25\%$; $\frac{4}{5} \rightarrow 80\%$; 0,4 $\rightarrow 40\%$; 0,04 $\rightarrow 4\%$. 6. Г. 7. $\frac{9c}{3+2c}$. 8. a^{-3} . 9. Г. 10. Б. 11. А. 12. В. 13. $x \leq 0$, $x \geq 3$. 14. В. 15. Г. 16. Г.

Работа № 7

Вариант 1. 1. Б. 2. Б. 3. 4с. 4. В. 5. Г. 6. $3c^2 - 16$. 7. В. 8. $\frac{xy}{x+y}$. 9. Г. 10. А. 11. В. 12. А. 13. В. 14. Б. 15. В. 16. В.
Вариант 2. 1. Г. 2. Б. 3. 3с. 4. Б. 5. В. 6. $2a^2 - 9$. 7. В. 8. $\frac{x+y}{y^2}$. 9. Г. 10. А. 11. В. 12. Г. 13. В. 14. А. 15. Г. 16. А.

Работа № 8

Вариант 1. 1. Б. 2. Г. 3. А. 4. Б. 5. В. 6. $\frac{a-b}{ab}$. 7. Г. 8. 120. 9. $x_1 = 2$, $x_2 = -2$. 10. А. 11. Г. 12. А. 13. Б. 14. В. 15. Г. 16. В.
Вариант 2. 1. Б. 2. А. 3. Б. 4. В. 5. Б. 6. $x+y$. 7. Г. 8. 90. 9. $x_1 = 3$, $x_2 = -3$. 10. Б. 11. В. 12. Г. 13. А. 14. В. 15. В. 16. Г.

Работа № 9

Вариант 1. 1. В. 2. Б. 3. Б. 4. -1. 5. В. 6. А. 7. $x - \frac{1}{2}$. 8. $\frac{a}{6}$. 9. $x = 11$. 10. 15 м. 11. Б. 12. Б. 13. Г. 14. В. 15. а) $\rightarrow 3$; б) $\rightarrow 4$; в) $\rightarrow 2$; г) $\rightarrow 1$. 16. В.
Вариант 2. 1. В. 2. Г. 3. Г. 4. 2. 5. Б. 6. В. 7. $x - \frac{1}{3}$. 8. $\frac{c}{15}$. 9. $x = 13$. 10. 35 м. 11. А. 12. В. 13. А. 14. Б. 15. а) $\rightarrow 2$; б) $\rightarrow 4$; в) $\rightarrow 3$; г) $\rightarrow 1$. 16. В.

Работа № 10

Вариант 1. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. 2. 5. А. 6. В. 7. $\frac{4xy}{x^2-y^2}$. 8. Г. 9. В. 10. Г. 11. (-2; 5). 12. Б. 13. Б. 14. В. 15. а) $\rightarrow 3$; б) $\rightarrow 2$; в) $\rightarrow 1$. 16. А.
Вариант 2. 1. В. 2. Б. 3. Г. 4. 3,2. 5. Б. 6. В. 7. $\frac{2xy}{x^2-y^2}$. 8. А. 9. В. 10. В. 11. (2; -3). 12. Г. 13. Г. 14. Г. 15. а) $\rightarrow 2$; б) $\rightarrow 3$; в) $\rightarrow 1$. 16. А.

Работа № 11

Вариант 1. 1. А. 2. Г. 3. 2,5. 4. Г. 5. Б. 6. А. 7. Б. 8. В. 9. 16. 10. $x = 2$. 11. Г. 12. А. 13. В. 14. (3; 0). 15. а) $\rightarrow 3$; б) $\rightarrow 4$; в) $\rightarrow 2$; г) $\rightarrow 1$. 16. В.
Вариант 2. 1. Г. 2. Г. 3. $-\frac{1}{9}$. 4. А. 5. Б. 6. В. 7. Б. 8. В. 9. 30 р. 10. $x = 1$. 11. В. 12. Б. 13. Г. 14. (-1; 0). 15. а) $\rightarrow 3$; б) $\rightarrow 1$; в) $\rightarrow 2$; г) $\rightarrow 4$. 16. В.

РАЗДЕЛ II

1. Выражения и их преобразование

1.1. 1) $a(1+a)(a-b)$; 2) $x(x-1)(y+x)$. 1.2. 1) $c^2(a-1)(c-1)(c+1)$; 2) $x(x-1)(x+1)(y-1)$. 1.3. 1) $(4x-3y)(4x-3y-1)$; 2) $(2c-5a)(2c-5a-1)$. 1.4. 1) $(2x+y)(1+y-2x)$; 2) $(a-3b)(1-a-3b)$. 1.5. 1) $(a-3b+2c)(a+3b-2c)$; 2) $(1-2x-y)(1+2x+y)$. 1.6. 1) $\frac{2-x}{2}$; 2) $\frac{2-x}{3}$. 1.7. 1) $-\frac{x}{x+3}$; 2) $-\frac{x}{x+2}$. 1.8. 1) $\frac{1-4a}{1+x}$; 2) $\frac{1+y}{6c-1}$. 1.9. 1) $\frac{xy-3}{y+x}$; 2) $\frac{b+a}{2-ab}$. 1.10. 1) $\frac{a+2}{b-1}$; 2) $\frac{a-2}{c-1}$. 1.11. 1) $\frac{2m(n-2m)}{2m+n}$; 2) $\frac{x(y-x)}{x+y}$. 1.12. 1) $\frac{y-x}{y}$; 2) $\frac{1}{(a+b)^2}$. 1.13. 1) $\frac{c}{c-2}$; 2) $\frac{y}{y-4}$. 1.14. 1) $\frac{x-2}{x-3}$; 2) $\frac{2x}{2-x}$. 1.15. 1) -2; 2) -3. 1.16. 1) $-\frac{a+b}{ab}$; 2) $-\frac{xy}{x+y}$. 1.17. 1) $-\frac{a+b}{ab}$; 2) $-\frac{ab}{a+b}$. 1.18. 1) $-\frac{2}{3}$; 2) 1. 1.19. 1) $-10-16\sqrt{5}$; 2) $5+6\sqrt{2}$. 1.20. 1) $-2\sqrt{15}$; 2) $2\sqrt{15}$. 1.21. 1) $\frac{1}{2}$; 2) 3. 1.23. 1) $(b^2-x)(a-y+1)$; 2) $(ab-c)(a-b+1)$. 1.24. 1) $(a-b)(x-1)^2$; 2) $(b-c)(y+2)^2$. 1.25. 1) $(x^2+2)(x-3)(x+3)$; 2) $(x^2+3)(x-2)(x+2)$. 1.26. 1) $(x-1)(x+1)(2x-1)(2x+1)$; 2) $(x-1)(x+1)(3x-2)(3x+2)$. 1.27. 1) $(y-1)(y+1)(x-3)(x-2)$; 2) $(x-1)(x+1)(y-1)(y-4)$. 1.28. 1) $b-a$; 2) $x-y$. 1.29. 1) $\frac{5y-x-1}{x+5y+1}$; 2) $\frac{3b-a-2}{3b+a+2}$. 1.30. 1) $\frac{3a+1}{4-b}$; 2) $\frac{5-b}{2a-1}$. 1.31. 1) x ; 2) 1. 1.32. 1) $\frac{a}{4a+12}$; 2) $\frac{12-3x}{x}$. 1.33. 1) $-y$; 2) $-3x$. 1.34. 1) $\frac{4ab}{4a-3b}$; 2) $\frac{b-2}{4b+4}$. 1.35. 1) $\frac{3c-1}{c^2}$; 2) $\frac{2a+1}{a^2}$. 1.36. 1) 4; 2) -12. 1.37. Указание. Преобразования будут проще, если их выполнять по действиям. 1.40. 1) При $a = -1$ и $a = 0$; 2) при $x = 1$ и $x = 0$. 1.41. 1) 100; 2) 27. 1.42. 1) 2,4; 2) 4. 1.43. 1) $-\sqrt{a}-1$; 2) $-\sqrt{b}-1$. 1.44. 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) 1. 1.45. Указание. Сначала упростите левую часть равенства, а затем избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби. 1.47. Указание. Умножьте первый множитель на четвертый, второй на третий и сделайте подходящую замену. Ответ. 1) $(x^2+3x-3)(x^2+3x+5)$; 2) $(x^2+x-2)(x^2+x-4)$. 1.48. Указание. Представьте $2a^2$ в виде суммы $a^2 + a^2$. Ответ. 1) $(a-x)(x+2a-1)$; 2) $(x+y)(x-2y-1)$. 1.49. Указание. Докажите, что квадратный трехчлен, входящий в состав выражения, положителен при всех x . 1.50. Указание. Выделите два полных квадрата вида $(x+a)^2$ и $(y+b)^2$. Ответ. 1) При $x = -2$, $y = 3$; 2) при $x = 5$, $y = -1$. 1.51. 1) Наибольшее значение выражения, равное 10, достигается при $x = -2$, $y = 3$; 2) наибольшее значение выражения, равное 2, достигается при $x = 1$, $y = 5$. 1.52. 1) Выражение принимает наименьшее значение, равное -5, при $x = -2$, $y = 3$; 2) выражение принимает наибольшее значение, равное 5, при $x = 3$, $y = 2$. 1.53. 1) 6,25; 2) 2,25. 1.54. 1) 0; 2) 6.

