



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ГИА

2013

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

Под редакцией А. Л. СЕМЕНОВА, И. В. ЯЩЕНКО

НОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Обновлённые варианты
2013 года

30
ВАРИАНТОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

 **ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

ГИА 2013

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

Под редакцией А. Л. СЕМЕНОВА, И. В. ЯЩЕНКО

30 ВАРИАНТОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

МОСКВА
2013

УДК 373.167.1:51

ББК 22.1я721

Г 46

*НОУ «Московский центр непрерывного математического образования
(МЦНМО)»*

Авторы-составители:

А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко

В книге использовались задачи прототипа открытого банка математических задач, разработанных под руководством А.Л. Семенова и И.В. Яценко, при участии следующих авторов:

Е.А. Бунимович, И.Р. Высоцкий, Д.Д. Гуцин, П.И. Захаров, Л.В. Кузнецова, М.А. Посицельская, С.Э. Посицельский, Л.О. Рослова, А.В. Семенов, В.А. Смирнов, С.Б. Суворова, А.С. Трепалин, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль, И.В. Яценко

Методологическое сопровождение Федерального института педагогических измерений (ФИПИ)

ГИА-2013. Математика : типовые экзаменационные варианты :
Г 46 30 вариантов / под ред. А. Л. Семенова, И. В. Яценко. — М. :
Издательство «Национальное образование», 2013. — 192 с. —
(ГИА-2013. ФИПИ — школе).

ISBN 978-5-4454-0022-6

Серия «ГИА-2013. ФИПИ — школе» подготовлена разработчиками контрольных измерительных материалов. В сборнике представлены:

- 30 обновлённых типовых экзаменационных вариантов для подготовки к экзамену 2013 года;
- инструкция по выполнению экзаменационной работы;
- ответы к заданиям всех частей экзаменационной работы;
- решения заданий части 2;
- критерии оценивания заданий.

Выполнение заданий типовых экзаменационных вариантов предоставляет учащимся возможность *самостоятельно* подготовиться к итоговой аттестации, а также объективно оценить уровень своей подготовки.

Учителя могут использовать типовые экзаменационные варианты для организации контроля результатов обучения школьников и интенсивной подготовки учащихся к ГИА.

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я721

ISBN 978-5-4454-0022-6

© НОУ «Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)», 2013

© ООО «Издательство «Национальное образование», 2013

Содержание

Введение	4
Инструкция по выполнению работы	5
Вариант 1	6
Вариант 2	11
Вариант 3	16
Вариант 4	21
Вариант 5	26
Вариант 6	31
Вариант 7	36
Вариант 8	41
Вариант 9	46
Вариант 10.	51
Вариант 11.	56
Вариант 12.	62
Вариант 13.	68
Вариант 14.	74
Вариант 15.	80
Вариант 16.	86
Вариант 17.	92
Вариант 18.	98
Вариант 19.	103
Вариант 20.	108
Вариант 21.	113
Вариант 22.	118
Вариант 23.	124
Вариант 24.	130
Вариант 25.	136
Вариант 26.	142
Вариант 27.	147
Вариант 28.	152
Вариант 29.	157
Вариант 30.	162
Ответы к типовым экзаменационным вариантам.	168
Решения и критерии оценивания	183

ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация в 9 классе продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс основной школы будет проходить не по алгебре, как было многие годы, а по математике. В контрольные измерительные материалы ГИА включаются задания по геометрии, по вероятности и статистике.

Сближаются концепции экзаменов ГИА и ЕГЭ, в частности, в ГИА станет больше практических заданий, в которых проверяются не только формальные знания, но и общематематическая компетентность выпускника.

По поручению Рособрнадзора в 2010 году была разработана перспективная модель экзамена, которая была опубликована на сайте ФИПИ. При этом уже в 2011 году выпускники ряда школ и регионов сдавали экзамен в формате этой модели, которая более соответствует задаче проверки освоения курса математики, да и процесс итогового повторения и подготовки к экзамену становится более естественным, охватывает весь курс математики.

В 2013 году варианты ГИА, так же как и варианты ЕГЭ, будут составляться с использованием открытого банка заданий, который планируется к открытию в полном объеме в январе 2013 года.

Варианты этого сборника созданы на основе проектов демоверсии и спецификации, опубликованных на сайте ФИПИ, с использованием заданий из открытого банка ГИА.

Набор вариантов позволит своевременно осуществлять диагностику проблемных зон, эффективно выстраивать стратегию и тактику итогового повторения и подготовки к экзамену.

Залог успеха на экзамене — регулярные занятия математикой в течение всего времени обучения в школе, своевременное выявление и ликвидация возникающих (неизбежно!) проблем. Хотелось бы предостеречь учащихся от замены регулярного изучения математики прорешиванием заданий данной книги, заданий открытого банка, типовых вариантов, в избытке публикуемых в книгах и Интернете. Это самый неэффективный способ подготовки к экзамену.

Учителя и учащиеся при организации подготовки к экзамену с помощью этого сборника имеют возможность вести планомерную подготовку к экзамену, включая задания сборника в классную и домашнюю работу. Наличие однотипных вариантов позволяет учителю организовать работу учащихся в классе по вариантам и в группах. Учащиеся имеют возможность самостоятельно выстраивать тактику подготовки к экзамену с использованием материалов данного издания, открытого банка математических заданий с опорой на школьные учебники.

Авторы выражают уверенность в том, что задания сборника позволят не только успешно подготовиться к экзамену, но и закрепить математические знания, которые пригодятся в обычной жизни и при продолжении образования.

Авторский коллектив благодарит за помощь в подготовке настоящего издания аспиранта математического факультета Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» И. Нетая, студентов механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Е. Кукса, А. Миссарову и М. Цветкова.

Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена 235 минут.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (Часть I) и 6 заданий повышенного уровня (Часть II).

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в *части I* — 8 заданий с кратким ответом, выбором ответа и установлением соответствия; в *части II* — 3 задания с полным решением.

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в *части I* — 5 заданий с кратким ответом, в *части II* — 3 задания с полным решением.

Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в *части I*, с кратким ответом и выбором ответа.

Сначала выполняйте задания Части I. 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. Если задание содержит рисунок, то на нём можно выполнять необходимые Вам построения. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий с выбором ответа обведите номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если Вы обвели не тот номер, то зачеркните обведённый номер крестиком и затем обведите номер правильного ответа.

Если варианты ответа к заданию не приводятся, полученный ответ записывается в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Если в задании требуется установить соответствие между некоторыми объектами, впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Решения заданий Части II и ответы к ним записываются на отдельном листе. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

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 4-х баллов по модулю «Алгебра», не менее 2-х баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2-х баллов по модулю «Реальная математика».

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

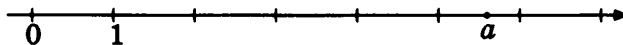
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Вычислите значение выражения $0,5 \cdot 0,05 \cdot 0,005$.

Ответ: _____

2 На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a - 6 > 0$

2) $4 - a > 0$

3) $5 - a < 0$

4) $a - 3 < 0$

3 Укажите наибольшее из следующих чисел:

1) $\sqrt{55}$

2) $2\sqrt{14}$

3) 7

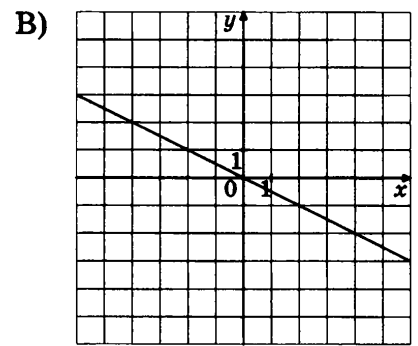
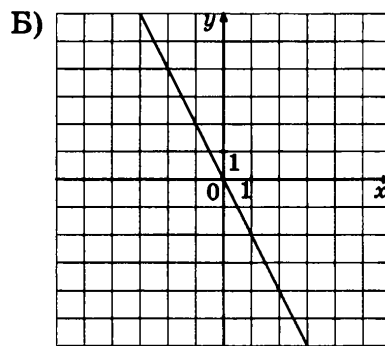
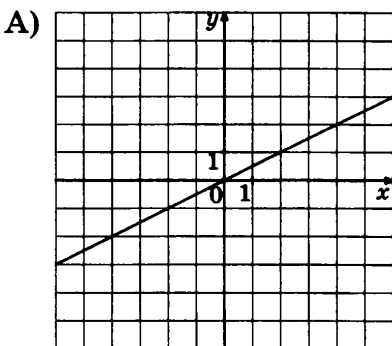
4) $2\sqrt{13}$

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

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x$

2) $y = -2x$

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

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

Ответ:

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия (a_n) задана формулой $a_n = 5n - 7$. Какое из следующих чисел является членом этой прогрессии?

- 1) 56 2) 65 3) 22 4) 43

7 Преобразуйте в многочлен выражение $(a + b)^2(a - b)^2$. Найдите значение многочлена при $a = \sqrt{5}$ и $b = \sqrt{2}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $x^2 + 4x - 12 > 5x$.

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC угол при вершине A равен 55° , $AB = BC$. Найдите угол при вершине B . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $\cos B = \frac{3}{5}$. Найдите AC .

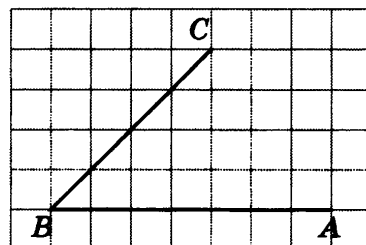
Ответ: _____

11 Две стороны треугольника равны 3 и 8, а угол между ними равен 30° . Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

12 Найдите угол ABC (в градусах), изображённый на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Через любые три различные точки плоскости можно провести единственную прямую.
- 2) Если угол равен 25° , то смежный с ним угол равен 155° .
- 3) Через любую точку плоскости можно провести не менее одной прямой.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

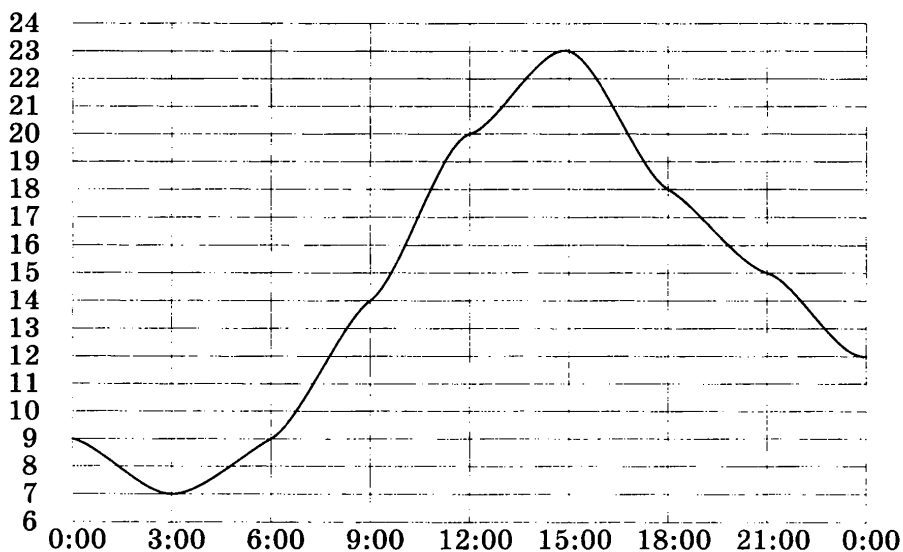
- 14 В таблице приведены нормативы по прыжкам в длину с места для учеников 9 класса.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина прыжка (см)	210	200	190	190	180	170

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая с места на 189 сантиметров?

