Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

9 класс

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

30 типовых вариантов
Инструкция по выполнению работы
Ответы

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА
2016

УДК372.8:51
ББК 74.262.21
В93

Высоцкий И. Р.
В93 ОГЭ 2016. Математика. 9 класс. 3 модуля. Основной государственный экзамен. 30 вариантов типовых тестовых заданий / Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. Т., Семенов А. В., Захаров П. И.; под ред. Ященко И. В. — М. : Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2016. — 175, [1] с. (Серия «ОГЭ. 30 вариантов. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-09756-3 (Издательство «Экзамен»)
ISBN 978-5-4439-0371-2 (МЦНМО)

Пособие содержит 30 вариантов типовых контрольных измерительных материалов Основного государственного экзамена.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену по математике (в новой форме) в 9 классе.

В сборнике даны ответы ко всем заданиям вариантов.

Пособие адресовано учителям и методистам, использующим типовые тестовые задания для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену 2016 года, оно также может быть использовано учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

Формат 60x90/8.
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 5,42.
Усл. печ. л. 22. Тираж 50 000 экз. Заказ № 8744.

ISBN 978-5-377-09756-3 (Издательство «Экзамен»)
ISBN 978-5-4439-0371-2 (МЦНМО)

© Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. Т., Семенов А. В., Захаров П. И., под ред. Ященко И. В. 2016
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 6

Инструкция по выполнению работы 8

Вариант 1 9

Часть 1 9

Часть 2 13

Вариант 2 15

Часть 1 15

Часть 2 19

Вариант 3 21

Часть 1 21

Часть 2 25

Вариант 4 27

Часть 1 27

Часть 2 32

Вариант 5 33

Часть 1 33

Часть 2 37

Вариант 6 38

Часть 1 38

Часть 2 42

Вариант 7 44

Часть 1 44

Часть 2 48

Вариант 8 49

Часть 1 49

Часть 2 53

Вариант 9 54

Часть 1 54

Часть 2 58

Вариант 10 59

Часть 1 59

Часть 2 63

Вариант 11 65

Часть 1 65

Часть 2 69

Вариант 12 70

Часть 1 70

Часть 2 74

Вариант 13 76
Часть 1 76
Часть 2 80
Вариант 14 81
Часть 1 81
Часть 2 85
Вариант 15 86
Часть 1 86
Часть 2 90
Вариант 16 91
Часть 1 91
Часть 2 95
Вариант 17 96
Часть 1 96
Часть 2 100
Вариант 18 101
Часть 1 101
Часть 2 105
Вариант 19 107
Часть 1 107
Часть 2 111
Вариант 20 112
Часть 1 112
Часть 2 116
Вариант 21 117
Часть 1 117
Часть 2 121
Вариант 22 122
Часть 1 122
Часть 2 126
Вариант 23 127
Часть 1 127
Часть 2 131
Вариант 24 132
Часть 1 132
Часть 2 136
Вариант 25 138
Часть 1 138
Часть 2 142
Вариант 26 143
Часть 1 143
Часть 2 147
Вариант 27 148
Часть 1 148
Часть 2 152

Вариант 28 ..... **153**
Часть 1 153
Часть 2 157
Вариант 29 ..... **158**
Часть 1 158
Часть 2 162
Вариант 30 ..... **163**
Часть 1 163
Часть 2 167
Разбор варианта 5 ..... **169**
Ответы **173**

Введение

Основной государственный экзамен в 9 классе продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс основной школы уже четвертый год проходит не по алгебре, как было многие годы, а по математике, так же как и ЕГЭ. В структуре контрольных измерительных материалов ОГЭ выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Для получения положительной оценки (сдать экзамен) нужно будет набрать не менее 8 баллов, из них не менее четырех баллов по модулю «Алгебра», не менее двух баллов по модулю «Геометрия» и не менее двух баллов по модулю «Реальная математика». Это означает, что необходимо изучать весь курс математики, учиться применять свои знания, т.е. реально освоить все требования федерального государственного образовательного стандарта.

Настоящее издание подготовлено составителями открытого банка заданий ОГЭ по математике и содержит 30 типовых вариантов диагностических работ в соответствии с демонстрационным вариантом Основного государственного экзамена за курс основной школы.

В демонстрационном варианте: в модуле «Алгебра» — 11 заданий, в модуле «Геометрия» — восемь заданий, в модуле «Реальная математика» — семь заданий.

Модуль «Алгебра» содержит в части 1 — восемь заданий с кратким ответом, выбором ответа и установлением соответствия, в части 2 — три задания с полным решением.

Модуль «Геометрия» содержит в части 1 — пять заданий с кратким ответом, в части 2 — три задания с полным решением.

Модуль «Реальная математика» содержит семь заданий с кратким ответом и выбором ответа. Все задания в части 1.

Структура экзамена существенно облегчает планирование работы участника экзамена. Во время выполнения заданий каждого модуля предлагаются близкие по тематике задания возрастающей сложности. Следует пропускать те задания, которые на этапе подготовки вызывали затруднения, и выполнять их после того, как решены те задания, в которых уверены, причем проведена проверка. Участник экзамена во время выполнения заданий каждого модуля может выделить больше времени на те задачи, которые он может решить: более подготовленный — быстро решив простые задачи, сосредоточиться на более сложных, а менее подготовленный сможет все время потратить на простые задачи.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня сложности и 6 заданий повышенного.

Задания части 1 модулей «Алгебра», «Геометрия» и «Реальная математика» проверяют уровень освоения Федеральных государственных образовательных стандартов на базовом уровне. Выделение в отдельный модуль «Реальная математика» и небольшое увеличение количества практико-ориентированных заданий подчеркивают важность освоения таких математических компетенций, как умение применять задания в практической жизни и в смежных областях.

Задания части 2 относятся к заданиям повышенного уровня сложности, предназначенным для дифференциации выпускников основной школы для профильного обучения в старшей школе.

Задания второй части модуля «Алгебра» направлены на проверку владения формально-оперативным алгебраическим аппаратом; умения решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры; умения математически грамотно и ясно записать ре-

шение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; владения широким спектром приёмов и способов рассуждений.

Задания части 2 модуля «Геометрия» направлены на проверку умения решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии; умения математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; владения широким спектром приёмов и способов рассуждений. Из трёх предложенных заданий с полным решением есть задача на доказательство геометрического факта.

Тридцать типовых вариантов позволяют организовать поэтапную подготовку к экзамену по математике за курс основной школы как индивидуально для каждого учащегося, так и фронтально на уроках.

Как готовиться к экзамену с помощью этой книги?

После выполнения всех заданий варианта следует сверить полученные результаты с приведёнными в книге ответами. Если в задании получен ошибочный ответ, нужно повторить соответствующий материал школьных учебников. После устранения пробелов в знаниях можно выполнить следующую работу.

Данная книга поможет ученикам лучше подготовиться к успешному решению заданий экзамена по математике.

Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — восемь заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит восемь заданий: в части 1 — пять заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Реальная математика» содержит семь заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

Ответы к заданиям 2, 3, 8, 14 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр, которые нужно записать в поле ответа в тексте работы. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную. В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе или бланке. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

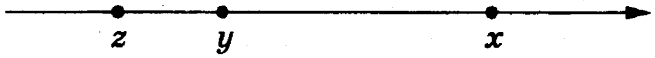
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{63}+\frac{1}{72}}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой отмечены числа x, y и z.



Какая из разностей $z-x$, $x-y$, $z-y$ положительна?

1) $z-x$
2) $x-y$
3) $z-y$
4) ни одна из них

2

3. Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?

1) $\sqrt{17}\cdot\sqrt{19}$
2) $\left(\sqrt{11}-\sqrt{20}\right)\cdot\left(\sqrt{11}+\sqrt{20}\right)$
3) $\dfrac{\sqrt{48}}{\sqrt{40}}$
4) $\sqrt{45}-2\sqrt{5}$

3

4. Решите уравнение $(x-6)(4x-6)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

4

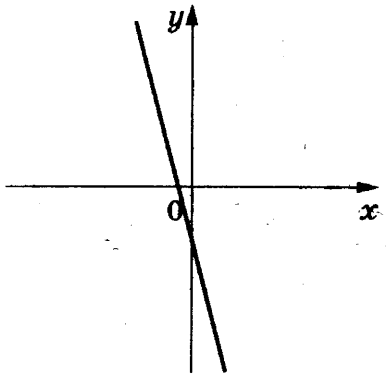
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

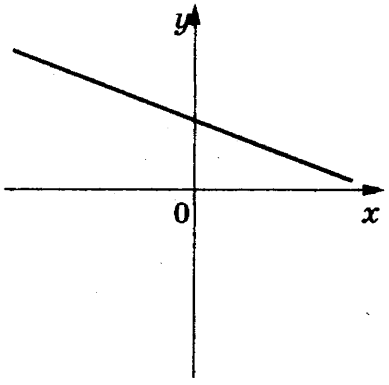
А) $k<0, b>0$
Б) $k>0, b<0$
В) $k<0, b<0$

ГРАФИКИ

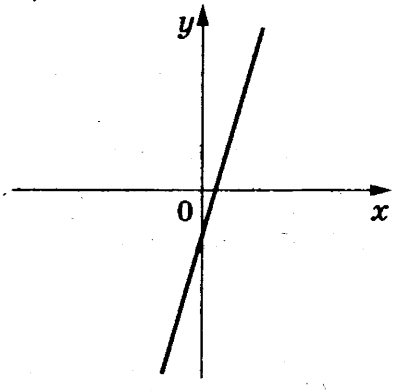
1)



2)



3)



А	Б	В

5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Последовательность (b_n) задана условиями $b_1 = -5$, $b_{n+1} = -2 \cdot \frac{1}{b_n}$.

Найдите b_3.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{8a}{9c} - \frac{64a^2+81c^2}{72ac} + \frac{9c-64a}{8a}$ при $a = 78$, $c = 21$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$-3-3x > 7x-9.$$

1) $(0{,}6; +\infty)$
2) $(-\infty; 1{,}2)$
3) $(1{,}2; +\infty)$
4) $(-\infty; 0{,}6)$

Модуль «Геометрия»

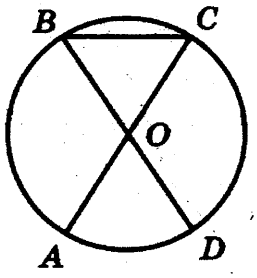
9

9. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен $23°$. Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

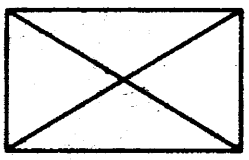
10. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен $78°$. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

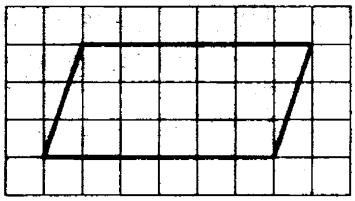
11

11. Диагональ прямоугольника образует угол $50°$ с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

12

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

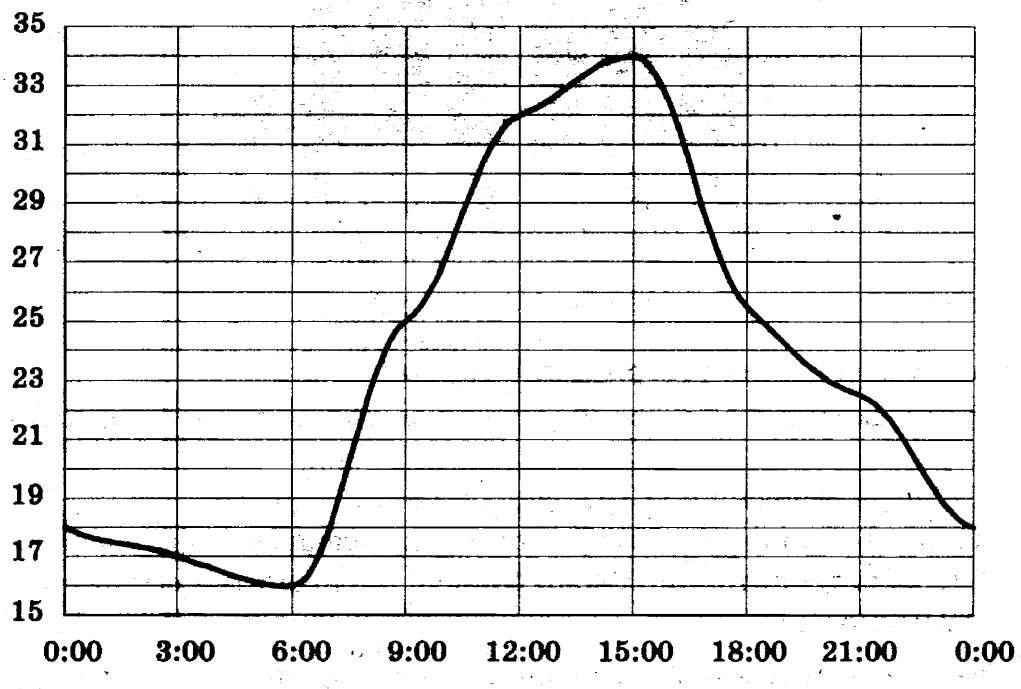
Модуль «Реальная математика»

14. Площадь территории Казахстана составляет 2,7 млн км^2. Как эта величина записывается в стандартном виде?

1) $2{,}7 \cdot 10^3$ км^2
2) $2{,}7 \cdot 10^4$ км^2
3) $2{,}7 \cdot 10^5$ км^2
4) $2{,}7 \cdot 10^6$ км^2

14

15. На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала 25 °C?



Ответ: _____

15

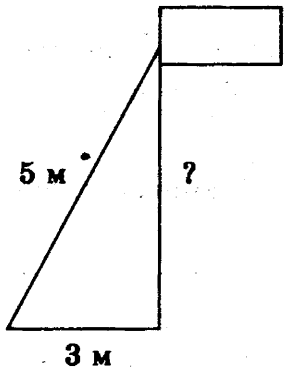
16

16. После уценки телевизора его новая цена составила 0,57 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____

17

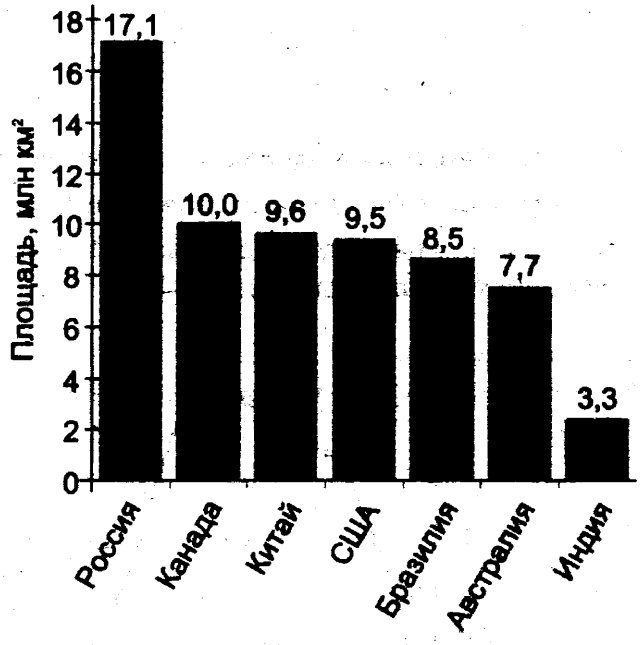
17. Флагшток удерживается в вертикальном положении при помощи троса. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 3 м. Длина троса равна 5 м. Найдите расстояние от земли до точки крепления троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

1) Судан входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
2) Площадь территории США составляет 9,5 млн км^2.
3) Площадь территории Австралии больше площади территории Канады.
4) Площадь территории России больше площади территории Бразилии примерно вдвое.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

19. В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек, из них 32 красные, 32 зелёные, 46 фиолетовые, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или фиолетовая ручка.

19

Ответ: _____

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1 = 11$, $\sin\alpha = \frac{7}{12}$, а $S = 57{,}75$.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x^2 - 3x = y, \\ 8x - 6 = y. \end{cases}$

22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 28 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 286 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

23. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x^2+4x+4, \text{ если } x \geq -5, \\ -\frac{45}{x}, \text{ если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD, если $AB = 30$, $CD = 40$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 20.

25. Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны CD. Точка M — середина стороны AD. Докажите, что CM — биссектриса угла BCD.

26. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 168. Найдите стороны треугольника ABC.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{2{,}1}{6{,}6-2{,}4}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,29; −0,02; 0,109; −0,013.

Какой точке соответствует число 0,109?

1) A
2) B
3) C
4) D

2

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 3^{5-k}?

1) $\left(3^5\right)^{-k}$
2) $\dfrac{3^5}{3^{-k}}$
3) $\dfrac{3^5}{3^k}$
4) 3^5-3^k

3

4. Решите уравнение $(5x-2)(-x+3)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

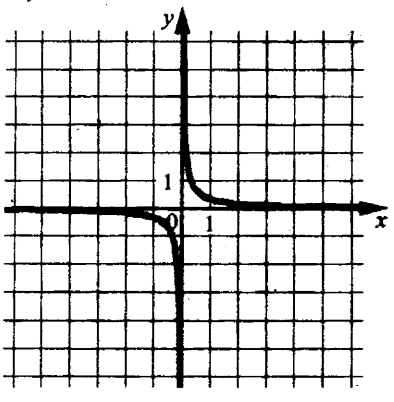
Ответ: _____

4

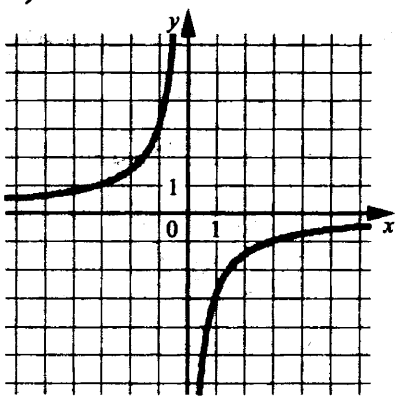
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

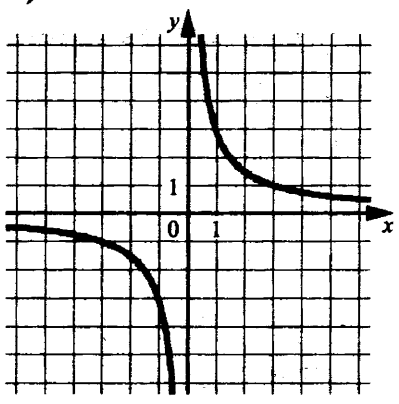
А)



Б)



В)



А	Б	В

5

ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:

$$-8;\ -1;\ 6;\ \ldots$$

Найдите 51-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

7

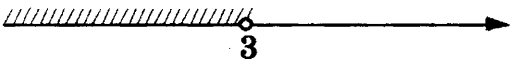
7. Найдите значение выражения $\frac{9b}{a-b}\cdot\frac{a^2-ab}{18b}$ при $a=81$, $b=7{,}7$.

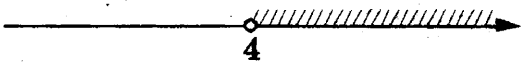
Ответ: _____

8

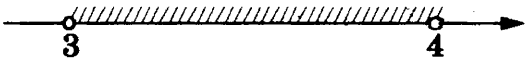
8. Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases}-9+3x<0,\\2-3x<-10.\end{cases}$$

1) 

3) 

2) система не имеет решений

4) 

Модуль «Геометрия»

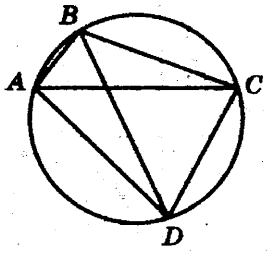
9

9. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 53°. Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

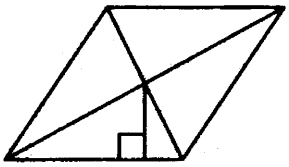
10

10. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 80°, угол CAD равен 34°. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

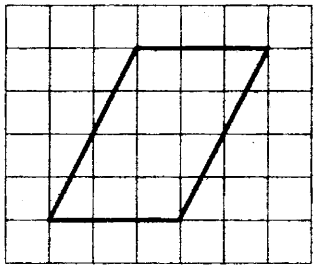
11. Сторона ромба равна 12, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 4. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____

11

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

12

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Любые два равносторонних треугольника подобны.
2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 43,9 г.

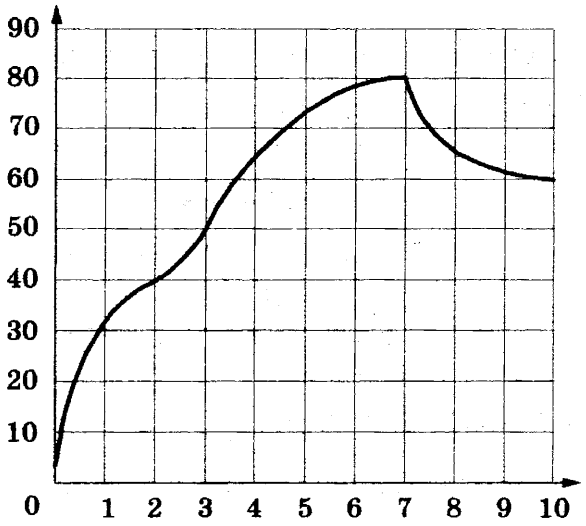
Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) отборная
3) вторая
4) третья

14

15

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель со второй по седьмую минуту разогрева.



Ответ: _____

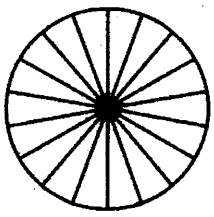
16

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 11% годовых. Вкладчик положил на счёт 1500 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

17

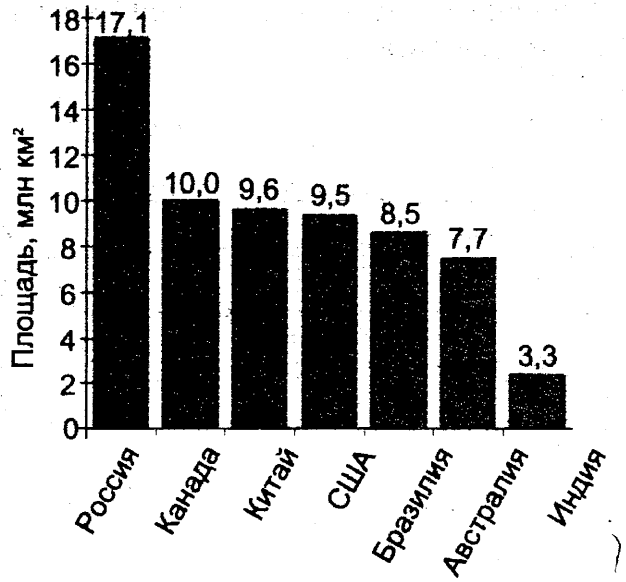
17. Колесо имеет 18 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

1) Монголия входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
2) Площадь территории Индии составляет 3,3 млн км^2.
3) Площадь территории Австралии больше площади территории Канады.
4) Площадь территории Канады больше площади территории Индии более чем в 3 раза.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

19. У бабушки 20 чашек: 6 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

19

Ответ: _____

20. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 3 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 81 м/с^2.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Найдите значение выражения $61a-11b+50$, если $\dfrac{2a-7b+5}{7a-2b+5}=9$.

22. Первые 140 км автомобиль ехал со скоростью 70 км/ч, следующие 195 км — со скоростью 65 км/ч, а последние 225 км — со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23. Постройте график функции $y=\dfrac{|x|-1}{|x|-x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B. Найдите диаметр окружности, если $AB = 2$, $AC = 8$.

25. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы CDB и CAB равны. Докажите, что углы BCA и BDA также равны.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 28$, $AC = 56$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

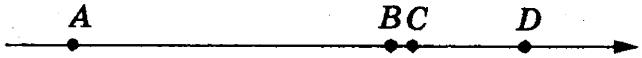
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $0{,}9\cdot(-10)^2-120$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам $-0{,}502$; $0{,}25$; $0{,}205$; $0{,}52$.



Какой точке соответствует число 0,25?

1) A
2) B
3) C
4) D

2

3. Найдите значение выражения $\sqrt{30\cdot20}\cdot\sqrt{60}$.

1) $60\sqrt{10}$
2) $300\sqrt{2}$
3) $60\sqrt{30}$
4) $120\sqrt{5}$

3

4. Квадратный трёхчлен разложен на множители: $x^2+11x+24=(x+8)(x-a)$.

Найдите a.

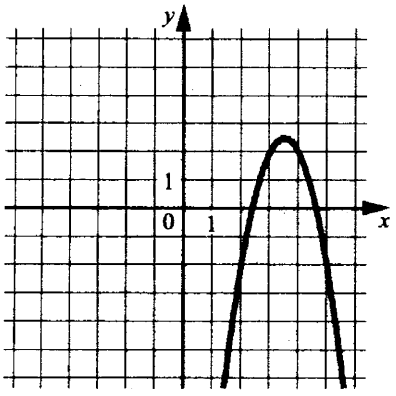
Ответ: _____

4

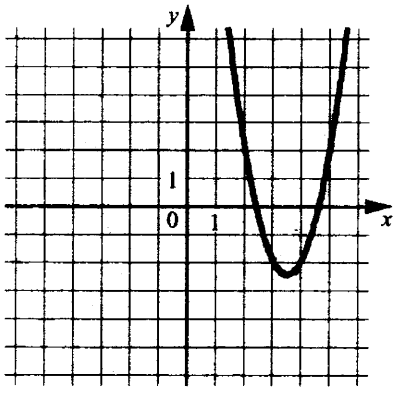
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

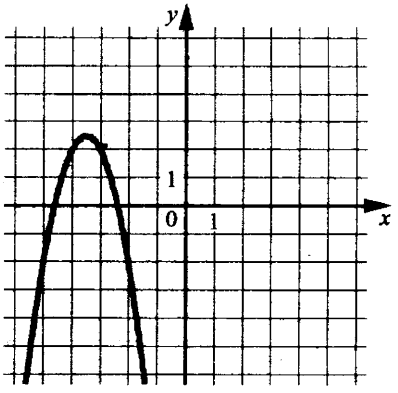
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=2x^2-14x+22$
2) $y=-2x^2-14x-22$
3) $y=-2x^2+14x-22$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

А Б В

5

6

6. Дана арифметическая прогрессия (a_n), для которой: $a_7 = -3{,}7$, $a_{11} = -0{,}1$. Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____

7

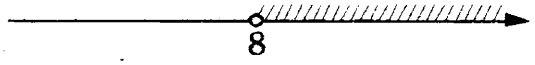
7. Найдите значение выражения $2b + \dfrac{5a - 2b^2}{b}$ при $a = 6$, $b = -60$.

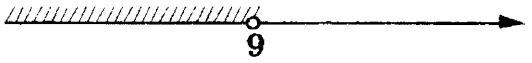
Ответ: _____

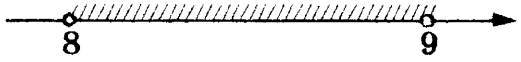
8

8. Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x > 8, \\ 9 - x > 0. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

4) система не имеет решений

Модуль «Геометрия»

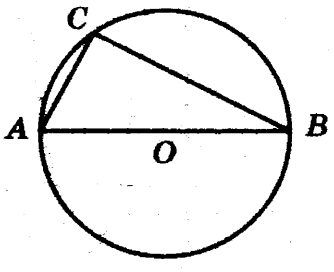
9

9. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 62°$, AD — биссектриса. Найдите $\angle BAD$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

10. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 20. Найдите AC, если $BC = 32$.



Ответ: _____

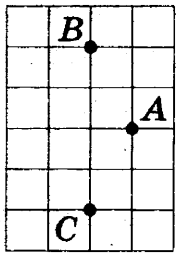
11

11. Периметр квадрата равен 84. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A, B и C. Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC.



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
3) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,35 с.

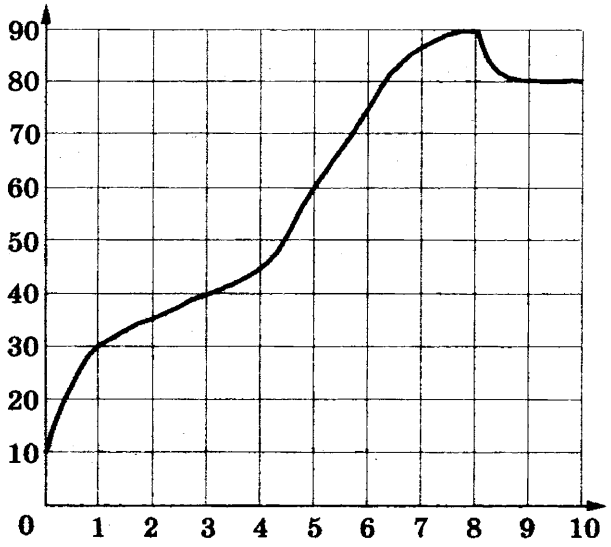
14

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«3»	«4»	«5»	«3»	«4»	«5»
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

1) отметка «5»
2) отметка «4»
3) отметка «3»
4) норматив не выполнен

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с 40 °C до 90 °C.

15



Ответ: _____

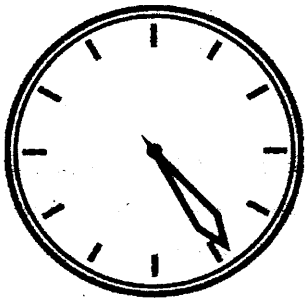
16

16. После уценки телевизора его новая цена составила 0,78 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____

17

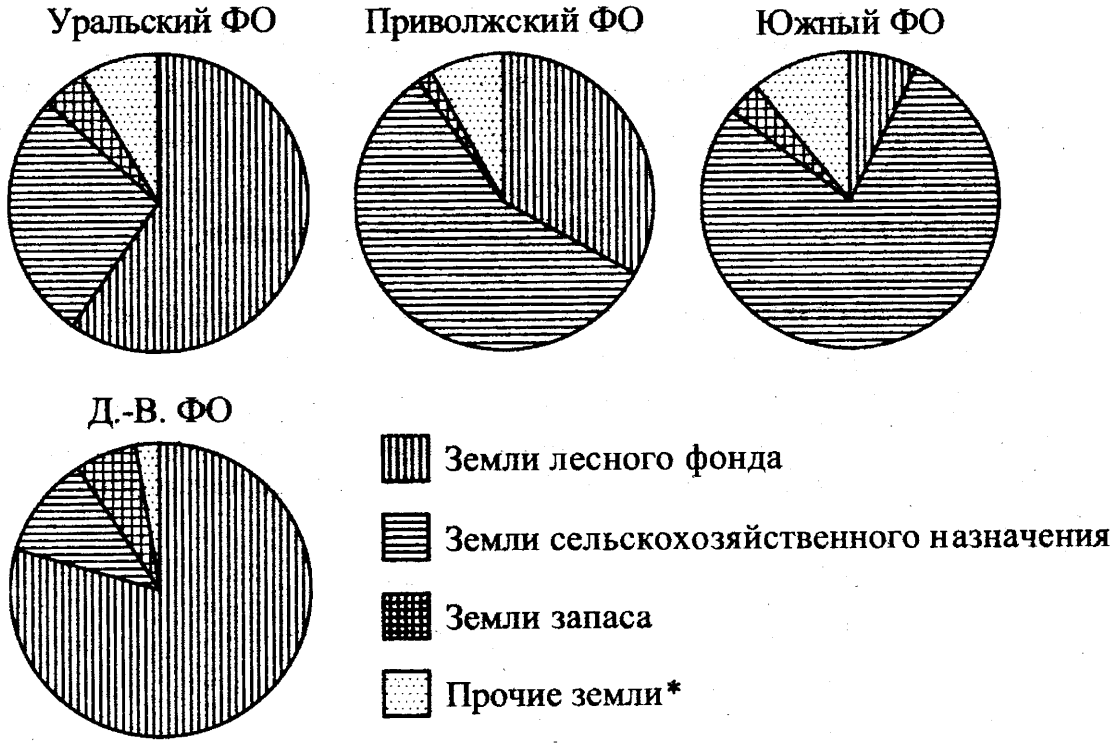
17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 24 минуты?



Ответ: _____

8

18. На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель сельскохозяйственного назначения наименьшая.



*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Уральский ФО
2) Приволжский ФО
3) Южный ФО
4) Дальневосточный ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 2 чёрных, 2 жёлтых и 16 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

19

Ответ: _____

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 41° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^4 = (3x - 10)^2$.

22. Свежие фрукты содержат 84% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 231 кг свежих фруктов?

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2{,}5x - 1, & \text{если } x < 1, \\ -2{,}5x + 4, & \text{если } 1 \le x \le 3, \\ 1{,}5x - 8, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 60° и 135°, а $CD = 24$.

25. Окружности с центрами в точках M и N пересекаются в точках S и T, причём точки M и N лежат по одну сторону от прямой ST. Докажите, что $MN \perp ST$.

26. Окружности радиусов 4 и 60 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

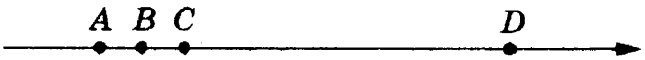
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\frac{16}{3{,}2 \cdot 2}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,0137; 0,103; 0,03; 0,021.



Какой точке соответствует число 0,03?

1) A
2) B
3) C
4) D

2

3. Значение какого из данных ниже выражений является наименьшим?

1) $\sqrt{21}$
2) $2\sqrt{7}$
3) $\left(\sqrt{5}\right)^2$
4) $\frac{\sqrt{44}}{\sqrt{2}}$

3

4. Найдите корень уравнения $(x+3)^2=(x+8)^2$.