- 1.55. 1) $\frac{x+3y}{x}$; 2) $\frac{2y+3x}{y}$. 1.56. 1) $-\sqrt{x}-1$; 2) $1-\sqrt{x}$. 1.57. 1) $-1\frac{1}{9}$; 2) $-2,5$.
 1.58. 1) Является; 2) является. 1.59. 1) Между 1 и 2; 2) между 3 и 4.
 1.60. 1) Наименьшее значение равно 0; оно достигается при $x = -3$, $y = 2$;
 2) наименьшее значение равно 0; оно достигается при $x = 1$, $y = -2$.

2. Уравнения и системы уравнений

- 2.1. 1) 0,5; 1,5; 2) $-1,25$; 0,16; 2.2. 1) $-\frac{3}{4}$; $1\frac{1}{4}$; 2) $\frac{3}{4}$; $-1\frac{1}{4}$.
 2.3. 1) -3 ; $-\sqrt{2}$; $\sqrt{2}$; 2) 3; $-\sqrt{3}$; $\sqrt{3}$. 2.4. 1) -1 ; 1; 2,5; 2) -2 ; 2; 0,5.
 2.5. 1) $\frac{1}{2}$; -1 ; $\frac{2}{3}$; 2) 2,5; -1 ; 0,5. 2.6. 1) $-\sqrt{2}$; $\sqrt{2}$; 2) $-\sqrt{3}$; $\sqrt{3}$; -2 ; 2.
 2.7. 1) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; $\frac{\sqrt{2}}{2}$; -3 ; 3; 2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$; $\frac{\sqrt{3}}{3}$; -2 ; 2. 2.8. 1) -3 ; $\frac{2}{3}$; 2) $-3,5$; 2.
 2.9. 1) 2,5; 2) 1. 2.10. 1) -1 ; 0,5; 2) $-1,5$; 1. 2.11. 1) -2 ; 2) 0.
 2.12. 1) 3; 7; 2) -2 ; -1 . 2.13. 1) -2 ; 18; 2) -4 ; 12. 2.14. 1) (1; -3);
 2) (-2 ; 3). 2.15. 1) (-3 ; 1); 2) (1; -4). 2.16. 1) (1; 2); $(-\frac{5}{8}; -\frac{7}{16})$;
 2) (2; -3); $(-\frac{2}{3}; \frac{2}{9})$. 2.17. 1) (3; -2); (-3 ; -8); 2) (2; 0); (-1 ; 3).
 2.18. 1) (5; -2); (2; -5); 2) (6; 2); (2; 6). 2.19. 1) (2; -2); (-2 ; -4);
 2) (6; 8); (4; 2); 2.20. 1) ($\sqrt{5}$; $3\sqrt{5}$); ($-\sqrt{5}$; $-3\sqrt{5}$); 2) ($2\sqrt{7}$; $\sqrt{7}$);
 ($-2\sqrt{7}$; $-\sqrt{7}$). 2.21. 1) ($2+\sqrt{3}$; $3+4\sqrt{3}$); ($2-\sqrt{3}$; $3-4\sqrt{3}$). 2.22. 1) -6 ; 1; 2; 3;
 2) 1; 3; $-2-\sqrt{7}$; $-2+\sqrt{7}$. 2.23. 1) $-\sqrt{5}$; $\sqrt{5}$; -2 ; 2; 0; 2) $-\sqrt{3}$; $\sqrt{3}$; -2 ; 2; 0.
 2.24. 1) Указание. Используйте замену $x^2 + 4x = t$; ответ: -5 ; 1;
 -6 ; 2; 2) 2; 3; 1; 4. 2.25. 1) -1 ; 1; 2; 4; 2) -5 ; -3 ; 1; 3. 2.26. 1) 3; 7;
 2) -4 ; 0. 2.27. 1) 16; 2) 81. 2.28. 1) Не имеет; 2) не имеет.
 2.29. 1) При $|k| > 2\sqrt{2}$; 2) при $|k| < 2\sqrt{3}$; 2.30. 1) $k = \pm 1$; ± 2 ; 2) $m = \pm 1$;
 ± 2 ; ± 3 ; ± 4 . 2.31. 1) При $m = 9$; $x_1 = 0$, $x_2 = -3$; 2) при $k = 1$; $x_1 = 0$,
 $x_2 = -0,5$. 2.32. 1) При $c \geq 19$; 2) при $c \leq 15$. 2.33. 1) 1,5; 2) $-2,5$.
 2.34. 1) -4 ; 2) -2 . 2.35. 1) 1; 2) $\frac{1}{3}$. 2.36. 1) -3 ; 2) 7. 2.37. 1) (-3 ; -1);
 (-1 ; -3); (1; 3); 2) (1; -4); (2; -2); (-2 ; 2). 2.38. 1) (1; -2); (1; 1);
 (3,5; -4); 2) (4; 1); (-3 ; 1); (-2 ; 4). 2.39. 1) (-2 ; 4); (8; -1); 2) (4; 6);
 (-3 ; -8). 2.40. 1) ($-\sqrt{2}$; $-2\sqrt{2}$); ($\sqrt{2}$; $2\sqrt{2}$); 2) ($-3\sqrt{3}$; $-2\sqrt{3}$); ($3\sqrt{3}$; $2\sqrt{3}$).
 2.41. 1) (6; -2); (-2 ; 6); (-6 ; 2); (2; -6); 2) (4; 2); (-4 ; -2); (2; 4); (-2 ; -4).
 2.42. 1) $(\frac{1}{3}; -\frac{1}{2})$; 2) $(-\frac{1}{4}; \frac{1}{2})$. 2.43. 1) (-6 ; 3); (3; -6); 2) (3; 1); (-1 ; -3).
 2.44. 1) (2,5; $-0,5$); 2) (5; 1). 2.45. 1) $(\frac{1}{2}; \frac{1}{3})$; $(\frac{1}{3}; \frac{1}{2})$; 2) $(\frac{1}{4}; -\frac{1}{2})$.