Ответ: _____

- 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.

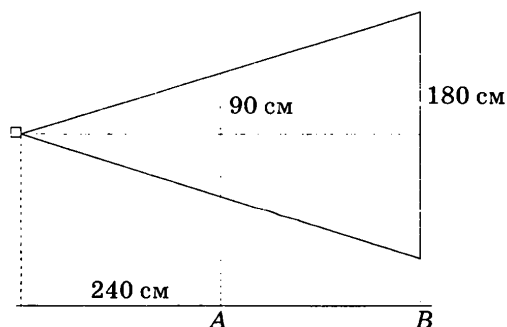


Ответ: _____

- 16 Стол стоит 400 рублей. Во время акции магазин предоставляет на него скидку 40%. Сколько рублей будет стоить стол во время акции?

Ответ: _____

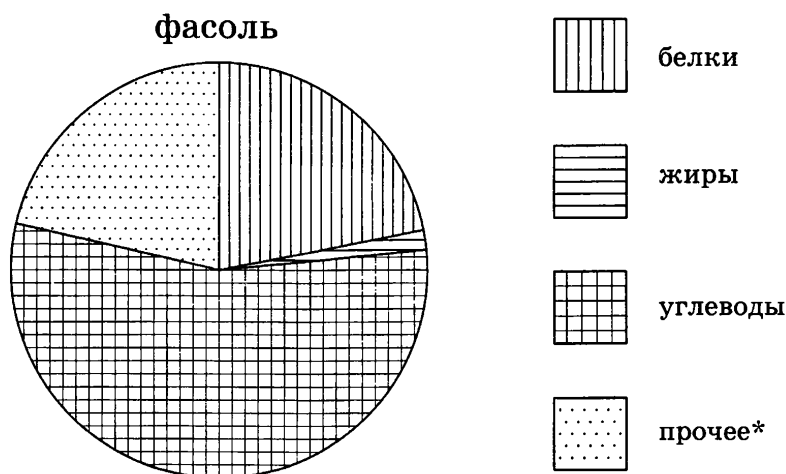
- 17 Проектор полностью освещает экран A высотой 90 см, расположенный на расстоянии 240 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 180 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание углеводов.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) 0–25% 2) 25–50% 3) 50–75% 4) 75–100%

19

В дворовом турнире по футболу участвовали команды шестого и девятого домов. Команда из шестого дома забила гол. Найдите вероятность того, что гол был забит мальчиком Петей из этого дома. (В команде по футболу 10 полевых игроков, все из них с равной вероятностью могут забить гол.)

Ответ: _____

20

Расстояние s (в метрах), которое пролетает тело, брошенное вниз, можно приближённо вычислить по формуле $s = vt + 5t^2$, где v — начальная скорость (в метрах в секунду), t — время падения (в секундах). Какое расстояние пролетит камень, брошенный с высоты 140 м вниз, через 4 с после начала падения, если его начальная скорость равна 2 м/с? Ответ дайте в метрах.

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 $x^3 - 6x^2 - 4x + 24 = 0$.

22

Теплоход проходит по течению до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через сутки после отплытия из него. Ответ дайте в километрах в час.

23

Постройте график функции $y = |x|(x - 3)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 126° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что биссектрисы смежных углов перпендикулярны.

26

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

ВАРИАНТ 2

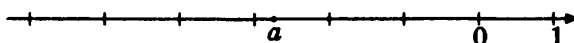
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Вычислите значение выражения $0,875 \cdot 2\frac{2}{7}$.

Ответ: _____

2 На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a + 2 < 0$

2) $2 - a < 4$

3) $a - 3 > 0$

4) $1 - a < 0$

3 Укажите наименьшее из следующих чисел:

1) $\sqrt{65}$

2) $\sqrt{62}$

3) 8

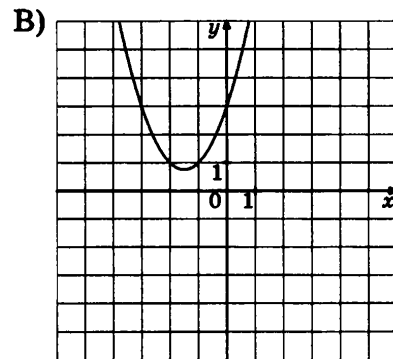
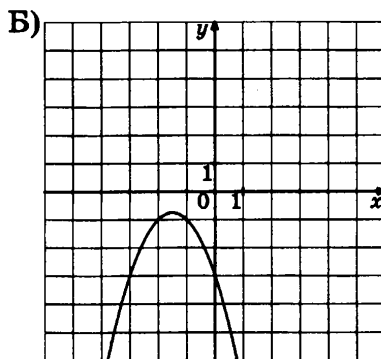
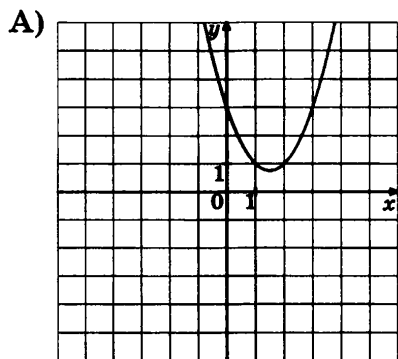
4) $3\sqrt{7}$

4 Решите уравнение $2x - 7 = x - 10$.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

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

Ответ:

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия (b_n) задана формулой $b_n = 270 - 3n$. Какое из следующих чисел не является членом этой прогрессии?

- 1) 15 2) 51 3) 151 4) 123

7 Сократите дробь $\frac{a^2 - b^2}{(a + b)^2}$. Найдите значение выражения при $a = 3,05$ и $b = -1\frac{1}{20}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $2x^2 - 6x + 4 \leq 0$.

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 123° , а внешний угол при вершине B равен 63° . Найдите угол C треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg}A = \frac{15}{8}$, $BC = 15$. Найдите AB .

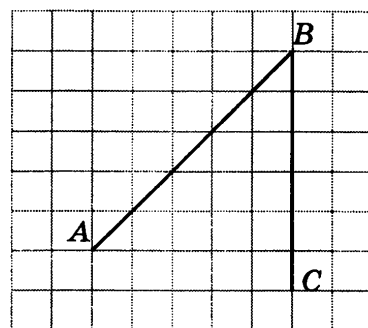
Ответ: _____

11 В прямоугольном треугольнике один катет равен 7, а другой на 2 больше. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

12 Найдите угол ABC (в градусах), изображённый на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если угол равен 56° , то вертикальный с ним угол равен 124° .
- 2) Существует точка плоскости, через которую можно провести бесконечное количество различных прямых.
- 3) Через любую точку плоскости можно провести не более двух прямых.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

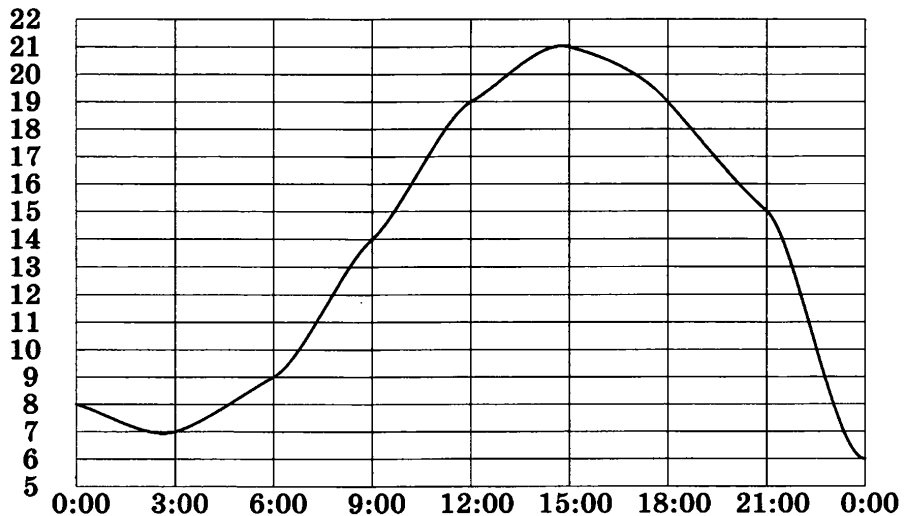
- 14** В таблице приведены нормативы по прыжкам в длину с места для учеников 9 класса.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина прыжка (см)	210	200	190	190	180	170

Какую отметку получит мальчик, прыгнувший с места на 199 сантиметров?

Ответ: _____

- 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.



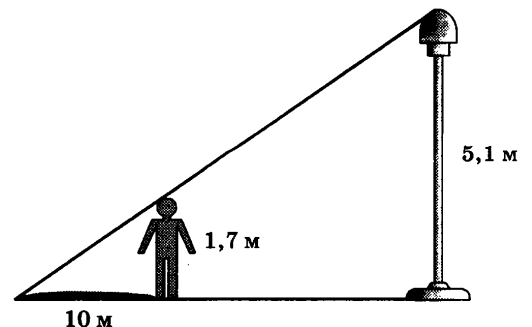
Ответ: _____

- 16** На первую смену в летний лагерь было выделено 196 путёвок. На вторую смену — на 25% больше. Сколько путёвок было выделено на вторую смену?

Ответ: _____

- 17** Человек ростом 1,7 м стоит на некотором расстоянии от столба, на котором висит фонарь на высоте 5,1 м, при этом длина его тени — 10 м. Найдите расстояние от человека до фонаря (в метрах).

Ответ: _____



18

На диаграмме показано распределение земель Южного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, в каких пределах находится доля земель лесного фонда.



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

1) 0–25%

2) 25–50%

3) 50–75%

4) 75–100%

19

Оля, Денис, Витя, Артур и Рита бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет Рита.