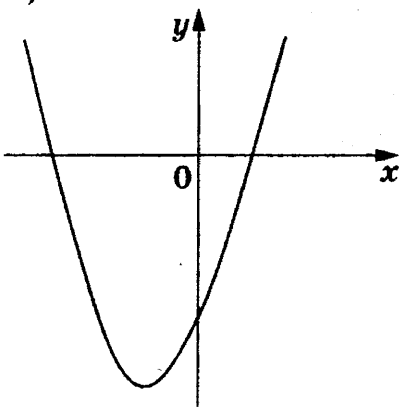
Ответ: _____

4

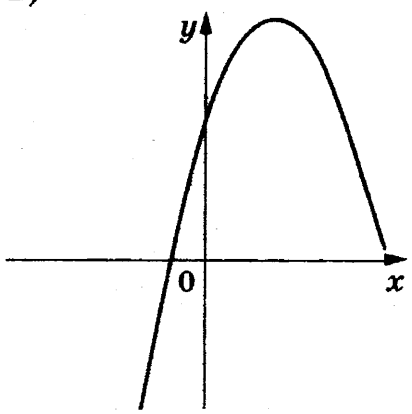
5. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

ГРАФИКИ

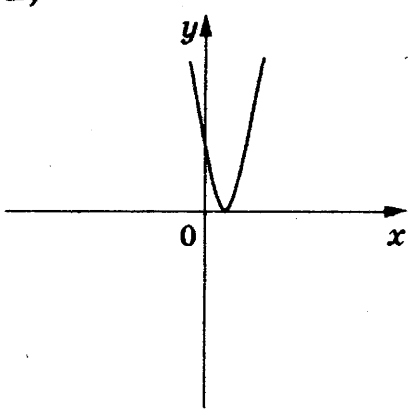
А)



Б)



В)



А	Б	В

5

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a<0,\ c>0$ 2) $a>0,\ c>0$ 3) $a>0,\ c<0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1=-5$, $a_{n+1}=a_n+12$. Найдите сумму первых 9 её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\dfrac{a^2-16}{2a^2+8a}$ при $a=-0{,}2$.

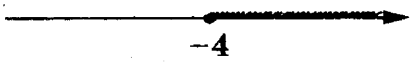
Ответ: _____

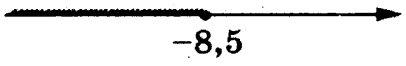
8

8. Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x+4\geq -4{,}5, \\ x+4\geq 0. \end{cases}$$

1)

2) 

3) 

4)

Модуль «Геометрия»

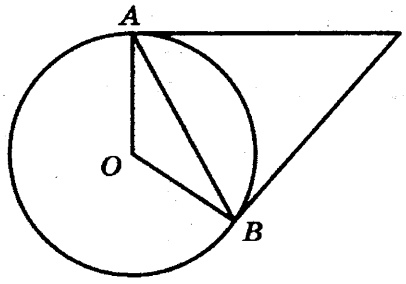
9

9. Два катета прямоугольного треугольника равны 17 и 4. Найдите его площадь.

Ответ: _____

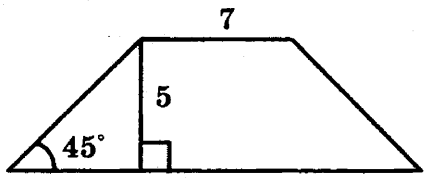
10

10. Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом $88°$. Найдите угол ABO. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

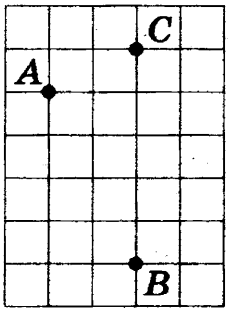
11. В равнобедренной трапеции известна высота, меньшее основание и угол при основании (см. рис.). Найдите большее основание.



Ответ: _____

11

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A, B и C. Найдите расстояние от точки A до прямой BC.



Ответ: _____

12

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены нормативы по прыжкам через скакалку за 30 сек. для учащихся 9 класса.

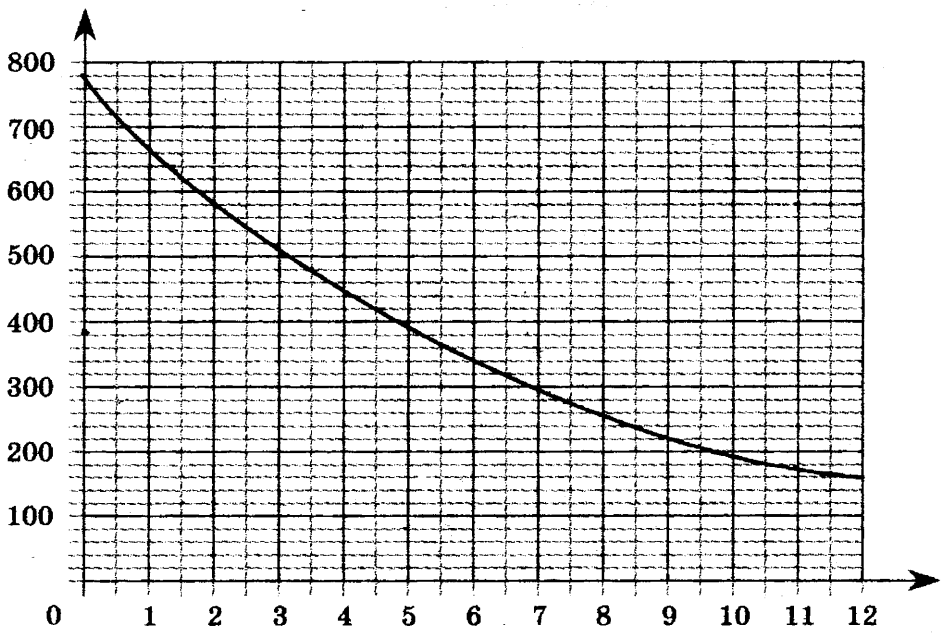
	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	58	56	54	66	64	62

1) «5»
2) «4»
3) «3»
4) норматив не выполнен

14

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 580 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

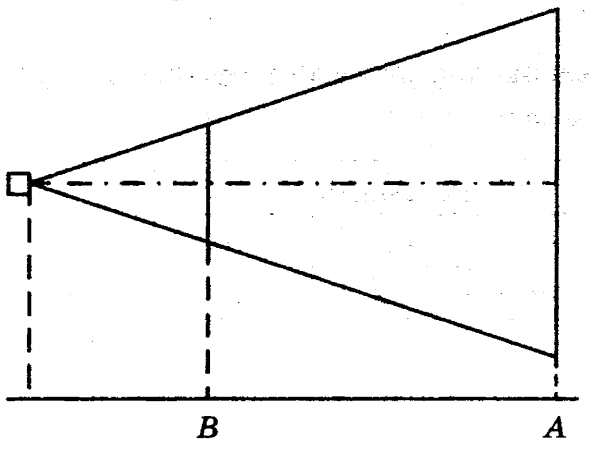
16

16. Стоимость проезда в электричке составляет 131 рубль. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 5 школьников?

Ответ: _____

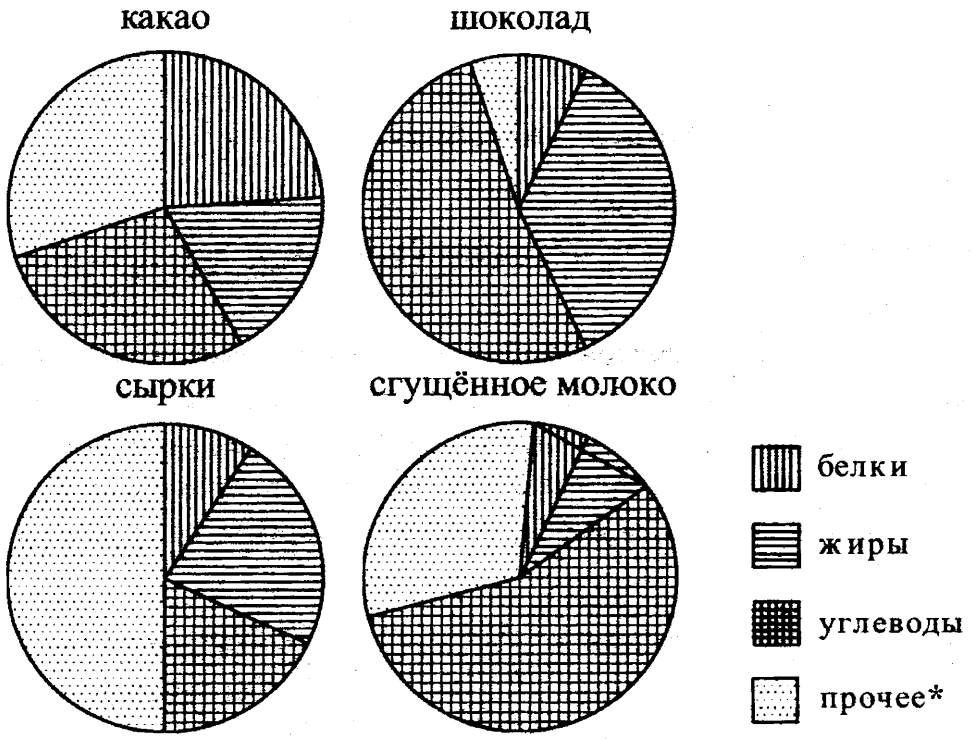
17

17. Проектор полностью освещает экран A высотой 240 см, расположенный на расстоянии 300 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 80 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, творожных сырках и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) какао
2) шоколад
3) сырки
4) сгущённое молоко

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

18

19. В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

Ответ: _____

19

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта Какая температура по шкале Цельсия соответствует $-40°$ по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Найдите значение выражения $39a-15b+25$, если $\dfrac{3a-6b+4}{6a-3b+4}=7$.

22. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 224 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 2 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23. Постройте график функции $y=\dfrac{1}{2}\left(\left|\dfrac{x}{3}-\dfrac{3}{x}\right|+\dfrac{x}{3}+\dfrac{3}{x}\right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если $MN = 14$, $AC = 21$, $NC = 10$.

25. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 5 и 20, $BD = 10$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26. Окружности радиусов 36 и 45 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

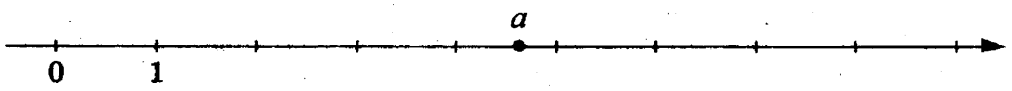
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{21}{17{,}5\cdot 0{,}8}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой отмечено число a?



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $4-a>0$
2) $4-a<0$
3) $a-4<0$
4) $a-6>0$

2

3. Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?

1) $\sqrt{14}\cdot\sqrt{6}$
2) $\left(\sqrt{25}-\sqrt{6}\right)\cdot\left(\sqrt{25}+\sqrt{6}\right)$
3) $\dfrac{\sqrt{45}}{\sqrt{48}}$
4) $\sqrt{18}-2\sqrt{2}$

3

4. Решите уравнение $x^2+3x=10$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

4

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

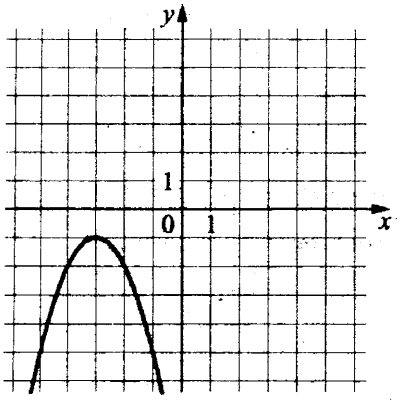
А) $y=-x^2+6x-10$ Б) $y=-x^2-6x-10$ В) $y=x^2-6x+10$

А	Б	В

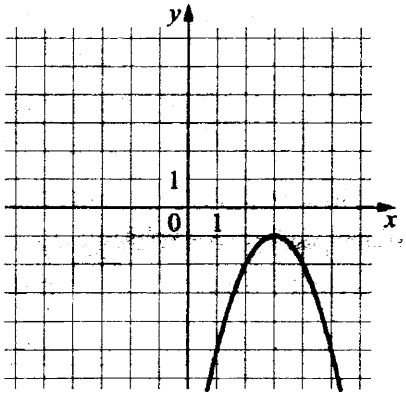
5

ГРАФИКИ

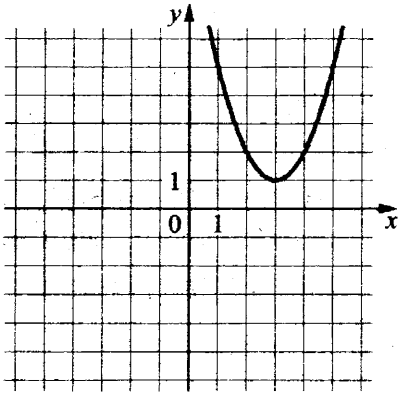
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{74}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 9?

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $b + \frac{8a - b^2}{b}$ при $a = -49$, $b = -80$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$-3 - x < 4x + 7.$$

1) $(-\infty; -0{,}8)$
2) $(-2; +\infty)$
3) $(-\infty; -2)$
4) $(-0{,}8; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

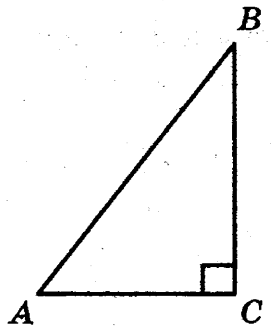
9

9. Сторона треугольника равна 24, а высота, проведённая к этой стороне, равна 19. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

10

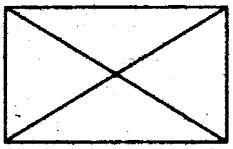
10. В треугольнике ABC известно, что $AC = 8$, $BC = 15$, угол C равен $90°$. Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



Ответ: _____

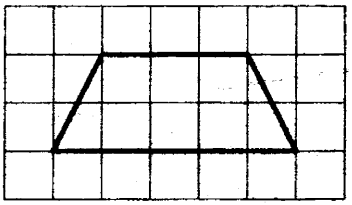
11

11. Диагональ прямоугольника образует угол $51°$ с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____

12

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 59,2 г.

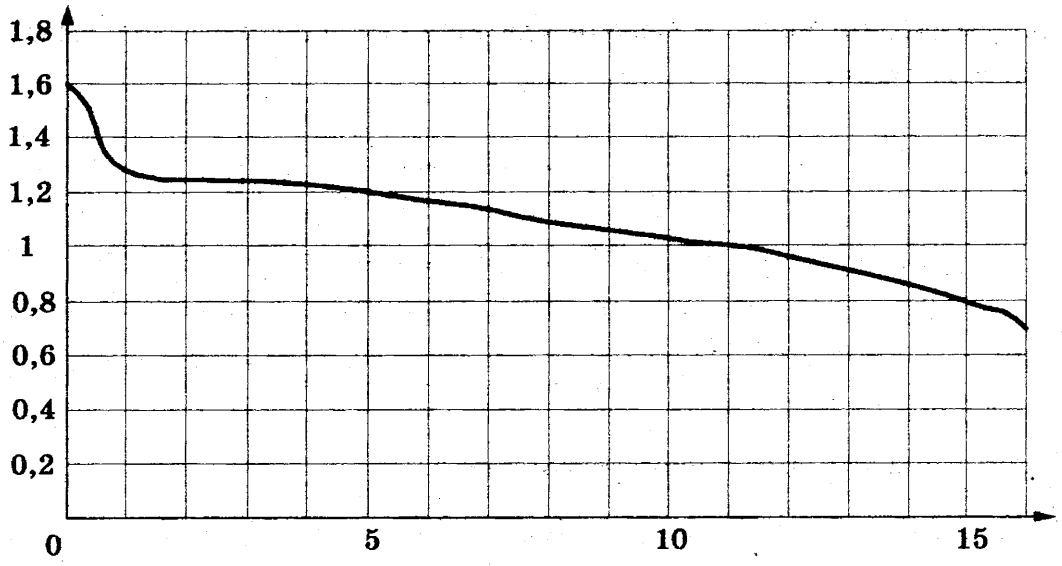
Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая 2) отборная 3) первая 4) вторая

14

15. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

15



Ответ: _____

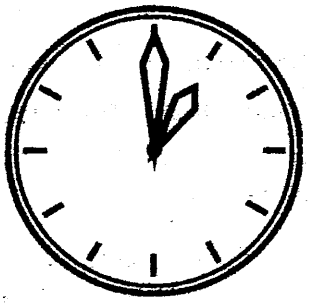
16 ☐

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 12% годовых. Вкладчик положил на счёт 1200 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

17 ☐

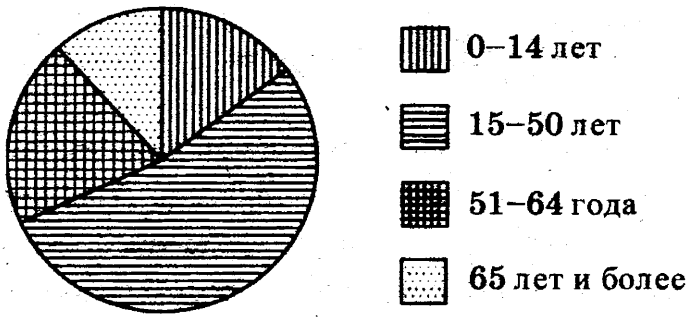
17. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 13:00?



Ответ: _____

18 ☐

18. На диаграмме показан возрастной состав населения России. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 40% от всего населения.



1) 0–14 лет 2) 15–50 лет 3) 51–64 года 4) 65 лет и более

Ответ: _____

19. На экзамене 60 билетов, Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

19

20. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C=150+11(t-5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 14-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $(x-11)^2<\sqrt{5}(x-11)$.

22. Расстояние между пристанями А и В равно 90 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 52 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

23. Постройте график функции $y=\dfrac{(0{,}5x^2-0{,}5x)|x|}{x-1}$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD, если $AB=40$, $CD=42$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 21.

25. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы ABD и ACD равны. Докажите, что углы DAC и DBC также равны.

26. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 24 и 25, а основание BC равно 9. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1

1. Найдите значение выражения $18\cdot\left(\frac{1}{9}\right)^2-20\cdot\frac{1}{9}$.

Ответ: _____

2

2. На координатной прямой отмечены числа x, y, и z?

Какая из разностей $x-y$, $y-z$, $z-x$ положительна?

1) $x-y$
2) $y-z$
3) $z-x$
4) ни одна из них

3

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{40}+4\right)^2$.

1) $56+4\sqrt{40}$
2) 24
3) $56+8\sqrt{40}$
4) $24+8\sqrt{40}$

4

4. Решите уравнение $-\frac{4}{3}x^2+12=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

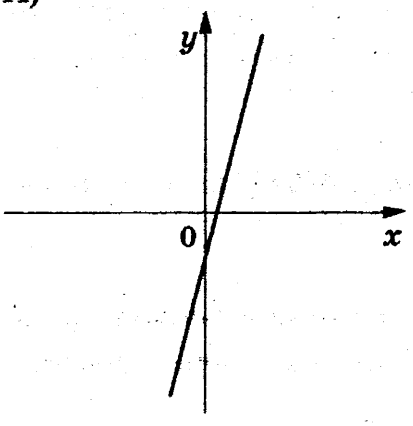
5

А	Б	В

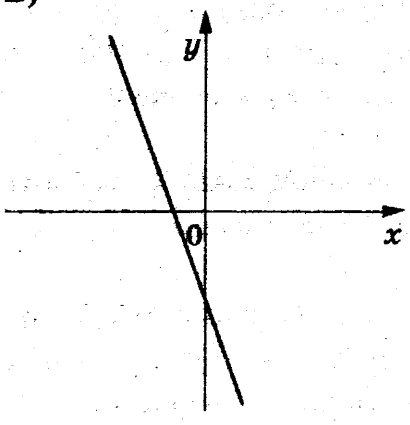
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b.

ГРАФИКИ

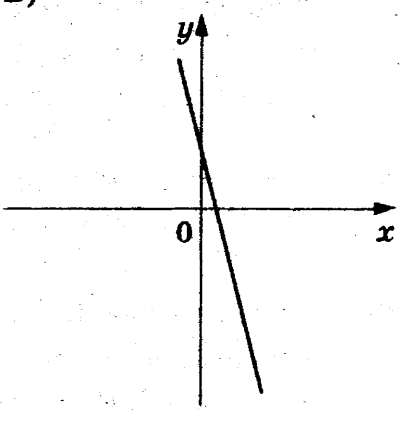
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k<0, b<0$ 2) $k>0, b<0$ 3) $k<0, b>0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии:

$$\ldots; -6; x; -24; -48; \ldots$$

Найдите x.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{7}{a-a^2}-\frac{7}{a}$ при $a=36$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$8x-3(3x+8)\geq 9.$$

1) $[15;+\infty)$ 3) $(-\infty;15]$

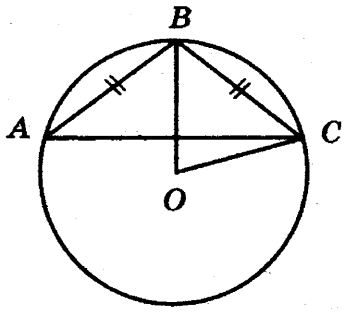
2) $(-\infty;-33]$ 4) $[-33;+\infty)$

Модуль «Геометрия»

9. Катеты прямоугольного треугольника равны 18 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____

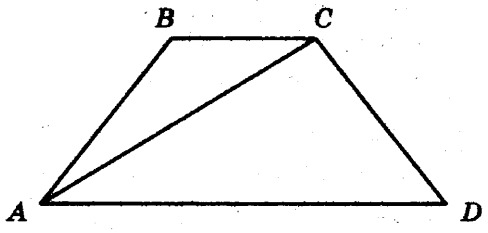
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB=BC$ и $\angle ABC=177^\circ$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

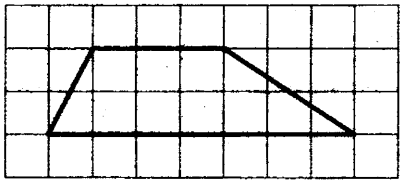
11. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 12° и 13° соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.
2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

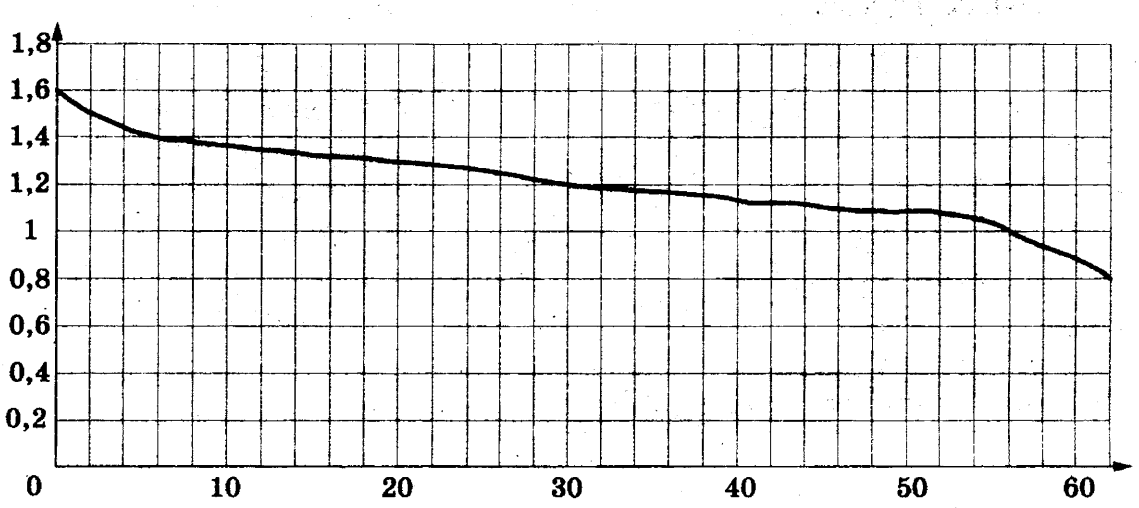
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 103 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 60 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

15. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 30 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

15



Ответ: _____

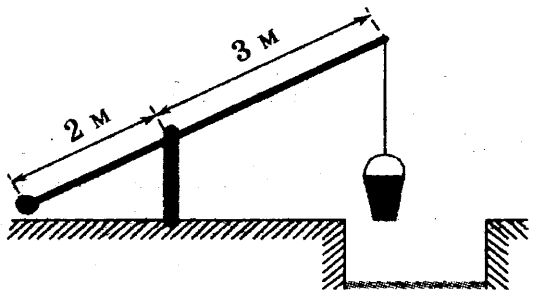
16. Поступивший в продажу в феврале мобильный телефон стоил 2800 рублей. В сентябре он стал стоить 2520 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с февраля по сентябрь?

16

Ответ: _____

17. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 3 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 1 м?

17

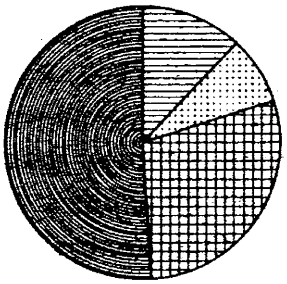


Ответ: _____

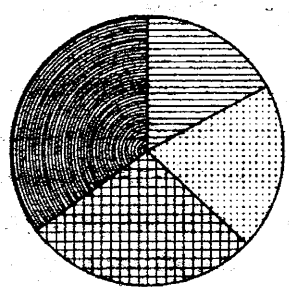
18. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение масс элементов в молекуле глицина, если масса азота составляет 19% всей массы, водорода — 6%, углерода — 32% и кислорода — 43%?

18

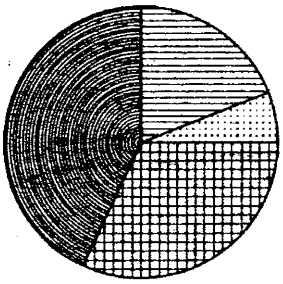
1) Массы элементов



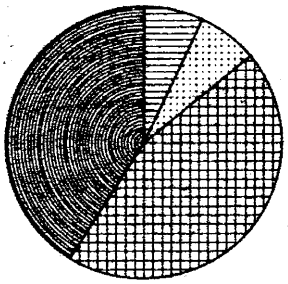
3) Массы элементов



2) Массы элементов



4) Массы элементов



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19 ☐

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,26. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

20 ☐

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 23° по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x^2 + y = 9, \\ 7x^2 - y = 1 \end{cases}$.

22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 210 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 9 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 27 часов после отплытия из него.

23. Постройте график функции $y=\dfrac{(x^2+1)(x+2)}{-2-x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B. Найдите AC, если диаметр окружности равен 8,4, а $AB = 4$.

25. Высоты AA_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E. Докажите, что углы CC_1A_1 и CAA_1 равны.

26. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 40$ и $CD = 10$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Модуль «Алгебра»

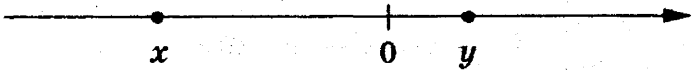
1 ☐

1. Найдите значение выражения $\dfrac{0{,}3\cdot 7{,}5}{0{,}5}$.

Ответ: _____

2 ☐

2. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $xy<0$
2) $x^2y>0$
3) $x+y<0$
4) $x-y>0$

3 ☐

3. Найдите значение выражения $\dfrac{9^{-3}\cdot 9^{-6}}{9^{-7}}$.

1) 81
2) −81
3) $\dfrac{1}{81}$
4) $-\dfrac{1}{81}$

4 ☐

4. Решите уравнение $-\dfrac{4}{7}x^2+28=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

5 ☐

А	Б	В

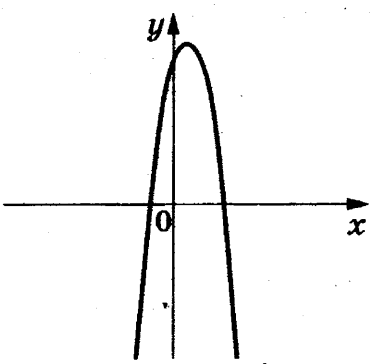
5. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

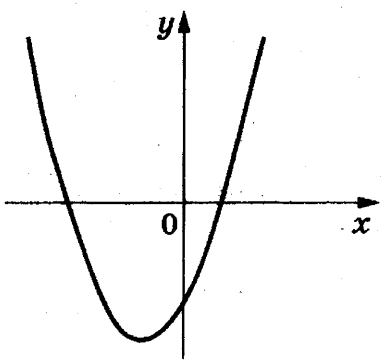
А) $a<0,\ c>0$ Б) $a>0,\ c>0$ В) $a>0,\ c<0$

ГРАФИКИ

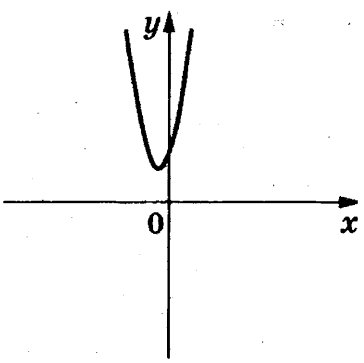
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

$$\ldots; -10; x; -14; -16; \ldots$$

Найдите x.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{7a}{3c} - \frac{49a^2+9c^2}{21ac} + \frac{3c-49a}{7a}$ при $a = 78$, $c = 20$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$6x - 3(4x+1) > 6.$$

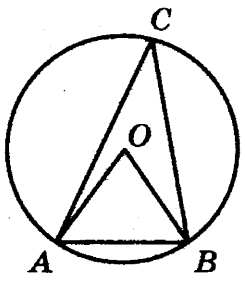
1) $(-1{,}5; +\infty)$
2) $(-\infty; -1{,}5)$
3) $(-\infty; -0{,}5)$
4) $(-0{,}5; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

9. Катеты прямоугольного треугольника равны 60 и 80. Найдите гипотенузу этого треугольника.

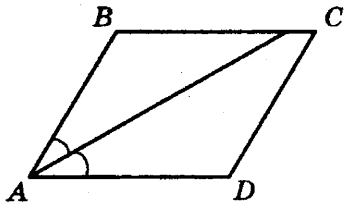
Ответ: _____

10. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $73°$.



Ответ: _____

11. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный $41°$. Ответ дайте в градусах.

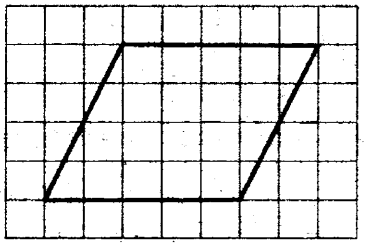


Ответ: _____

6 7 8 9 10 11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
2) Всегда один из двух смежных углов — острый, а другой тупой.
3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. Расстояние от Венеры до Солнца равно 108,2 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1) $1{,}082 \cdot 10^9$ км
2) $1{,}082 \cdot 10^8$ км
3) $1{,}082 \cdot 10^7$ км
4) $1{,}082 \cdot 10^6$ км

15

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель со второй по пятую минуту разогрева.

Ответ: _____

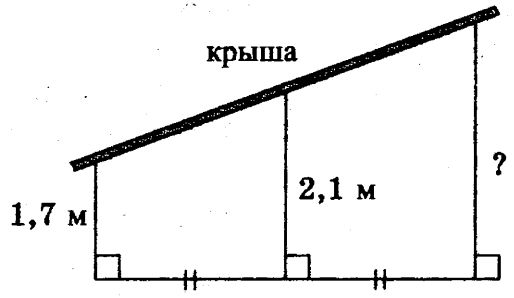
16. Принтер печатает одну страницу за 5 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 6,5 минуты?

16

Ответ: _____

17. Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 1,7 м, высота средней опоры 2,1 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.

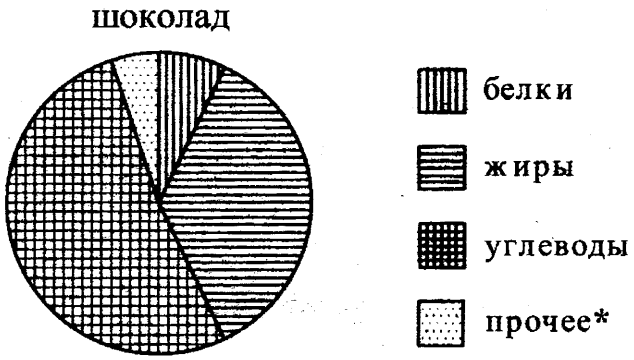
17



Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 25%.

18



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

19

Ответ: _____

20

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1 = 10$, $\sin\alpha = \frac{1}{11}$, а $S = 5$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{50^n}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}}$.

22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23. Постройте график функции $y = x^2 - |2x+1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если $AB = 18$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 9.

25. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB, AD и CD.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 60$, $AC = 80$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 8

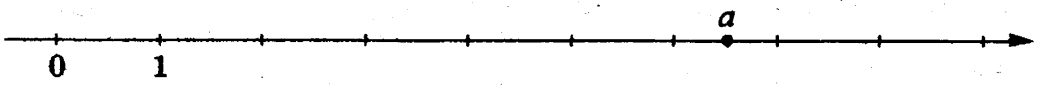
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\frac{4{,}4 \cdot 7{,}2}{0{,}9}$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечено число a.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $4-a>0$
2) $6-a<0$
3) $a-6<0$
4) $a-7>0$

3. Найдите значение выражения $\sqrt{8 \cdot 75} \cdot \sqrt{90}$.

1) $300\sqrt{3}$
2) $60\sqrt{15}$
3) $60\sqrt{30}$
4) $180\sqrt{5}$

4. Решите уравнение $x^2+10=7x$.