- 2.46. 1) (-4 ; -2); (-2 ; -4); 2) (2; -4); (-4 ; 2). 2.47. 1) $(4; -\frac{1}{2})$; $(-4; \frac{1}{2})$;
 2) $(-\frac{1}{2}; 2)$; $(\frac{1}{2}; -2)$. 2.48. 1) (2; 1); (-2 ; 1); (2; -1); (-2 ; -1); 2) (1,5; 0,5);
 (1,5; $-0,5$); ($-1,5$; 0,5); ($-1,5$; $-0,5$). 2.49. 1) (6; 1); (1; 6); 2) (6; 1); (-1 ; -6).
 2.50. 1) Решений нет; 2) (2; -4). 2.51. 1) При $p = 3$; 2) при $p = 5$.
 2.52. Указание. Не забудьте исключить посторонние корни. 1) (1; 2);
 2) $(\frac{2}{3}; \frac{2}{3})$. 2.53. 1) (2; 2); 2) (3; -3). 2.54. 1) 0; -1 ; 1; 2) $-\frac{1}{3}$; -1 ; 1.
 2.55. Указание. Воспользуйтесь заменой. 1) Считайте, например,
 $x^2 - 4x + 3 = t$; корни уравнения: 0; 4; 2) -7 ; 1; -5 ; -1 . 2.56. 1) 3; 4;
 2) 2; 3. 2.57. 1) Указание. Сгруппируйте множители $x - 2$ и $x + 3$,
 $x - 1$ и $x + 2$, а затем воспользуйтесь заменой; корни уравнения:
 -4 ; 3; 2) -5 ; 2. 2.58. 1) При $-4 \leq a \leq 4$; 2) при $-1 \leq p \leq 1$.
 2.59. 1) При $-\frac{1}{4} < a < \frac{1}{2}$; 2) при $a < -1$ и $a > 2$. 2.60. 1) При $b < -4$;
 2) при $k < -2$ и $k > 2$. 2.61. 1) При $m = 1$; 2) при $m = \frac{1}{4}$. 2.62. Ука-
 зание. Найдите наименьшее значение каждого трехчлена и выясни-
 те, при каком значении x оно достигается. 2.64. 1) Указание. Вве-
 дите замену $\frac{x^2+x-5}{x} = y$; корни уравнения: -5 ; 1; $-1-\sqrt{6}$; $-1+\sqrt{6}$;
 2) -2 ; 7; $-1-\sqrt{15}$; $-1+\sqrt{15}$. 2.65. 1) -4 ; 4; 2) -5 ; 5. 2.66. 1) Указание.
 Введите замену $x(x+2) = t$; корни уравнения: -3 ; 1; 2) 1; 3; $2 \pm \sqrt{3}$.
 2.67. 1) Указание. Введите замену $\frac{x^2}{x+2} = t$; корни уравнения: -1 ; 2;
 2) -6 ; 2. 2.68. Указание. Воспользуйтесь тождеством $a^2 + b^2 =$
 $=(a+b)^2 - 2ab$, затем введите замену; 1) 0,5; 2) $-0,5$; 2) $2-\sqrt{5}$; $2+\sqrt{5}$.
 2.69. 1) Указание. Представьте знаменатели дробей в виде много-
 членов и используйте замену, например, $x^2 + 6x + 5 = t$; ответ:
 -7 ; 1; $\frac{-6-\sqrt{10}}{2}$; $\frac{-6+\sqrt{10}}{2}$; 2) $-2-\sqrt{3}$; $-2+\sqrt{3}$. 2.70. 1) (-3 ; -1); (3; 1);
 (1; 3); (-1 ; -3); 2) (2; 2); (-2 ; -2); (-2 ; 2); (2; -2). 2.71. 1) (1; 2);
 (2; 1); 2) (1; -1); (-1 ; 1); (1; 2); (2; 1). 2.72. 1) ($-4,5$; 2); (4; 2); 2) (1; 4);
 (1; $-3,5$). 2.73. 1) (1; 2); (1; $-1,5$); (6; $-0,5$); 2) (0,5; $-3,25$); (1; -2);
 (3; -2). 2.74. 1) При $b = \pm 3\sqrt{2}$; 2) при $p < -1$. 2.75. 1) При $a < -\frac{\sqrt{5}}{5}$;
 2) при $a > \frac{2\sqrt{5}}{5}$. 2.76. 1) $x + y + z = 6$; 2) $x + y + z = 60$. 2.77. 1) $a = 2$,
 $b = -1$, $c = 1$, $d = 0$; 2) $a = 3$, $b = 2$, $c = 0$, $d = -2$. 2.78. 1) (4; -3);
 (-3 ; 4); 2) (3; 2); (-2 ; -3).