Ответ: _____

20

Высоту h (в метрах), на которой через t с окажется тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью v м/с, можно вычислить по формуле $h = vt - \frac{gt^2}{2}$. На какой высоте (в метрах) окажется за 6 с мяч, подброшенный ногой вертикально вверх, если его начальная скорость равна 37 м/с? Возьмите значение $g = 10$ м/с².

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 $x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = 0$.

22

Теплоход проходит по течению до пункта назначения 126 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите собственную скорость теплохода (в неподвижной воде), если скорость течения равна 2 км/ч, стоянка длится 8 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через сутки после отплытия из него. Ответ дайте в километрах в час.

23

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 130° , угол CAD равен 79° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что биссектрисы e и d внутренних накрест лежащих углов, образованных параллельными прямыми a и b и секущей c , параллельны, то есть лежат на параллельных прямых.

26

Биссектрисы углов C и D при боковой стороне CD трапеции $ABCD$ пересекаются в точке G . Найдите CD , если $CG = 24$, $DG = 18$.

ВАРИАНТ 3

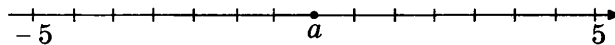
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Вычислите значение выражения $\frac{4,2 \cdot 1,8}{6,3}$.

Ответ: _____

На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

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

Укажите наименьшее из следующих чисел:

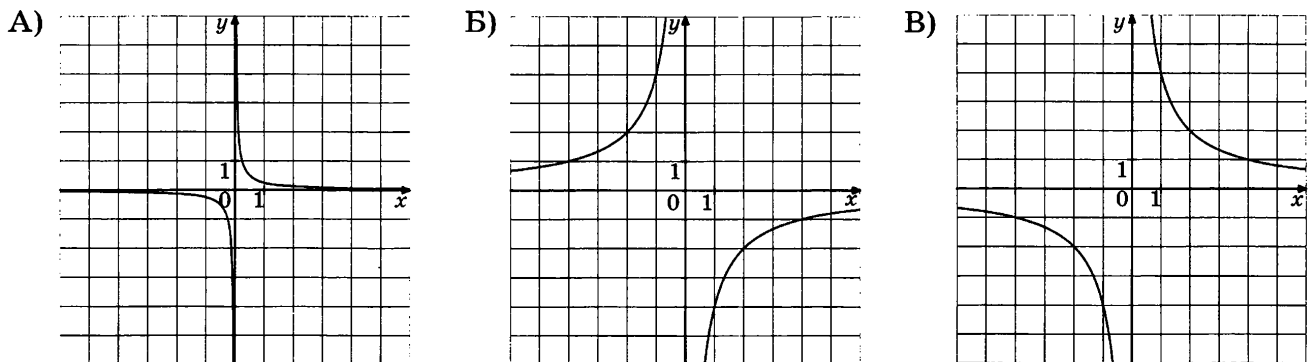
- 1) 4,5 2) $2\sqrt{6}$ 3) $2\sqrt{5}$ 4) $\sqrt{22}$

Решите уравнение $2 + 3(x - 3) = 2x - 6$.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия (a_n) задана формулой $a_n = 4n - 4$. Какое из следующих чисел является членом этой прогрессии?

- 1) 34 2) 27 3) 72 4) 10

7 Сократите дробь $\frac{x^2 - 25}{x^2 - 3x - 10}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $-2x^2 - 5x \geq -3$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , $AL = LB$, а угол B равен 23° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 В треугольнике ABC $AC = BC$, высота CH равна 26, $\cos A = \frac{\sqrt{2}}{2}$. Найдите AB .

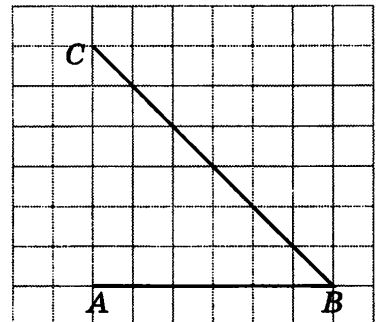
Ответ: _____

11 В треугольнике ABC $AB = AC = 4$, а $\cos A = -\frac{1}{2}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

12 Найдите угол ABC (в градусах), изображённый на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Любые три различные прямые проходят через одну общую точку.
- 2) Существует точка плоскости, не лежащая на данной прямой, через которую нельзя провести на плоскости ни одной прямой, параллельной данной.
- 3) Если угол равен 47° , то смежный с ним угол равен 133° .

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

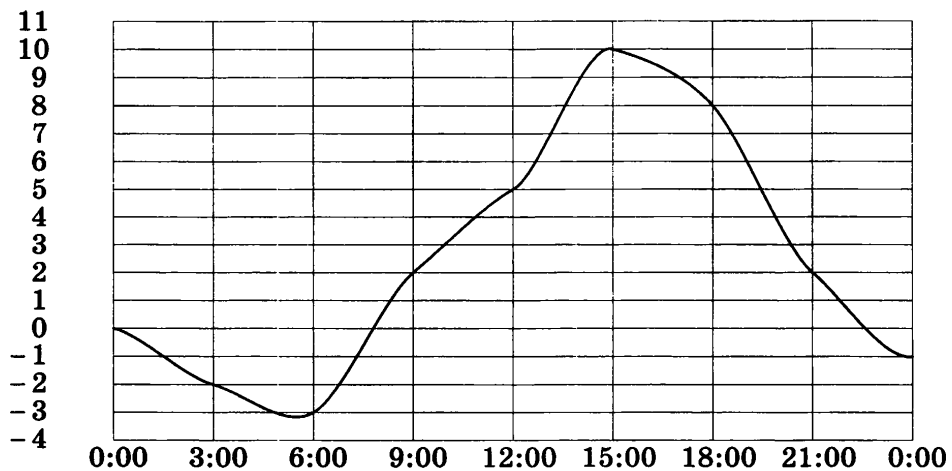
14 В таблице приведены нормативы по бегу на 100 метров для учеников 9 класса.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (с)	17,5	18,5	19,5	17,5	18,5	19,5

Какую отметку получит мальчик, пробежавший 100 метров за 18 секунд?

Ответ: _____

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 Виктор купил мотоцикл за 15 000 рублей. Позже он решил продать его на 18% дешевле, чем купил. За сколько рублей Виктор решил продать мотоцикл?

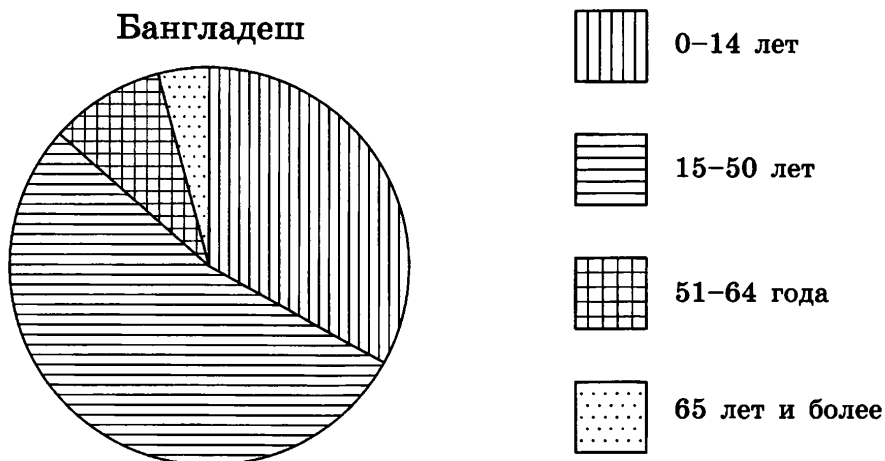
Ответ: _____

17 Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 6 шагов от столба, на котором висит фонарь. Тень человека равна трём шагам. На какой высоте (в метрах) расположен фонарь?

Ответ: _____

18

На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, в каких пределах находится доля населения до 14 лет.



1) 0–25%

2) 25–50%

3) 50–75%

4) 75–100%

19

Катя, Настя, Игорь, Даша и Андрей бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

Ответ: _____

20

Расстояние s (в метрах), которое пролетает тело при свободном падении, можно приближённо вычислить по формуле $s = vt + 5t^2$, где v — начальная скорость (в метрах в секунду), t — время падения (в секундах). На какой высоте над землёй окажется камень, брошенный с высоты 150 м вниз, через 4 с после начала падения, если его начальная скорость равна 3 м/с? Ответ дайте в метрах.

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

22

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через 20 часов после отплытия из него. Ответ дайте в километрах в час.

23

Постройте график функции $y = |x|(x - 4) + 1$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

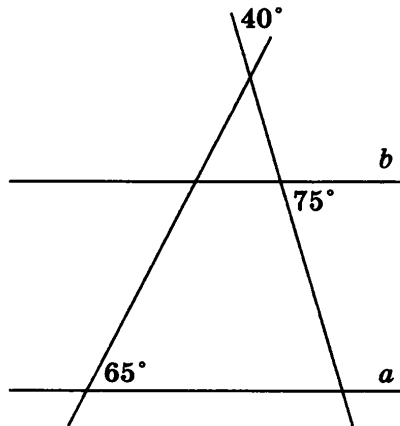
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Точки A, B, C, D , расположенные на окружности, делят эту окружность на четыре дуги AB, BC, CD и AD , градусные величины которых относятся соответственно как $1 : 5 : 10 : 20$. Найдите угол A четырёхугольника $ABCD$. Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что прямые a и b , изображённые на рисунке, параллельны.



26

Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Биссектрисы углов C и D при боковой стороне CD пересекаются в точке G . Найдите FG , если основания равны 16 и 30, боковые стороны — 13 и 15.

ВАРИАНТ 4

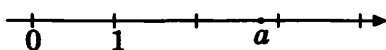
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Вычислите значение выражения $-\frac{15}{32} + 0,7$.