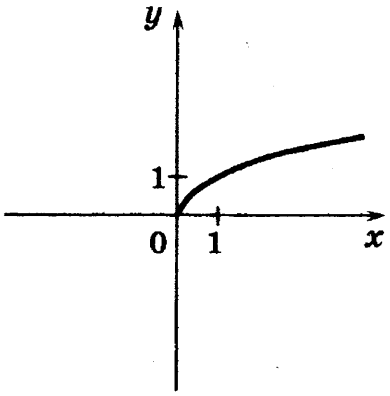
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

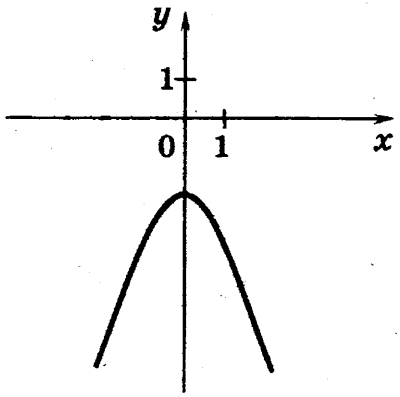
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

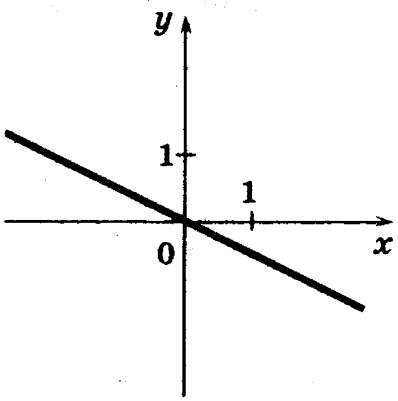
А)



Б)



В)



А	Б	В

ФОРМУЛЫ

1) $y=-\frac{1}{2}x$ 2) $y=-x^2-2$ 3) $y=\sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 1; 3; 5; ... Найдите сумму первых шестидесяти её членов.

Ответ: _____

7

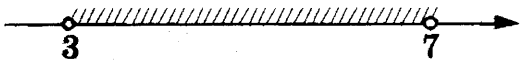
7. Найдите значение выражения $\frac{6a}{7c}-\frac{36a^2+49c^2}{42ac}+\frac{7c-36a}{6a}$ при $a = 77$, $c = 69$.

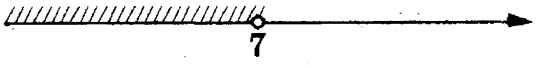
Ответ: _____

8

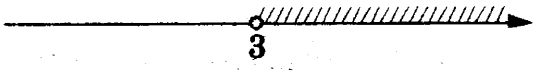
8. Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases}-35+5x<0,\\6-3x<-3.\end{cases}$$

1) 

3) 

2) система не имеет решений

4) 

Модуль «Геометрия»

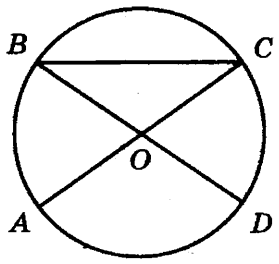
9

9. В треугольнике ABC известно, что $AC = 58$, BM — медиана, $BM = 37$. Найдите AM.

Ответ: _____

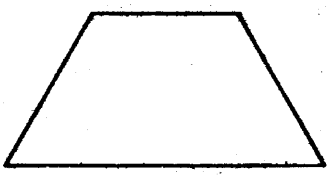
10

10. В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен $92°$. Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

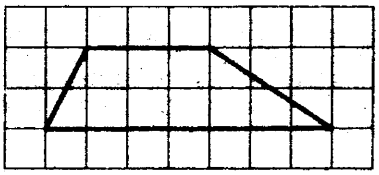
11. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 102°. Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: _____

12

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360 градусам.
2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
3) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

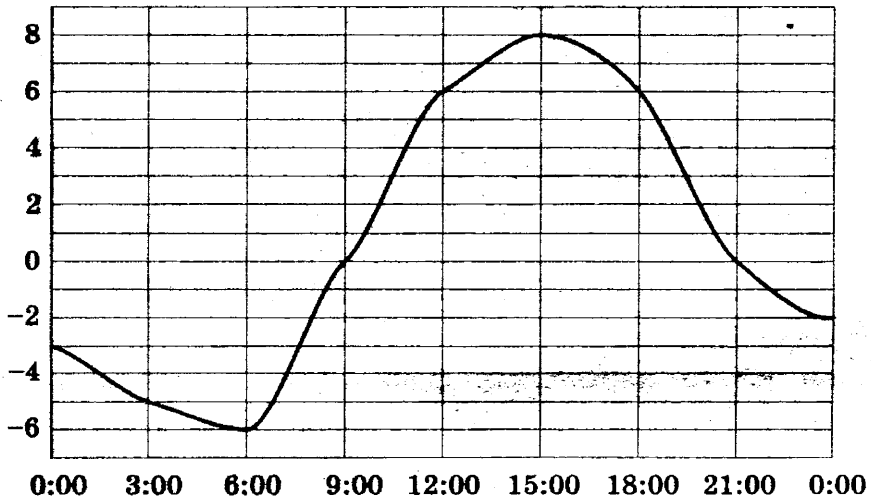
Модуль «Реальная математика»

14. Расстояние от Урана до Солнца равно 2871,2 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1) $2{,}8712 \cdot 10^9$ км
2) $2{,}8712 \cdot 10^8$ км
3) $2{,}8712 \cdot 10^7$ км
4) $2{,}8712 \cdot 10^6$ км

14

15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

15

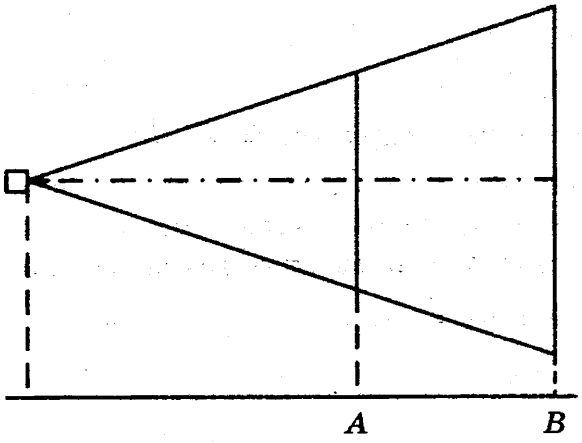
16

16. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 2400 рублей. В ноябре он стал стоить 1200 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по ноябрь?

Ответ: _____

17

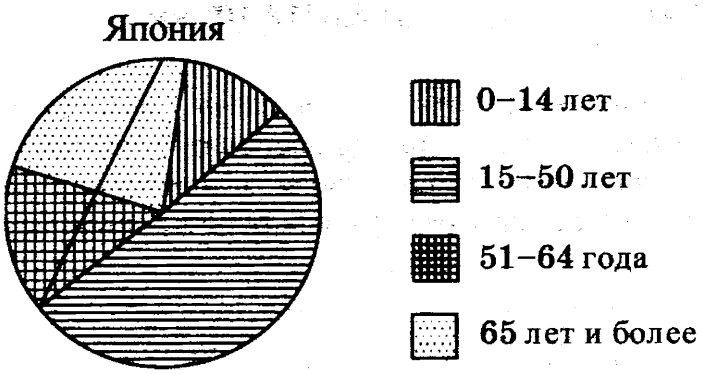
17. Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см, расположенный на расстоянии 120 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 330 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показан возрастной состав населения Японии. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



1) 0–14 лет
2) 15–50 лет
3) 51–64 года
4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. В среднем из 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, пятнадцать неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

20. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 9,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 180,5 м/с^2.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 10$.

22. Расстояние между пристанями A и B равно 140 км. Из A в B по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт B, тотчас повернула обратно и возвратилась в A. К этому времени плот прошёл 51 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

23. Постройте график функции $y = |x|(x-1) - 5x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF = 24$, $BF = 32$.

25. Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке E стороны BC. Докажите, что E — середина BC.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 18$, $AC = 36$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{35}-\frac{1}{60}}$.

Ответ: _____

2

2. На координатной прямой отмечено число a.

Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $8-a<0$
2) $a-5<0$
3) $8-a>0$
4) $a-6>0$

3

3. Какое из данных чисел $\sqrt{25}$; $\sqrt{250000}$; $\sqrt{2{,}5}$ является иррациональным?

1) $\sqrt{25}$
2) $\sqrt{250000}$
3) $\sqrt{2{,}5}$
4) все эти числа рациональны

4

4. Найдите корень уравнения $x+\dfrac{x}{7}=-8$.

Ответ: _____

5

А	Б	В

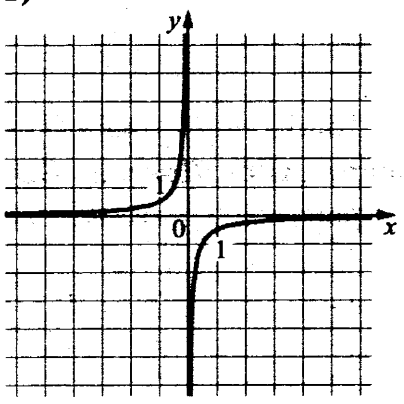
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

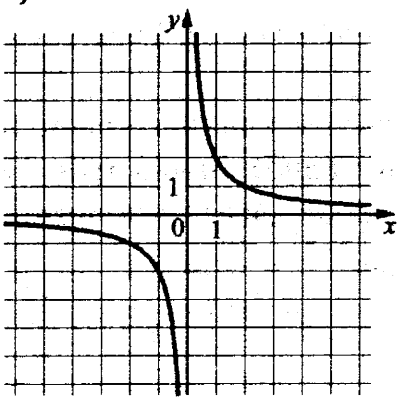
А) $y=\dfrac{2}{x}$ Б) $y=-\dfrac{2}{x}$ В) $y=-\dfrac{1}{2x}$

ГРАФИКИ

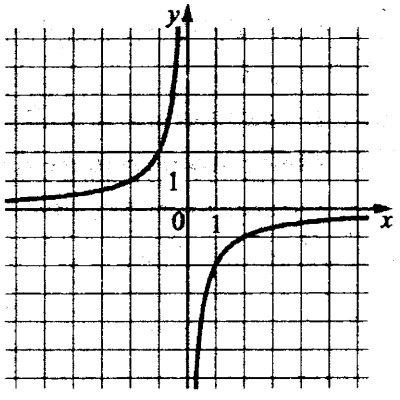
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Дана арифметическая прогрессия (a_n), разность которой равна 1,1, $a_1 = -7$. Найдите сумму первых 14 её членов.

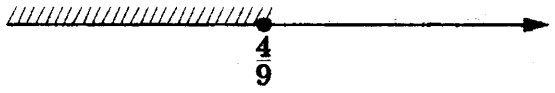
Ответ: _____

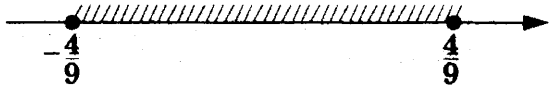
7. Найдите значение выражения $\dfrac{x^2 - xy}{12y} \cdot \dfrac{4y}{x - y}$ при $x = 7{,}8$; $y = 17$.

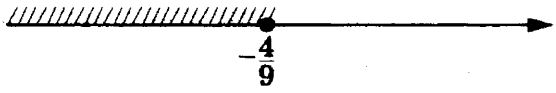
Ответ: _____

8. Укажите множество решений неравенства

$$81x^2 \le 16 .$$

1) 

2) 

3) 

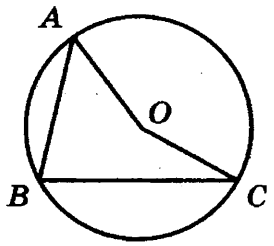
4)

Модуль «Геометрия»

9. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 12 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

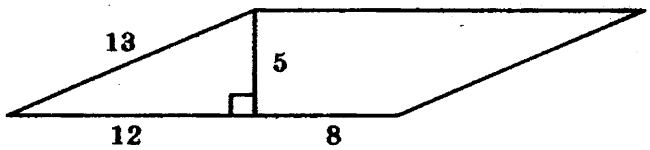
Ответ: _____

10. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A, B и C. Известно, что $\angle ABC = 50°$ и $\angle OAB = 35°$. Найдите угол BCO. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

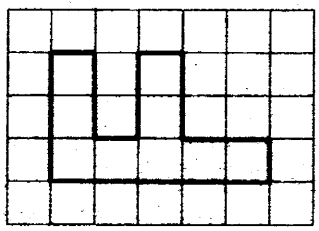
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали параллелограмма равны.
2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

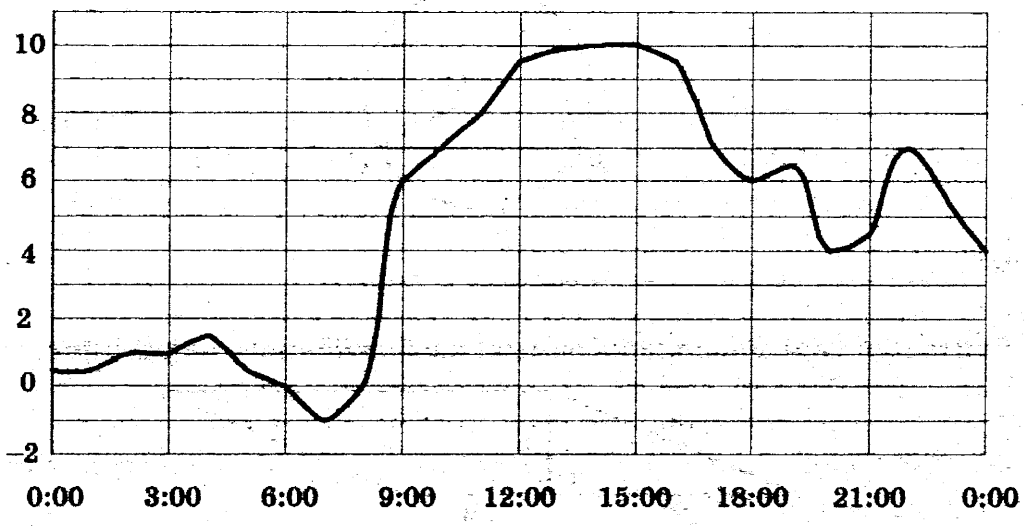
14

14. Расстояние от Нептуна до его спутника Тритона равно 0,3548 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1) $3{,}548 \cdot 10^8$ км
2) $3{,}548 \cdot 10^7$ км
3) $3{,}548 \cdot 10^6$ км
4) $3{,}548 \cdot 10^5$ км

15

15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

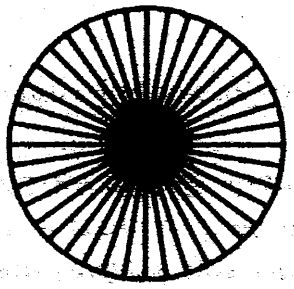
16. В начале учебного года в школе было 700 учащихся, а к концу учебного года их стало 903. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

16

Ответ: _____

17. Колесо имеет 40 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

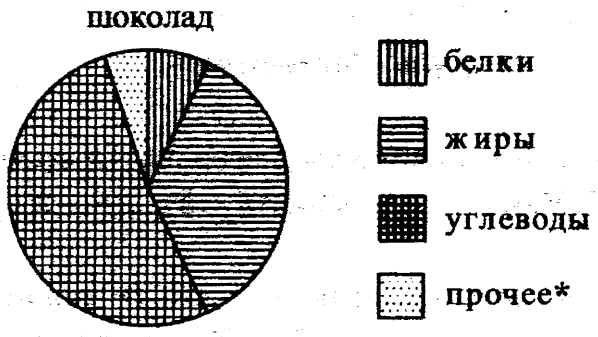
17



Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание углеводов.

18



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) 5–15%
2) 15–25%
3) 45–55%
4) 60–70%

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

19

Ответ: _____

20. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 8,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 289 м/с^2.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $(x-5)^2 < \sqrt{7}(x-5)$.

22. Первая труба пропускает на 15 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 100 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

23. Постройте график функции $y = \dfrac{3{,}5|x|-1}{|x|-3{,}5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF = 21$, $BF = 20$.

25. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AB и CD четырёхугольника пересекаются в точке M. Докажите, что треугольники MBC и MDA подобны.

26. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 5$ и $CD = 17$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 10

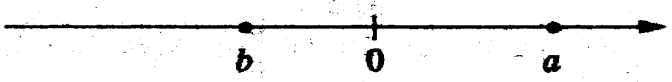
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\frac{1}{4}-\frac{3}{25}$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены числа a и b.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1) $ab<0$
2) $ab^2>0$
3) $a+b>0$
4) $a-b<0$

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $9\cdot3^n$?

1) 3^{2n}
2) 3^{n+2}
3) 27^n
4) 9^{n+1}

4. Решите уравнение $(-5x+3)(-x+6)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

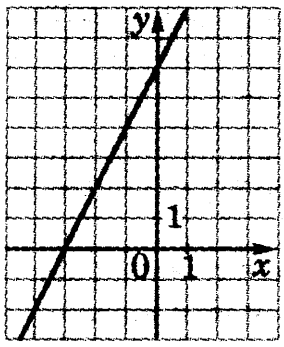
Ответ: _____

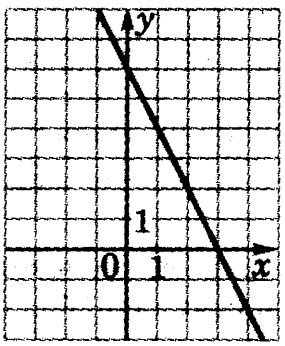
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

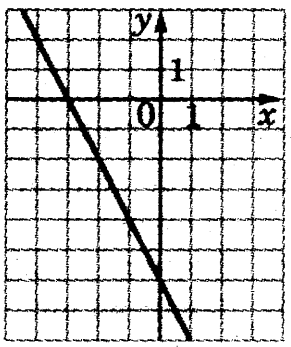
ФУНКЦИИ

А) $y=2x+6$ Б) $y=-2x-6$ В) $y=-2x+6$

ГРАФИКИ

1)


2)


3)


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

1 | 2 | 3 | 4 | 5 (А Б В)

6

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 3$, $b_{n+1} = 4b_n$. Найдите b_4.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $(x-6):\dfrac{x^2-12x+36}{x+6}$ при $x=-10$.

Ответ: _____

8

8. При каких значениях a выражение $6a + 7$ принимает отрицательные значения?

1) $a > -\dfrac{6}{7}$

2) $a > -\dfrac{7}{6}$

3) $a < -\dfrac{7}{6}$

4) $a < -\dfrac{6}{7}$

Модуль «Геометрия»

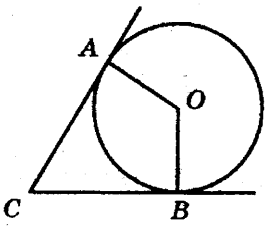
9

9. Высота равностороннего треугольника равна $11\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

Ответ: _____

10

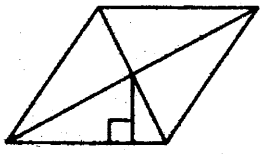
10. В угол C величиной 18° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B, где O — центр окружности. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

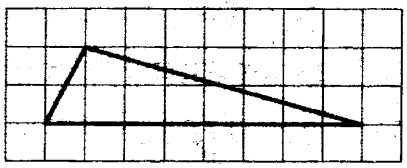
11. Сторона ромба равна 8, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 53,7 г.

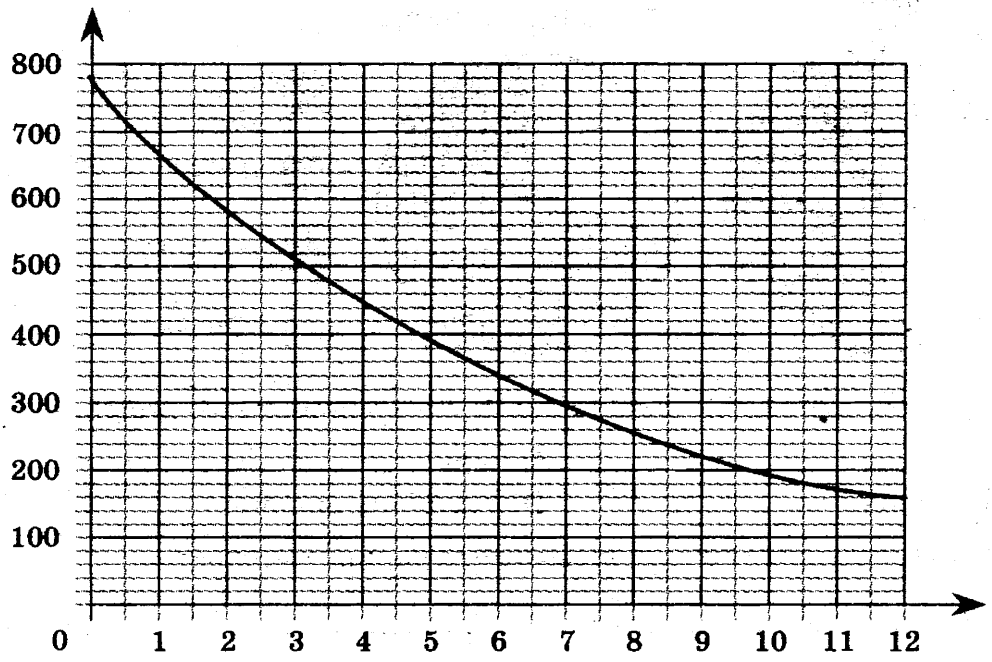
14

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) отборная
2) первая
3) вторая
4) третья

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 480 миллиметров ртутного столба?

15



Ответ: _____

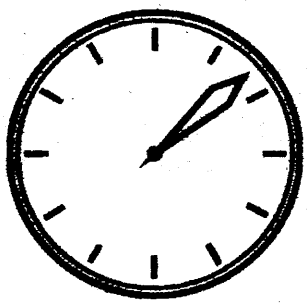
16. Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 11 : 39. Сколько процентов фарша составляет свинина?

16

Ответ: _____

17

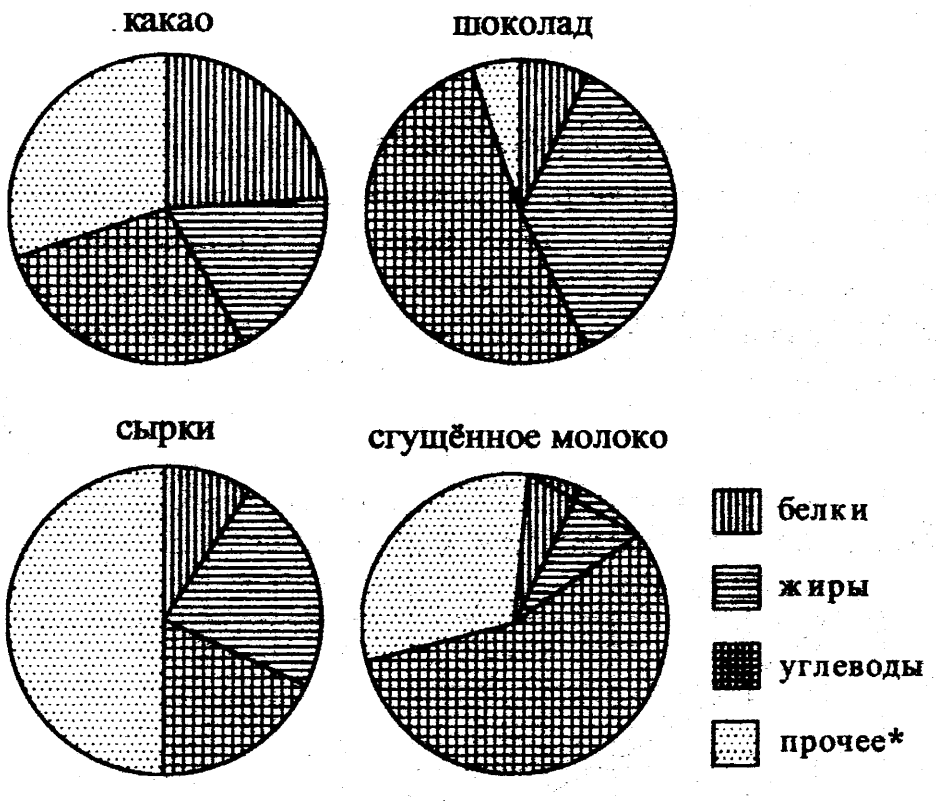
17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 8 минут?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, творожных сырках и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каких продуктах суммарное содержание жиров и углеводов превышает 50%.



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) какао
2) шоколад
3) сырки
4) сгущённое молоко

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов.

Ответ: _____

19

19. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 24 с машинами и 1 с видом города. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.

Ответ: _____

20

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует –67° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^4 = (x-20)^2$.

22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 48 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 168 км, скорость первого велосипедиста равна 15 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 4, \text{ если } x \geq -1, \\ -\dfrac{9}{x}, \text{ если } x < -1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH, если $PK = 15$.

25. Биссектрисы углов B и C трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O, лежащей на стороне AD. Докажите, что точка O равноудалена от прямых AB, BC и CD.

26. Окружности радиусов 45 и 90 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

ВАРИАНТ 11

Часть 1

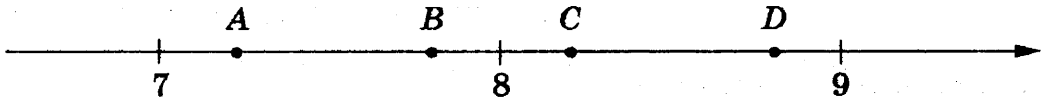
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1{,}8 \cdot 0{,}5}{0{,}6}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{68}$. Какая это точка?



1) точка A
2) точка B
3) точка C
4) точка D

2

3. Найдите значение выражения $\dfrac{4^{-3} \cdot 4^{-4}}{4^{-6}}$.

1) $-\dfrac{1}{4}$
2) -4
3) 4
4) $\dfrac{1}{4}$

3

4. Решите уравнение $x^2 + 4x = 5$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

4

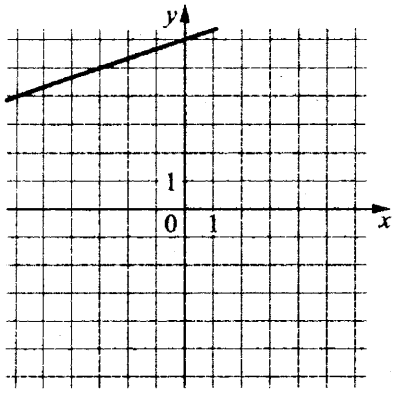
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

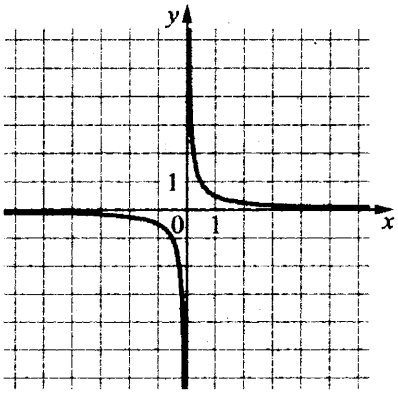
А) $y = \dfrac{1}{3}x + 6$ Б) $y = \dfrac{1}{2x}$ В) $y = -2x^2 - 6x - 1$

ГРАФИКИ

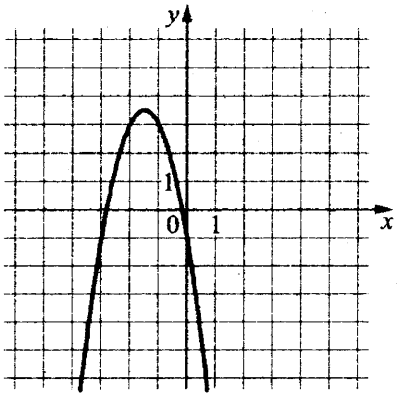
1)



2)



3)



А	Б	В

5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 1512; −252; 42; ... Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $(x-7)^2-x(6+x)$ при $x=-\frac{1}{20}$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$4x-4\geq 9x+6.$$

1) $[-0,4;+\infty)$
2) $(-\infty;-2]$
3) $[-2;+\infty)$
4) $(-\infty;-0,4]$

Модуль «Геометрия»

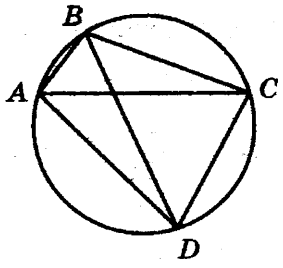
9

9. Сторона равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите его биссектрису.

Ответ: _____

10

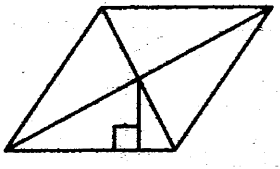
10. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен $39°$, угол CAD равен $55°$. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

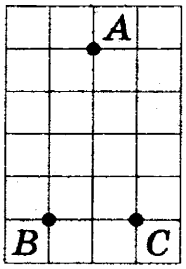
11

11. Сторона ромба равна 12, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь ромба.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A, B и C. Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC.



Ответ: _____

12

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
2) Медиана треугольника делит пополам угол, из которого проведена.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. Бизнесмен Соловьёв выезжает из Москвы в Санкт-Петербург на деловую встречу, которая назначена на 10:00. В таблице дано расписание ночных поездов Москва–Санкт-Петербург.

Номер поезда	Отправление из Москвы	Прибытие в Санкт-Петербург
038А	22:42	06:40
020У	00:56	08:53
016А	00:43	09:12
030А	01:19	09:39

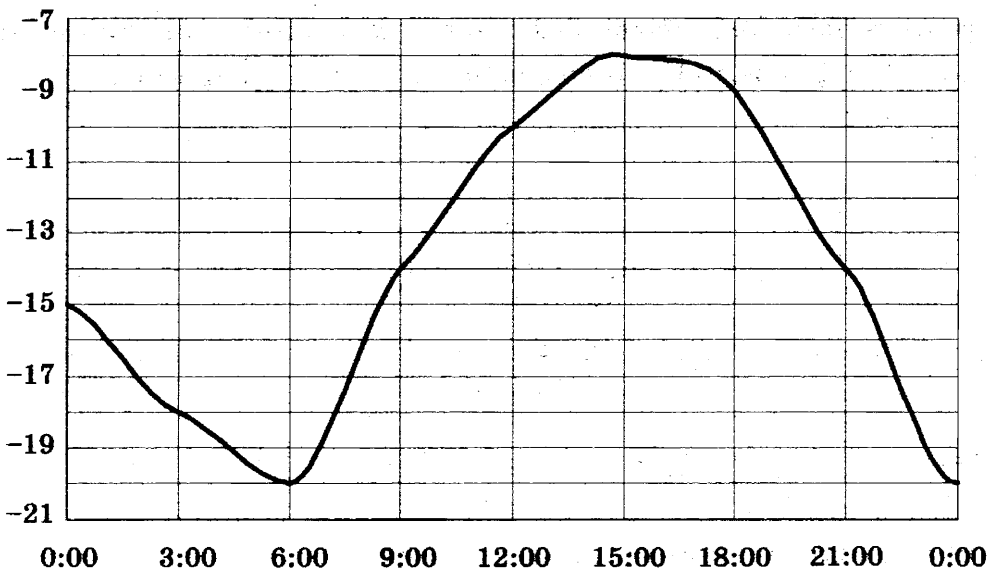
Путь от вокзала до места встречи занимает полчаса. Укажите номер самого позднего (по времени отправления) поезда, который подходит бизнесмену Соловьёву.

1) 038А
2) 020У
3) 016А
4) 030А

14

15. На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала –14°C?

15



Ответ: _____

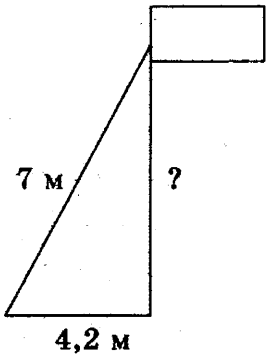
16

16. Стоимость проезда в электричке составляет 264 рубля. Студентам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 14 студентов?

Ответ: _____

17

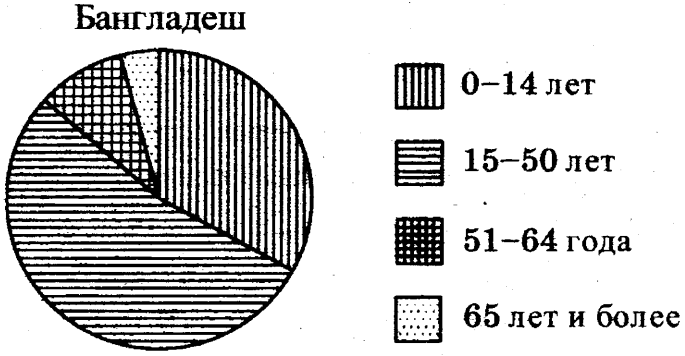
17. Флагшток удерживается в вертикальном положении при помощи троса. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 4,2 м. Длина троса равна 7 м. Найдите расстояние от земли до точки крепления троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



1) 0–14 лет
2) 15–50 лет
3) 51–64 года
4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. В среднем из 200 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

19

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует 40° по шкале Цельсия?

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x} - 6 = 0$.

22. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 8 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 90 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 75 км/ч.

23. Постройте график функции $y = \frac{(x^2+4)(x+1)}{-1-x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C. Найдите длину отрезка KP, если $AP = 34$, а сторона BC в 2 раза меньше стороны AB.

25. Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E. Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.

26. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 40 и 41, а основание BC равно 16. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 12

Часть 1

Модуль «Алгебра»

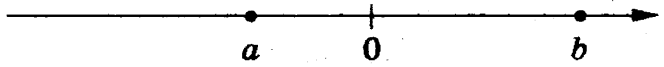
1 ☐

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{20}+\frac{1}{20}\right)\cdot 10$.

Ответ: _____

2 ☐

2. На координатной прямой отмечены числа a и b.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $a+b>0$
2) $a-b<0$
3) $ab>0$
4) $ab^2<0$

3 ☐

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{67}-3\right)^2$.

1) $58-6\sqrt{67}$
2) 58
3) $76-6\sqrt{67}$
4) $76-3\sqrt{67}$

4 ☐

4. Решите уравнение $(-2x+1)(-2x-7)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

5 ☐

А	Б	В

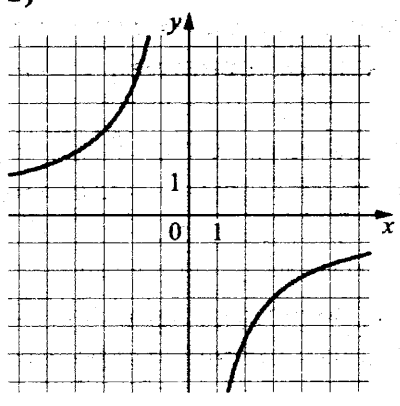
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

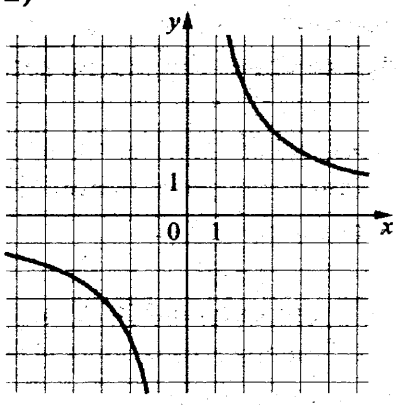
А) $y=\frac{1}{9x}$ Б) $y=\frac{9}{x}$ В) $y=-\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ

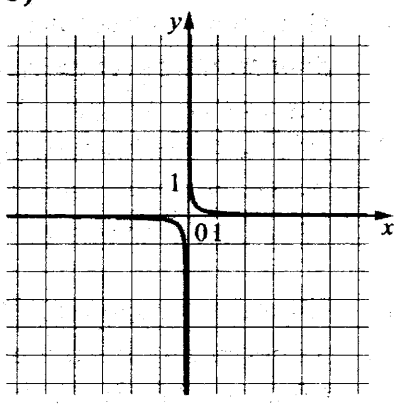
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: -25; -20; -16; … Найдите её четвёртый член.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\dfrac{a^2-16}{5a^2-20a}$ при $a=-0{,}4$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$x^2-64\geq 0.$$

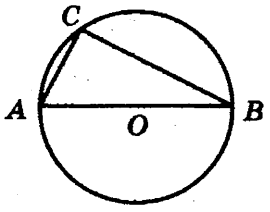
1) $[-8;8]$
2) $(-\infty;-8]\cup[8;+\infty)$
3) нет решений
4) $(-\infty;+\infty)$

Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC=144°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

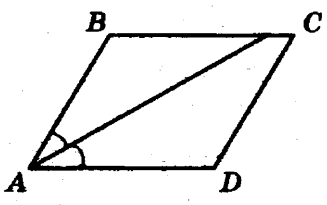
Ответ: _____

10. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 10. Найдите BC, если $AC = 16$.



Ответ: _____

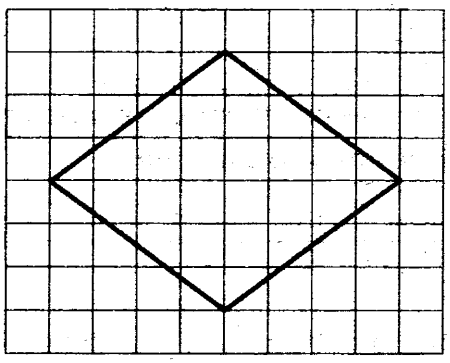
11. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 40°. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
3) Угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. В таблице даны результаты забега мальчиков 8 класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

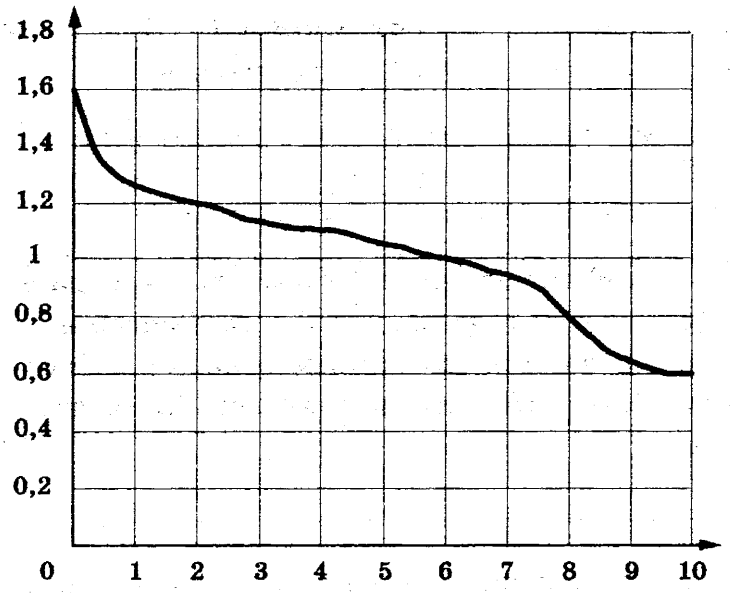
Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	10,6	9,7	10,1	11,4

Укажите номера дорожек, по которым бежали мальчики, получившие зачёт.

1) только I
2) только II
3) I, IV
4) II, III

15

15. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 6 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



Ответ: _____

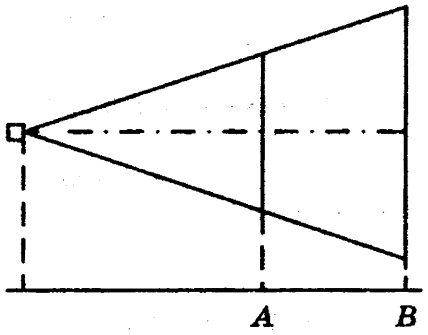
16. Плата за телефон составляет 210 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 15%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

16

Ответ: _____

17. Проектор полностью освещает экран A высотой 190 см, расположенный на расстоянии 210 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 380 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

17

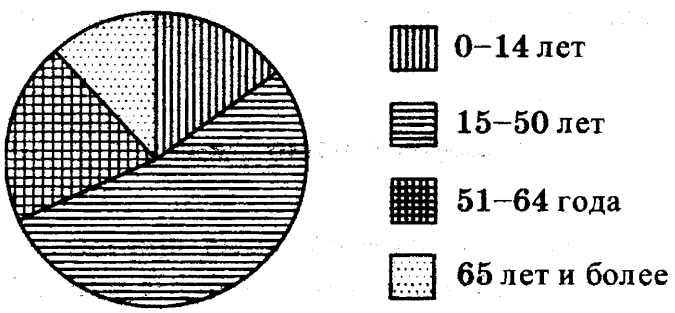


Ответ: _____

18. На диаграмме показан возрастной состав населения России. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.

18

Россия



1) 0–14 лет
2) 15–50 лет
3) 51–64 года
4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19 ☐

19. Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 3 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: _____

20 ☐

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует $-10°$ по шкале Цельсия?

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 = 50, \\ 12x^2 + 8y^2 = 50x \end{cases}$.

22. Баржа прошла по течению реки 40 км и, повернув обратно, прошла ещё 30 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23. Постройте график функции $y = \dfrac{(0{,}5x^2 + 2x)|x|}{x+4}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M. Найдите MC, если $AB = 18$, $DC = 54$, $AC = 48$.

25. В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1. Докажите, что треугольники B_1AC_1 и ABC подобны.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 40$, $AC = 64$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 13

Часть 1

Модуль «Алгебра»

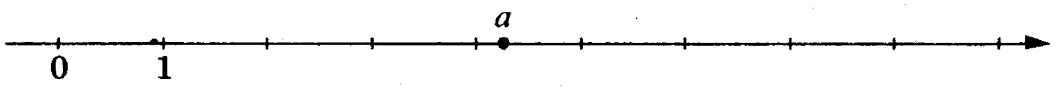
1

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{36}-\frac{1}{45}}$.

Ответ: _____

2

2. На координатной прямой отмечено число a.



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $4-a>0$
2) $a-7<0$
3) $a-8>0$
4) $8-a<0$

3

3. Какое из данных чисел $\sqrt{0{,}64}$; $\sqrt{64}$; $\sqrt{6{,}4}$ является иррациональным?

1) $\sqrt{0{,}64}$
2) $\sqrt{64}$
3) $\sqrt{6{,}4}$
4) все эти числа рациональны

4

4. Найдите корень уравнения $x-\dfrac{x}{12}=\dfrac{11}{3}$.

Ответ: _____

5

А	Б	В

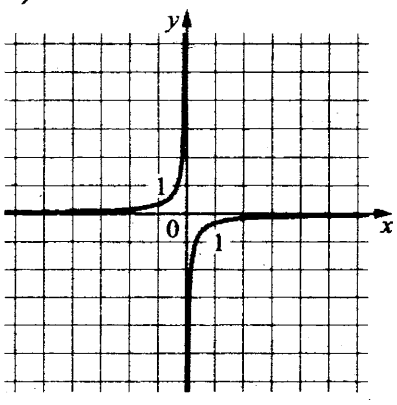
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

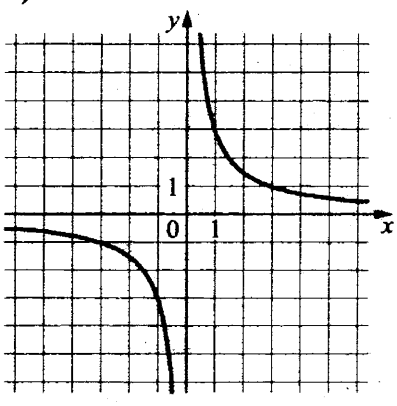
А) $y=\dfrac{3}{x}$ Б) $y=-\dfrac{3}{x}$ В) $y=-\dfrac{1}{3x}$

ГРАФИКИ

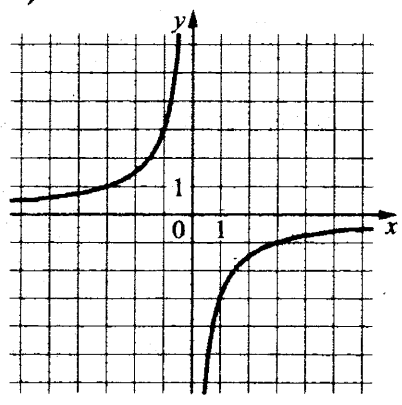
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Дана арифметическая прогрессия (a_n), разность которой равна 0,6, $a_1 = 6{,}2$. Найдите сумму первых 13 её членов.

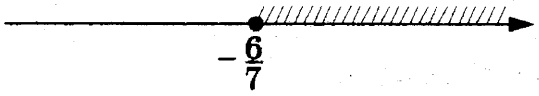
Ответ: _____

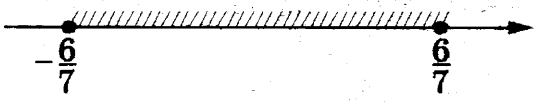
7. Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{28x} \cdot \frac{7x}{x+y}$ при $x = 7{,}8$; $y = -2$.

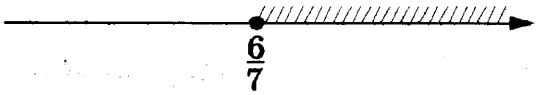
Ответ: _____

8. Укажите множество решений неравенства

$$49x^2 \geq 36.$$

1) 

2) 

3) 

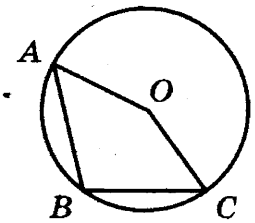
4)

Модуль «Геометрия»

9. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны соответственно 16 и 20. Найдите другой катет этого треугольника.

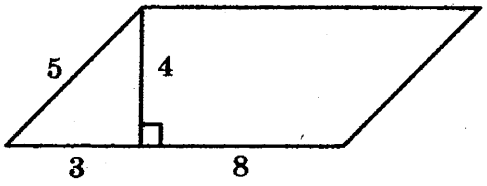
Ответ: _____

10. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A, B и C. Известно, что $\angle ABC = 103°$ и $\angle OAB = 24°$. Найдите угол BCO. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

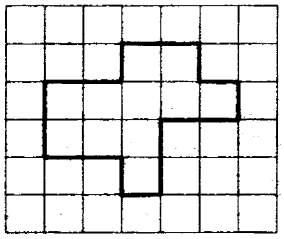
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
2) Диагонали ромба равны.
3) Тангенс любого острого угла меньше единицы.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

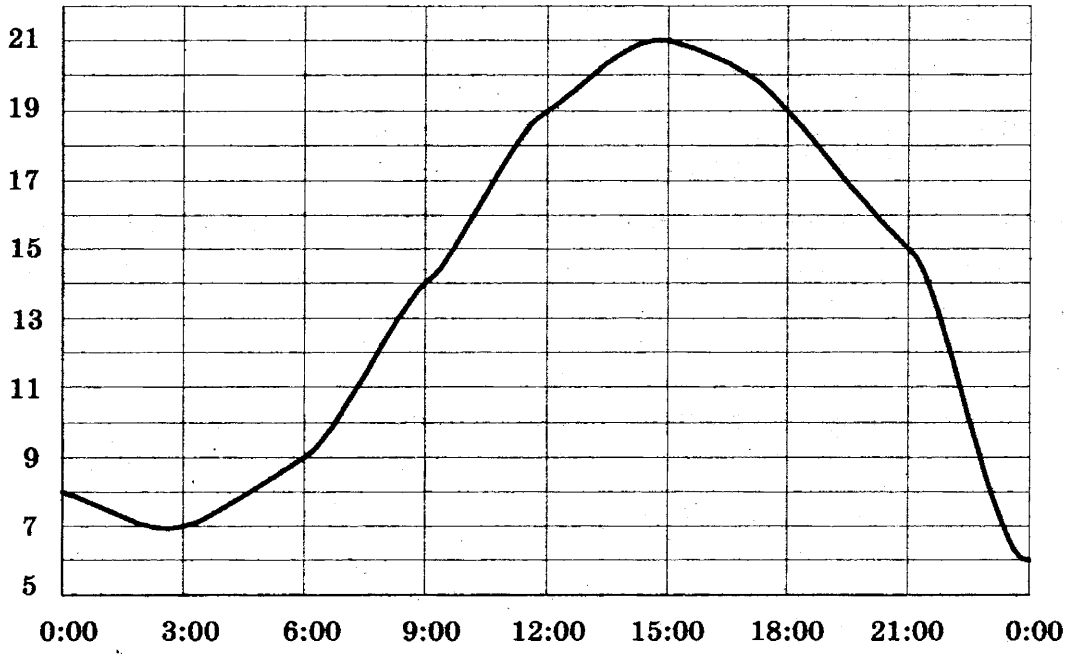
14

14. Расстояние от Меркурия до Солнца равно 57,91 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1) $5{,}791 \cdot 10^9$ км
2) $5{,}791 \cdot 10^8$ км
3) $5{,}791 \cdot 10^7$ км
4) $5{,}791 \cdot 10^6$ км

15

15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



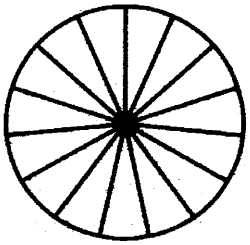
Ответ: _____

16. В начале учебного года в школе было 840 учащихся, а к концу учебного года их стало 966. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

16

Ответ: _____

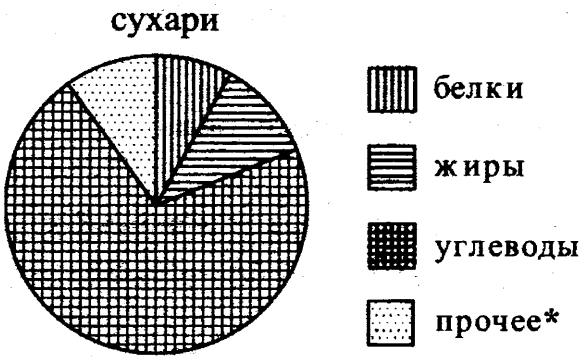
17. Колесо имеет 15 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



17

Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание белков.



18

*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) 0–10%
2) 10–20%
3) 20–30%
4) 30–40%

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,28. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

19

Ответ: _____

20. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 35 м/с^2.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1)$.

22. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

23. Постройте график функции $y = \dfrac{2{,}5|x|-1}{|x|-2{,}5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF = 24$, $BF = 18$.

25. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AD и BC четырёхугольника пересекаются в точке K. Докажите, что треугольники KAB и KCD подобны.

26. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 34$ и $CD = 22$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 14

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{2{,}8\cdot 0{,}3}{0{,}7}$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечено число a.

Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $8-a>0$
2) $8-a<0$
3) $a-5<0$
4) $a-6>0$

3. Найдите значение выражения $\sqrt{18\cdot 72}\cdot\sqrt{30}$.

1) $36\sqrt{30}$
2) $72\sqrt{15}$
3) $180\sqrt{6}$
4) $108\sqrt{10}$

4. Решите уравнение $x^2-6x=16$.

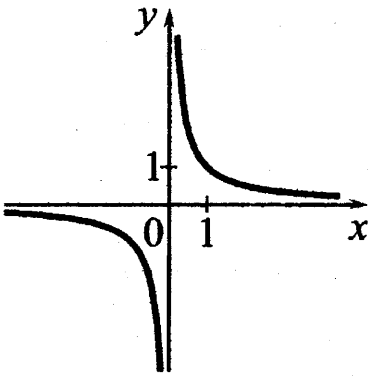
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

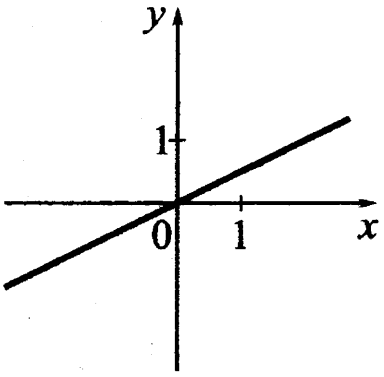
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

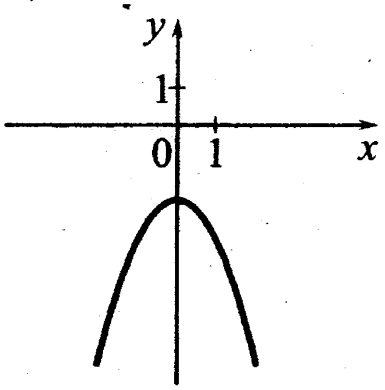
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=\dfrac{1}{x}$
2) $y=-x^2-2$
3) $y=\dfrac{1}{2}x$

А	Б	В

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 4; 7; 10; ... Найдите сумму первых шестидесяти пяти её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{8a}{c}-\frac{64a^2+c^2}{8ac}+\frac{c-64a}{8a}$ при $a=17$, $c=60$.

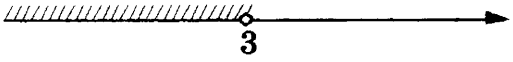
Ответ: _____

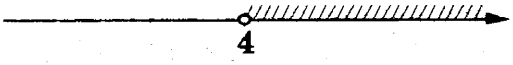
8

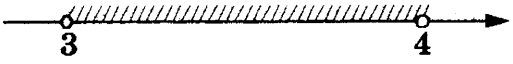
8. Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases}-12+3x>0,\\ 9-4x>-3.\end{cases}$$

1) система не имеет решений

2) 

3) 

4) 

Модуль «Геометрия»

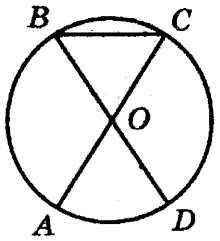
9

9. В треугольнике ABC известно, что $AC = 18$, BM — медиана, $BM = 14$. Найдите AM.

Ответ: _____

10

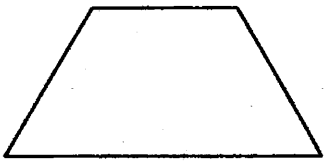
10. В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен $44°$. Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

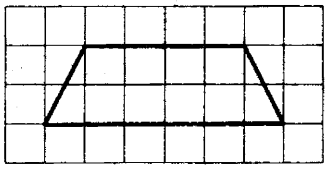
11. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна $352°$. Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: _____

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) У любой трапеции основания параллельны.
2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
3) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

13

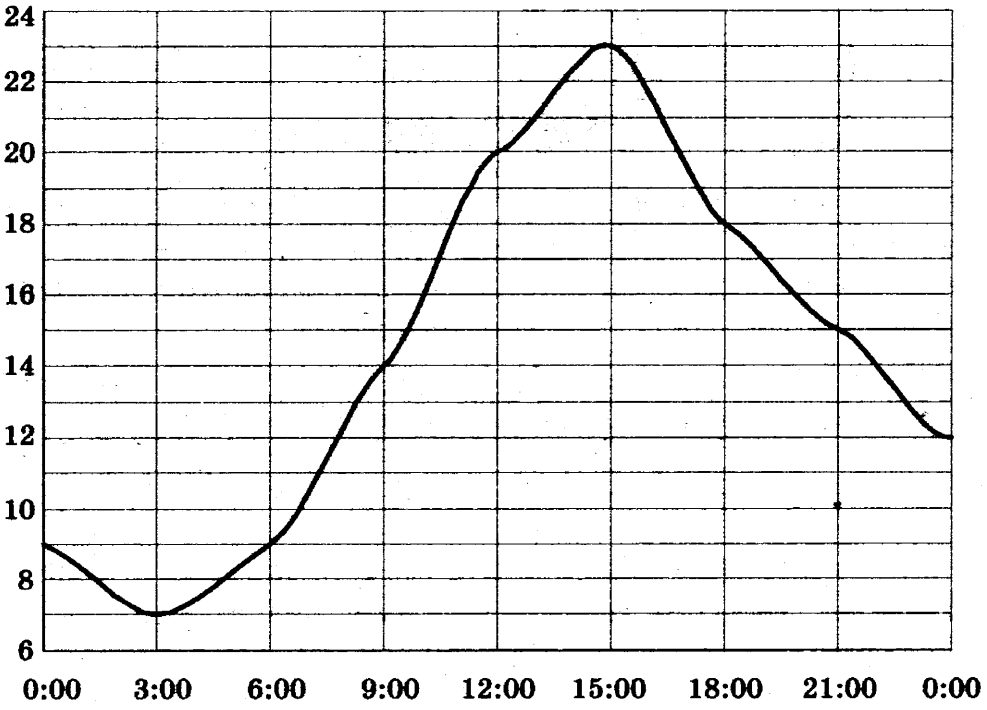
Модуль «Реальная математика»

14. Расстояние от Юпитера до Солнца равно 778,1 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1) $7{,}781 \cdot 10^9$ км
2) $7{,}781 \cdot 10^8$ км
3) $7{,}781 \cdot 10^7$ км
4) $7{,}781 \cdot 10^6$ км

14

15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

15

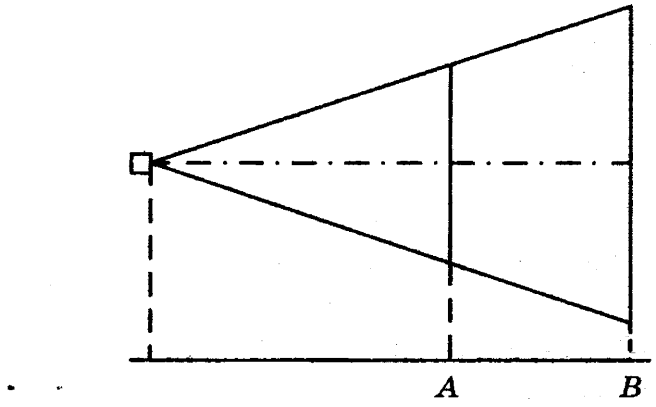
16. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 1600 рублей. В мае он стал стоить 1440 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по май?

Ответ: _____

16

17

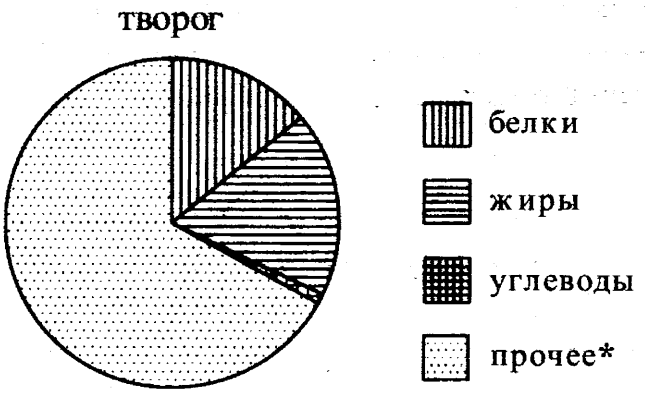
17. Проектор полностью освещает экран A высотой 50 см, расположенный на расстоянии 200 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 400 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. В среднем из 80 карманных фонариков, поступивших в продажу, шесть неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

20

20. Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с$^{-1}$), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 8,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 505,75 м/с^2.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^2-2x+\sqrt{5-x}=\sqrt{5-x}+24$.

22. Расстояние между пристанями A и B равно 48 км. Из A в B по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт B, тотчас повернула обратно и возвратилась в A. К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23. Постройте график функции $y=y=|x|(x+1)-6x$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F. Найдите AB, если $AF=24$, $BF=10$.

25. Сторона CD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD. Точка P — середина стороны CD. Докажите, что AP — биссектриса угла BAD.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=30$, $AC=100$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 15

Часть 1

Модуль «Алгебра»

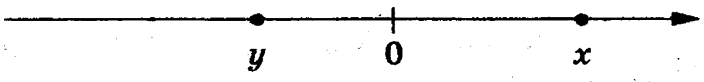
1

1. Найдите значение выражения $\dfrac{0{,}3\cdot 0{,}4}{0{,}6}$.

Ответ: _____

2

2. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $x+y<0$
2) $xy^2>0$
3) $x-y>0$
4) $x^2y<0$

3

3. Найдите значение выражения $\dfrac{4^{-2}\cdot 4^{-7}}{4^{-6}}$.

1) $-\dfrac{1}{64}$
2) 64
3) $\dfrac{1}{64}$
4) -64

4

4. Решите уравнение $\dfrac{1}{2}x^2-32=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

5

А	Б	В

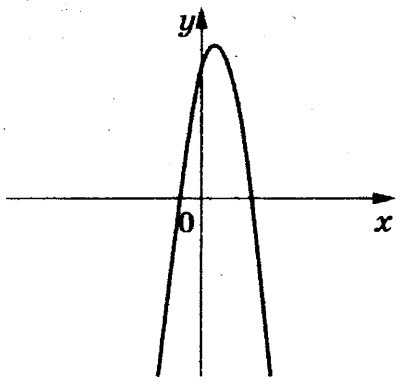
5. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

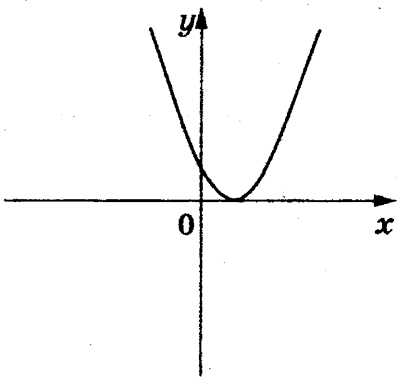
А) $a>0, c<0$
Б) $a<0, c>0$
В) $a>0, c>0$

ГРАФИКИ

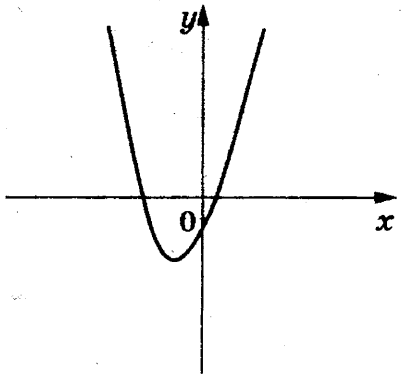
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

$$\ldots; 17; x; 13; 11; \ldots$$

Найдите x.

Ответ: _____

6

7. Найдите значение выражения $\frac{7a}{6c}-\frac{49a^2+36c^2}{42ac}+\frac{6c-49a}{7a}$ при $a = 71$, $c = 87$.

Ответ: _____

7

8. Укажите решение неравенства

$$9x-4(x-7)\geq -3.$$

1) $[5;+\infty)$
2) $(-\infty;-6{,}2]$
3) $[-6{,}2;+\infty)$
4) $(-\infty;5]$

8

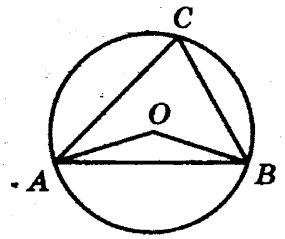
Модуль «Геометрия»

9. Катеты прямоугольного треугольника равны 30 и 40. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____

9

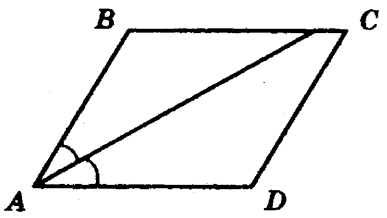
10. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $167°$.



Ответ: _____

10

11. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный $44°$. Ответ дайте в градусах.

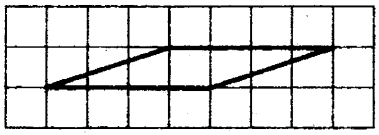


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

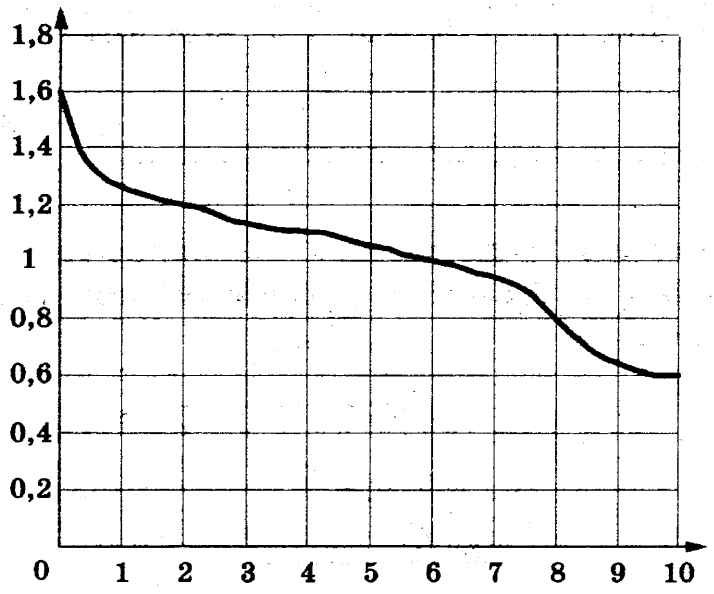
14

14. Расстояние от Нептуна до Солнца равно 4503,4 млн км. В каком случае записана эта же величина?

1) $4{,}5034 \cdot 10^6$ км
2) $4{,}5034 \cdot 10^7$ км
3) $4{,}5034 \cdot 10^8$ км
4) $4{,}5034 \cdot 10^9$ км

15

15. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение за 2 часа работы фонарика.



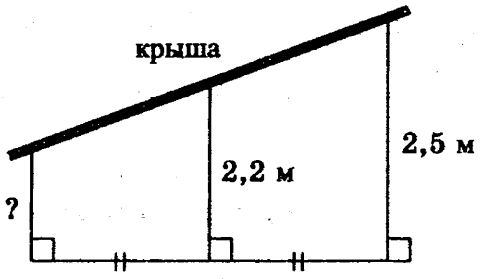
Ответ: _____

16. Принтер печатает одну страницу за 12 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 8 минут?

Ответ: _____

16

17. Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота средней опоры 2,2 м, высота большей опоры 2,5 м. Найдите высоту меньшей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

17

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.

*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

18

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,14. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

19

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α —

20

угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1 = 4$, $\sin\alpha = \frac{5}{7}$, а $S = 10$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{36^n}{3^{2n-1} \cdot 4^{n-2}}$.

22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23. Постройте график функции $y = x^2 - |8x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD, если $AB = 36$, $CD = 48$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 24.

25. Биссектрисы углов C и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке P, лежащей на стороне AB. Докажите, что точка P равноудалена от прямых BC, CD и AD.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 12$, $AC = 72$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 16

Часть 1

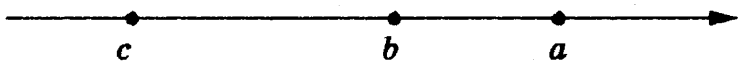
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $9\cdot\left(\frac{1}{9}\right)^2-19\cdot\frac{1}{9}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой отмечены числа a, b и c.



Какая из разностей $a-b$, $a-c$, $c-b$ отрицательна?

1) $a-b$
2) $a-c$
3) $c-b$
4) ни одна из них

2

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{87}-7\right)^2$.