3. Неравенства

- 3.1. 1) $x \leq 2$; 2) $x > -3$. 3.2. 1) $a = 3$; 2) $x = 2$. 3.3. 1) При $a = 1$; 2) при $x = -1$ и $x = -2$. 3.4. 1) $x \leq -4,5$; 2) $x \leq -1,7$. 3.5. 1) $x < 0$; 2) $4 < x < 18$. 3.6. 1) $-2 < x \leq 0$; 2) $-3 < x < -1$. 3.7. 1) $x \leq -2,5$; 2) $-1 < x \leq -0,5$. 3.8. 1) $x < \frac{2}{3}$, $x > 2$; 2) $-2 < x < 2,5$. 3.9. 1) $-1 < x < \frac{2}{3}$; 2) $-1,5 < x < 2$. 3.10. 1) $x < -\frac{2}{3}$, $x > 2$; 2) $\frac{2}{5} \leq x \leq 4$. 3.11. 1) $0 \leq x < \frac{4}{3}$; 2) $x \leq -2$, $x > 0$. 3.12. 1) $-3 \leq x \leq 1$, 2) $-2 \leq x \leq 5$. 3.16. 1) $-9 \leq y \leq 15$; 2) $-7 \leq a \leq 11$. 3.17. 1) $x > 3\frac{1}{4}$; 2) $x > -3\frac{1}{3}$. 3.18. 1) $x > 2$; 2) $x < -3$. 3.19. 1) $x < -4$, $x > 4$; 2) $x < -3$, $x > 3$. 3.20. 1) $x < -4,5$, $x > 3$; 2) $x < -4$, $x > 0,4$. 3.22. 1) $x \leq 1$, $x \geq 3$; 2) $x \leq -2$, $x \geq -1$. 3.23. 1) 9; 10; 2) 7. 3.24. 1) -3; -2; 2) -2; -1; 0. 3.25. 1) $\frac{\sqrt{3}}{2} < x < 2$; 2) $-3 < x < \frac{\sqrt{3}}{3}$. 3.26. 1) $5 \leq x \leq 7$; 2) $x \geq 4$. 3.27. 1) 1; 2; 3; 5; 2) -2; -1; 0; 1; 3. 3.28. 1) $a = -5$; 2) $a = 8$. 3.29. 1) $-3 \leq x \leq -2$; $2 \leq x \leq 3$; 2) $-2 \leq x \leq -1$, $1 \leq x \leq 2$. 3.30. 1) $x \leq -2$ и $x \neq -3$; $x \geq 2\frac{1}{3}$ и $x \neq 3$. 2) $x < \frac{2}{3}$ и $x \neq -2$; $x \geq 1$ и $x \neq 2$. 3.31. 1) $x < -3\frac{3}{4}$, $-3\frac{3}{4} < x < -3$, $x \geq 2,5$; 2) $x \leq -1,5$; $x \geq 4$ и $x \neq 5,5$. 3.32. 1) $x \neq -1$, $x \neq 2$; 2) $x \neq 1$, $x \neq -2$. 3.34. 1) $x = -6$; 2) $x = -17$. 3.35. 1) $x < \sqrt{6}-2$, $x > \sqrt{3}-1$; 2) $\sqrt{5}-2 < x < \sqrt{2}-1$. 3.36. 1) 7; 2) 9; 10. 3.37. 1) $-2 < x < -1$, $1 < x < 2$; 2) $x \leq -3$, $-2 \leq x \leq 2$, $x \geq 3$. 3.38. 1) $x = -2$; 2) $x = -2$. 3.39. Указание. Здесь и в заданиях 3.40—3.42 используйте подходящую замену. Например, в задании 3.39 (1) введите замену $y = x^2 + 1$. Ответ. 1) $x \leq -3$, $-1 \leq x \leq 1$, $x \geq 3$; 2) $-4 \leq x \leq -2$, $2 \leq x \leq 4$. 3.40. 1) $x < -2$, $x > 0$; 2) $x < 0$, $x > 4$. 3.41. 1) $-3 < x < -2$, $-1 < x < 0$; 2) $-1 \leq x \leq 0$, $4 \leq x \leq 5$. 3.42. 1) $4 \leq x \leq 49$; 2) $0 \leq x \leq 9$, $x \geq 25$. 3.43. 1) $1 < a < 3$; 2) $-2 < p < 3$. 3.44. 1) $x < \sqrt{2} - \sqrt{6}$; 2) $\sqrt{5} - 2\sqrt{2} < x < \sqrt{6} - 3$. 3.45. 1) $p \leq -2$; 2) $a \leq 1,5$. 3.46. 1) $11 < m \leq 12$; 2) $-3 < m \leq -2$. 3.47. 1) $x = 4$; 2) $x = -3$. 3.48. 1) -1; 0; 1; 2) -1; 0; 1; 2.

4. Функции

- 4.1. 1) Если $0 \leq x \leq 8$, то $-1 \leq y \leq 3$; 2) если $0 \leq x \leq 9$, то $-2 \leq y \leq 1$. 4.2. 1) $y < 0$ при $x < 2,5$; 2) $y > 0$ при $x < -1,5$. 4.3. 1) $0 < y \leq 1,5$ при $0 \leq x \leq 3$; 2) $-2 \leq y < 0$ при $0 \leq x \leq 6$. 4.4. 1) $y_{\text{наиб.}} = -1$; 2) $y_{\text{наим.}} = 2$. 4.5. 1) $y < 0$, если $x < -4$ и $x > 0$; 2) $y > 0$, если $x < 0$ и $x > 2$. 4.6. 1) Область значений — промежуток $[-3; +\infty)$; 2) область значений — промежуток $(-\infty; 2]$. 4.7. 1) Если $0 \leq x < 4$, то $-4 \leq y \leq 5$; 2) если $0 \leq x < 3$, то $-3 \leq y < 1$.

4.8. 1) $(\sqrt{6}; 0)$, $(-\sqrt{6}; 0)$; 2) $(\sqrt{3}; 0)$, $(-\sqrt{3}; 0)$.

4.9. 1) Функция возрастает на промежутке $(-\infty; -3]$ и убывает на промежутке $[-3; +\infty)$; 2) функция убывает на промежутке $(-\infty; 2]$ и возрастает на промежутке $[2; +\infty)$.

4.10. 1) Три решения; 2) три решения.

4.11. 1) График — прямая $y = -x + 3$ без точки $(2; 1)$; $y > 0$, если $x < 3$ и $x \neq 2$; 2) график — прямая $y = x - 4$ без точки $(2; -2)$; $y < 0$, если $x < 4$ и $x \neq 2$.

4.12. 1) График — прямая $y = -\frac{x+2}{4}$ без точ-

ки $(2; -1)$; область значений — множество всех чисел, кроме -1; 2) график — прямая

$y = -\frac{x-3}{2}$ без точки $(-3; 3)$; область значений — множество всех чи-

сел, кроме 3. 4.13. 1) Указание. Функцию можно задать формулой $y = x(x+1)$, где $x \neq 1$. Ее графиком является парабола без точки с абсциссой, равной 1. Ответ. $y > 0$ на промежутках $(-\infty; -1)$, $(0; 1)$ и $(1; +\infty)$. 2) Указание. Функцию можно задать формулой $y = -x(x-2)$, где $x \neq -2$. Ее график — парабола без точки с абсциссой, равной -2. Ответ. $y < 0$ на промежутках $(-\infty; -2)$, $(-2; 0)$ и $(2; +\infty)$.

4.14. 1) График — гипербола $y = \frac{2}{x}$ без точки $(-4; -\frac{1}{2})$; $y < 2$ при $x > 1$, $x < -4$ и $-4 < x < 0$; 2) график — гипербола $y = -\frac{6}{x}$ без точки $(2; -3)$;

$y < 6$ при $x < -1$, $0 < x < 2$, $x > 2$. 4.15. 1) График изображен на рисунке 1; $f(-10) = -6$; 2) $f(-20) = 7$. 4.16. 1) Функция убывает на промежутке $(-\infty; 2]$; 2) функция убывает на промежутке $[-2; +\infty)$. 4.17. 1) График изображен на рисунке 2; функция возрастает на промежутках $(-\infty; -2]$ и $[0; 2]$; 2) функция возрастает на промежутках

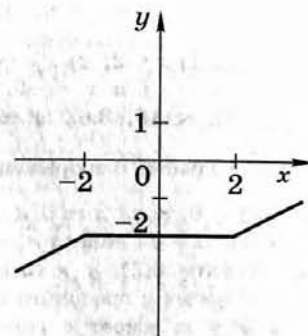


Рис. 1

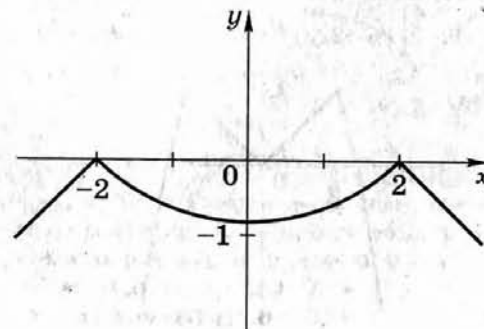


Рис. 2

$[-1; 0]$ и $[1; +\infty)$. 4.18. 1) График изображен на рисунке 3; функция убывает на промежутках $(-\infty; -1]$ и $[0; 1]$; 2) функция возрастает на промежутках $(-\infty; -1]$ и $[0; 1]$. 4.19. 1) График изображен на рисунке 4;

$f(x) > 0$, если $x = 0$ и $|x| > 3\frac{1}{3}$; 2) $f(x) > 0$, если $|x| < 3\frac{1}{3}$ и $x \neq 0$.