Ответ: _____

На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

- 1) $a^2 < 4$ 2) $(a - 2)^2 > 1$ 3) $(a - 3)^2 > 1$ 4) $a^2 < 9$

Укажите наибольшее из следующих чисел:

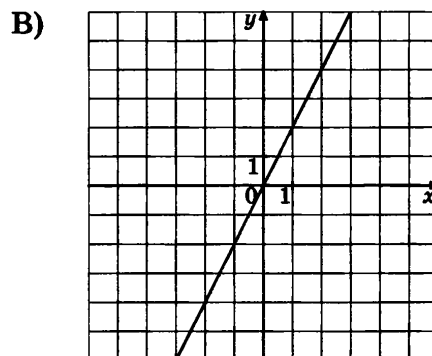
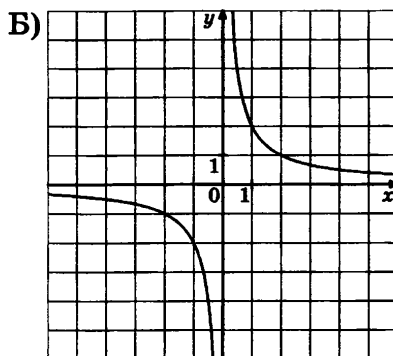
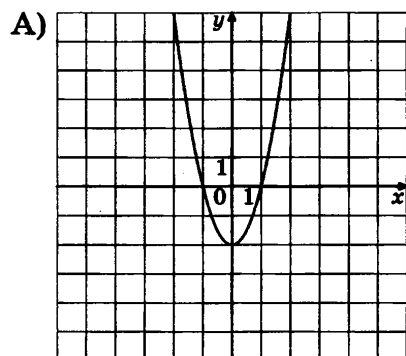
- 1) $3\sqrt{11}$ 2) 10 3) $\sqrt{101}$ 4) $7\sqrt{2}$

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

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия (a_n) задана формулой $a_n = 3 \cdot 2^n$. Какое из следующих чисел не является членом этой прогрессии:

- 1) 24 2) 72 3) 192 4) 384

7 Сократите дробь $\frac{(x+y)^2 - (x-y)^2}{x}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $x^2 + \frac{11}{2}x - 3 > 0$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC внешний угол при вершине B равен 66° , $AB = BC$. Найдите угол A треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 17$, $\operatorname{tg} A = \frac{5}{3}$. Найдите высоту CH .

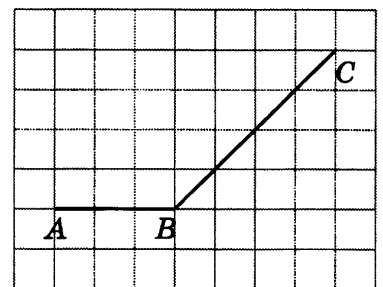
Ответ: _____

11 В треугольнике ABC проведена высота CH . Известно, что $AB = 3CH$, $CH = 3$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

12 Найдите угол ABC (в градусах), изображённый на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Через любые две различные точки плоскости можно провести не более одной прямой.
- 2) Через любые две различные точки плоскости можно провести не менее одной прямой.
- 3) Если угол равен 54° , то вертикальный с ним угол равен 36° .

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

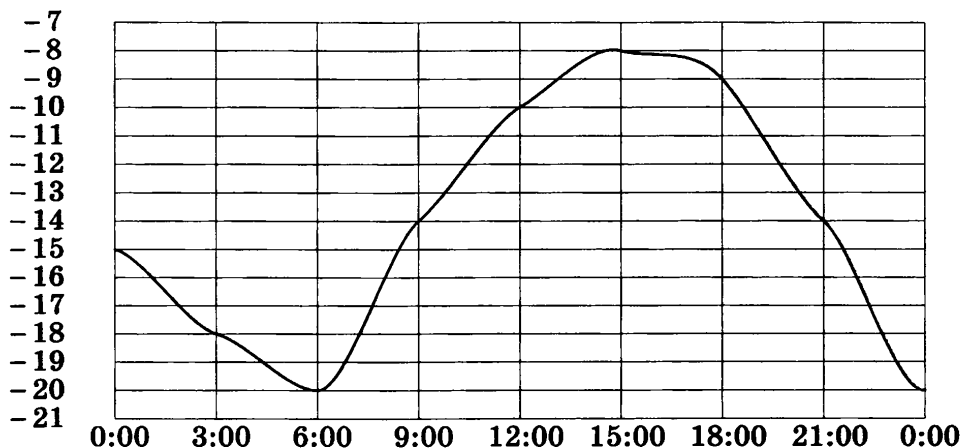
14 В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для учеников 9 класса.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (с)	4,5	5,5	5,5	4,9	5,6	6,0

Какую отметку получит девочка, пробежавшая 30 метров за 5,7 секунды?

Ответ: _____

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.

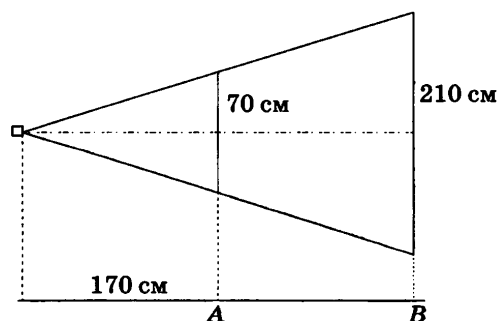


Ответ: _____

16 Первоначально футболка стоила 320 рублей. На распродаже её цена снизилась на 15%. Сколько рублей стала стоить футболка после скидки?

Ответ: _____

17 Проектор полностью освещает экран A высотой 70 см, расположенный на расстоянии 170 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 210 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: _____

18

На диаграмме показано распределение земель Приволжского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, в каких пределах находится доля земель сельскохозяйственного назначения.



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

1) 0–25%

2) 25–50%

3) 50–75%

4) 75–100%

19

Игральную кость (кубик) бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число очков, не меньшее, чем 3?

Ответ: _____

20

Высоту h (в метрах), на которой через t с окажется тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью v м/с, можно вычислить по формуле $h = vt - \frac{gt^2}{2}$.

На какой высоте (в метрах) окажется за 4 с мяч, подброшенный ногой вертикально вверх, если его начальная скорость равна 39 м/с? Возьмите значение $g = 10$ м/с².

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 $x^3 - 5x^2 - 4x + 20 = 0$.

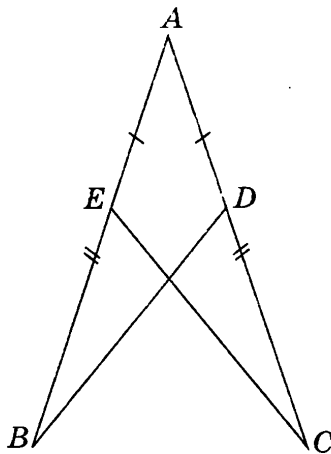
22 Моторная лодка прошла против течения реки 60 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 45 минут меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в километрах в час.

23 Постройте график функции $y = |x|(x + 3)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 68° , угол ABD равен 42° . Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.

25 На рисунке $BE = CD$, $AE = AD$. Докажите, что $BD = CE$.



26 Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Биссектрисы углов C и D при боковой стороне CD пересекаются в точке G . Найдите FG , если средняя линия трапеции равна 21, боковые стороны — 13 и 15.

ВАРИАНТ 5

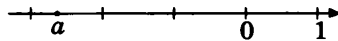
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Вычислите значение выражения $\frac{8}{9} + \frac{2}{3} \cdot 1,7$.

Ответ: _____

На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

- 1) $a^2 < 0$ 2) $(a + 2)^2 < 1$ 3) $(a + 3)^2 > 1$ 4) $\frac{1}{a} > 0$

Укажите наименьшее из следующих чисел:

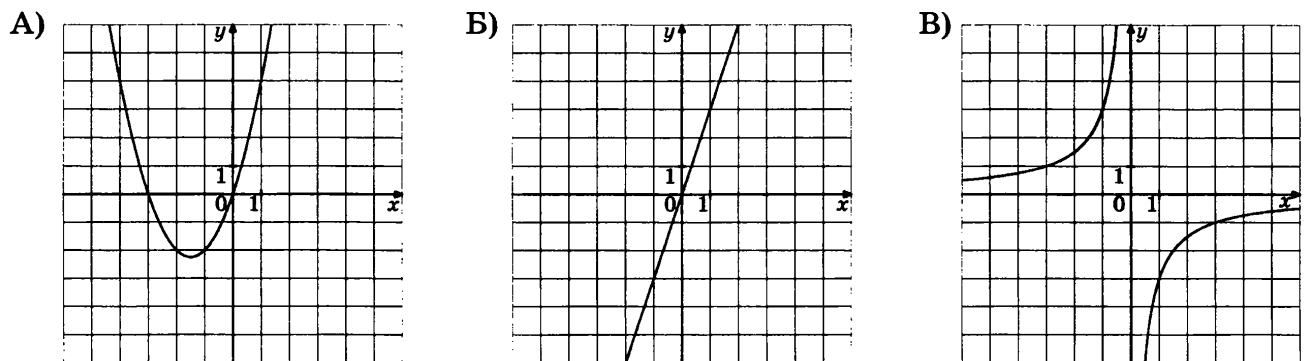
- 1) $5\sqrt{3}$ 2) $3\sqrt{5}$ 3) 8 4) 7

Решите уравнение $-\frac{2}{5}x + 6 = \frac{1}{2}(x - 1)$.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия (b_n) задана формулой $b_n = -128 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$. Какое из следующих чисел является членом этой прогрессии?

- 1) 64 2) 8 3) -8 4) -36

7 Сократите дробь $\frac{n^3 + 4n^2}{n^2 - 16}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $-\frac{x^2}{2} + x \geq \frac{1}{2}$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC проведена высота CH , угол C делится высотой CH на два угла, градусные величины которых равны 55° и 66° . Найдите наименьший из двух оставшихся углов треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 В треугольнике ABC $AC = BC = 25\sqrt{21}$, $\sin \angle BAC = 0,4$. Найдите высоту AH .

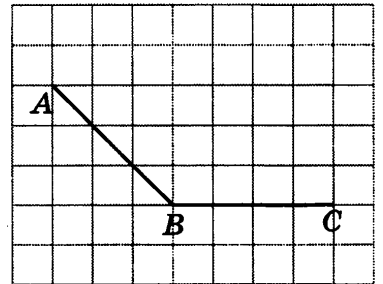
Ответ: _____

11 Известно, что периметр треугольника равен 6, а радиус вписанной окружности равен $\frac{1}{2}$. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите угол ABC (в градусах), изображённый на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Через любую точку плоскости можно провести прямую.
- 2) Через любую точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 3) Существует точка плоскости, через которую можно провести прямую.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

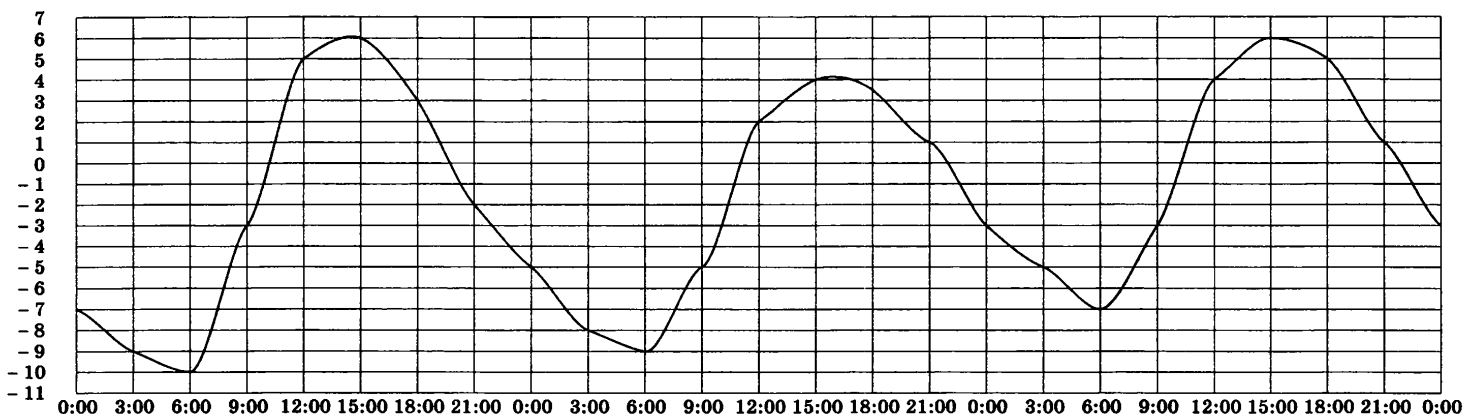
14 В таблице приведены нормативы по отжиманиям для 9 класса.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Количество отжиманий	28	24	20	22	19	16

Какую отметку получит девочка, отжавшаяся 23 раза?