1) $136-14\sqrt{87}$
2) 38
3) $38-14\sqrt{87}$
4) $136-7\sqrt{87}$

3

4. Решите уравнение $-\frac{1}{3}x^2-27=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

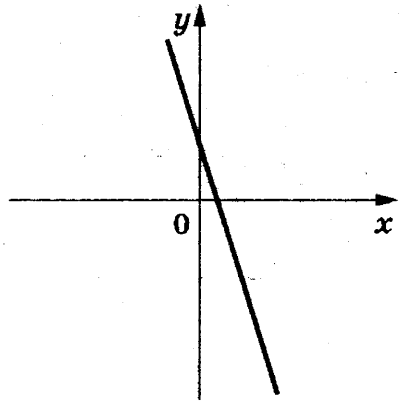
Ответ: _____

4

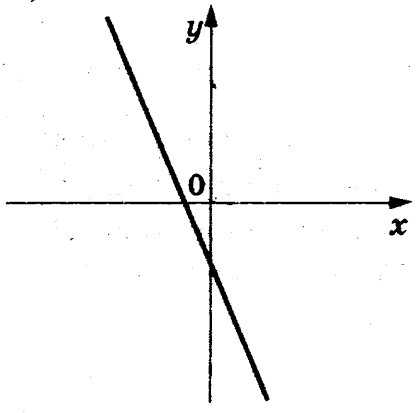
5. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b.

ГРАФИКИ

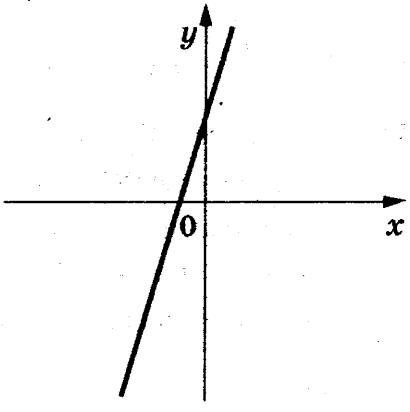
А)



Б)



В)



А	Б	В

5

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k<0, b<0$ 2) $k>0, b>0$ 3) $k<0, b>0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии:

$$\ldots; 64; x; 4; -1; \ldots$$

Найдите x.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\dfrac{42}{7a-a^2}-\dfrac{6}{a}$ при $a=2$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$2x-3(x-7)\le 3.$$

1) $(-\infty;-24]$ 3) $[18;+\infty)$

2) $(-\infty;18]$ 4) $[-24;+\infty)$

Модуль «Геометрия»

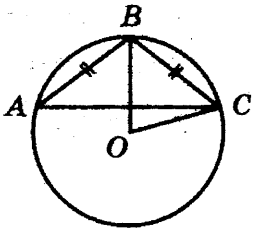
9

9. Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____

10

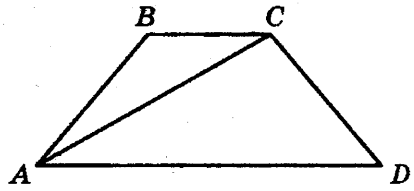
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 107°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

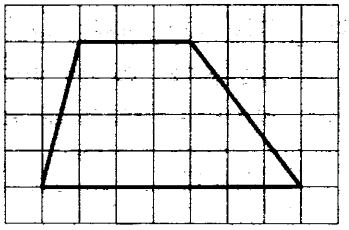
11

11. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 47° и 15° соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____

12

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Все прямоугольные треугольники подобны.
2) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

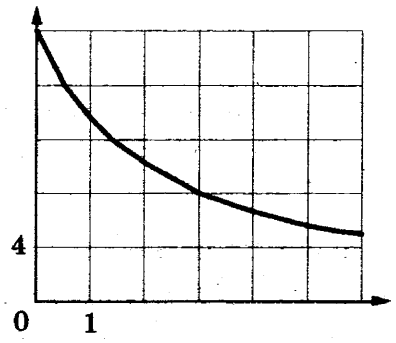
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 141 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 70 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

14

15. В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, сколько граммов реагента было изначально.



Ответ: _____

15

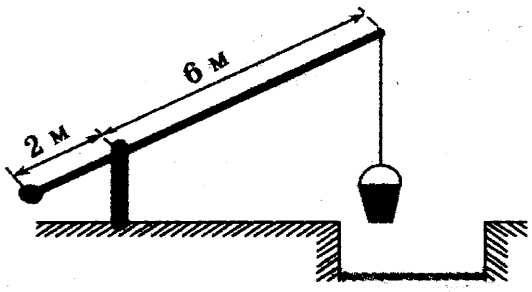
16

16. Поступивший в продажу в сентябре мобильный телефон стоил 2400 рублей. В октябре он стал стоить 1320 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с сентября по октябрь?

Ответ: _____

17

17. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?

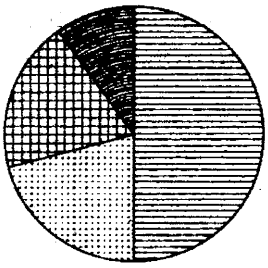


Ответ: _____

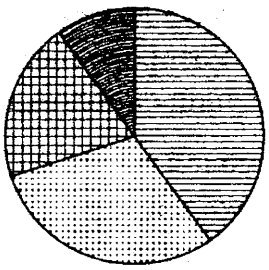
18

18. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение площадей океанов в Мировом океане, если Тихий океан занимает около 49% всего Мирового океана, Атлантический — 26%, Индийский — 21% и Северный Ледовитый — 4%?

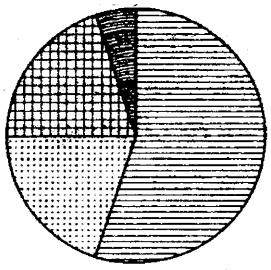
1) Мировой Океан



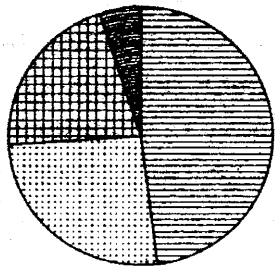
3) Мировой Океан



2) Мировой Океан



4) Мировой Океан



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,11. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 158° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

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

22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 216 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 23 часа после отплытия из него.

23. Постройте график функции $y = \dfrac{(x^2+4)(x-1)}{1-x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B. Найдите AC, если диаметр окружности равен 15, а $AB = 4$.

25. Высоты AA_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E. Докажите, что углы AA_1C_1 и ACC_1 равны.

26. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 39$ и $CD = 6$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB = 60°$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 17

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1

1. Найдите значение выражения $\dfrac{36}{4\cdot 4{,}5}$.

Ответ: _____

2

2. На координатной прямой отмечено число a?

Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $a-6<0$
2) $a-7>0$
3) $6-a>0$
4) $8-a<0$

3

3. Значение какого из данных ниже выражений является числом иррациональным?

1) $\sqrt{18}\cdot\sqrt{8}$
2) $\left(\sqrt{17}-\sqrt{18}\right)\cdot\left(\sqrt{17}+\sqrt{18}\right)$
3) $\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{18}}$
4) $\sqrt{45}-\sqrt{5}$

4

4. Решите уравнение $x^2-18=7x$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

5

А	Б	В

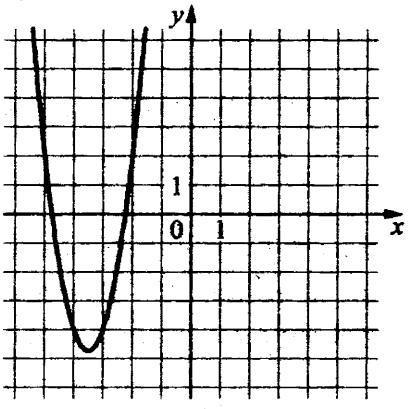
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

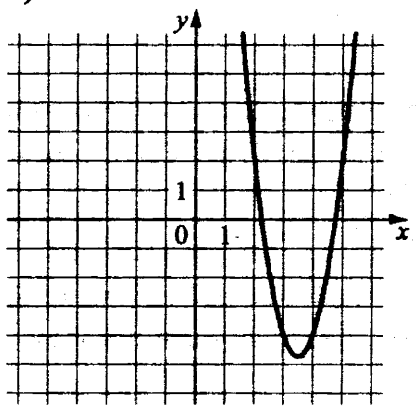
А) $y=-3x^2+21x-32$ Б) $y=3x^2+21x+32$ В) $y=3x^2-21x+32$

ГРАФИКИ

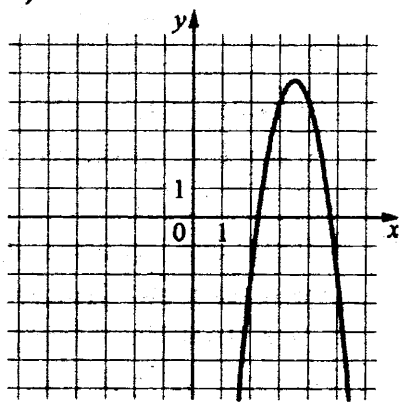
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{74}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 2?

Ответ: _____

6

7. Найдите значение выражения $8a - \frac{8a^2 - 3c}{a}$ при $a = 15$, $c = 12$.

Ответ: _____

7

8. Укажите решение неравенства

$$3 - 2x \geq 8x - 1.$$

1) $[-0{,}2; +\infty)$
2) $(-\infty; 0{,}4]$
3) $[0{,}4; +\infty)$
4) $(-\infty; -0{,}2]$

8

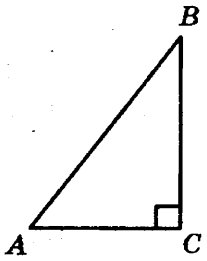
Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике два угла равны 27° и 79°. Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9

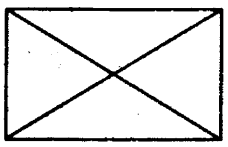
10. В треугольнике ABC известно, что $AC = 20$, $BC = 21$, угол C равен 90°. Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



Ответ: _____

10

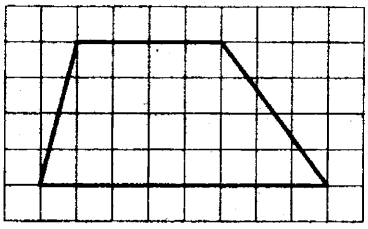
11. Диагональ прямоугольника образует угол 86° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____

12

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Смежные углы равны.
2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

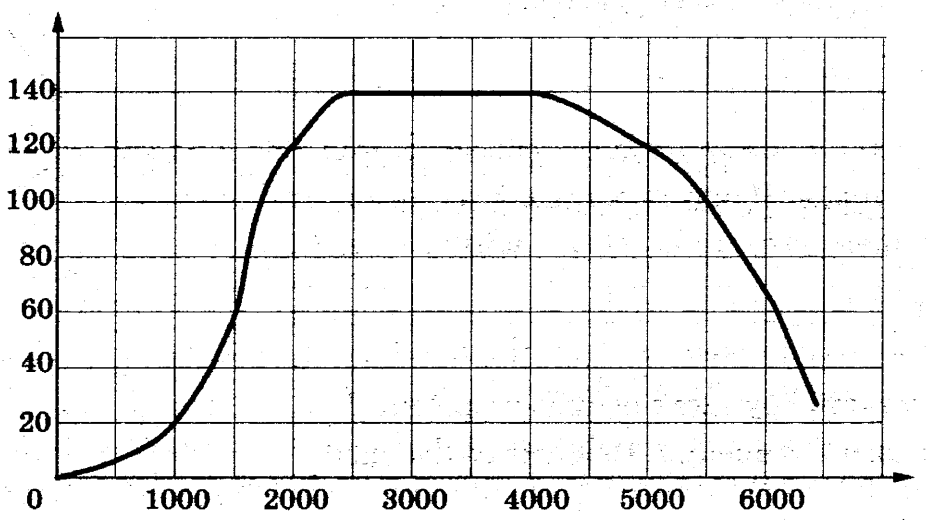
14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 52,6 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) отборная 2) первая 3) вторая 4) третья

15

15. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чему равен крутящий момент (в Н·м), если двигатель делает 2500 оборотов в минуту?



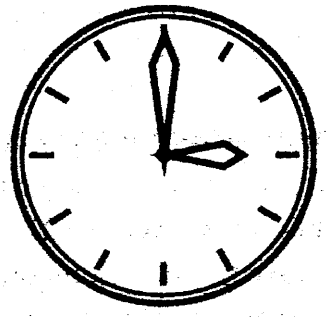
Ответ: _____

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 10% годовых. Вкладчик положил на счёт 900 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

16

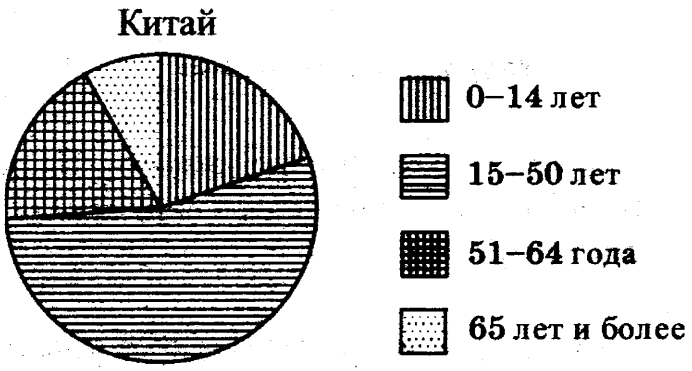
17. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 15:00?



Ответ: _____

17

18. На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



1) 0–14 лет 2) 15–50 лет 3) 51–64 года 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа

Ответ: _____

18

19. На экзамене 35 билетов, Стас **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

19

20. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C=150+11(t-5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 13-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $(x-3)^2 < \sqrt{5}(x-3)$.

22. Расстояние между пристанями A и B равно 60 км. Из A в B по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт B, тотчас повернула обратно и возвратилась в A. К этому времени плот прошёл 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23. Постройте график функции $y = \dfrac{(0{,}25x^2 - x)|x|}{x-4}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если $AB = 10$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 5.

25. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы BCA и BDA равны. Докажите, что углы ABD и ACD также равны.

26. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 16 и 34, а основание BC равно 2. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 18

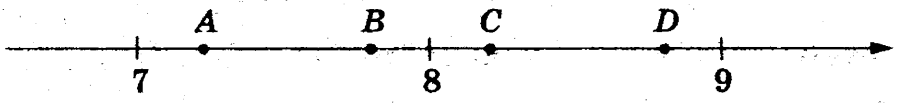
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(16\cdot10^{-2}\right)^2\cdot\left(13\cdot10^4\right)$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{53}$. Какая это точка?



1) точка A
2) точка B
3) точка C
4) точка D

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{86}+4\right)^2$.

1) 70
2) $102+8\sqrt{86}$
3) $102+4\sqrt{86}$
4) $70+8\sqrt{86}$

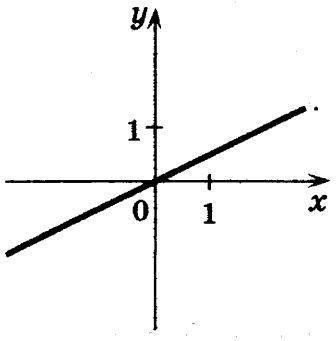
4. Найдите корень уравнения $5(x+4)=-9$.

Ответ: _____

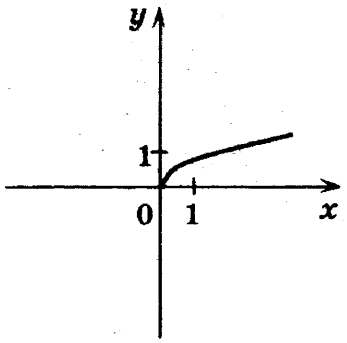
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

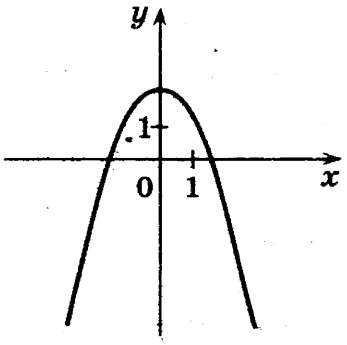
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=\frac{1}{2}x$
2) $y=2-x^2$
3) $y=\sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

1
2
3
4
5
А Б В

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: -158; -79; $-39{,}5$; ... . Найдите её четвёртый член.

Ответ: _____

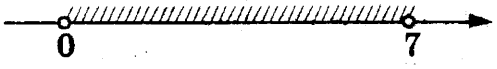
7

7. Найдите значение выражения $\frac{9ab}{a+9b}\cdot\left(\frac{a}{9b}-\frac{9b}{a}\right)$ при $a = 9\sqrt{8}+4$, $b=\sqrt{8}-4$.

Ответ: _____

8

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-49<0$
2) $x^2-7x<0$
3) $x^2-49>0$
4) $x^2-7x>0$

Модуль «Геометрия»

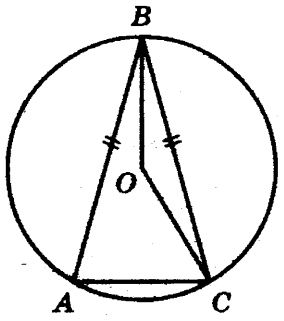
9

9. Два катета прямоугольного треугольника равны 3 и 22. Найдите его площадь.

Ответ: _____

10

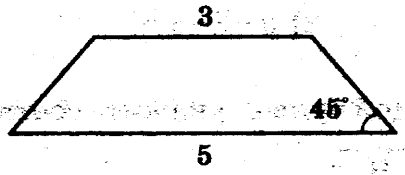
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 25°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

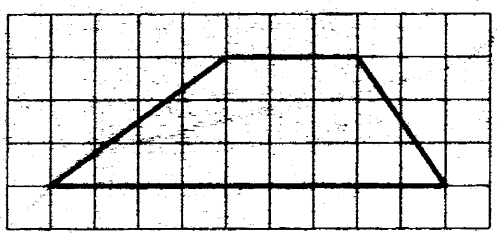
11

11. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен $45°$. Найдите площадь трапеции.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: _____

12

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) У любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
2) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 42,9 г.

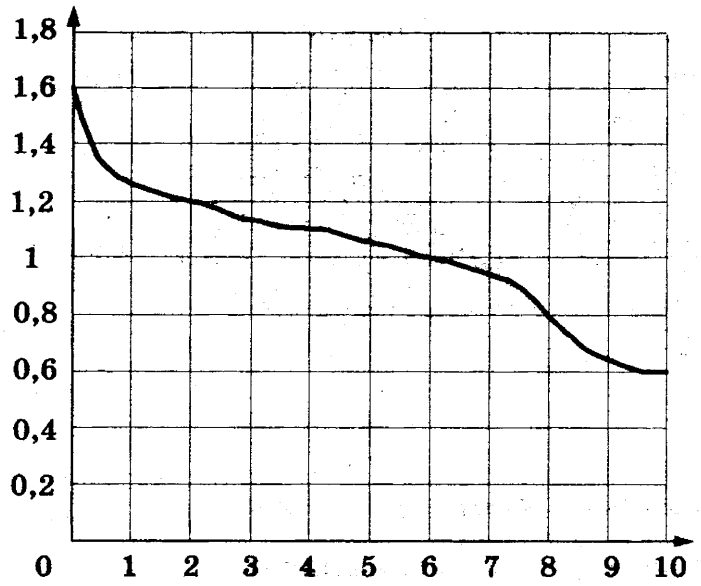
Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) отборная
3) вторая
4) третья

14

15. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,2 вольта до 1 вольта.

15



Ответ: _____

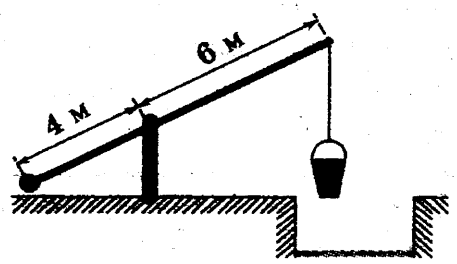
16 ☐

16. В начале года число абонентов телефонной компании «Восток» составляло 900 тыс. человек, а в конце года их стало 945 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: _____

17 ☐

17. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 4 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 1 м?

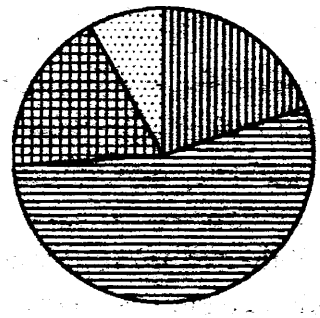


Ответ: _____

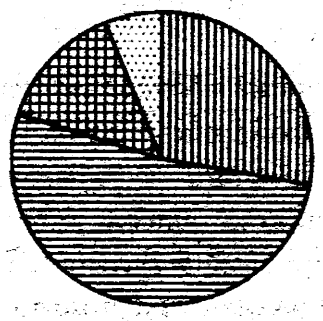
18 ☐

18. На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 15–50 лет наименьшая.

Китай



Индонезия



1) Китай
2) Индонезия
3) Япония
4) Россия

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 2 с капустой и 3 с вишней. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

19

Ответ: _____

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 149° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^3 + 4x^2 - 4x - 16 = 0$.

22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 132 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 21 час, а в пункт отправления теплоход возвращается через 32 часа после отплытия из него.

23. Постройте график функции $y = |x|(x+2) - 5x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

24. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH = 4$, $AC = 16$.

25. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m : n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m : n$.

26. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B, в отношении 13 : 12, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если $BC = 20$.

ВАРИАНТ 19

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{26}+\frac{11}{13}\right)\cdot\frac{17}{6}$.

Ответ: _____

1

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{19}{8}$ и $\frac{17}{7}$?

1) 2,4
2) 2,5
3) 2,6
4) 2,7

2

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

1) $5\sqrt{7}$
2) $6\sqrt{5}$
3) 13
4) $3\sqrt{19}$

3

4. Квадратный трёхчлен разложен на множители: $x^2+17x+72=(x+9)(x-a)$.

Найдите a.

Ответ: _____

4

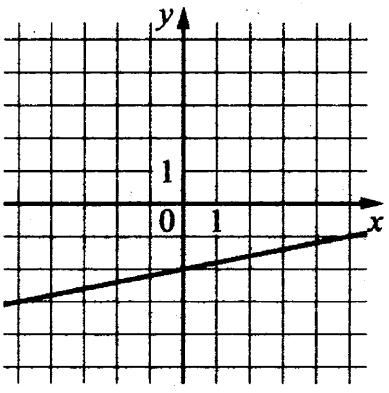
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

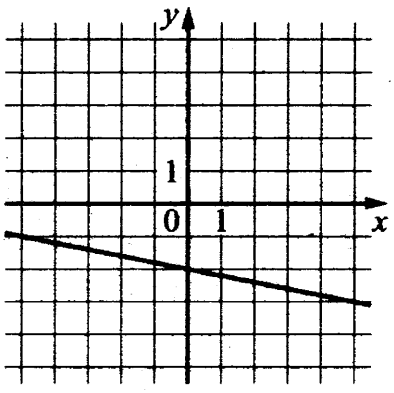
А) $y=\frac{1}{5}x-2$ Б) $y=-\frac{1}{5}x+2$ В) $y=-\frac{1}{5}x-2$

ГРАФИКИ

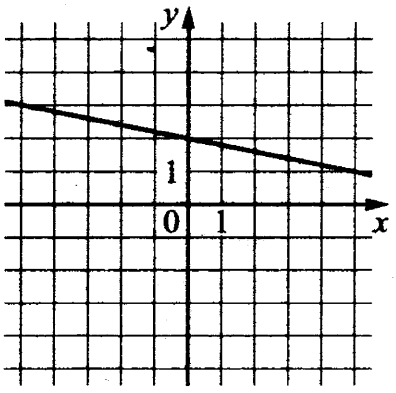
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

А Б В
5

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: $-0{,}4$; 2; -10; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{a+9x}{a} : \frac{ax+9x^2}{a^2}$ при $a=-99$, $x=-66$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$2x-4(3x+9)\geq -3.$$

1) $(-\infty;-3{,}3]$
2) $[-3{,}3;+\infty)$
3) $[3{,}9;+\infty)$
4) $(-\infty;3{,}9]$

Модуль «Геометрия»

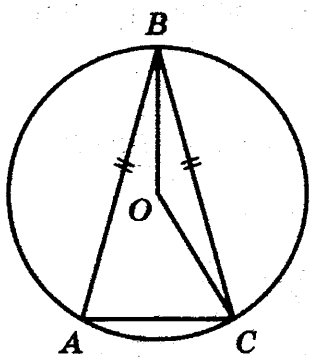
9

9. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 146°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

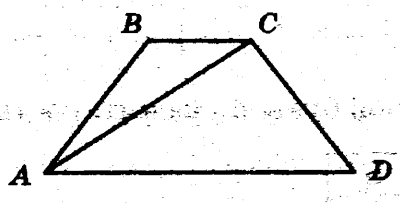
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 79°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

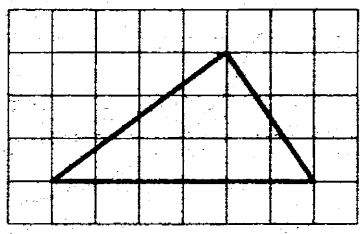
11

11. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные $62°$ и $9°$ соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

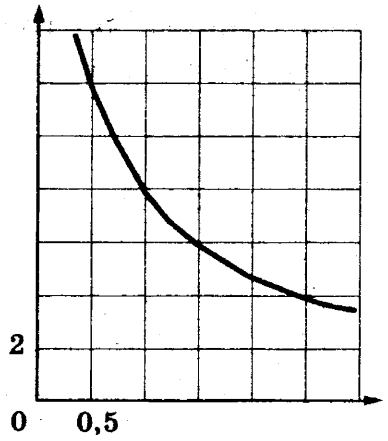
14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 77 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

15. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 0,5 Ом?



Ответ: _____

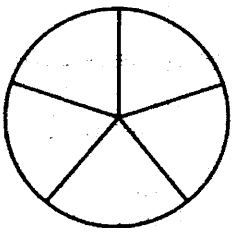
16

16. Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 400 рублей. При покупке двух футболок — скидка на вторую футболку 40%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____

17

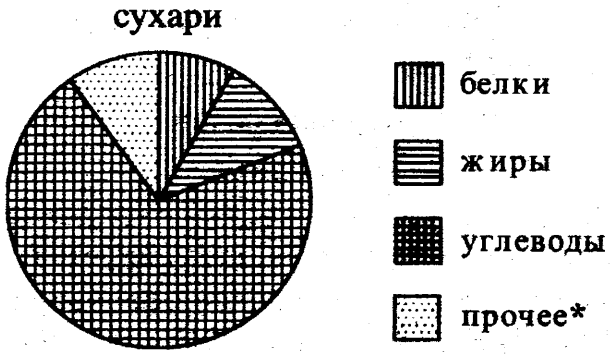
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.
Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 30°?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. На экзамене 50 билетов, Серёжа не выучил 11 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

19

20. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $\left(x^2-1\right)^2+\left(x^2-6x-7\right)^2=0$.

22. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 36 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 54 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

23. Постройте график функции $y=\frac{1}{2}\left(\left|\frac{x}{2,5}-\frac{2,5}{x}\right|+\frac{x}{2,5}+\frac{2,5}{x}\right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 17, а одна из диагоналей ромба равна 68. Найдите углы ромба.

25. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку K. Докажите, что сумма площадей треугольников BKC и AKD равна половине площади трапеции.

26. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD, если $BC = 19$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 95° и 115°.

ВАРИАНТ 20

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 | | |

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{4}{9}-3\frac{1}{15}\right)\cdot 9$.

Ответ: _____

2 | | |

2. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{5}{11}$?

1) [0,2; 0,3]
2) [0,3; 0,4]
3) [0,4; 0,5]
4) [0,5; 0,6]

3 | | |

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $64\cdot 4^n$?

1) 16^{2n}
2) 16^n
3) 4^{n+3}
4) 4^{3n}

4 | | |

4. Найдите корень уравнения $1-10x=5x+10$.

Ответ: _____

5 | А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

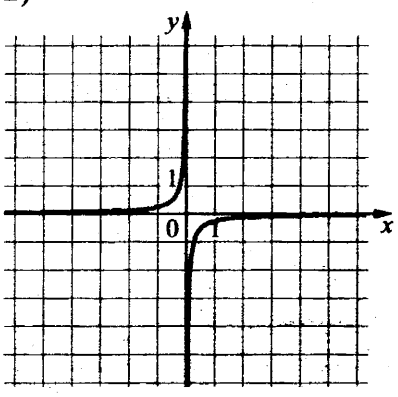
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

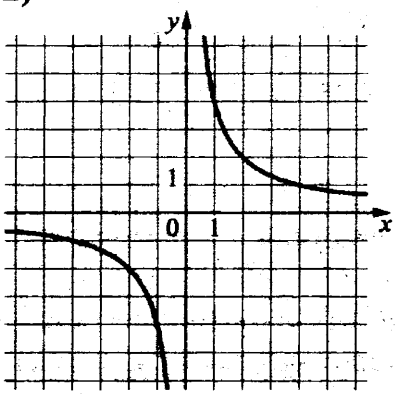
А) $y=\frac{4}{x}$ Б) $y=-\frac{1}{4x}$ В) $y=-\frac{4}{x}$

ГРАФИКИ

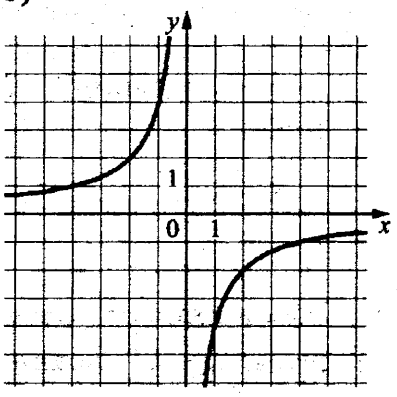
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 | | |

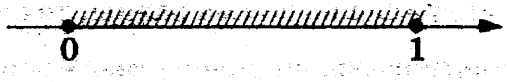
6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1=-6$, $b_{n+1}=3b_n$. Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $-16ab+8(a+b)^2$ при $a=\sqrt{14}$, $b=\sqrt{5}$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



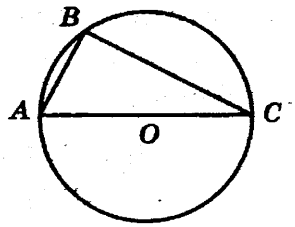
1) $x^2-1\le 0$
2) $x^2-x\ge 0$
3) $x^2-1\ge 0$
4) $x^2-x\le 0$

Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике два угла равны 48° и 65°. Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

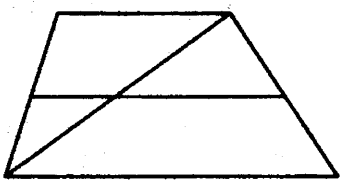
Ответ: _____

10. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A=75°$. Ответ дайте в градусах.



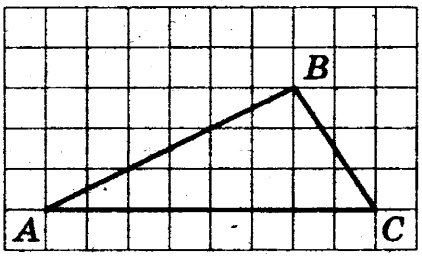
Ответ: _____

11. Основания трапеции равны 1 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне AC.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
2) Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.
3) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

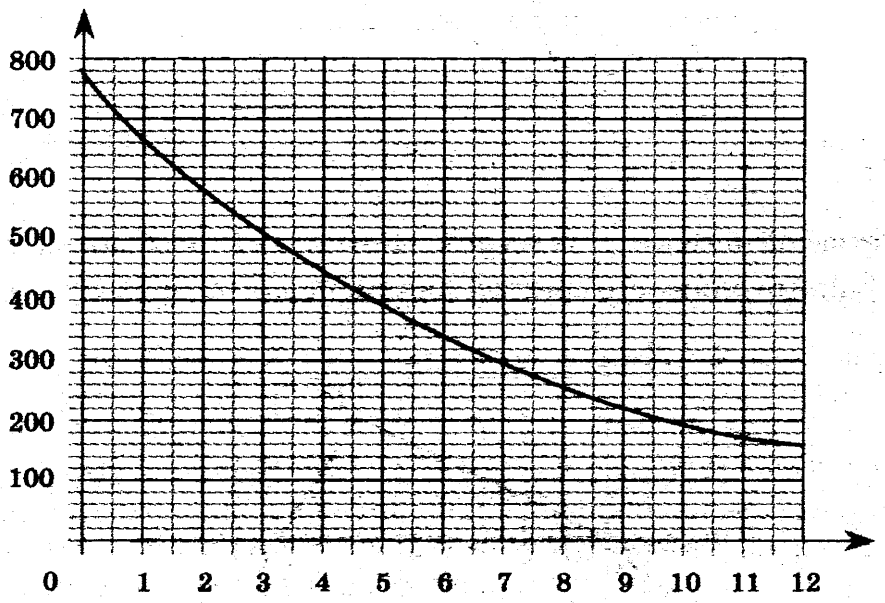
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 146 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 60 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?



Ответ: _____

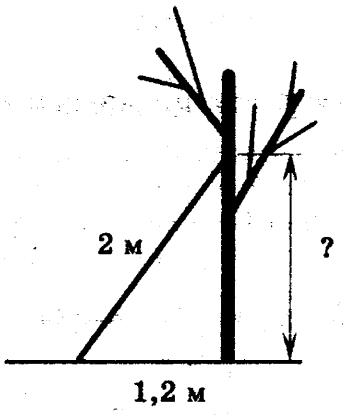
16. Плата за телефон составляет 400 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 9%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

16

Ответ: _____

17. Лестницу длиной 2 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,2 м?