4.20. 1) График изображен на рисунке 5; $f(x) > 0$, если $|x| \leq \sqrt{6}$ и $x \neq 0$;

2) $f(x) > 0$, если $x = 0$ и $|x| > \sqrt{6}$. 4.21. 1) График изображен на рисунке 6(1); $y > 0$, если $x < -1$, $0 < x < 1$ и $x > 1$; 2) график изображен на рисунке 6(2); $y > 0$, если $x < -1$ и $-1 < x < 1$. 4.22. 1) Прямая $y = t$ имеет с графиком две общие точки при $t = 4$ и $t = 0$; 2) прямая $y = t$ имеет с графиком три общие точки при $-9 < t < 0$.

4.23. 1) При $x < -2$, $0 < x < 1$ и $x > 3$; 2) при $-2 < x < 0$ и $1 < x < 3$. 4.24. 1) Указание. Функцию можно задать формулой $y = -x - 1$, где $x \neq 0$ и $x \neq 2$. Ответ. Неравенство $y \leq 3$ выполняется при $-4 \leq x < 0$, $0 < x < 2$, $x > 2$. 2) Указание. Функцию можно задать формулой $y = -x + 1$, где $x \neq 0$ и $x \neq 2$. Ответ. Неравенство $y \leq 2$ выполняется при $-1 \leq x < 0$, $0 < x < 2$, $x > 2$. 4.25. 1) Указание. Функцию можно задать формулой $y = (x + 1)(x + 3)$, где $x \neq -2$ и $x \neq -4$.

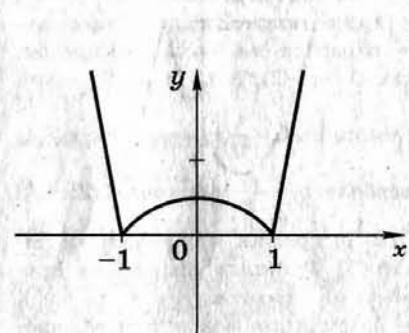


Рис. 3

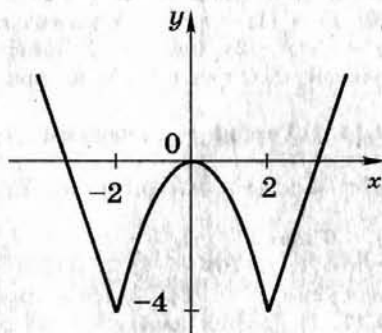


Рис. 4

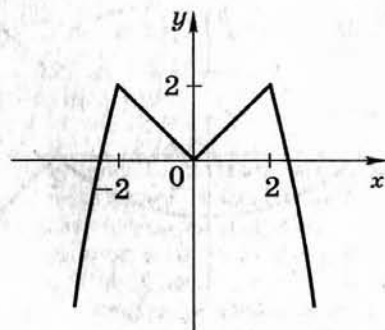


Рис. 5

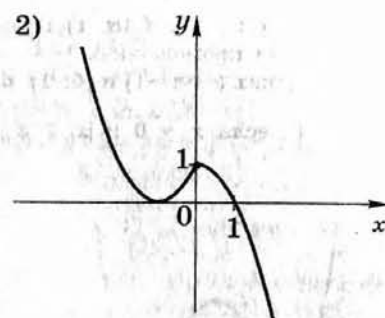
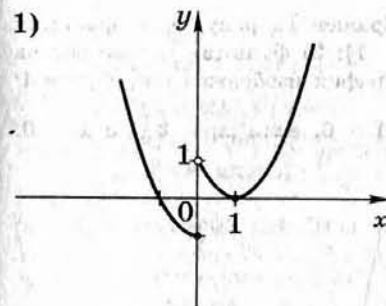


Рис. 6

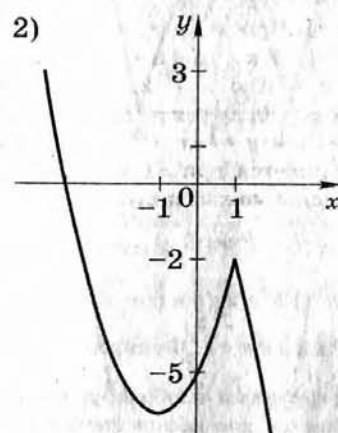
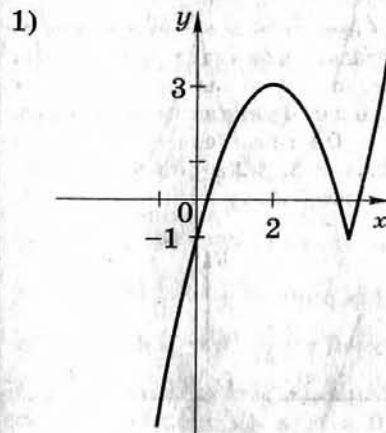


Рис. 7

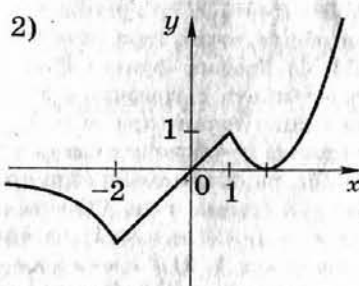
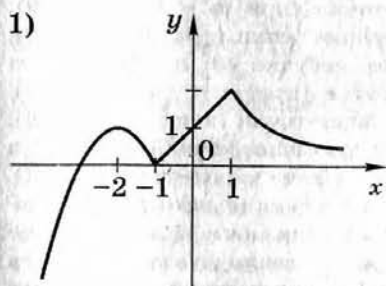


Рис. 8

2) Указание. Функцию можно задать формулой $y = (x + 3)(x - 1)$, где $x \neq 2$ и $x \neq -1$. 4.26. 1) График изображен на рисунке 7(1); прямая $y = t$ имеет с графиком две общие точки при $t = 3$ и $t = -1$; 2) график изображен на рисунке 7(2); прямая $y = t$ имеет с графиком три общие точки при $-6 < t < -2$. 4.27. 1) График изображен на рисунке 8(1); прямая $y = t$ имеет с графиком две общие точки при $t = 0$ и $1 < t < 2$; 2) график изображен на рисунке 8(2); прямая $y = t$ имеет с графиком одну общую точку при $t = -2$ и $t > 1$.

$$4.28. 1) y = \begin{cases} \frac{2}{3}x + 2, & \text{если } x \leq 3 \\ -2x + 10, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} -1,5x - 3, & \text{если } x \leq 2 \\ 3x - 12, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

$$4.29. 1) y = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x \leq -2 \\ |x|, & \text{если } -2 < x \leq 3 \\ 3, & \text{если } x > 3; \end{cases}$$

$$2) y = \begin{cases} -x - 4, & \text{если } x \leq -2 \\ -|x|, & \text{если } -2 < x \leq 3 \\ -3, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

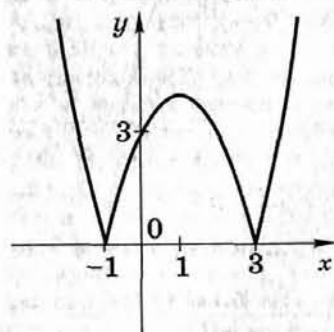


Рис. 9

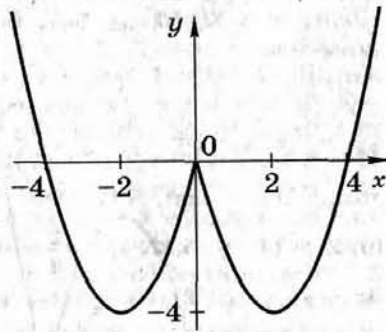


Рис. 10

4.30. 1) Указание. Функция задается формулой $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 2$.