Ответ: _____

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 3 по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры 5 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

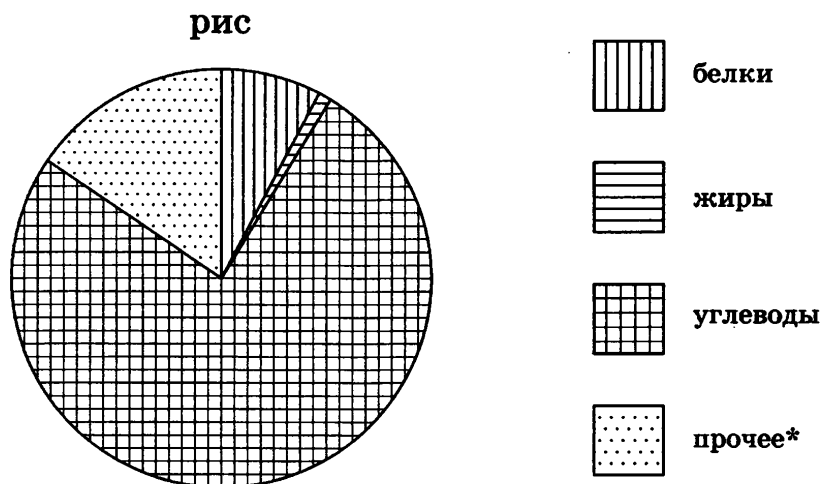
16 В 2008 году стоимость номера в гостинице была 900 рублей. Но после Нового года цена увеличилась на 15%. Сколько рублей стоил номер в гостинице в 2009 году?

Ответ: _____

17 Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 6 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 3,6 м. Найдите длину тени человека в метрах.

Ответ: _____

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



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) 0–25% 2) 25–50% 3) 50–75% 4) 75–100%

- 19 Бабушка решила дать внуку Илюше на дорогу какой-нибудь случайно выбранный фрукт. У неё было 3 зелёных яблока, 3 зелёные груши и 2 жёлтых банана. Найдите вероятность того, что Илюша получит от бабушки фрукт зелёного цвета.

Ответ: _____

- 20 Расстояние s (в метрах), которое пролетает тело, брошенное вниз, можно приближённо вычислить по формуле $s = vt + 5t^2$, где v — начальная скорость (в метрах в секунду), t — время падения (в секундах). На какой высоте над землёй окажется камень, брошенный с высоты 150 м вниз, через 2 с после начала падения, если его начальная скорость равна 7 м/с? Ответ дайте в метрах.

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

Моторная лодка прошла против течения реки 80 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 1 час меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в километрах в час.

23

Постройте график функции $y = |x|(x + 4) - 2$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

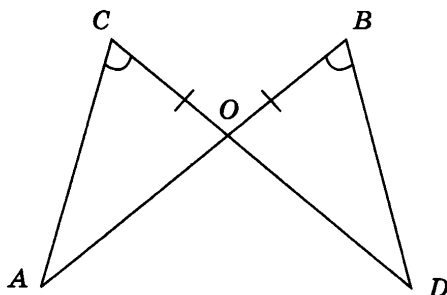
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Стороны четырёхугольника $ABCD$ AB , BC , CD и AD стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно 95° , 45° , 124° , 96° . Найдите угол B этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

25

Отрезки AB и CD пересекаются в точке O , $OB = OC$ и $\angle B = \angle C$. Докажите равенство треугольников AOC и DOB .



26

Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Биссектрисы углов C и D при боковой стороне CD пересекаются в точке G . Найдите FG , если средняя линия трапеции равна 19, боковые стороны — 13 и 15.

ВАРИАНТ 6

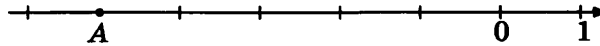
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наибольшее значение:

- 1) $\frac{9}{7}$ 2) $\frac{\frac{15}{16} + \frac{18}{17}}{2}$ 3) $1,5 \cdot 0,9$ 4) $1\frac{3}{7}$

2 Найдите координату точки А.



Ответ: _____

3 Между какими соседними целыми числами расположено число $5\sqrt{6} + 1$?

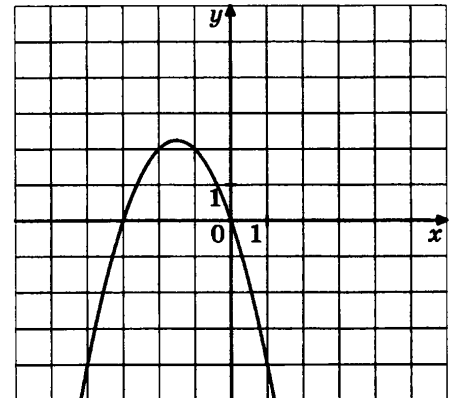
Ответ: _____

4 Решите уравнение $4x - 3(x - 7) = 2x + 15$.

Ответ: _____

5 График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

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



6 Арифметическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = 4$, $b_{n+1} = b_n + 5$. Найдите b_5 .

Ответ: _____

7 Выполните умножение: $\frac{b}{a-b} \cdot \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $x^2 \leq 81$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Один из углов параллелограмма на 46° больше другого. Найдите больший из углов параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

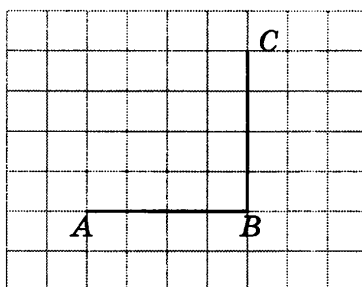
10 В треугольнике ABC $AB = BC = AC = 78\sqrt{3}$. Найдите высоту CH .

Ответ: _____

11 Стороны параллелограмма равны 5 и 8, а косинус одного из углов равен $-\frac{\sqrt{2}}{2}$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____

12 Найдите угол ABC (в градусах), изображённый на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то соответственные углы равны.
- 2) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то сумма внутренних односторонних углов равна 90° .
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей соответственные углы равны, то прямые перпендикулярны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

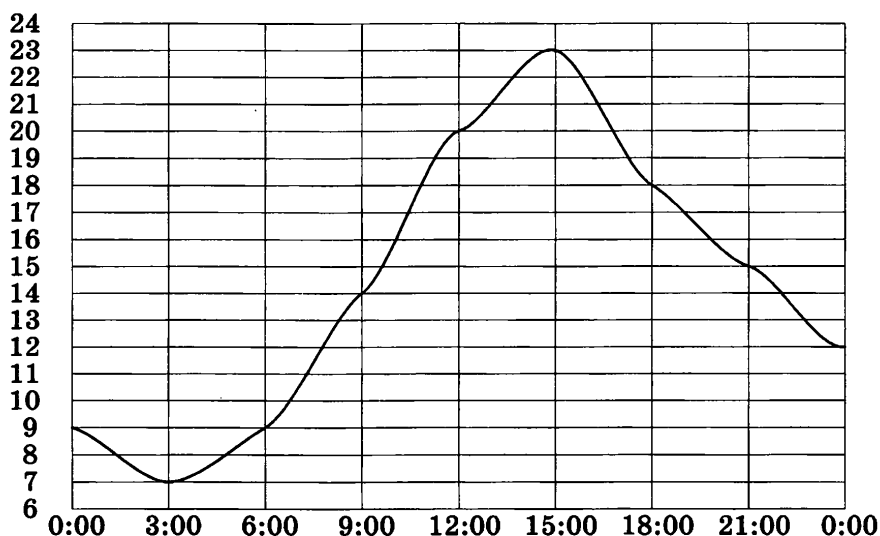
- 14** При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для пешеходных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	130	160	190	220	250

Пешеходный поход протяжённостью 192 километра продолжался 9 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

Ответ: _____

- 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.



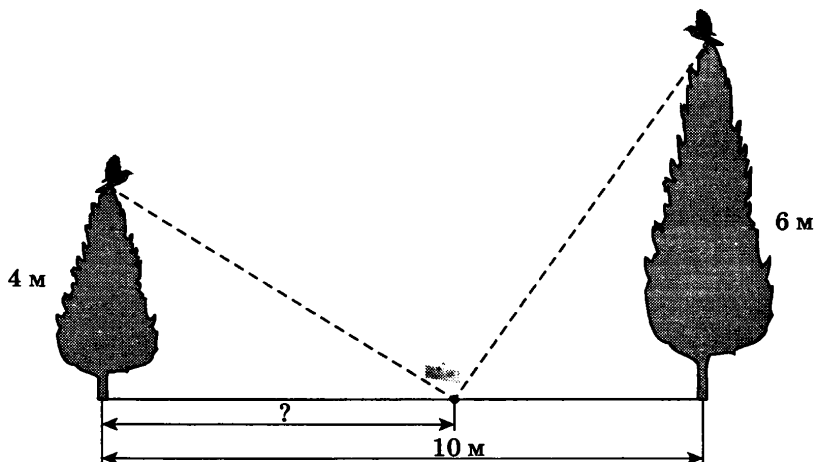
Ответ: _____

- 16** Цену энциклопедии увеличили на 20%, и она стала стоить 420 рублей. Сколько рублей стоила энциклопедия до подорожания?