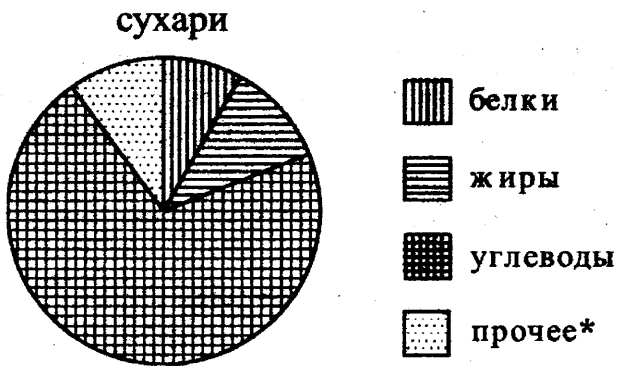
17



Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание углеводов.

18



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) 45–55%
2) 55–65%
3) 65–75%
4) 75–80%

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 3 с мясом, 3 с капустой и 4 с вишней. Саша наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

19

Ответ: _____

20

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1, если $d_2 = 12$, $\sin\alpha = \frac{5}{12}$, а $S = 22{,}5$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2+4y^2=25, \\ 3x^2+12y^2=25x \end{cases}$.

22. Два автомобиля одновременно отправляются в 660-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 11 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23. Постройте график функции $y=x^2-11x-2|x-5|+30$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно $67°$ и $83°$. Найдите BC, если радиус окружности, описанной около треугольника ABC, равен 16.

25. Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M стороны AD. Докажите, что M — середина AD.

26. На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M, $AD = 49$, $MD = 42$, H — точка пересечения высот треугольника ABC. Найдите AH.

ВАРИАНТ 21

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{13}-2\frac{3}{4}\right)\cdot 26$.

Ответ: _____

2. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{2}{9}$?

1) [0,1; 0,2]
2) [0,2; 0,3]
3) [0,3; 0,4]
4) [0,4; 0,5]

3. Найдите значение выражения $\frac{3^{-5}\cdot 3^{-7}}{3^{-11}}$.

1) -3
2) 3
3) $\frac{1}{3}$
4) $-\frac{1}{3}$

4. Найдите корень уравнения $\frac{1}{x+6}=2$.

Ответ: _____

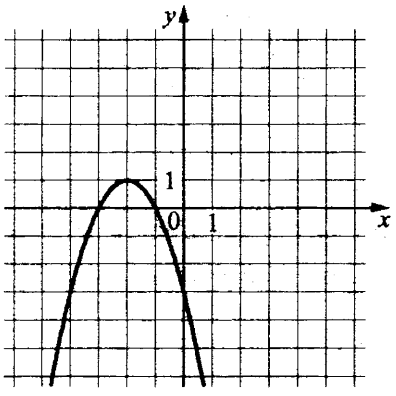
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

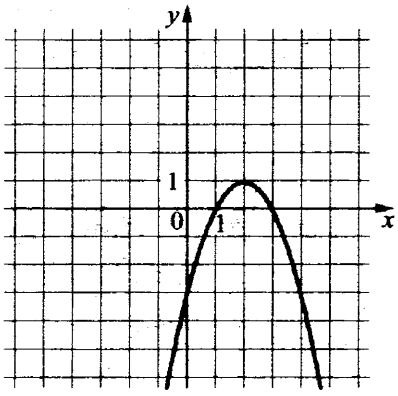
А) $y=-x^2-4x-3$ Б) $y=-x^2+4x-3$ В) $y=x^2+4x+3$

ГРАФИКИ

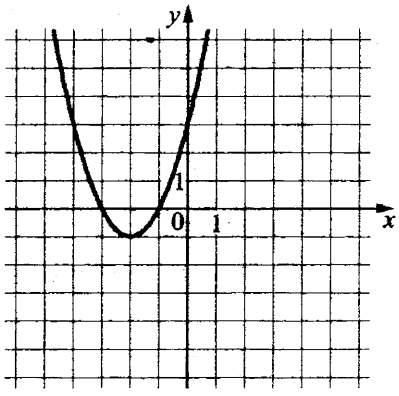
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

1

2

3

4

А	Б	В

5

6

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -2\frac{1}{3}$, $b_{n+1} = 3b_n$.

Найдите b_6.

Ответ: _____

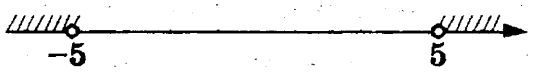
7

7. Найдите значение выражения $\frac{a-8x}{a} : \frac{ax-8x^2}{a^2}$ при $a = 27$, $x = 45$.

Ответ: _____

8

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 - 25 > 0$
2) $x^2 - 25 < 0$
3) $x^2 + 25 < 0$
4) $x^2 + 25 > 0$

Модуль «Геометрия»

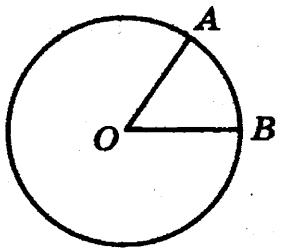
9

9. Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 23. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

10

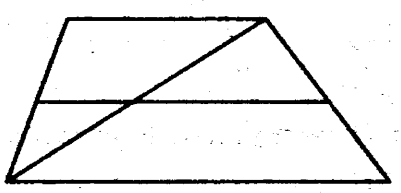
10. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 45°$. Длина меньшей дуги AB равна 91. Найдите длину большей дуги AB.



Ответ: _____

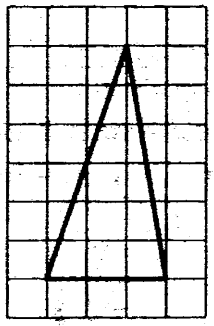
11

11. Основания трапеции равны 1 и 11. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

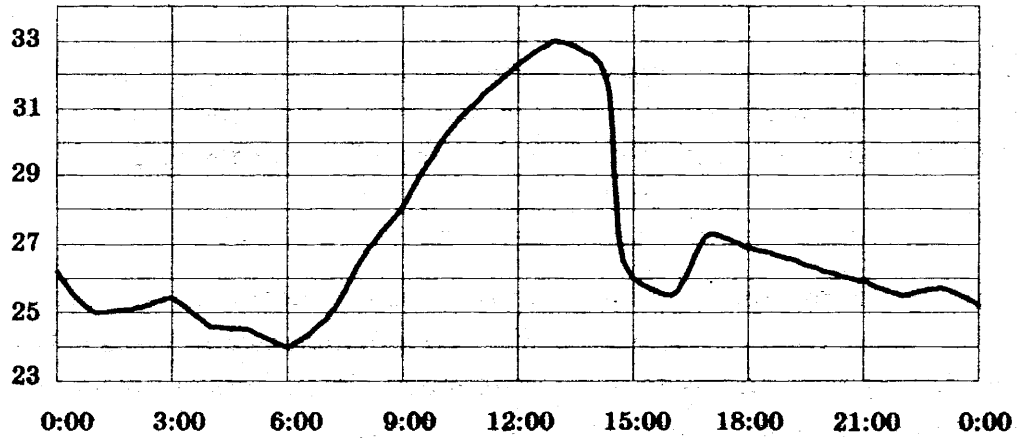
Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Юпитер	Марс	Сатурн	Нептун
Расстояние (в км)	$7{,}781 \cdot 10^8$	$2{,}28 \cdot 10^8$	$1{,}427 \cdot 10^9$	$4{,}497 \cdot 10^9$

1) Юпитер
2) Марс
3) Сатурн
4) Нептун

15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

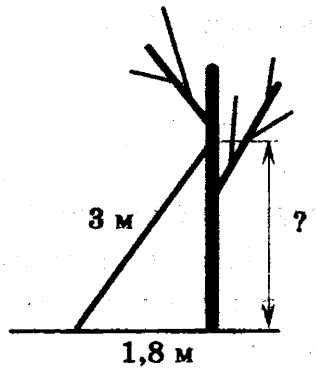
16

16. Принтер печатает одну страницу за 10 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 14,5 минуты?

Ответ: _____

17

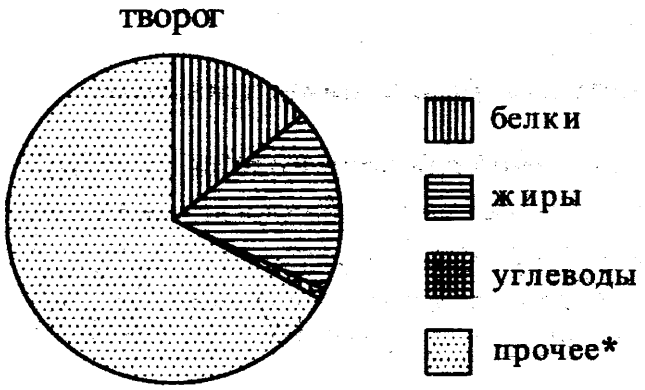
17. Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,29. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

20

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 15,75 Вт, а сила тока равна 1,5 А.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^2-2x+\sqrt{4-x}=\sqrt{4-x}+15$.

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 75 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 30 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x^2-6x+11, & \text{если } x\geq 2, \\ x+1, & \text{если } x<2, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF, если $AD=25$, $BC=15$, $CF:DF=3:2$.

25. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m:n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m:n$.

26. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 80, а площадь равна 320, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

ВАРИАНТ 22

Часть 1

Модуль «Алгебра»

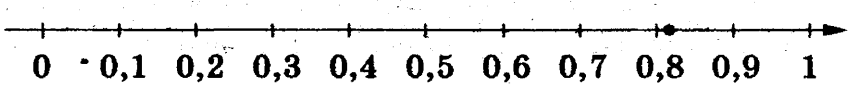
1 ☐

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{18}-\frac{1}{21}}$.

Ответ: _____

2 ☐

2. Одно из чисел $\frac{4}{11}$; $\frac{8}{11}$; $\frac{9}{11}$; $\frac{13}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{4}{11}$ 3) $\frac{9}{11}$

2) $\frac{8}{11}$ 4) $\frac{13}{11}$

3 ☐

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 2^{k-3}?

1) $\dfrac{2^k}{2^3}$ 3) 2^k-2^3

2) $\dfrac{2^k}{2^{-3}}$ 4) $\left(2^k\right)^{-3}$

4 ☐

4. Найдите корень уравнения $\dfrac{4}{x+3}=5$.

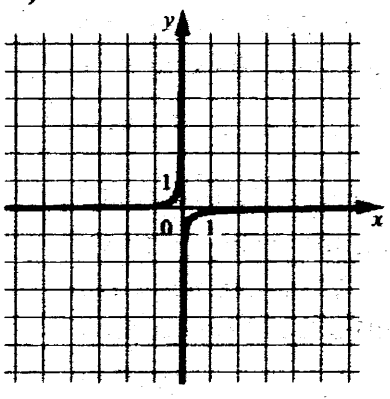
Ответ: _____

5	А	Б	В

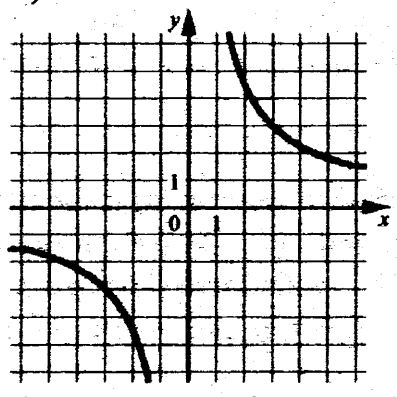
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

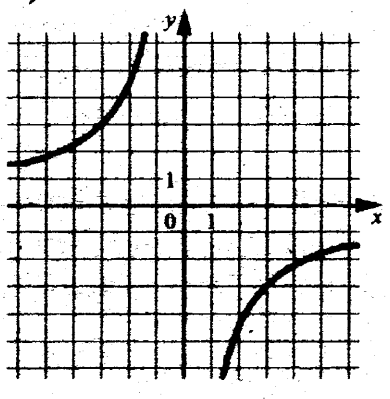
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=\frac{9}{x}$ 2) $y=-\frac{9}{x}$ 3) $y=-\frac{1}{9x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Последовательность (c_n) задана условиями: $c_1=6$, $c_{n+1}=c_n-2$. Найдите c_9.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{a^2-36b^2}{6ab}:\left(\frac{1}{6b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=5\frac{5}{17}$ $b=5\frac{2}{17}$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2+6x+12>0$ 3) $x^2+6x-12<0$

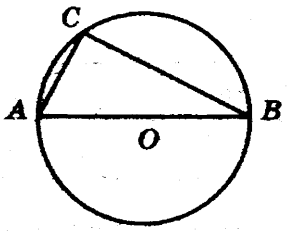
2) $x^2+6x+12<0$ 4) $x^2+6x-12>0$

Модуль «Геометрия»

9. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AC равна 28. Найдите MN.

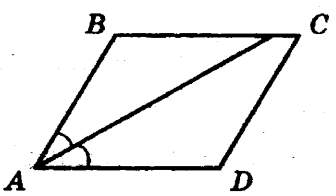
Ответ: _____

10. Центр окружности, описанной около треугольника ABC, лежит на стороне AB. Радиус окружности равен 8,5. Найдите BC, если $AC=8$.



Ответ: _____

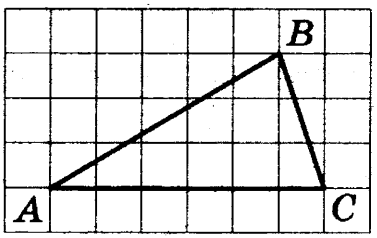
11. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 33°. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне AC.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
3) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

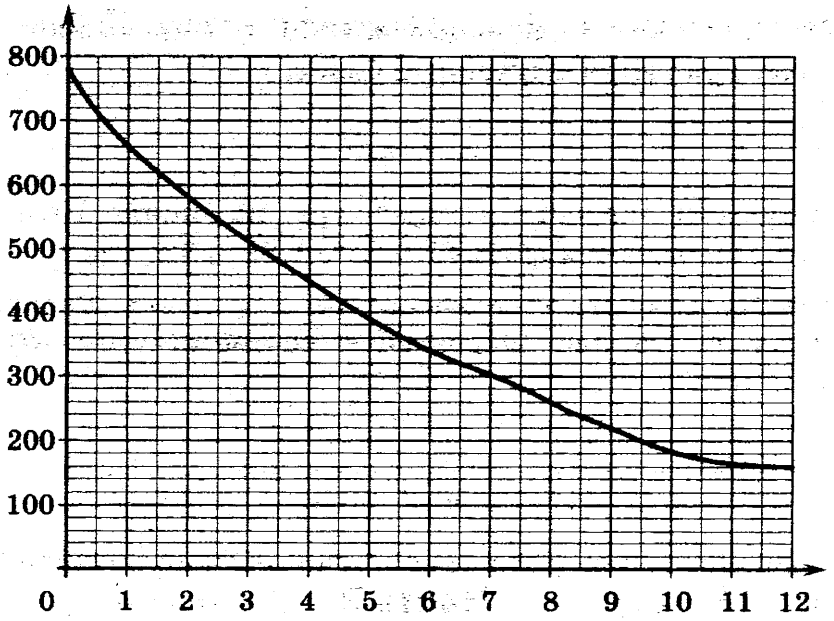
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 82 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 6,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



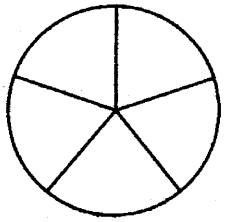
Ответ: _____

16. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Ваня, равен 66 кг. Вес Вани составляет 60% среднего веса. Сколько килограммов весит Ваня?

16

Ответ: _____

17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 40°?

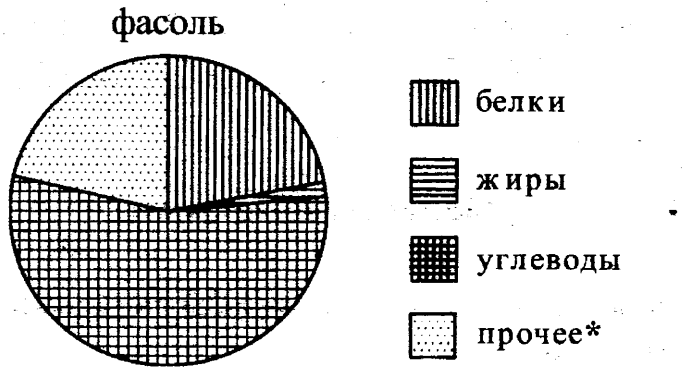


17

Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.

18



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. На экзамене 50 билетов, Яша **не выучил** 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

20

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует $-70°$ по шкале Цельсия?

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\dfrac{-16}{(x+2)^2-5} \geq 0$.

22. Игорь и Паша красят забор за 9 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь — за 18 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?

23. Постройте график функции $y = x^2 - |4x+7|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 12$ и $CH = 3$. Найдите высоту ромба.

25. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках P и T соответственно. Докажите, что $BP = DT$.

26. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 220, а площадь равна 2420, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

ВАРИАНТ 23

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{0{,}8}{1+\dfrac{1}{7}}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой A, B, C и D соответствуют числам 0,098; −0,02; 0,09; 0,11.

Какой точке соответствует число 0,09?

1) A
2) B
3) C
4) D

2

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{97}+2\right)^2$.

1) $93+4\sqrt{97}$
2) $101+4\sqrt{97}$
3) $101+2\sqrt{97}$
4) 93

3

4. Найдите корень уравнения $x+\dfrac{x}{11}=\dfrac{24}{11}$.

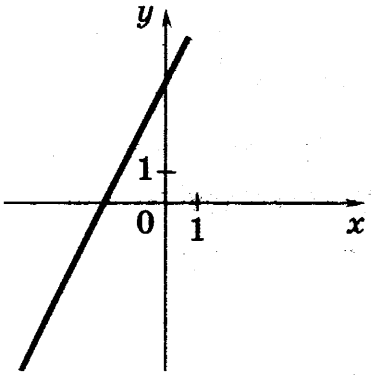
Ответ: _____

4

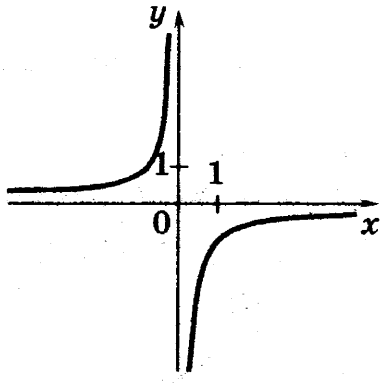
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

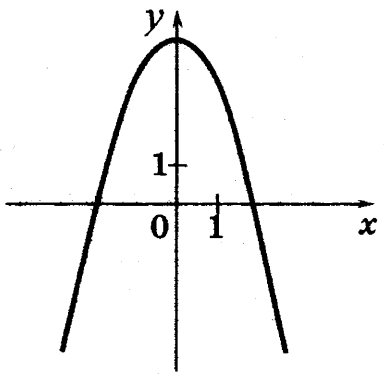
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=-\dfrac{1}{x}$
2) $y=4-x^2$
3) $y=2x+4$

А	Б	В

5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = 23$, $a_{n+1} = a_n - 15$. Найдите сумму первых 8 её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{1}{6x} - \frac{6x+y}{6xy}$ при $x = \sqrt{32}$, $y = \frac{1}{8}$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 36 \le 0.$$

1) $(-\infty; +\infty)$
2) $(-\infty; -6] \cup [6; +\infty)$
3) $[-6; 6]$
4) нет решений

Модуль «Геометрия»

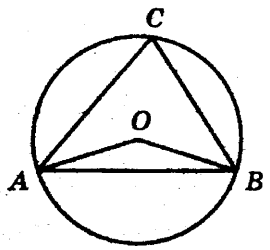
9

9. Сторона треугольника равна 12, а высота, проведённая к этой стороне, равна 33. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

10

10. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $113°$.



Ответ: _____

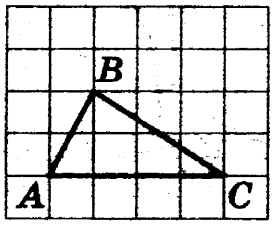
11

11. Периметр квадрата равен 60. Найдите площадь этого квадрата.

Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне AC.



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

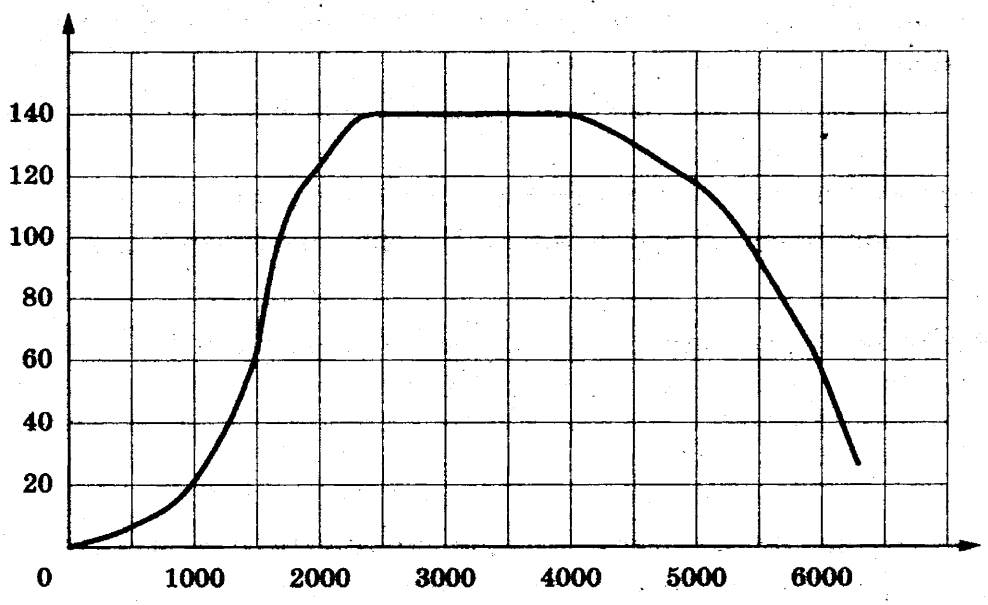
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 111 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 80 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

14

15. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1500 до 2500 оборотов в минуту?



Ответ: _____

15

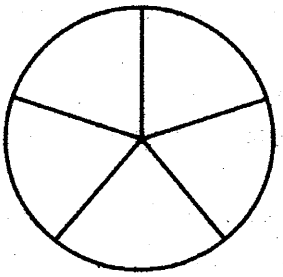
16

16. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Боря, равен 60 кг. Вес Бори составляет 75% среднего веса. Сколько килограммов весит Боря?

Ответ: _____

17

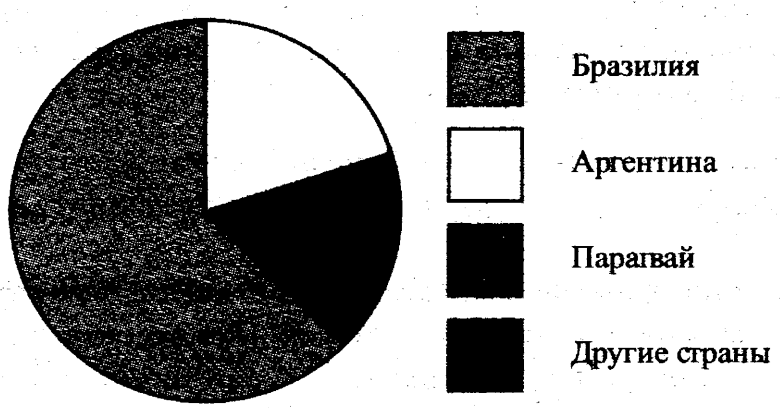
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.
Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 45°?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

1) Пользователей из Аргентины меньше, чем пользователей из Казахстана.
2) Пользователей из Бразилии примерно вдвое больше, чем пользователей из Аргентины.
3) Примерно треть пользователей — не из Бразилии.
4) Пользователей из Аргентины и Белоруссии более 2 миллионов человек.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19

19. На экзамене 20 билетов, Андрей **не выучил** 1 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 211,25 Вт, а сила тока равна 6,5 А.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Найдите значение выражения $41a-11b+15$, если $\frac{4a-9b+3}{9a-4b+3}=5$.

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 26 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 90 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции $y=3-\frac{x+5}{x^2+5x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B. Найдите диаметр окружности, если $AB = 1$, $AC = 5$.

25. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4,5 и 18, $BD = 9$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26. В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 32 и 4, а сумма углов при основании AD равна 90°. Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD, если $AB = 14$.

ВАРИАНТ 24

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 ☐

1. Найдите значение выражения $7{,}6-8\cdot(-5{,}2)$.

Ответ: _____

2 ☐

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{9}{19}$ и $\frac{5}{9}$?

1) 0,2
2) 0,3
3) 0,4
4) 0,5

3 ☐

3. Найдите значение выражения $\frac{6}{\left(2\sqrt{3}\right)^2}$.

1) 1
2) $\frac{1}{2}$
3) $\frac{1}{3}$
4) $\frac{1}{6}$

4 ☐

4. Найдите корень уравнения $(x+10)^2=(x-9)^2$.

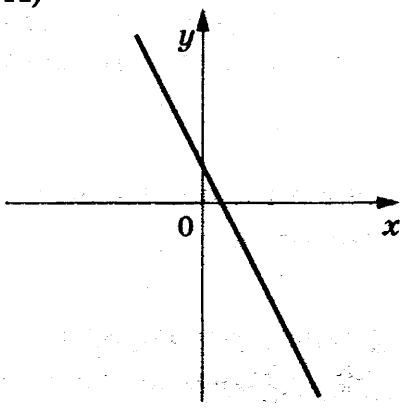
Ответ: _____

5 | А | Б | В | | | |

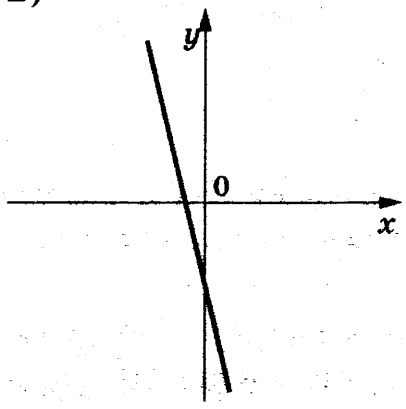
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b.

ГРАФИКИ

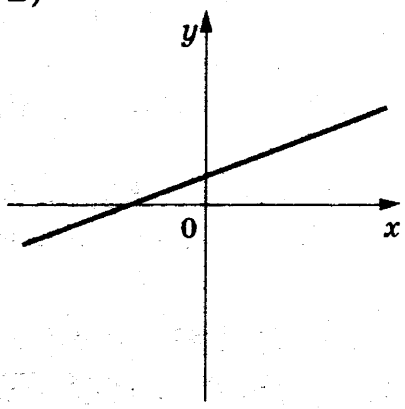
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $k>0$, $b>0$
2) $k<0$, $b>0$
3) $k<0$, $b<0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

3. Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{99}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 5?

Ответ: _____

6

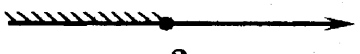
7. Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{8x} \cdot \frac{4x}{x+y}$ при $x = 6{,}5$, $y = -5{,}2$.

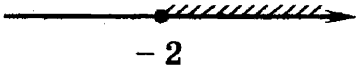
Ответ: _____

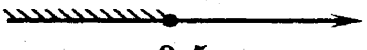
7

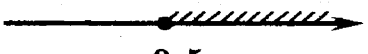
8. Укажите множество решений неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5.$$

1) 

2) 

3) 

4) 

8

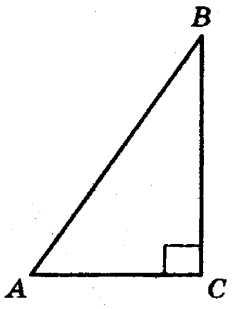
Модуль «Геометрия»

9. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AC равна 46. Найдите MN.

Ответ: _____

9

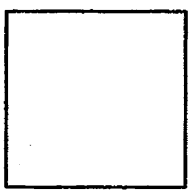
10. В треугольнике ABC известно, что $AC = 7$, $BC = 24$, угол C равен $90°$. Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



Ответ: _____

10

11. Периметр квадрата равен 160. Найдите площадь этого квадрата.

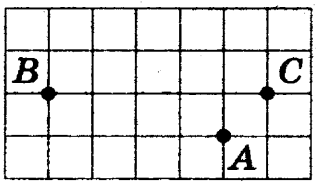


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A, B и C. Найдите расстояние от точки A до прямой BC.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) У любой трапеции боковые стороны равны.
2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
3) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

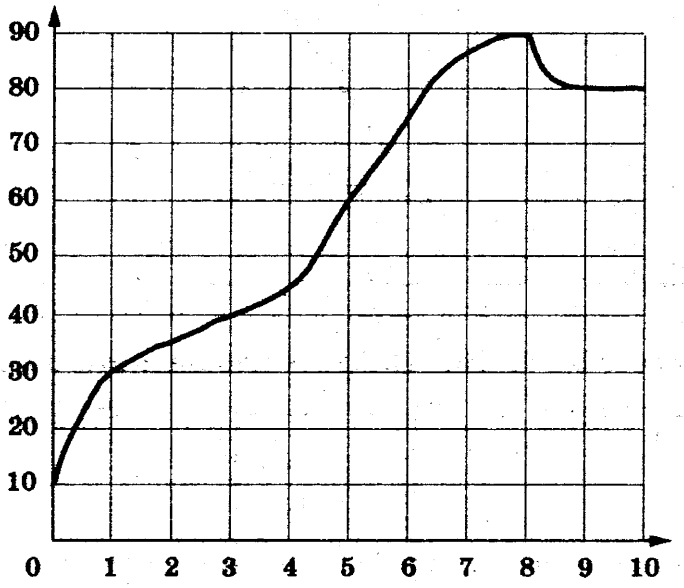
14

14. Площадь территории Франции составляет 547 тыс. км^2. Как эта величина записывается в стандартном виде?

1) $5{,}47 \cdot 10^2$ км^2
2) $5{,}47 \cdot 10^3$ км^2
3) $5{,}47 \cdot 10^4$ км^2
4) $5{,}47 \cdot 10^5$ км^2

15

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель с первой по третью минуту разогрева.



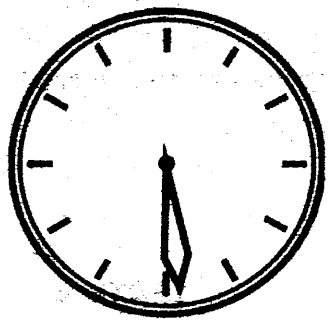
Ответ: _____

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 17% годовых. Вкладчик положил на счёт 1100 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

16

Ответ: _____

17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 29 минут?

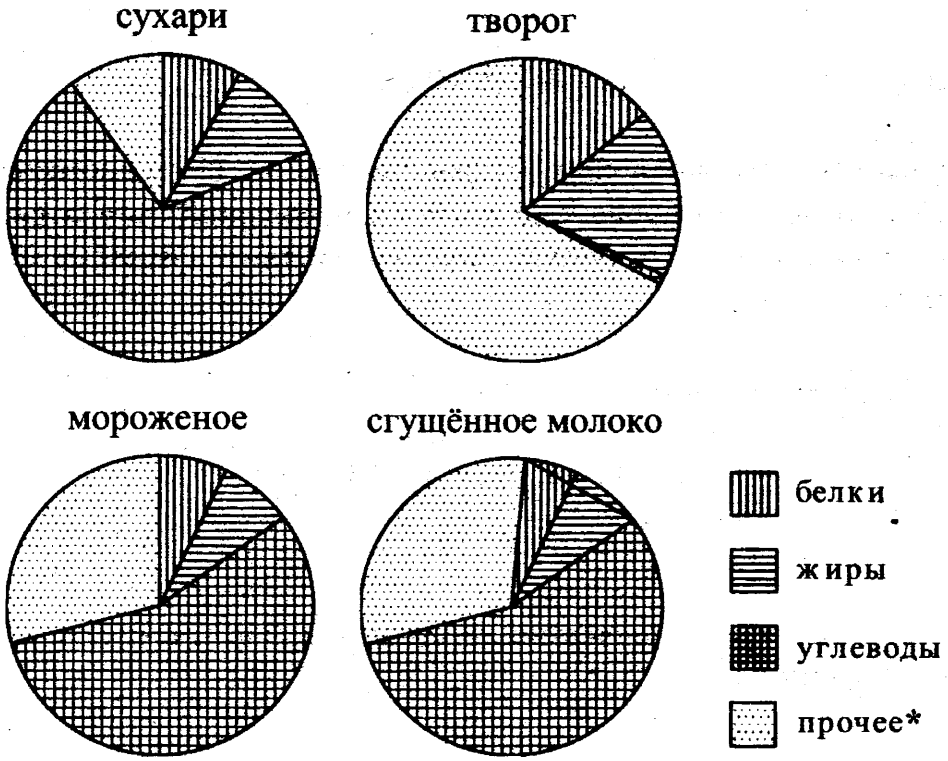


17

Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях, твороге, сливочном мороженом и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание углеводов наибольшее.

18



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) сухари
2) творог
3) мороженое
4) сгущённое молоко

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. У бабушки 20 чашек: 10 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

20

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 140° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $(x+3)^4 + 2(x+3)^2 - 8 = 0$.

22. Два автомобиля одновременно отправляются в 990-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 9 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4, \text{ если } x \geq -3, \\ -\dfrac{3}{x}, \text{ если } x < -3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты BH, проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC. Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK, если $BH = 13$.

25. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках L и G соответственно. Докажите, что $CL = AG$.

26. Окружности радиусов 12 и 20 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD.

ВАРИАНТ 25

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 ☐

1. Найдите значение выражения $\frac{8{,}4 \cdot 1{,}3}{0{,}7}$.

Ответ: _____

2 ☐

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{15}$ и $\frac{12}{19}$?

1) 0,6
2) 0,7
3) 0,8
4) 0,9

3 ☐

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 7^{3-k}?