2) Указание. Функция задается формулой $y = \frac{1}{4}x^2 + x - 1$. 4.31. 1) Гра-

фик функции изображен на рисунке 9; прямая $y = t$ может иметь с графиком две общие точки (при $t = 0$ и $t > 4$), три общие точки (при $t = 4$), четыре общие точки (при $0 < t < 4$); 2) прямая $y = t$ может иметь с графиком две общие точки (при $t = 0$ и $t > 9$), три общие точки (при $t = 9$), четыре общие точки (при $0 < t < 9$).

4.32. 1) График функции изображен на рисунке 10; прямая $y = t$ может иметь с графиком две общие точки (при $t = -4$ и $t > 0$), три общие точки (при $t = 0$), четыре общие точки (при $-4 < t < 0$); 2) прямая $y = t$ может иметь с графиком две общие точки (при $t = 1$ и $t < 0$), три общие точки (при $t = 0$), четыре общие точки (при $0 < t < 1$).

4.33. 1) Указание. Область определения функции находим из условия $x^2 - 1 \geq 0$ и $x \neq 1$; на области определения она задается формулой $y = x + 1$. 2) Указание. Область определения функции находим из условия $4 - x^2 \geq 0$ и $x \neq 2$; на области определения она задается формулой $y = -x + 2$. 4.34. Указание. Для преобразования формулы воспользоваться тождеством $(\sqrt{a})^2 = a$, где $a \geq 0$.

4.35. 1) Указание. Представьте данную формулу в виде $y = -(\sqrt{x} - 2)^2 + 5$. Ответ: Наибольшее значение функции равно 5; оно достигается при $x = 4$;

2) $y = (\sqrt{x} - 3)^2 - 9$; наименьшее значение функции равно -9, оно достигается при $x = 9$. 4.36. 1) Указание. Представьте формулу в виде

$$y = 1 + \frac{5}{x^2 + 5}. \text{ Ответ. } y_{\text{наиб.}} = 2; 2) y = 1 - \frac{2}{x^2 + 8}, y_{\text{наим.}} = \frac{3}{4}.$$

5. Координаты и графики

5.1. 1) $y = -0,4x + 2$; (5; 0); 2) $y = 0,5x - 3$; (6; 0).

5.2. 1) $y = -1,5x + 8$; 2) $y = 3,6x + 10$. 5.3. 1) $y = -0,5x + 9$; не про-

ходит; 2) $y = -\frac{1}{3}x + 7$; не проходит. 5.4. 1) $y = \frac{1}{2}x - 4,5$; во II координат-

ной четверти; 2) $y = -2,5x - 12$; в I координатной четверти.

5.5. 1) $c = 18$; (3; 0); 2) $a = 3$; (-2; 0). 5.6. 1) $a = 1$; пересекает;

2) $b = -1$; не пересекает. 5.7. 1) $y = \frac{1}{4}x^2$; (6; 9) и (-6; 9); 2) $y = -\frac{1}{3}x^2$;

(9; -27) и (-9; -27). 5.8. 1) $c = -6$; не пересекает; 2) $c = 6$; не пересекает.

5.9. 1) (3; 4), (-2; -2), (4; -2); 2) (-2; -1), (3; 3), (3; -2). 5.10. 1) Про-

ходят; 2) проходят. 5.11. 1) $y = \frac{1}{3}x - 3$; (9; 0) и (0; -3); 2) $y = -0,5x + 2$;

(0; 2) и (4; 0). 5.12. 1) $y = \frac{2}{3}x - 6$; 2) $y = \frac{3}{4}x + 9$. 5.13. 1) $y = \frac{3}{4}x - 3$ или

$3x - 4y = 12$; 2) $y = -\frac{3}{5}x + 3$ или $5y + 3x = 15$. 5.14. 1) Нет; 2) да.

5.15. 1) Прямая AB: $y = 5$; прямая BC: $x = 8$; прямая AC: $y = -0,5x + 6$;

2) прямая MN: $y = 4$; прямая MP: $x = -1$; прямая NP: $y = 2x - 6$.

5.16. 1) (-3; 0) и (3; 0); 2) (1; 0) и (-1; 0). 5.17. 1) $(\sqrt{6}; 0)$ и $(-\sqrt{6}; 0)$;

2) $(\sqrt{10}; 0)$ и $(-\sqrt{10}; 0)$. 5.18. 1) $-\frac{1}{3} < a < 0$; 2) $0 < a < 2\frac{1}{4}$. 5.19. 1) (4; 0);

2) (5; 0). 5.20. 1) A(-2; 0), B(0; 4), C(2; 0); 2) M(-2; 0), N(-1; 0),

K(0; 2). 5.21. 1) A(-1; 0), B(0; -1), C($\frac{1}{3}$; 0); 2) K(0; 1), L($-\frac{1}{2}$; 0), M(1; 0).

5.22. 1) B(-1; 1); 2) C(3; -3). 5.23. 1) $S = \frac{1}{3}$; 2) $S = \frac{3}{8}$. 5.24. 1) Указание.

Сначала найдите значение k , при котором уравнение $kx + 3 = \frac{3}{x}$ имеет

единственное решение. Ответ. (4; 0); 2) (-4; 0). 5.25. 1) (2; 3); 2) (-3; 2).

5.26. 1) Указание. Уравнение прямой, пересекающей ось ординат в точке (0; -2), имеет вид $y = kx - 2$; далее составьте уравнение для нахождения общих точек прямой и параболы и определите значения k , при которых оно имеет единственное решение. Ответ. (-2; 12); 2) (1; 5).

5.27. 1) (-1; 0) и (1; 0); 2) (3; -8) и (-3; -8). 5.28. 1) $0 < k < 3$; 2) $k > 6$.