Ответ: _____

17

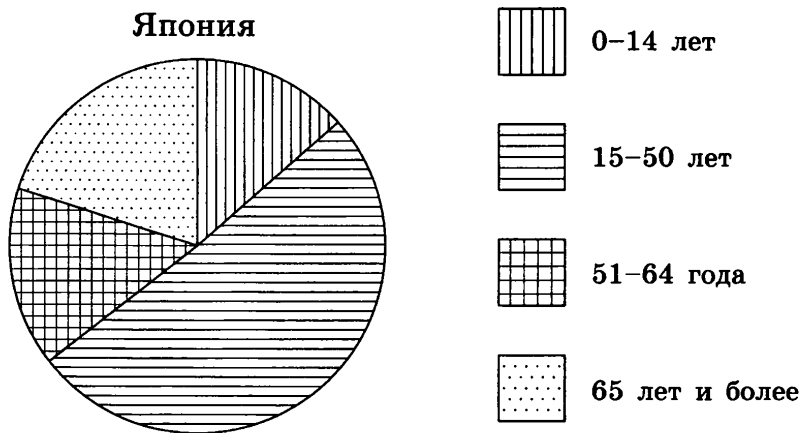
На вершинах двух ёлок сидят две вороны. Высоты ёлок равны 4 м и 6 м. Расстояние между ними равно 10 м. На каком расстоянии от первой ёлки на земле нужно положить сыр для этих ворон, чтобы расстояния от ворон до сыра были одинаковыми? Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

18

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



1) 0–14 лет

2) 15–50 лет

3) 51–64 года

4) 65 лет и более

19

Игральную кость бросают 2 раза. Найдите вероятность того, что оба раза выпало число, большее 3.

Ответ: _____

20

Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 248 градусам по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

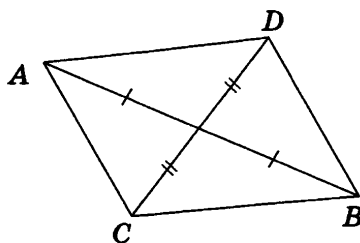
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите уравнение $(x^2 - 6x)^2 + 2(x - 3)^2 = 81$.
- 22** Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 48 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?
- 23** Постройте график функции $y = \frac{x - 1}{x^2 - x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Хорда AB стягивает дугу окружности в 112° . Найдите угол между этой хордой и касательной к окружности, проведённой через точку B . Ответ дайте в градусах.
- 25** Два отрезка AB и CD пересекаются в точке O , которая является серединой каждого из них. Докажите равенство треугольников ACD и BDC .



- 26** Концы отрезка AB лежат по разные стороны от прямой l . Расстояние от точки A до прямой l равно 12 см, а расстояние от точки B до прямой l равно 36 см. Найдите расстояние от середины отрезка AB до прямой l .

ВАРИАНТ 7

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наибольшее значение:

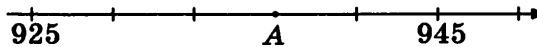
1) $\frac{0,3 \cdot 0,2}{7}$

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

3) $3\frac{3}{5} - \frac{35}{11}$

4) $-\frac{1}{6} \cdot 0,7$

2 Найдите координату точки А.



Ответ: _____

3 Между какими соседними целыми числами расположено число $2\sqrt{17} - 2$?

Ответ: _____

4 Решите уравнение $2(x+1) + \frac{1}{2}(x-1) = \frac{7}{4}x$.

Ответ: _____

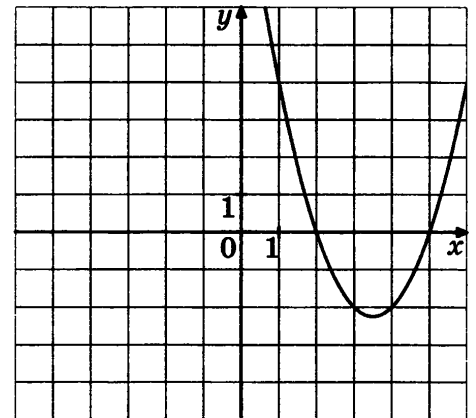
5 График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

1) $y = x^2 + 7x - 10$

2) $y = x^2 - 7x + 10$

3) $y = x^2 - 7x - 10$

4) $y = x^2 + 7x - 10$



6 Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n - 2,5$. Найдите a_4 .

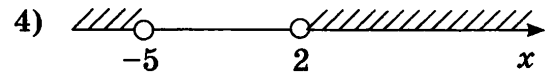
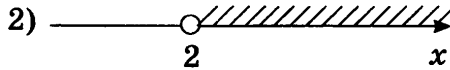
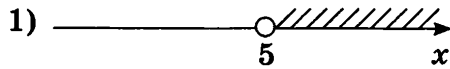
Ответ: _____

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

Ответ: _____

8 Решите неравенство $(x + 2)(x - 5) > 0$.

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений неравенства.



Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 23° и 49° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

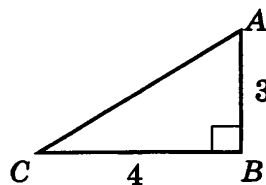
10 Катеты прямоугольного треугольника равны 27 и $\sqrt{295}$. Найдите гипотенузу.

Ответ: _____

11 Диагонали ромба равны 12 и 7. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите синус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если при пересечении двух прямых третьей сумма внутренних накрест лежащих углов равна 180° , то прямые параллельны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей соответственные углы равны 75° и 105° , то прямые параллельны.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей сумма внутренних односторонних углов равна 180° , то прямые параллельны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для автомобильных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

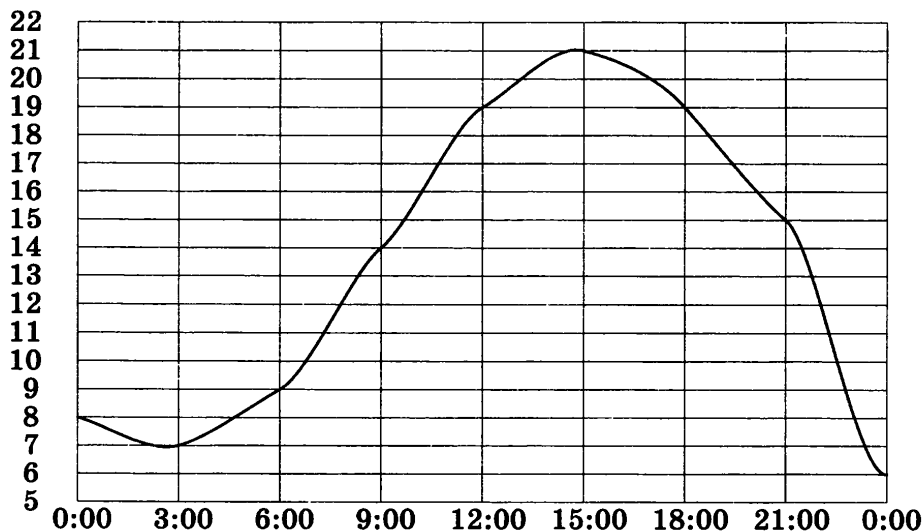
Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	1500	2000	2500	3000	3500

Автомобильный поход протяжённостью 3154 километра продолжался 17 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

Ответ: _____

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: _____

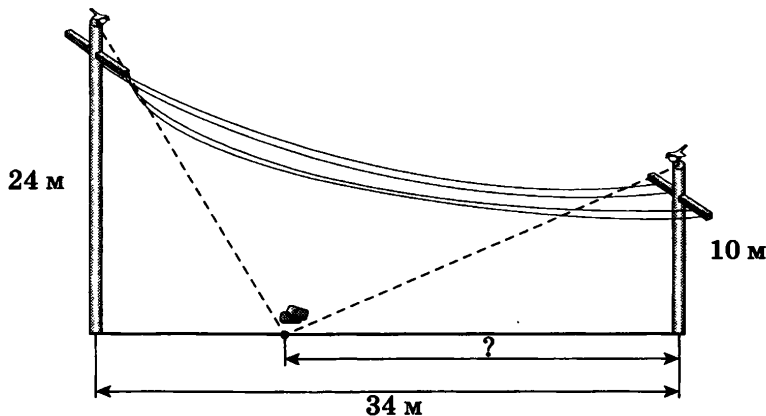
16

В связи с ремонтом сектора стадиона общее количество мест на стадионе уменьшилось на 17%, и их стало 2988. Сколько мест было на стадионе до ремонта?

Ответ: _____

17

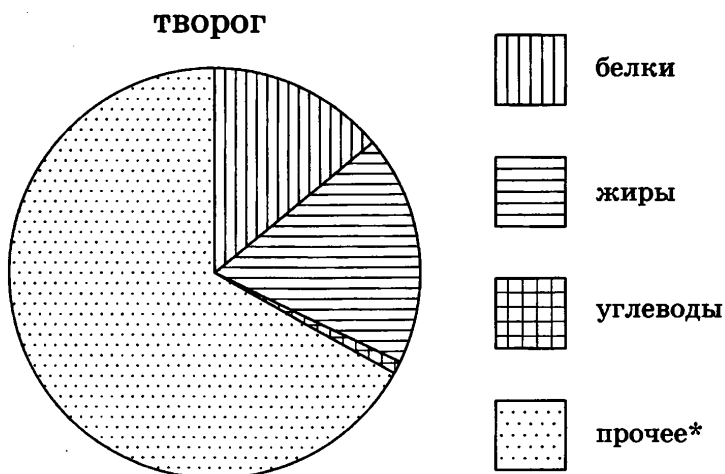
На вершинах двух телеграфных столбов сидят два воробья. Высоты столбов равны 24 м и 10 м. Расстояние между ними равно 34 м. На каком расстоянии от второго столба нужно положить хлеб для этих воробьёв, чтобы расстояния от воробьёв до хлеба были одинаковыми? Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

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) белки 2) жиры 3) углеводы 4) прочее

19

Игральную кость (кубик) бросают 2 раза. Найдите вероятность того, что один раз выпало число, большее 3, а другой раз — меньше 3.

Ответ: _____

20

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -43 градусам по шкале Цельсия?

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

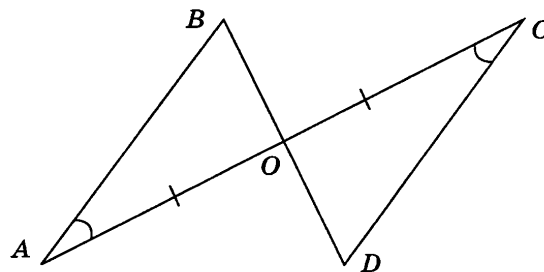
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите уравнение $(x^2 + 6x)^2 + 2(x + 3)^2 = 81$.
- 22** Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 400 литров она заполняет на 2 часа 20 минут быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объёмом 900 литров?
- 23** Постройте график функции $y = \frac{2x + 1}{2x^2 + x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Через концы A, B дуги окружности в 56° проведены касательные AC и BC . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.
- 25** Отрезки AC и BD пересекаются в точке O , $AO = OC$ и $\angle A = \angle C$. Докажите равенство треугольников AOB и COD .