1) $\left(7^3\right)^{-k}$
2) $\frac{7^3}{7^{-k}}$
3) $7^3 - 7^k$
4) $\frac{7^3}{7^k}$

4 ☐

4. Найдите корень уравнения $-2x - 7 = -4x$.

Ответ: _____

5	А	Б	В

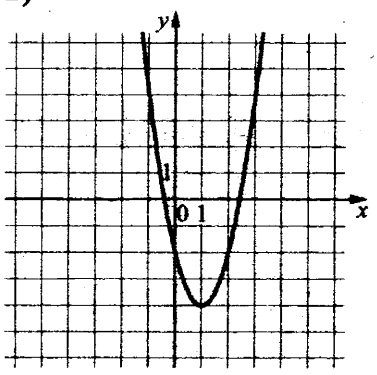
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

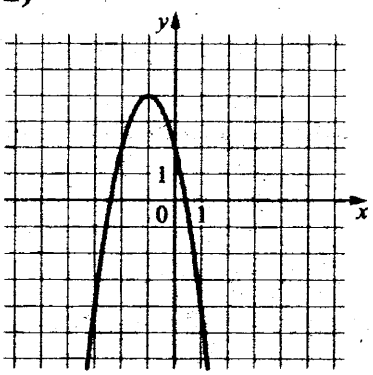
А) $y = -2x^2 - 4x + 2$ Б) $y = 2x^2 + 4x - 2$ В) $y = 2x^2 - 4x - 2$

ГРАФИКИ

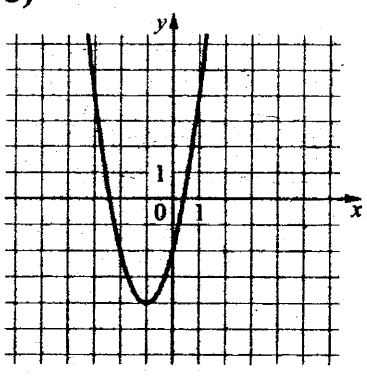
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

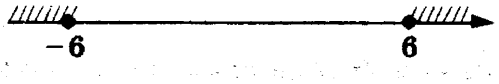
6. Геометрическая прогрессия (b_n), задана условиями: $b_1 = -4$, $b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{a^2-9b^2}{3ab}:\left(\frac{1}{3b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=3\frac{1}{7}$, $b=5\frac{2}{7}$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



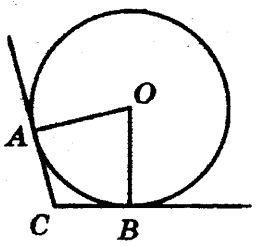
1) $x^2-36\le 0$
2) $x^2+36\ge 0$
3) $x^2-36\ge 0$
4) $x^2+36\le 0$

Модуль «Геометрия»

9. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC, сторона AC равна 44. Найдите MN.

Ответ: _____

10. В угол C величиной 107° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B, где O — центр окружности. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.

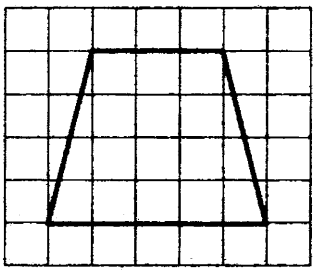


Ответ: _____

11. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 94°. Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.
2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

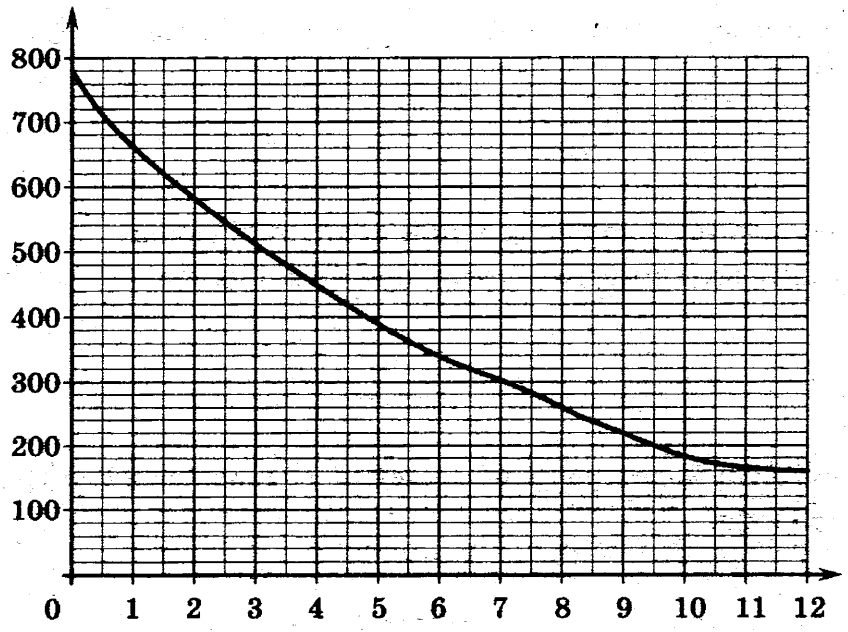
14

14. Площадь территории Испании составляет 506 тыс. км^2. Как эта величина записывается в стандартном виде?

1) $5{,}06 \cdot 10^2$ км^2
2) $5{,}06 \cdot 10^3$ км^2
3) $5{,}06 \cdot 10^4$ км^2
4) $5{,}06 \cdot 10^5$ км^2

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 260 миллиметров ртутного столба?



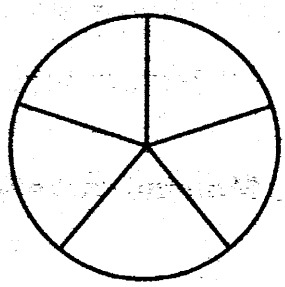
Ответ: _____

16

16. После уценки телевизора его новая цена составила 0,98 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____

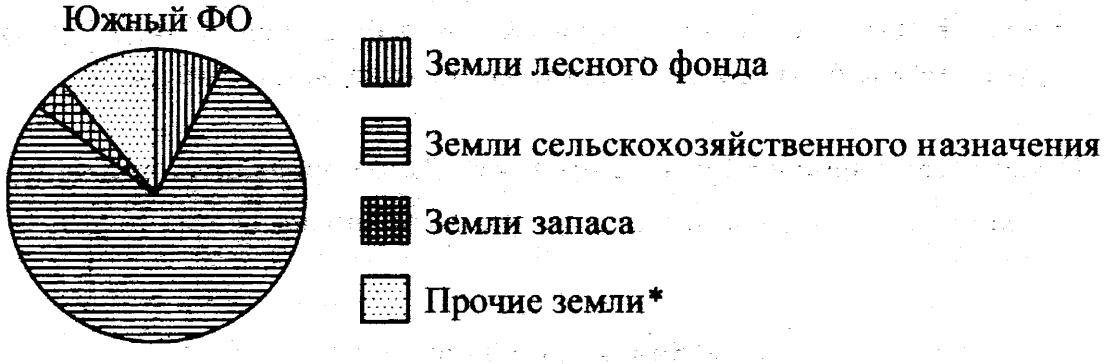
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.
Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 60°?



Ответ: _____

17

18. На диаграмме показано распределение земель Южного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории занимают более 50% площади округа.



*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Земли лесного фонда
2) Земли сельскохозяйственного назначения
3) Земли запаса
4) Прочие земли

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

18

19. В среднем из 100 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

19

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 28 Вт, а сила тока равна 2 А.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\dfrac{-18}{(x+4)^2-10} \geq 0$.

22. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 9 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 60 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 40 км/ч.

23. Постройте график функции $y = |x|x - |x| - 3x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 24$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

25. Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E. Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.

26. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 12 и 13, а основание BC равно 4. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 26

Часть 1

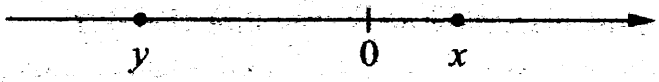
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{11}{12}+\frac{11}{20}\right)\cdot\frac{15}{8}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $x^2y<0$
2) $xy^2>0$
3) $x+y>0$
4) $y-x<0$

2

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

1) $\sqrt{30}$
2) $2\sqrt{8}$
3) 6
4) $\sqrt{8}\cdot\sqrt{2}$

3

4. Решите уравнение $8x^2-12x+4=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

4

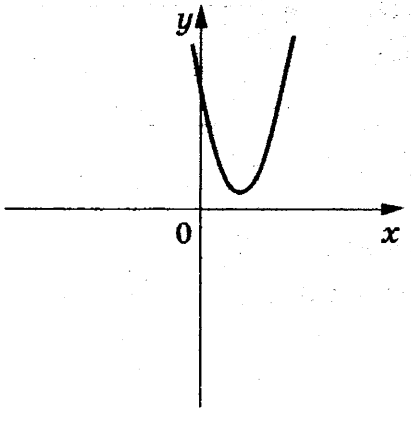
5. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

А	Б	В

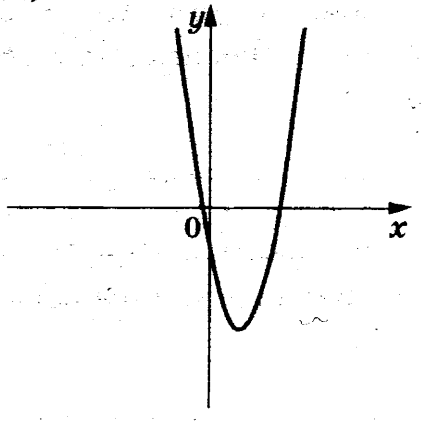
5

ГРАФИКИ

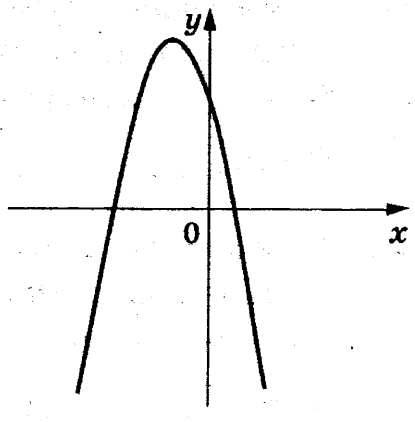
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a<0,\ c>0$ 2) $a>0,\ c<0$ 3) $a>0,\ c>0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 6. Дана арифметическая прогрессия (a_n), для которой $a_{10}=-10$, $a_{16}=-19$. Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____

7 7. Найдите значение выражения $\frac{6}{x}-\frac{3}{2x}$ при $x=-1{,}8$.

Ответ: _____

8 8. Укажите решение неравенства

$$-9-6x<9x+9.$$

1) $(-\infty;-1{,}2)$ 3) $(0;+\infty)$

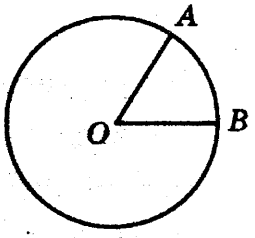
2) $(-1{,}2;+\infty)$ 4) $(-\infty;0)$

Модуль «Геометрия»

9 9. Медиана равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

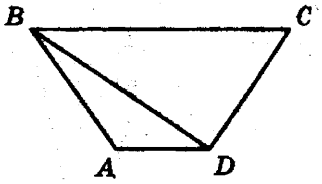
Ответ: _____

10 10. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB=80°$. Длина меньшей дуги AB равна 58. Найдите длину большей дуги AB.



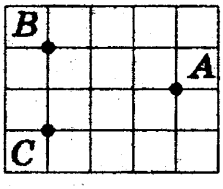
Ответ: _____

11 11. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB=CD$, $\angle BDA=30°$ и $\angle BDC=110°$. Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12 12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A, B и C. Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC.



Ответ: _____

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
2) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленные на территории России с 1 сентября 2013 года, за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации.

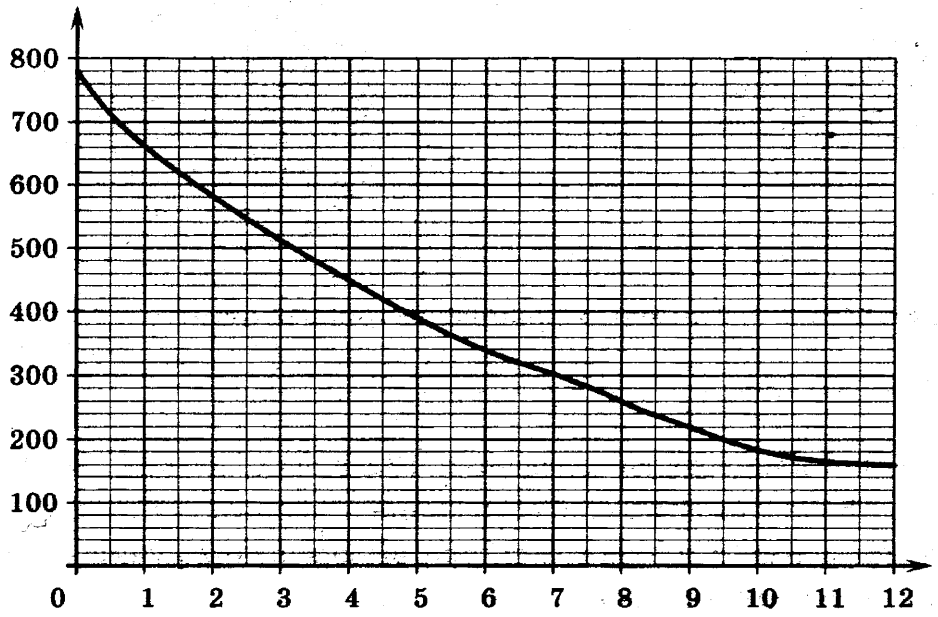
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 90 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

1) 500 рублей
2) 1000 рублей
3) 2000 рублей
4) 5000 рублей

14

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 480 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____

15

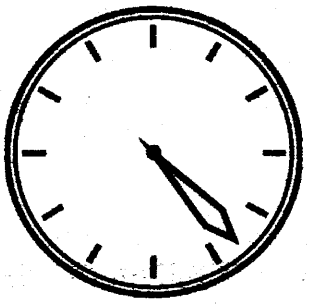
16

16. Плата за телефон составляет 350 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 12%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

17

17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 23 минуты?

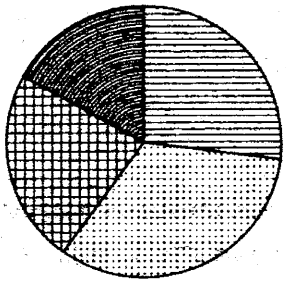


Ответ: _____

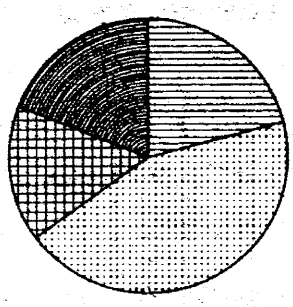
18

18. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение оценок по контрольной работе по математике в 9 классе, если пятёрок в классе примерно 27% всех оценок, четвёрок — примерно 33%, троек — примерно 23% и двоек — примерно 17%?

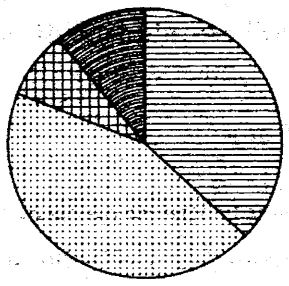
1)



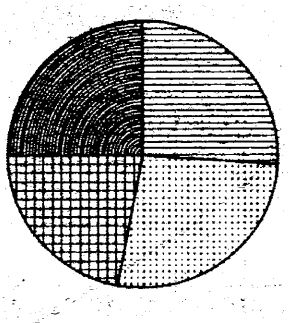
2)



3)



4)



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. В магазине канцтоваров продаётся 132 ручки, из них 34 красные, 39 зелёные, 5 фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или чёрная ручка.

Ответ: _____

20

20. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C=150+11(t-5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\dfrac{-11}{(x-2)^2-3}\geq 0$.

22. Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 21 кг высушенных фруктов?

23. Постройте график функции $y=x^2-|4x+5|$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 63° и 87°. Найдите BC, если радиус окружности, описанной около треугольника ABC, равен 11.

25. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E. Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

26. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 208. Найдите стороны треугольника ABC.

ВАРИАНТ 27

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 ☐

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{9}{17}-\frac{11}{34}\right)\cdot\frac{17}{2}$.

Ответ: _____

2 ☐

2. Какое из данных чисел принадлежит промежутку [7; 8]?

1) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{48}$

2) $\sqrt{8}$ 4) $\sqrt{56}$

3 ☐

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

1) $\sqrt{22}$ 3) $\left(\sqrt{5}\right)^2$

2) $2\sqrt{5}$ 4) $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$

4 ☐

4. Найдите корень уравнения $x+3=-9x$.

Ответ: _____

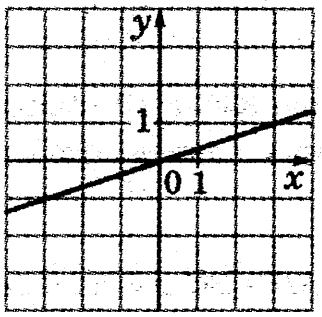
5 | А | Б | В | ☐ | ☐ | ☐ |

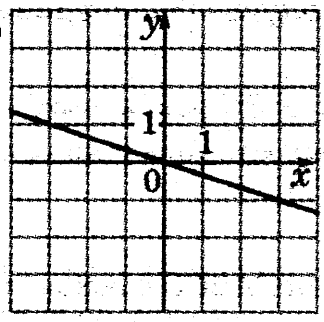
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

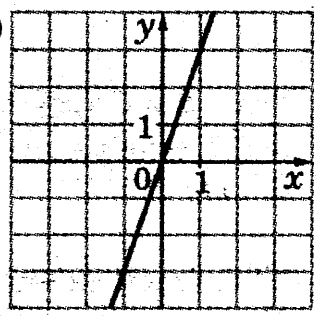
ФУНКЦИИ

А) $y=3x$ Б) $y=\frac{1}{3}x$ В) $y=-\frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 ☐

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1=4$, $b_{n+1}=2b_n$. Найдите b_7.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{16}{4a-a^2}-\frac{4}{a}$ при $a=-12$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2+x+36<0$ 3) $x^2+x+36>0$

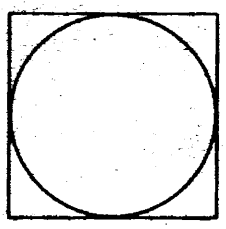
2) $x^2+x-36>0$ 4) $x^2+x-36<0$

Модуль «Геометрия»

9. Сторона треугольника равна 16, а высота, проведённая к этой стороне, равна 27. Найдите площадь треугольника.

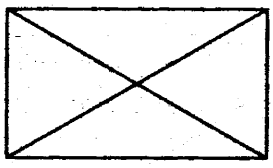
Ответ: _____

10. Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 4.



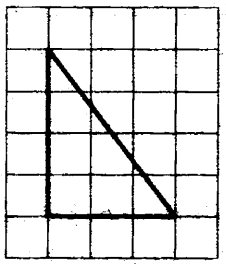
Ответ: _____

11. Диагональ прямоугольника образует угол 70° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
2) Все углы прямоугольника равны.
3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

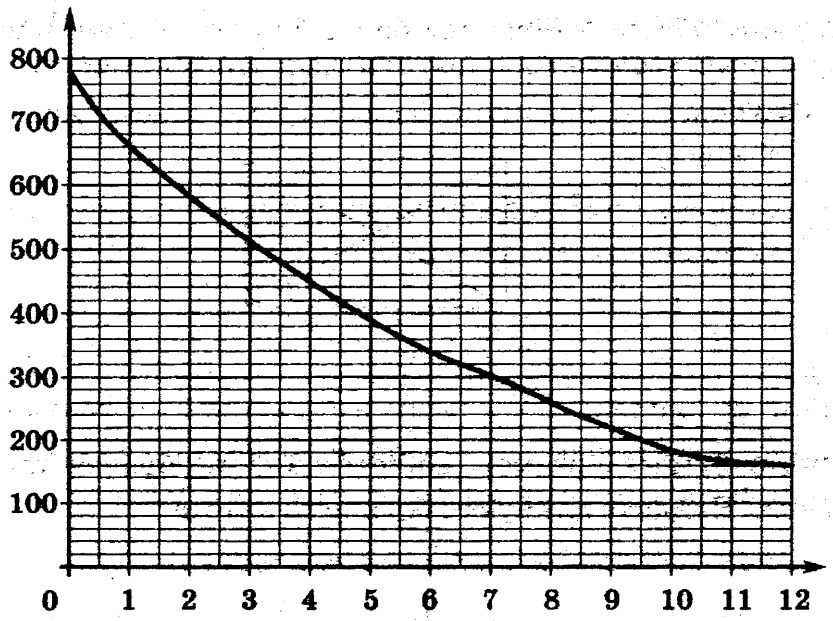
14. В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет дальше всех от Солнца?

Планета	Уран	Сатурн	Юпитер	Нептун
Расстояние (в км)	$2{,}871\cdot10^9$	$1{,}427\cdot10^9$	$7{,}781\cdot10^8$	$4{,}497\cdot10^9$

1) Уран
2) Сатурн
3) Юпитер
4) Нептун

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 8 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____

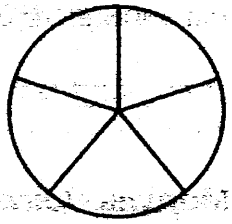
16

16. Товар на распродаже уценили на 35%, при этом он стал стоить 520 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.

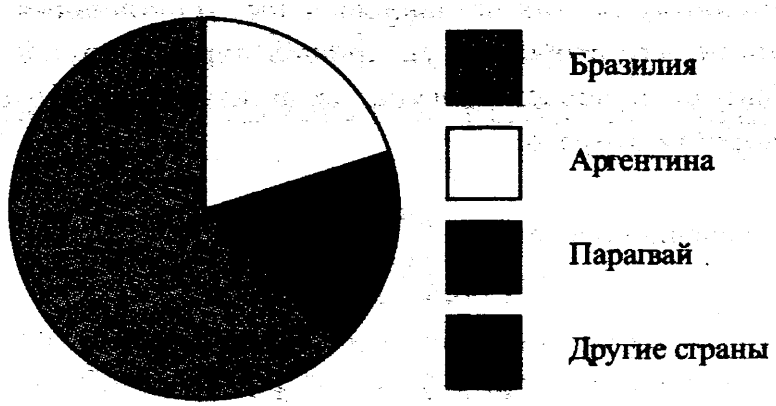
Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 20°?



Ответ: _____

17

18. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

1) Пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Литвы.
2) Пользователей из Парагвая больше 3 миллионов.
3) Пользователей из Аргентины больше трети общего числа пользователей.
4) Пользователей из Бразилии больше, чем из всех остальных стран, вместе взятых.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

18

19. У бабушки 25 чашек: 5 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

19

20. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C=150+11(t-5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 10-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $(x-1)(x^2+8x+16)=6(x+4)$.

22. Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 7 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 3 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 8 км/ч меньше скорости второго.

23. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} x-0{,}5, & \text{если } x<-2, \\ -2x-6{,}5, & \text{если } -2\le x\le -1, \\ x-3{,}5, & \text{если } x>-1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH=7$, $AC=28$.

25. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4 и 64, $BD=16$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB=25$ и $CD=16$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB=60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 28

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{6{,}8-4{,}7}{1{,}4}$.

Ответ: _____

2. Какое из данных чисел принадлежит промежутку [7; 8]?

1) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{42}$
2) $\sqrt{8}$ 4) $\sqrt{61}$

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $125 \cdot 5^n$?

1) 5^{3n} 3) 625^n
2) 5^{n+3} 4) 625^{n+1}

4. Найдите корень уравнения $-1 - 3x = 2x + 1$.

Ответ: _____

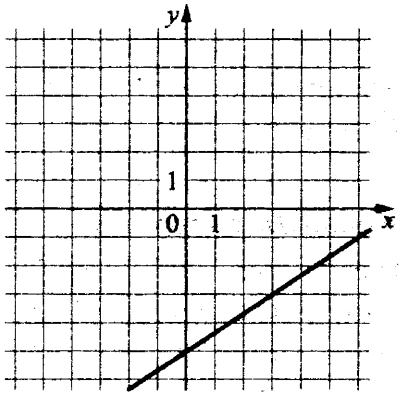
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

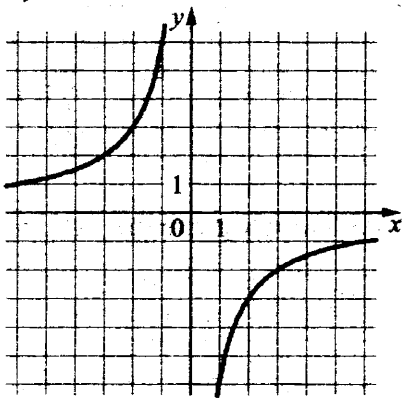
А) $y = -3x^2 + 9x - 4$ Б) $y = -\dfrac{6}{x}$ В) $y = \dfrac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ

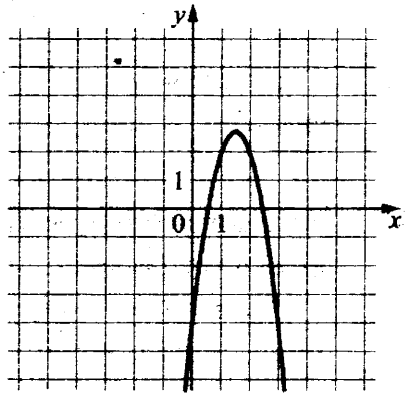
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

1

2

3

4

А	Б	В

5

6

6. Дана арифметическая прогрессия (a_n), разность которой равна $-5{,}3$, $a_1 = -7{,}7$. Найдите a_7.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $(6-c)^2 - c(c+3)$ при $c = -\frac{1}{15}$.

Ответ: _____

8

8. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2 + 64 < 0$
2) $x^2 + 64 > 0$
3) $x^2 - 64 > 0$
4) $x^2 - 64 < 0$

Модуль «Геометрия»

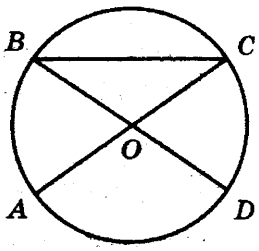
9

9. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 106°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

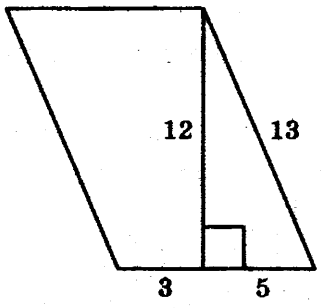
10. В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен $148°$. Найдите угол ACB. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

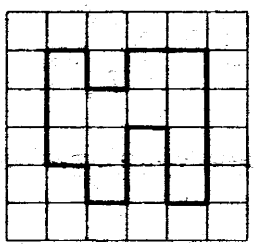
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, — прямой.
2) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
3) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

13

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,63 с.

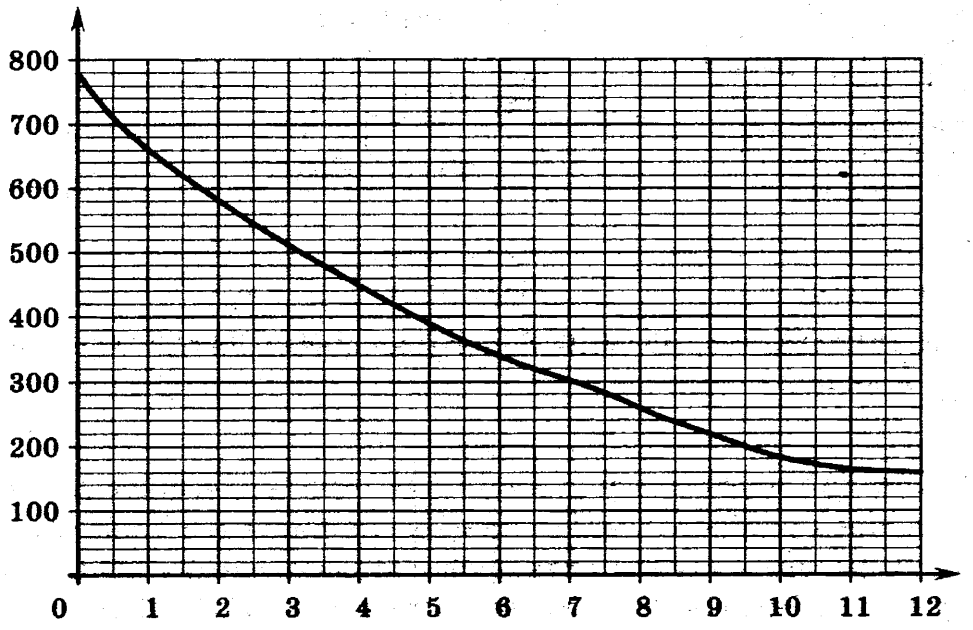
14

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

1) отметка «5»
2) отметка «4»
3) отметка «3»
4) норматив не выполнен

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 660 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.

15



Ответ: _____

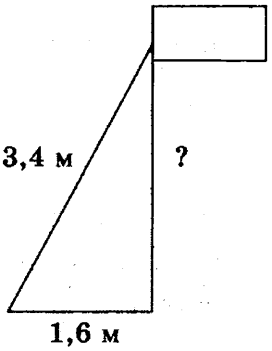
16

16. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 63 гектара и распределена между зерновыми и бахчевыми культурами в отношении 4 : 5. Сколько гектаров занимают бахчевые культуры?

Ответ: _____

17

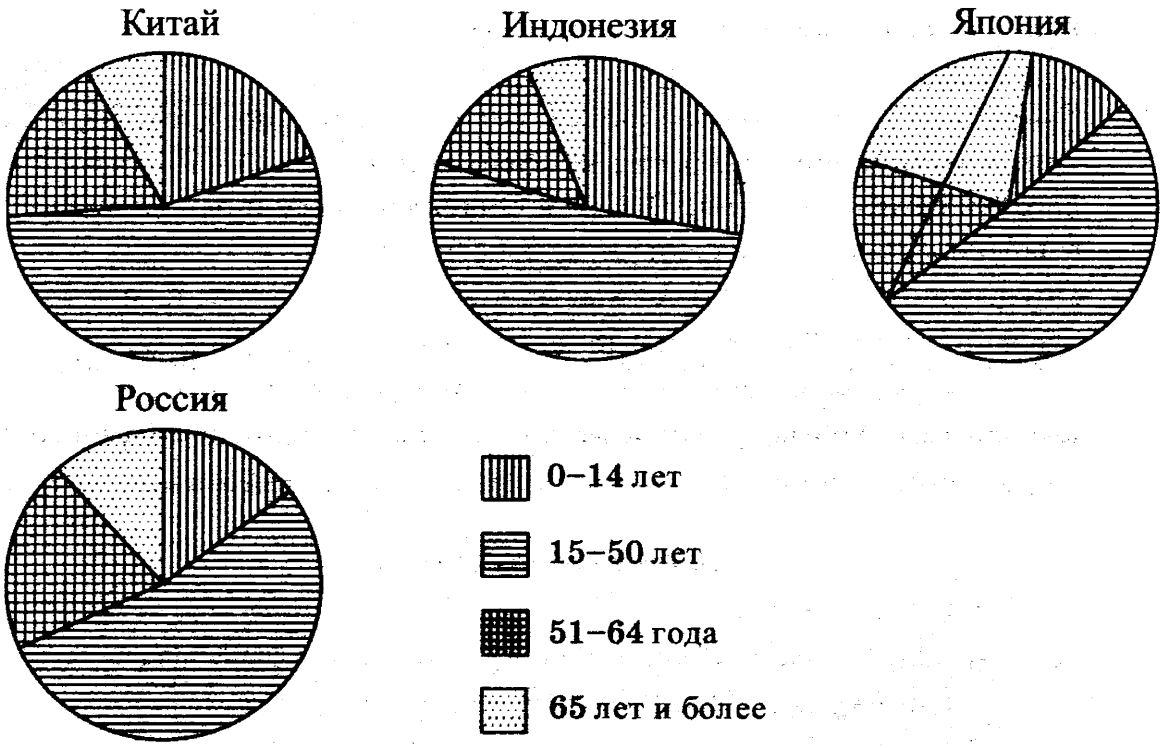
17. Флагшток удерживается в вертикальном положении при помощи троса. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 1,6 м. Длина троса равна 3,4 м. Найдите расстояние от земли до точки крепления троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

18

18. На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 0–14 лет наибольшая.



1) Китай
2) Индонезия
3) Япония
4) Россия

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 18 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.

Ответ: _____

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует 25° по шкале Цельсия?

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $(x-9)^2 < \sqrt{2}(x-9)$.

22. Моторная лодка прошла против течения реки 208 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23. Постройте график функции $y = -4 - \dfrac{x+1}{x^2+x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если $MN = 11$, $AC = 44$, $NC = 18$.

25. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AD и BC четырёхугольника пересекаются в точке K. Докажите, что треугольники KAB и KCD подобны.

26. Углы при одном из оснований трапеции равны 86° и 4°, а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.

ВАРИАНТ 29

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 ☐

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{15}-\frac{1}{12}\right)\cdot\frac{20}{3}$.

Ответ: _____

2 ☐

2. Какое из данных чисел принадлежит промежутку [5; 6]?

1) $\sqrt{5}$ 3) $\sqrt{27}$

2) $\sqrt{6}$ 4) $\sqrt{37}$

3 ☐

3. Значение какого из данных ниже выражений является наименьшим?

1) $\sqrt{22}$ 3) $\left(\sqrt{5}\right)^2$

2) $2\sqrt{5}$ 4) $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$

2 ☐

4. Найдите корень уравнения $-2x-4=3x$.