5.29. 1) (3; 9); 2) (-2; 5). 5.30. 1) $-4 < c < 4$; 2) $c < -6$, $c > 6$. 5.31. Ука-

зание. Сначала составьте уравнение параболы, проходящей через задан-

ные точки. Ответ. 1) $(\frac{1}{3}; \frac{2}{3})$; 2) $(\frac{1}{2}; -2\frac{1}{2})$. 5.32. Указание. Возмож-

ны разные способы составления уравнения параболы; один из них — воспользоваться уравнением вида $y = a(x - x_0)^2 + y_0$, где $(x_0; y_0)$ — координаты вершины параболы. Ответ. 1) (-3; 0) и (1; 0); 2) (1; 0) и

(5; 0). 5.33. 1) $-3 < n < 1$; 2) $-3 < m < 5$. 5.34. 1) Указание. Дока-

жите, что вершина параболы $y = x^2 - 2px - 1$ при любых значениях p расположена ниже оси x . Ответ. $p < -\frac{1}{4}$, $p > 0$; 2) $-\frac{1}{9} < m < 0$. 5.35. 1) При $a < -5$; 2) при $a > -7$. 5.36. 1) $a > 1$; 2) $a > 2$. 5.37. 1) При $m = -30$; 2) при $a = -36$. 5.38. 1) $\frac{1}{3} < k < 2$; 2) $-3 < k < -1$. 5.39. 1) При $p = \pm 9$; 2) при $p = \pm \frac{1}{8}$. 5.40. Графиком уравнения являются две параллельные прямые: 1) $y = -3x + 1$ и $y = -3x - 1$; 2) $y = 0,5x - 0,5$ и $y = 0,5x + 0,5$. 5.41. 1) График представляет собой объединение гиперболы $xy = 1$ и прямой $y = x$; 2) график представляет собой объединение параболы $y = \frac{1}{2}x^2$ и двух вертикальных прямых $x = 1$ и $x = -1$. 5.42. 1) Гипербола $xy = 1$ без точек $(1; 1)$ и $(-1; -1)$; 2) парабола $y = \frac{1}{2}x^2$ без точек с абсциссами 1 и -1 . 5.43. 1) Окружность $x^2 + y^2 = 1$ без четырех точек, принадлежащих прямым $y = x$ и $y = -x$; 2) окружность $x^2 + y^2 = 9$ без четырех точек, принадлежащих прямым $y = x$ и $y = -x$. 5.44. 1) Прямая $y = \frac{1}{2}x$ без точки $(2; 1)$; 2) парабола $y = x^2$ без точки $(-2; 4)$.

6. Прогрессии

6.1. 1) 20,4; 2) -28,5. 6.2. 1) Является; 2) не является. 6.3. 1) Начиная с номера 65; 2) начиная с номера 48. 6.4. 1) 21; 2) 15. 6.5. 1) 6; 8,2; 10,4; 12,6; 14,8; 17; 2) 12; 15,5; 19; 22,5; 26. 6.6. 1) 4335; 2) 6035. 6.7. 1) 15 чисел; 2) 14 чисел. 6.8. 1) $b_1 = 3^4$ или $b_1 = -3^4$; 2) $b_1 = 2^{-5}$ или $b_1 = -2^{-5}$. 6.9. 1) $\frac{21}{32}$; 2) $-\frac{63}{64}$. 6.10. 1) 3280; 2) -153. 6.11. 1) $n = 56$; 2) $n = 47$. 6.12. 1) 0,6; 2) 0,3. 6.13. 1) -35,1; 2) 42,9. 6.14. 1) Не существует; 2) существует. 6.15. 1) 60; 2) 57. 6.16. 1) 17 чисел; 2) 23 числа. 6.17. 1) 3825; 2) 9150. 6.18. 1) Указание. Из суммы всех натуральных чисел от 1 до 200 вычтите сумму тех из них, которые делятся на 6. Ответ. 16 734; 2) 26 965. 6.19. 1) 1210; 2) 1342. 6.20. 1) 152,5; 2) 495. 6.21. 1) 17,5; 2) 18. 6.22. 1) Существует; 2) не существует. 6.23. 1) $2\sqrt{3}$, $6, 6\sqrt{3}$, или $-2\sqrt{3}$, $6, -6\sqrt{3}$; 2) $3\sqrt{2}$, $6, 6\sqrt{2}$ или $-3\sqrt{2}$, $6, -6\sqrt{2}$. 6.24. 1) 27, 18, 12; 2) 80, 60, 45. 6.25. 1) 9; 3; 1; $\frac{1}{3}$ или -9; -3; -1; $-\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$; -1; 2; -4 или $-\frac{1}{2}$; 1; -2; 4. 6.26. 1) 765 или 255; 2) 728 или 364. 6.27. 1) На 200; 2) на 800. 6.28. Указание. Совпадающие члены данных прогрессий также составляют арифметическую прогрессию, разность которой равна наименьшему общему кратному разностей данных прогрессий. Первый совпадающий член двух данных прогрессий можно найти, непосредственно выписав несколько последовательных членов каждой из них. Ответ. 1) 7010; 2) 1810. 6.29. 1) $x = 1$; 2) $x = -1$.

6.30. 1) $x = 19$; 2) $x = 15$. 6.31. Указание. Преобразуйте выражение, используя формулу разности квадратов. Ответ. 1) 1275; 2) -5050. 6.32. 1) Указание. Из суммы трехзначных чисел, кратных 6, надо вычесть сумму трехзначных чисел, кратных 30. Ответ. 65700; 2) 32400. 6.33. 1) 315; 2) 270. 6.34. 1) Указание. Все числа такого вида образуют арифметическую прогрессию, которую можно задать формулой $a_n = 5n - 2$, где $n \in \mathbb{N}$. Ответ. 4020; 2) 3775. 6.35. 1) $a_1 = 11$, $d = 2$; $a_1 = 2$, $d = 4$; 2) $a_1 = 2$, $d = 6$; $a_1 = 9$, $d = 4$; $a_1 = 16$, $d = 2$. 6.36. 1) 10 членов; 2) 5 членов. 6.37. 1) 34; 20; 6; 2) 6; 21; 36. 6.38. 1) $14 - 14\sqrt{2}$; 14; $14 + 14\sqrt{2}$; 2) $12 + 12\sqrt{2}$; 12; $12 - 12\sqrt{2}$. 6.39. 1) $q = 2 - \sqrt{3}$; 2) $q = 2 + \sqrt{2}$. 6.40. 1) $q = -2$; 2) $q = \frac{1}{3}$.