- 26** Концы отрезка AB лежат по разные стороны от прямой l . Расстояние от точки A до прямой l равно 24 см, а расстояние от точки B до прямой l равно 30 см. Найдите расстояние от середины отрезка AB до прямой l .

ВАРИАНТ 8

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наибольшее значение:

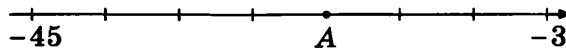
1) $\frac{3}{7} \cdot \frac{13}{17} \cdot \frac{23}{27}$

3) $-2 \frac{1}{13} \cdot (-13,5)$

2) $(4,9)^2 + \frac{1}{16}$

4) $0,2 \cdot 87 + \frac{9}{4}$

2 Найдите координату точки А.



Ответ: _____

3 Между какими соседними целыми числами расположено значение выражения

$(\sqrt{11} + 1)^2$?

Ответ: _____

4 Решите уравнение $-4(x + 2) + 3(x - 1) - 2 = 5(x - 2) + 6$.

Ответ: _____

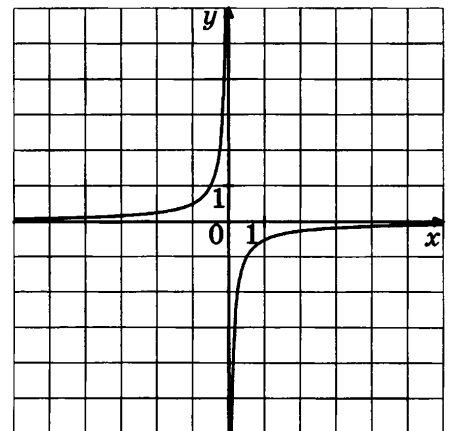
5 График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

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

2) $y = \frac{2}{x}$

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

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



6 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = \frac{1}{2}$, $b_{n+1} = 3b_n$. Найдите b_5 .

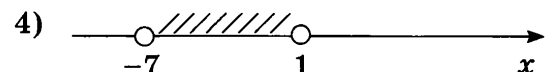
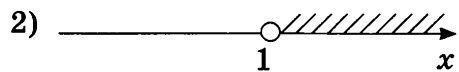
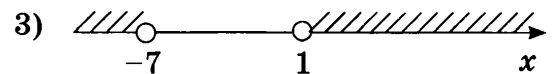
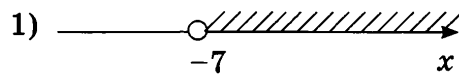
Ответ: _____

7 Выполните деление: $\frac{(x+y)^2}{(x+y)^2 - (x-y)^2} : \left(\frac{x}{y} - \frac{y}{x}\right)$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $(2x+2)^2 > (x-5)^2$.

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений неравенства.



Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В параллелограмме $ABCD$ прямая AC делит угол A пополам. Найдите угол, под которым пересекаются диагонали параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 В равностороннем треугольнике ABC высота CH равна $39\sqrt{3}$. Найдите сторону AB .

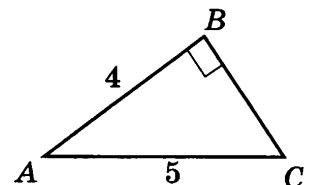
Ответ: _____

11 Одно из оснований трапеции равно 14, другое в 2 раза меньше. Высота трапеции равна меньшему основанию. Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____

12 Найдите синус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние накрест лежащие углы равны 45° , то прямые параллельны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей сумма внутренних односторонних углов равна 180° , то прямые перпендикулярны.
- 3) Если две перпендикулярные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы равны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

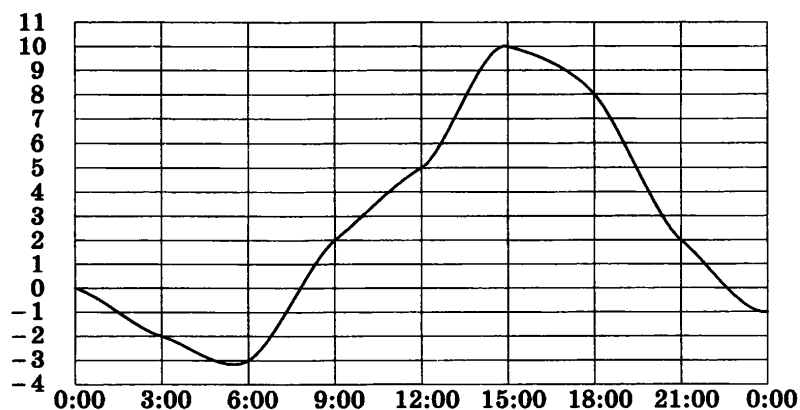
- 14** При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для водных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	150	175	200	225	250

Водный поход протяжённостью 156 километров продолжался 14 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

Ответ: _____

- 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 во второй половине дня. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

- 16** После подорожания на 30% 1 кг персиков стал стоить 104 рубля. Сколько рублей стоил 1 кг персиков до подорожания?

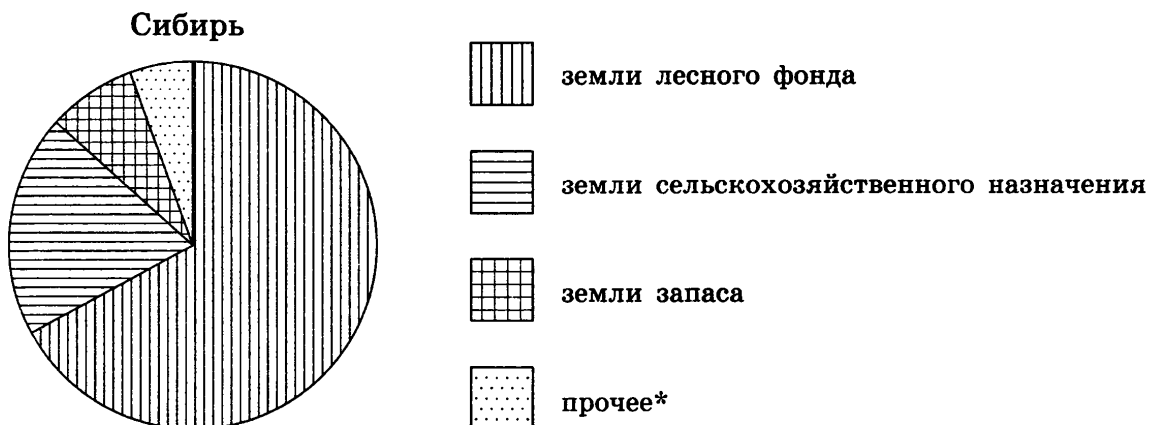
Ответ: _____

- 17** На крышах двух небоскрёбов находятся два сыщика. Высоты небоскрёбов равны 160 м и 300 м. Расстояние между ними равно 460 м. На каком расстоянии от второго небоскрёба на земле находится подозреваемый, если расстояния от него до обоих сыщиков одинаковые? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано распределение земель Сибири по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.



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

- | | |
|---|-----------------|
| 1) земли лесного фонда | 3) земли запаса |
| 2) земли сельскохозяйственного назначения | 4) прочее |

19

В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно один раз.

Ответ: _____

20

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -4 градусам 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 уравнение $(x^2 - 2x)^2 + (x - 1)^2 = 1$.

22

Бассейн наполняется двумя трубами, действующими одновременно, за 2 часа. За сколько часов может наполнить бассейн первая труба, если она, действуя одна, наполняет бассейн на 3 часа быстрее, чем вторая?

23

Постройте график функции $y = \frac{x^2 + x}{x^3 + x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

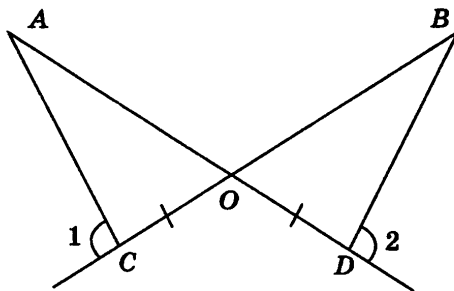
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Угол ACO равен 42° , где O — центр окружности. Его сторона CA касается окружности. Найдите величину меньшей дуги AB окружности, заключённой внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

25

Лучи AD и BC пересекаются в точке O , $\angle 1 = \angle 2$, $OC = OD$. Докажите, что $OA = OB$.



26

В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ отмечены точки K , L , M и N — середины сторон AD , AB , BC и CD соответственно. Расстояние между точками K и L равно 6, между точками K и N — 12. Найдите периметр четырёхугольника $KLMN$.

ВАРИАНТ 9

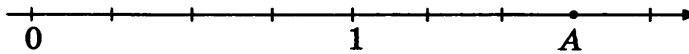
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Укажите, какое из следующих выражений принимает наименьшее значение:

- 1) $\left(\frac{9}{100}\right)^2$ 2) $2\frac{6}{11} - 2\frac{5}{11}$ 3) $3,65 - \frac{171}{50}$ 4) $0,02 \cdot 0,04$

Найдите координату точки А.



Ответ: _____

Между какими соседними целыми числами расположено число $-\sqrt{13} + 1$?

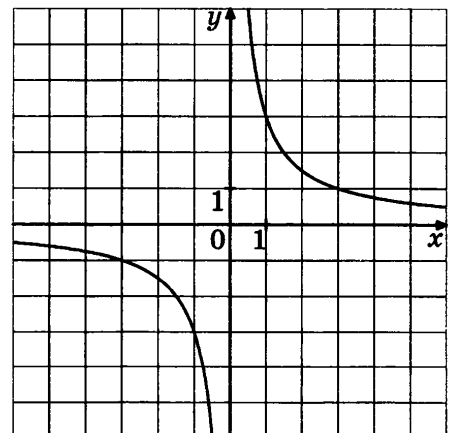
Ответ: _____

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

Ответ: _____

График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

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



6 Геометрическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = -64$, $a_{n+1} = -\frac{1}{2}a_n$. Найдите a_4 .

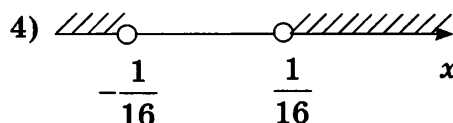
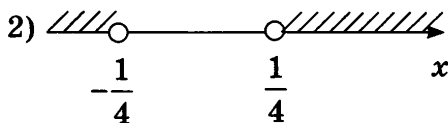
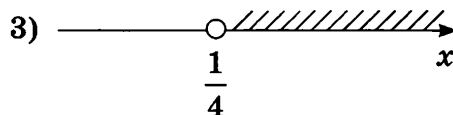
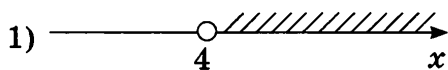
Ответ: _____

7 Выполните деление: $\frac{(x^2 - y^2)^2}{x^2 + 2xy + y^2} : \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2}\right)$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $16x^2 > 1$.