Ответ: _____

5	А	Б	В

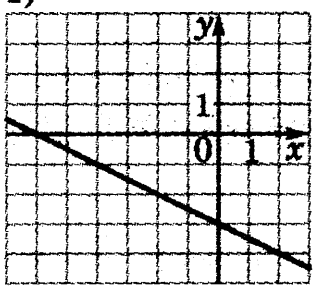
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

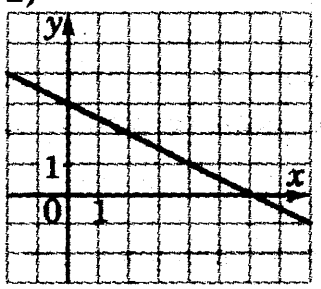
А) $y=0{,}5x-3$ Б) $y=-0{,}5x-3$ В) $y=-0{,}5x+3$

ГРАФИКИ

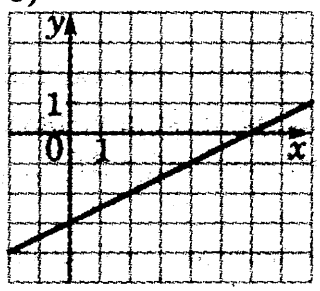
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 ☐

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1=-2$, $b_{n+1}=2b_n$.

Найдите b_7.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{28}{4a-a^2}-\frac{7}{a}$ при $a=-3$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, которое **не имеет** решений.

1) $x^2-3x-11<0$ 3) $x^2-3x+11>0$

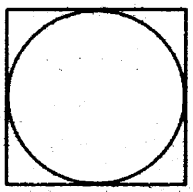
2) $x^2-3x+11<0$ 4) $x^2-3x-11>0$

Модуль «Геометрия»

9. Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 31. Найдите площадь треугольника.

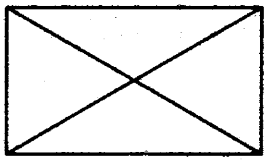
Ответ: _____

10. Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 14.



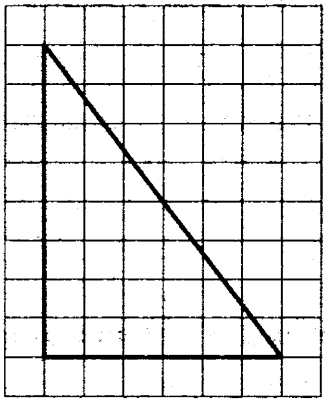
Ответ: _____

11. Диагональ прямоугольника образует угол 63° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
3) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

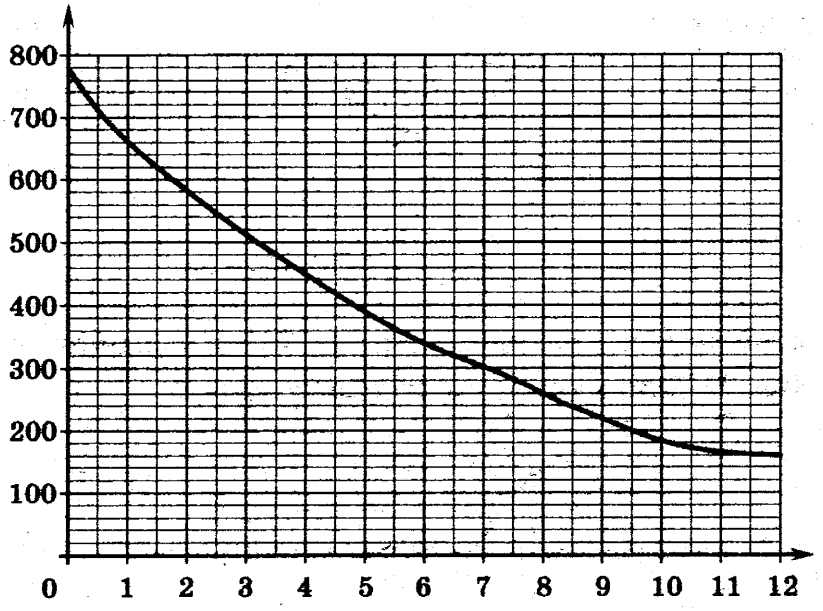
14. В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет дальше всех от Солнца?

Планета	Венера	Марс	Уран	Нептун
Расстояние (в км)	$1{,}082 \cdot 10^8$	$2{,}28 \cdot 10^8$	$2{,}871 \cdot 10^9$	$4{,}497 \cdot 10^9$

1) Венера
2) Марс
3) Уран
4) Нептун

15

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 1 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



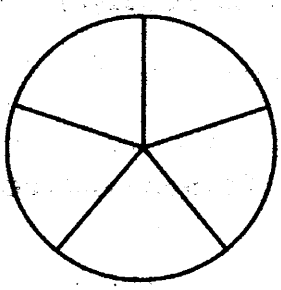
Ответ: _____

16

16. Товар на распродаже уценили на 45%, при этом он стал стоить 770 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____

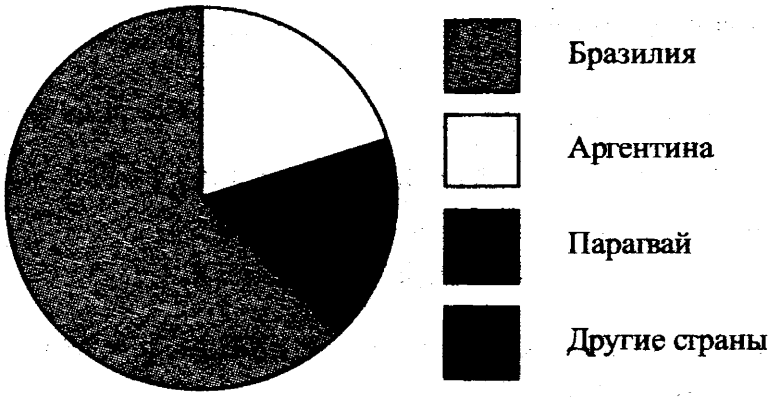
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.
Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 14,4°?



Ответ: _____

17

18. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

1) Пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины.
2) Пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Аргентины.
3) Пользователей из Парагвая больше 3 миллионов.
4) Пользователей из Бразилии больше 4 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

18

19. У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

19

20. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C=150+11(t-5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 12-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

20

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x\left(x^2+4x+4\right)=3\left(x+2\right)$.

22. Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 4 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 20 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 11 км/ч меньше скорости второго.

23. Постройте график функции

$$y=\begin{cases} 1{,}5x-3, & \text{если } x<2, \\ -1{,}5x+3, & \text{если } 2\le x\le 3, \\ 3x-10{,}5, & \text{если } x>3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH=6$, $AC=24$.

25. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 8 и 32, $BD=16$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

26. Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB=11$ и $CD=41$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K, причём $\angle AKB=60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 30

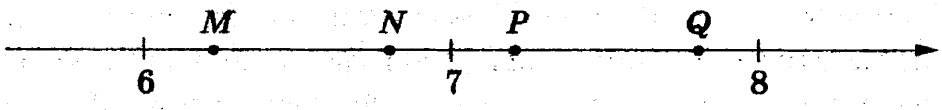
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(2\cdot10^{3}\right)^{2}\cdot\left(12\cdot10^{-3}\right)$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены точки M, N, P, Q. Одна из них соответствует числу $\sqrt{54}$. Какая это точка?



1) точка M
2) точка N
3) точка P
4) точка Q

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{62}+3\right)^{2}$.

1) $53+6\sqrt{62}$
2) $71+6\sqrt{62}$
3) $71+3\sqrt{62}$
4) 53

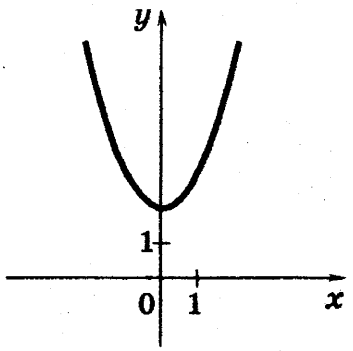
4. Найдите корень уравнения $10(x+2)=-7$.

Ответ: _____

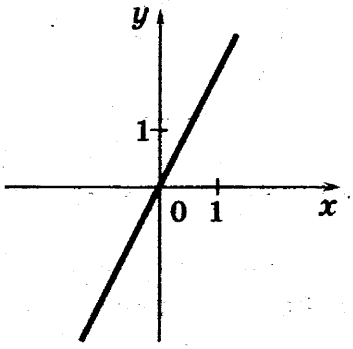
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

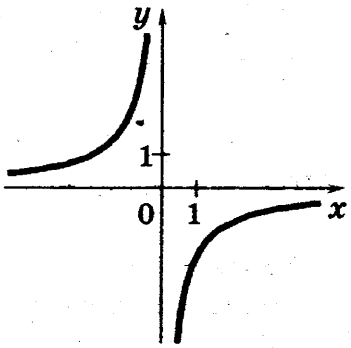
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=x^{2}+2$
2) $y=-\dfrac{2}{x}$
3) $y=2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

1
2
3
4
5

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 7; 14; −28; ... Найдите её пятый член.

Ответ: _____

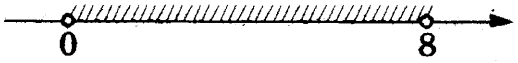
7

7. Найдите значение выражения $\frac{ab}{a+b}\cdot\left(\frac{a}{b}-\frac{b}{a}\right)$ при $a=\sqrt{6}+6$, $b=\sqrt{6}-8$.

Ответ: _____

8

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-8x<0$
2) $x^2-64<0$
3) $x^2-8x>0$
4) $x^2-64>0$

Модуль «Геометрия»

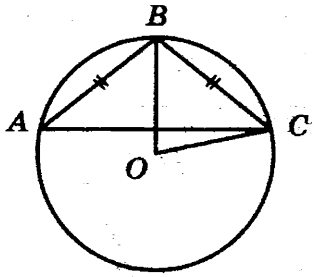
9

9. Два катета прямоугольного треугольника равны 7 и 12. Найдите его площадь.

Ответ: _____

10

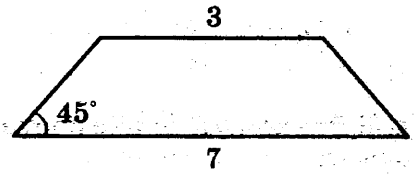
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB=BC$ и $\angle ABC=170°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

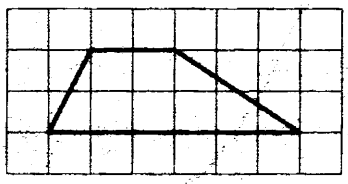
11

11. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 7, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45°. Найдите площадь трапеции.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
2) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

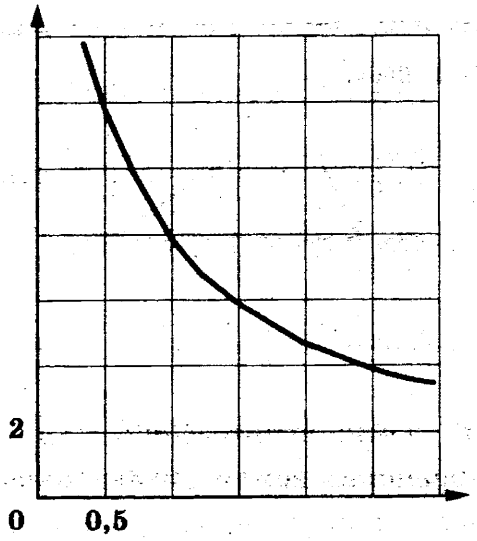
Модуль «Реальная математика»

14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 51,8 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) первая
3) вторая
4) третья

15. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 8 до 4 ампер. На сколько омов при этом увеличилось сопротивление цепи?



Ответ: _____

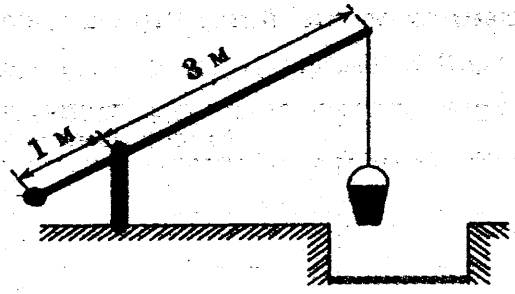
16 ☐

16. В начале года число абонентов телефонной компании «Юг» составляло 600 тыс. человек, а в конце года их стало 630 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: _____

17 ☐

17. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 1 м, а длинное плечо — 3 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?

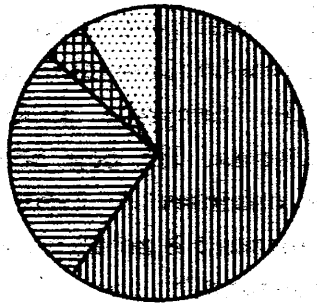


Ответ: _____

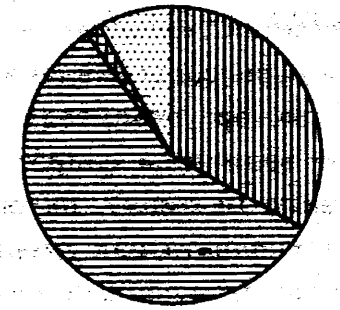
18 ☐

18. На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Сибирского федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда наименьшая.

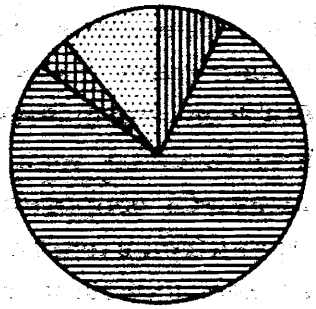
Уральский ФО



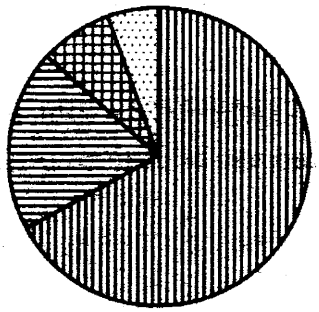
Приволжский ФО



Южный ФО



Сибирский ФО



Земли лесного фонда

Земли сельскохозяйственного назначения

Земли запаса

Прочие земли*

*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Уральский ФО
2) Приволжский ФО
3) Южный ФО
4) Сибирский ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 7 с мясом, 17 с капустой и 6 с вишней. Женя наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

19

Ответ: _____

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 203° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

20

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$.

22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч,

стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

23. Постройте график функции $y=|x|(x+2)-3x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH = 8$, $AC = 32$.

25. Окружности с центрами в точках P и Q не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $a : b$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $a : b$.

26. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B, в отношении 5 : 3, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если $BC = 16$.

21. Решите неравенство $(x-11)^2 < \sqrt{5}(x-11)$.

Решение.

Преобразуем исходное неравенство:

$$(x-11)\left(x-11-\sqrt{5}\right)<0,$$

откуда $11 < x < 11+\sqrt{5}$

Ответ: $(11;11+\sqrt{5})$.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критери	0
Максимальный балл	*2*

22. Расстояние между пристанями А и В равно 90 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 52 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

Решение.

Плот прошёл 52 км, значит, он плыл 13 часов, из которых лодка находилась в пути 12 часов. Пусть скорость лодки в неподвижной воде равна v км/ч. км/ч, тогда $\frac{90}{v+4}+\frac{90}{v-4}=12$; $90v-360+90v+360=12v^2-192$; $v^2-15v-16=0$, откуда $v=16$.

Ответ: 16 км/ч.

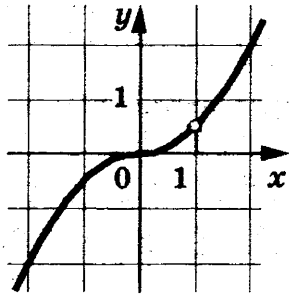
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	3
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	*3*

23. Постройте график функции $y=\dfrac{(0{,}5x^2-0{,}5x)|x|}{x-1}$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Решение.

Преобразуем выражение: $\dfrac{(0{,}5x^2-0{,}5x)|x|}{x-1}=0{,}5x|x|$ при условии, что $x\neq 1$.

Построим график функции $y=-0{,}5x^2$ при $x<0$ и график функции $y=0{,}5x^2$ при $0\le x<1$ и $x>1$.



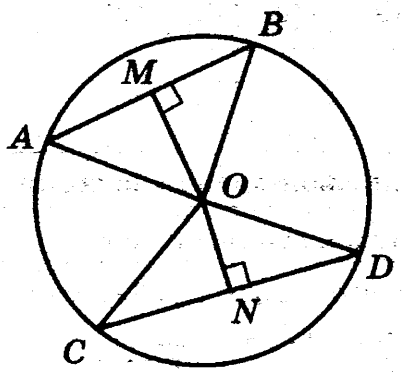
Прямая $y=m$ не имеет с графиком ни одной общей точки при $m=0{,}5$.

Ответ: 0,5.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
График построен верно, верно найдено искомое значение параметра	4
График построен верно, но искомое значение параметра найдено неверно или не найдено	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	*4*

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD, если $AB=40$, $CD=42$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 21.

Решение.



Пусть $OM=21$ и ON — перпендикуляры к хордам AB и CD соответственно. Треугольники AOB и COD равнобедренные, значит, $AM=MB$ и $CN=ND$.

Тогда в прямоугольном треугольнике MOB имеем:

$$OB=\sqrt{OM^2+\left(\frac{AB}{2}\right)^2}=29.$$

В прямоугольном треугольнике CON гипотенуза $CO=OB=29$, значит,

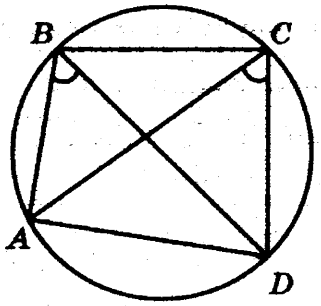
$$ON = \sqrt{OC^2 - \left(\frac{CD}{2}\right)^2} = 20.$$

Ответ: 20.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	*2*

25. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы ABD и ACD равны. Докажите, что углы DAC и DBC также равны.

Доказательство.



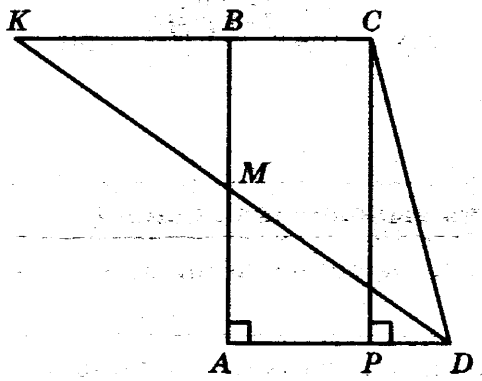
Поскольку $ABCD$ выпуклый и $\angle ABD = \angle ACD$, получаем, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность. А тогда $\angle DAC = \angle DBC$ как вписанные углы, опирающиеся на одну дугу CD.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	*3*

26. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 24 и 25, а основание BC равно 9. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB. Найдите площадь трапеции.

Решение.

Пусть M — середина AB (см. рис.). Продолжим биссектрису DM угла ADC до пересечения с продолжением основания BC в точке K. Поскольку $\angle CKD = \angle ADK = \angle CDK$, треугольник KCD — равнобедренный, $KC = CD = 25$. Тогда $KB = KC - BC = 25 - 9 = 16$.



Из равенства треугольников AMD и BMK следует, что $AD = BK = 16$.

Проведём через вершину C прямую, параллельную стороне AB, до пересечения с основанием AD в точке P. Треугольник CPD — прямоугольный, так как $CD^2 = 25^2 = 24^2 + 7^2 = PC^2 + PD^2$.

Поэтому CP — высота трапеции. Следовательно,

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(AD + BC)CP = 300.$$

Ответ: 300.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	4
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	*4*

ОТВЕТЫ

Вариант 1

1. 33,6. 2. 2. 3. 2. 4. 1,5. 5. 231. 6. −5. 7. −8. 8. 4. 9. 67. 10. 24. 11. 80. 12. 18. 13. 2. 14. 4. 15. 3. 16. 43. 17. 4. 18. 24. 19. 0,65. 20. 18. 21. (2; 10); (0,75; 0). 22. 218. 23. 0; [9; +∞). 24. 15. 26. $42\sqrt{13}$; $84\sqrt{13}$; $126\sqrt{5}$.

Вариант 2

1. 0,5. 2. 3. 3. 3. 4. 0,4. 5. 213. 6. 342. 7. 40,5. 8. 2. 9. 37. 10. 114. 11. 96. 12. 12. 13. 13. 14. 4. 15. 40. 16. 1665. 17. 20. 18. 13. 19. 0,7. 20. 9. 21. 10. 22. 70. 23. −1; 0; 1. 24. 7,5 26. 42.

Вариант 3

1. −30. 2. 3. 3. 1. 4. −3. 5. 312. 6. 0,9. 7. −0,5. 8. 3. 9. 31. 10. 24. 11. 441. 12. 1. 13. 2. 14. 2. 15. 5. 16. 22. 17. 144. 18. 4. 19. 0,1. 20. 5. 21. −5; 2. 22. 44. 23. −3,5; 1,5. 24. $8\sqrt{6}$. 26. 15.

Вариант 4

1. 2,5. 2. 3. 3. 1. 4. −5,5. 5. 312. 6. 387. 7. 10,5. 8. 1. 9. 34. 10. 44. 11. 17. 12. 2. 13. 1. 14. 2. 15. 2. 16. 720,5. 17. 100. 18. 2. 19. 0,35. 20. −40. 21. 1. 22. 14. 23. −1; 1. 24. 20. 26. 80.

Вариант 5

1. 1,5. 2. 2. 3. 2. 4. 2. 5. 213. 6. 7. 7. 4,9. 8. 2. 9. 228. 10. 8,5. 11. 78. 12. 8. 13. 1. 14. 3 15. 0,8. 16. 1344. 17. 30. 18. 2. 19. 0,8. 20. 249. 21. $(11; 11 + \sqrt{5})$. 22. 16. 23. 0,5. 24. 20. 26. 300.

Вариант 6

1. −2. 2. 2. 3. 3. 4. −3. 5. 213. 6. 1,5. 7. −0,2. 8. 2. 9. 30. 10. 3. 11. 155. 12. 10. 13. 12. 14. 2. 15. 1,2. 16. 10. 17. 1,5. 18. 2. 19. 0,74. 20. −5. 21. (1; 6); (−1; 6). 22. 24. 23. 2,5; −2; 2. 24. 10. 26. $10\sqrt{7}$.

Вариант 7

1. 4,5. 2. 4. 3. 3. 4. 7. 5. 132. 6. −12. 7. −7. 8. 2. 9. 100. 10. 36,5. 11. 82. 12. 20. 13. 3. 14. 2. 15. 30. 16. 78. 17. 2,5. 18. 13. 19. 0,81. 20. 11. 21. 10. 22. 72. 23. 0; $\frac{1}{4}$. 24. 24. 26. 35.

Вариант 8

1. 35,2. 2. 2. 3. 2. 4. 5. 5. 321. 6. 3600. 7. −6. 8. 1. 9. 29. 10. 44. 11. 129. 12. 5. 13. 1. 14. 1. 15. 6. 16. 50. 17. 495. 18. 1. 19. 0,8. 20. 2. 21. −2. 22. 18. 23. −9; 4. 24. 40. 26. 27.

Вариант 9

1. 84. 2. 3. 3. 3. 4. −7. 5. 231. 6. 2,1. 7. 2,6. 8. 2. 9. 16. 10. 15. 11. 100. 12. 9. 13. 2. 14. 4. 15. −1. 16. 29. 17. 9. 18. 3. 19. 0,98. 20. 4. 21. $(5; 5 + \sqrt{7})$. 22. 10. 23. −12,25; 0; 12,25. 24. 29. 26. $\sqrt{133}$.

Вариант 10

1. 0,13. 2. 4. 3. 2. 4. 0,6. 5. 132. 6. 192. 7. 0,25. 8. 3. 9. 22. 10. 162. 11. 32. 12. 8. 13. 23. 14. 3. 15. 3,5. 16. 78. 17. 48. 18. 24. 19. 0,96. 20. −55. 21. −5; 4. 22. 120. 23. 0; [9; +∞). 24. 15. 26. 120.

Вариант 11

1. 1,5. 2. 3. 3. 4. 4. 1. 5. 123. 6. 1295. 7. 50. 8. 2. 9. 18. 10. 94. 11. 24. 12. 4. 13. 13. 14. 2. 15. 3. 16. 2640. 17. 5,6. 18. 4. 19. 0,98. 20. 104. 21. $-\frac{1}{2}; \frac{1}{3}$. 22. 80. 23. 5; −4; 4. 24. 17. 26. 820.

Вариант 12

1. 3,25. 2. 3. 3. 3. 4. −3,5. 5. 321. 6. −12,8. 7. −1,8. 8. 2. 9. 18. 10. 12. 11. 80. 12. 8. 13. 3. 14. 4. 15. 1. 16. 241,5. 17. 420. 18. 2. 19. 0,3. 20. 14. 21. (4; 1); (4; −1). 22. 15. 23. −8. 24. 36. 26. 39.

Вариант 13

1. 20. 2. 2. 3. 3. 4. 4. 5. 231. 6. 127,4. 7. −0,5. 8. 4. 9. 12. 10. 79. 11. 44. 12. 11. 13. 1. 14. 3. 15. 6. 16. 15. 17. 24. 18. 1. 19. 0,72. 20. 1,4. 21. $(1; 1+\sqrt{2})$. 22. 20. 23. −6,25; 0; 6,25. 24. 30. 26. $2\sqrt{199}$.

Вариант 14

1. 1,2. 2. 1. 3. 1. 4. −2. 5. 132. 6. 6500. 7. −8. 8. 1. 9. 9. 10. 68. 11. 4. 12. 5. 13. 12. 14. 2. 15. 23. 16. 10. 17. 1600. 18. 3. 19. 0,925. 20. 7. 21. −4. 22. 25. 23. −6,25; 12,25. 24. 26. 26. 91.

Вариант 15

1. 0,2. 2. 1. 3. 3. 4. −8. 5. 312. 6. 15. 7. −7. 8. 3. 9. 50. 10. 83,5. 11. 88. 12. 4. 13. 3. 14. 4. 15. 0,4. 16. 40. 17. 1,9. 18. 3. 19. 0,86. 20. 7. 21. 48. 22. 40,8. 23. −15; $\frac{1}{64}$. 24. 18. 26. 70.

Вариант 16

1. −2. 2. 3. 3. 1. 4. −9. 5. 312. 6. −16. 7. 1,2. 8. 3. 9. 26. 10. 73. 11. 118. 12. 20. 13. 3. 14. 3. 15. 20. 16. 45. 17. 1,5. 18. 4. 19. 0,89. 20. 70. 21. (2; 1); (−2; 1). 22. 25. 23. −5; −4; 4. 24. 16. 26. $\sqrt{597}$.

Вариант 17

1. 2. 2. 2. 3. 4. 4. 9. 5. 312. 6. 35. 7. 2,4. 8. 2. 9. 74. 10. 14,5. 11. 8. 12. 24. 13. 23. 14. 8. 15. 140. 16. 990. 17. 90. 18. 2. 19. 0,8. 20. 238. 21. $(3; 3+\sqrt{5})$. 22. 25. 23. 4. 24. 24. 26. 272.

Вариант 18

1. 3328. 2. 1 3. 2. 4. −5,8. 5. 132. 6. −19,75. 7. 40. 8. 2. 9. 33. 10. 155. 11. 4. 12. 6. 13. 13. 14. 4. 15. 4. 16. 5. 17. 1,5. 18. 3. 19. 0,3. 20. 65. 21. −4; −2; 2. 22. 25. 23. −2,25; 12,25. 24. 8. 26. 26.

Вариант 19

1. 4,25. 2. 1. 3. 2. 4. −8. 5. 132. 6. −208,4. 7. 1,5. 8. 1. 9. 17. 10. 101. 11. 109. 12. 9. 13. 23. 14. 1. 15. 12. 16. 640. 17. 12. 18. 3. 19. 0,78. 20. 58500. 21. −1. 22. 54. 23. −1; 1. 24. 60°; 120°. 26. $\frac{38\sqrt{3}}{3}$.

Вариант 20

1. −23,6. 2. 3. 3. 3. 4. −0,6. 5. 213. 6. −726. 7. 152. 8. 4. 9. 67. 10. 15. 11. 9,5. 12. 4. 13. 12. 14. 4. 15. 2,5. 16. 436. 17. 1,6. 18. 3. 19. 0,4. 20. 9. 21. (3; 2); (3; −2). 22. 66. 23. −0,25; 0. 24. 16. 26. 13.

Вариант 21

1. −69,5. 2. 2. 3. 3. 4. −5,5. 5. 123. 6. −10. 7. 0,6. 8. 1. 9. 161. 10. 637. 11. 5,5. 12. 9. 13. 13. 14. 2. 15. 33. 16. 87. 17. 2,4. 18. 4. 19. 0,71. 20. 7. 21. −3. 22. 650. 23. 2; 3. 24. 21. 26. 3,2.

Вариант 22

1. 126. 2. 3. 3. 1. 4. −2,2. 5. 312. 6. −10. 7. 36. 8. 2. 9. 14. 10. 15. 11. 66. 12. 3. 13. 23. 14. 2. 15. 320. 16. 39,6. 17. 9. 18. 3. 19. 0,94. 20. −94. 21. $\left(-2-\sqrt{5}; -2+\sqrt{5}\right)$. 22. 480. 23. 3; $\frac{49}{16}$. 24. 9. 26. 8,8.

Вариант 23

1. 0,7. 2. 2. 3. 2. 4. 2. 5. 312. 6. −236. 7. −8. 8. 3. 9. 198. 10. 56,5. 11. 225. 12. 2. 13. 2. 14. 1. 15. 80. 16. 45. 17. 8. 18. 12. 19. 0,95. 20. 5. 21. 3. 22. 750 23. 3; $\frac{16}{5}$. 24. 4,8. 26. 9.

Вариант 24

1. 49,2. 2. 4. 3. 2. 4. −0,5. 5. 231. 6. 18. 7. −2,6. 8. 3. 9. 23. 10. 12,5. 11. 1600. 12. 1. 13. 2. 14. 4. 15. 10. 16. 1287. 17. 174. 18. 1. 19. 0,5. 20. 60. 21. $-3-\sqrt{2}; -3+\sqrt{2}$. 22. 99. 23. $0; [1; +\infty)$. 24. 13. 26. 30.

Вариант 25

1. 15,6. 2. 1. 3. 4. 4. 3,5. 5. 231. 6. −508. 7. 19. 8. 3. 9. 22. 10. 73. 11. 133. 12. 16. 13. 23. 14. 4. 15. 8. 16. 2. 17. 6. 18. 2. 19. 0,96. 20. 7. 21. $\left(-4-\sqrt{10}; -4+\sqrt{10}\right)$. 22. 45. 23. −4; 1. 24. 10. 26. 78.

Вариант 26

1. 2,75. 2. 3. 3. 3. 4. 0,5. 5. 321. 6. −1,5. 7. −2,5. 8. 2. 9. 24. 10. 203. 11. 10. 12. 3. 13. 23. 14. 2. 15. 3,5. 16. 392. 17. 138. 18. 1. 19. 0,5. 20. 183. 21. $(2-\sqrt{3}; 2+\sqrt{3})$. 22. 252. 23. 1; $\frac{25}{16}$. 24. 11. 26. $52\sqrt{13}; 104\sqrt{13}; 156\sqrt{5}$.

Вариант 27

1. 1,75. 2. 4. 3. 3. 4. −0,3. 5. 312. 6. 256. 7. 0,25. 8. 1. 9. 216. 10. 64. 11. 40. 12. 4. 13. 23. 14. 4. 15. 260. 16. 800. 17. 18. 18. 23. 19. 0,8. 20. 205. 21. −5; −4; 2. 22. 12. 23. −4,5; −2,5. 24. 14. 26. $\sqrt{427}$.

Вариант 28

1. 1,5. 2. 4. 3. 2. 4. −0,4. 5. 321. 6. −39,5. 7. 37. 8. 1. 9. 37. 10. 16. 11. 96. 12. 12. 13. 1. 14. 3. 15. 1. 16. 35. 17. 3. 18. 2. 19. 0,72. 20. 77. 21. $(9; 9+\sqrt{2})$. 22. 21. 23. −4; −3. 24. 6. 26. 5; 3.

Вариант 29

1. 7. 2. 3. 3. 4. 4. −0,8. 5. 312. 6. −128. 7. 1. 8. 2. 9. 217. 10. 784. 11. 54. 12. 8. 13. 2. 14. 4. 15. 660. 16. 1400. 17. 25. 18. 23. 19. 0,25. 20. 227. 21. −3; −2; 1. 22. 10. 23. −1,5; 0. 24. 12. 26. $\sqrt{751}$.

Вариант 30

1. 48000. 2. 3. 3. 2. 4. −2,7. 5. 132. 6. 112. 7. 14. 8. 1. 9. 42. 10. 10. 11. 10. 12. 4. 13. 1. 14. 3. 15. 1,5. 16. 5. 17. 1,5. 18. 3. 19. 0,2. 20. 95. 21. −4; −3; 3. 22. 24. 23. −0,25; 6,25. 24. 16. 26. 10.

Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. Т., Семенов А. В., Захаров П. И. под редакцией Ященко И. В.

МАТЕМАТИКА
9 класс

Основной государственный экзамен

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство ***«ЭКЗАМЕН»***

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *И. М. Бокова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *В. В. Кожуткина, Г. М. Морозова*
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*
Компьютерная верстка *О. И. Яшкина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz
E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz;
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «Красногорская типография».
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный кв., д. 2.
www.ktprint.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.:
8(495)641-00-30 (многоканальный).