7. Текстовые задачи

7.1. 1) 960 м; 2) на расстоянии 180 км. 7.2. 1) 80 км/ч; 2) 100 км/ч. 7.3. 1) 5 км/ч и 6 км/ч; 2) 32 км/ч и 40 км/ч. 7.4. 1) На 7,5 км; 2) на 8 км. 7.5. 1) 2 км/ч; 2) 12 км/ч. 7.6. 1) 2 км/ч; 2) 3 км/ч. 7.7. 1) 1000 р. и 2000 р.; 2) 350 и 550. 7.8. 1) 480 и 650; 2) 23 и 32. 7.9. 1) 240 м; 2) 54 м. 7.10. 1) 1680 м^2 ; 2) 1200 м^2 . 7.11. 1) На расстоянии 1,5 км; 2) на расстоянии 3 км. 7.12. 1) 4 км/ч и 5 км/ч; 2) 12 км/ч и 18 км/ч. 7.13. 1) 60 км; 2) 15 км. 7.14. 1) 10 км; 2) 8 км. 7.15. 1) 72 км/ч и 60 км/ч; 2) 80 км/ч и 120 км/ч. 7.16. 1) 4 км/ч и 6 км/ч; 2) 10 км/ч и 20 км/ч. 7.17. 1) За 12 мин и за 15 мин; 2) за 20 с и за 30 с. 7.18. 1) 200 задач; 2) 168 слов. 7.19. 1) 7 халатов; 2) 12 деталей. 7.20. 1) 12 елей; 2) 20 автомобилей. 7.21. 1) 5 страниц и 7 страниц; 2) 16 пирожных и 10 пирожных. 7.22. 1) За 15 мин и за 30 мин; 2) за 30 мин и за 1 ч. 7.23. 1) Фирма А за 8 дней, фирма В за 12 дней; 2) за 20 мин и за 30 мин. 7.24. 1) За 28 дней и за 22 дня; 2) за 21 день и за 28 дней. 7.25. 1) Одна машина за 6 ч, другая — за 12 ч; 2) на одном принтере за 20 мин, на другом — за 30 мин. 7.26. 1) Первый автомат за 20 ч, второй — за 30 ч; 2) первый оператор за 12 ч, второй — за 24 ч. 7.27. 1) 80% избирателей; 2) 90% избирателей. 7.28. 1) 20% слушателей; 2) 44% учащихся. 7.29. 1) 500 кг сена; 2) 200 г сухих грибов. 7.30. 1) 45 г; 2) 50 г. 7.31. 1) 42 г; 2) 40 г. 7.32. 1) 20 см и 40 см; 2) 30 см и 60 см. 7.33. 1) 72 км/ч и 60 км/ч; 2) 4,5 км/ч и 4,8 км/ч. 7.34. 1) 3,6 км; 2) 6 км. 7.35. 1) 5 км/ч и 4 км/ч; 2) 40 км/ч и 100 км/ч. 7.36. 1) За 6 ч; 2) за 2 ч 40 мин. 7.37. 1) Скорость на подъеме 4 км/ч, скорость на спуске 6 км/ч, длина подъема 4 км; 2) скорость на подъеме 3 км/ч, скорость на спуске 6 км/ч, длина спуска 4 км. 7.38. 1) В 6 раз; 2) в 5 раз. 7.39. 1) 6 км/ч; 2) 80 км/ч. 7.40. 1) На 30 мин; 2) на 40 мин. 7.41. 1) 1 ч; 2) 30 мин. 7.42. 1) 4 ч; 2) 1,5 ч. 7.43. 1) $\frac{2}{5}$ пути; 2) $\frac{1}{2}$ пути. 7.44. 1) 9 км/ч; 2) 10 км/ч. 7.45. 1) 7 ч; 2) 4 ч. 7.46. 1) Иванов заработал 7500 р., Петров — 10000 р.; 2) мастер заработал 3000 р., ученик — 2000 р. 7.47. 1) Первая мельница — 475 ц, вторая — 480 ц, третья — 375 ц; 2) Маше 20 стр., Тане 16 стр.,

Оле 18 стр. 7.48. 1) За 2 ч 40 мин; 2) за 8 мин. 7.49. 1) На 75%; 2) 70%. 7.50. 1) 40% и 24%; 2) 42% и 30%. 7.51. 1) 2:1; 2) 1:2. 7.52. 1) Предновогодняя; на 10%; 2) цена в конце года; на 30%. 7.53. 1) Первоначальная стоимость первой картины в 2 раза больше, чем второй; 2) за питание платили в 1,5 раза больше, чем за проживание. 7.54. 1) 4 кг; 2) на 1,5 р. 7.55. 1) На 5%; 2) на 5%. 7.56. 1) 36 учеников; 2) 30 учеников. 7.57. 1) 42,5%; 2) 20%. 7.58. Антон — 50%, Борис — 10%, Виктор — 40%; 2) коммунальные услуги — 70%, телефон — 10%, электричество — 20%.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Работа № 1

Вариант 1. Часть 1. 1. 18%. 2. Б. 3. В. 4. $\frac{2}{3}$. 5. Б. 6. $-\frac{2mn}{m^2-n^2}$.

7. А. 8. $\sqrt{3}+\sqrt{2}$. 9. Г. 10. Г. 11. 1 → в, 2 → б, 3 → а. 12. Г. 13. Г. 14. А.

15. А. 16. В. **Часть 2.** 1. $\frac{1-a}{1+b}$. 2. $f(x) < 0$ при $x < 0$ и $0 < x < 2$.

3. На первой — за 15 мин, на второй — за 30 мин. 4. $m = -20$. 5. При $k < -2$, $k > 2$.

Вариант 2. Часть 1. 1. 24%. 2. А. 3. А. 4. $\frac{1}{2}$. 5. Г. 6. $-\frac{6a}{a^2-9}$.

7. Б. 8. $\sqrt{2}-\sqrt{5}$. 9. Г. 10. В. 11. 1 → а, 2 → г, 3 → в. 12. А. 13. А. 14. Б.

15. В. 16. Б. **Часть 2.** 1. $\frac{n-1}{m+1}$. 2. $f(x) > 0$ при $-4 < x < 0$ и $x > 0$.

3. На первом — за 30 мин, на втором — за 60 мин. 4. $a = -36$. 5. При $k < 1$, $k > 4$.

Работа № 2

Вариант 1. Часть 1. 1. В. 2. А. 3. Б. 4. Г. 5. 1 → г, 2 → в,

3 → б, 4 → а. 6. $\frac{p}{p-2}$. 7. А. 8. А. 9. $x_1 = 1$, $x_2 = -3$. 10. $(-3; 5)$, $(2; 0)$.

11. В. 12. Б. 13. Б. 14. В. 15. Г. 16. На 10 км/ч. **Часть 2.** 1. $(1; -3)$.

2. $x < -2$ и $x \neq -3$; $x > 2\frac{1}{3}$ и $x \neq 3$. 3. 6633. 4. $(2; 3)$. 5. За $2\frac{2}{3}$ ч.

Вариант 2. Часть 1. 1. Б. 2. А. 3. Г. 4. Г. 5. 1 → г, 2 → в,

3 → б, 4 → а. 6. $\frac{t}{t+2}$. 7. Б. 8. Б. 9. $x_1 = 1$, $x_2 = -2$. 10. $(-2; 0)$, $(1; -3)$.

11. А. 12. А. 13. А. 14. Б. 15. В. 16. На 20 км/ч. **Часть 2.** 1. $(-2; 3)$.

2. $x < \frac{2}{3}$ и $x \neq -2$; $x > 1$ и $x \neq 2$. 3. 5166. 4. $(-3; -2)$. 5. За 8 мин.

Содержание

Предисловие	3
Раздел I. Первая часть экзаменационной работы.	
Тренировочные варианты	7
Работа № 1	7
Работа № 2	15
Работа № 3	23
Работа № 4	31
Работа № 5	39
Работа № 6	47
Работа № 7	55
Работа № 8	63
Работа № 9	71
Работа № 10	79
Работа № 11	87
Раздел II. Задания для второй части экзаменационной работы	95
1. Выражения и их преобразования	95
2. Уравнения и системы уравнений	102
3. Неравенства	110
4. Функции	115
5. Координаты и графики	123
6. Арифметическая и геометрическая прогрессии	131
7. Текстовые задачи	137
Приложение. Примеры экзаменационной работы.	153
Инструкция для учащегося	153
Работа № 1	154
Работа № 2	164
Критерии оценивания результатов выполнения экзаменационной работы	174
Справочный материал	175
Ответы и указания	177