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений неравенства.



Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Угол A равнобедренной трапеции $ABCD$ равен 75° . Из точки D проведена прямая, которая пересекает прямую BC в точке K , и $CD = DK$. Найдите угол CDK .
Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 29. Один из его катетов равен 21. Найдите другой катет.

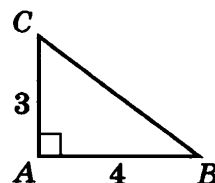
Ответ: _____

11 Диагональ прямоугольника равна 10, а угол между диагоналями равен 60° . Найдите площадь прямоугольника.

Ответ: _____

12 Найдите синус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние односторонние углы равны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей сумма соответственных углов равна 180° , то прямые параллельны.
- 3) Если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

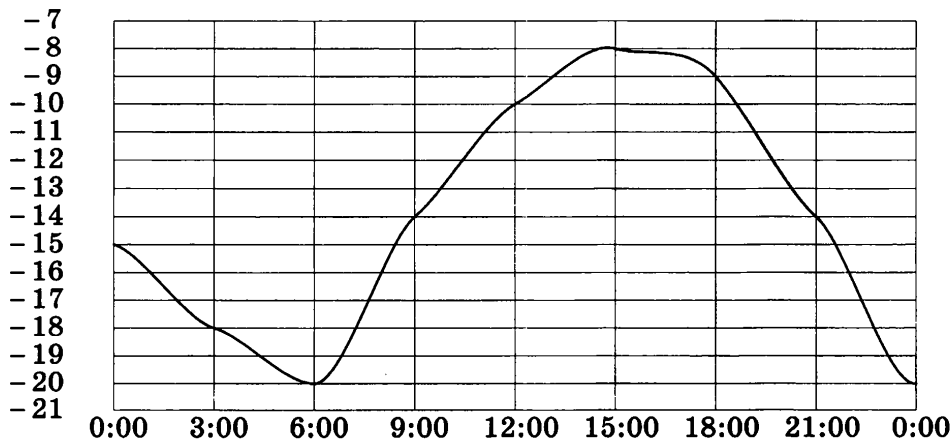
14 При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для велосипедных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	250	400	600	800	1000

Велосипедный поход протяжённостью 676 километров продолжался 14 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

Ответ: _____

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

Подходный налог составляет 13% от заработной платы. После удержания налога Валерий Иванович получил 11310 рублей. Сколько рублей составляет его заработная плата?

Ответ: _____

17

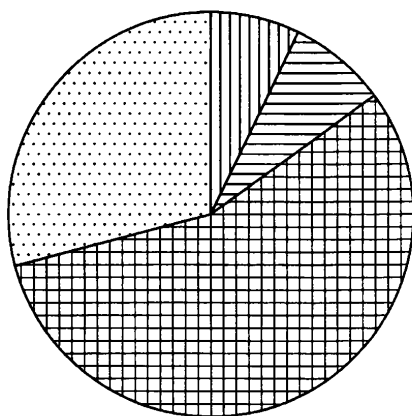
На вершинах двух сотовых вышек расположено по антенне. Высоты вышек равны 40 м и 30 м. Расстояние между ними равно 70 м. На каком расстоянии от первой вышки нужно встать, чтобы расстояния до обеих антенн были одинаковыми? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сгущённом молоке. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.

сгущённое молоко



белки



жиры



углеводы



прочее*

* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

1) белки

2) жиры

3) углеводы

4) прочее

19

В случайном эксперименте симметричную монету бросают три раза. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно 2 раза.

Ответ: _____

20

Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 213 градусам по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

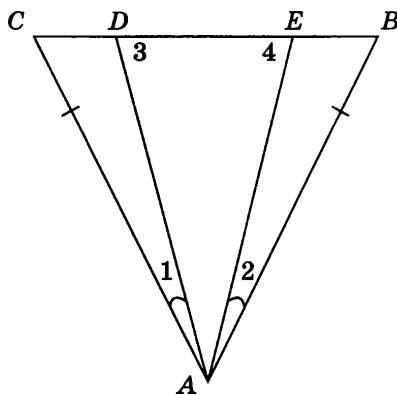
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите уравнение $(x^2 + 2x)^2 - 2(x + 1)^2 = 1$.
- 22** На изготовление 180 деталей первый рабочий тратит на 3 часа меньше, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 3 детали больше?
- 23** Постройте график функции $y = \frac{2x^2 + x}{2x^3 + x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Касательные CA и CB к окружности образуют угол ACB , равный 112° . Найдите величину меньшей дуги AB , стягиваемой точками касания. Ответ дайте в градусах.
- 25** В треугольнике ABC $AB = AC$ и $\angle 1 = \angle 2$. Докажите, что $\angle 3 = \angle 4$.



- 26** В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ отмечены точки K , L , M и N — середины сторон AD , AB , BC и CD соответственно. Расстояние между точками K и L равно 8, между точками K и N — 14. Найдите площадь четырёхугольника $KLMN$, если диагонали AC и BD образуют угол 30° .

ВАРИАНТ 10

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наименьшее значение:

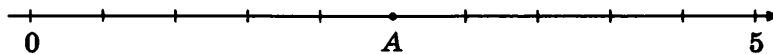
1) $1,5 \cdot (-0,5) - \frac{31}{6}$

3) $\frac{4}{27} - \frac{27}{4}$

2) $\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{6}\right) \cdot 11,85$

4) $\frac{0,5 \cdot 0,9}{1 - \frac{8}{9}}$

2 Найдите координату точки А.



Ответ: _____

3 Между какими соседними целыми числами расположено значение выражения $(-\sqrt{5} - 3)^2 - 1$?

Ответ: _____

4 Решите уравнение $-\frac{3x}{7} + 3\left(x - \frac{2}{7}\right) + 11 = -\frac{7}{2}x + 3(x + 1)$.

Ответ: _____

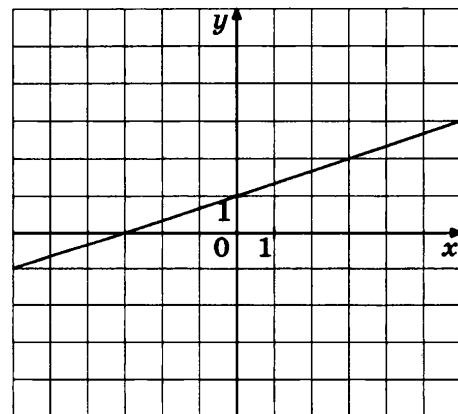
5 График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

1) $y = 3x + 1$

2) $y = \frac{x}{3} + 3$

3) $y = \frac{x}{3} + 1$

4) $y = 3x + 3$

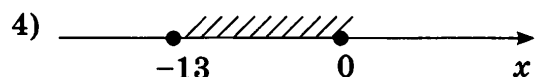
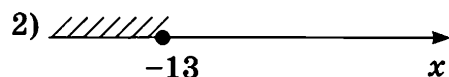
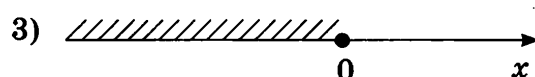
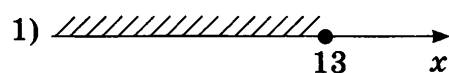


6) Последовательность (a_n) задана условиями: $a_1 = 4$, $a_{n+1} = -\frac{2}{a_n}$. Найдите a_7 .
 Ответ: _____

7) Выполните умножение: $\left(\frac{4u}{v} + \frac{v}{u} - 4\right) \cdot \frac{uv}{v-2u}$.
 Ответ: _____

8) Решите неравенство $2x(x+13) \leq 0$.

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений неравенства.



Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

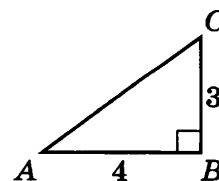
9) Два угла ромба относятся как $3 : 7$. Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.
 Ответ: _____

10) В треугольнике ABC $AC = BC$, угол C равен 120° , $AC = 25\sqrt{3}$. Найдите AB .
 Ответ: _____

11) Средняя линия равнобедренной трапеции равна 8, угол при одном из оснований равен 135° , а боковая сторона равна 5. Найдите площадь трапеции.
 Ответ: _____

12) Найдите синус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы равны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние односторонние углы равны 70° , то прямые параллельны.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние накрест лежащие углы равны 39° и 141° , то прямые параллельны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

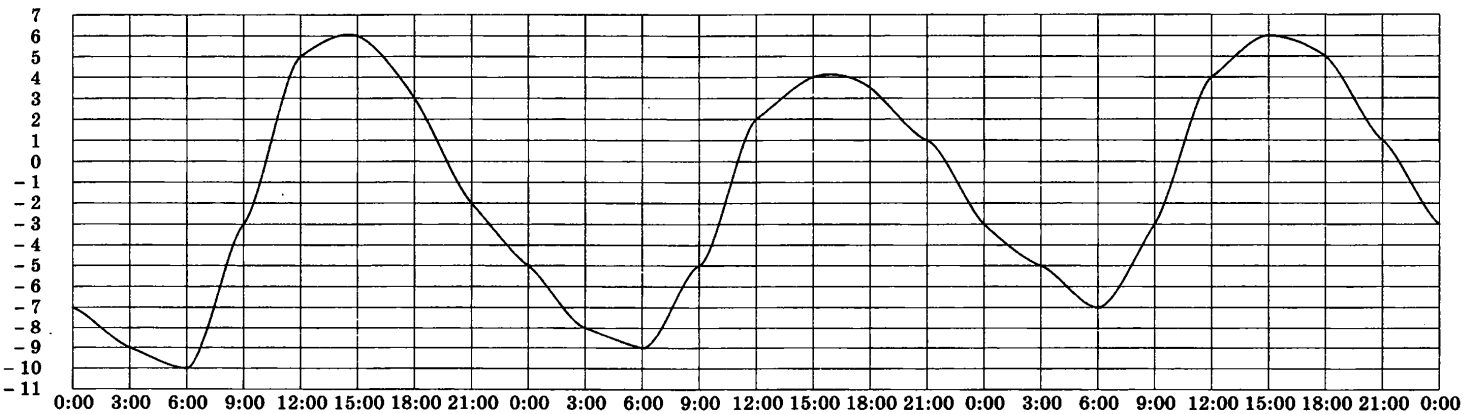
14 При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для лыжных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	130	160	200	250	300

Лыжный поход протяжённостью 333 километра продолжался 11 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

Ответ: _____

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 3 апреля по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры 4 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

16

После подорожания товара на 30% маркетологи посчитали, что разница в цене составляет 57 рублей. Сколько рублей стоит товар после подорожания?

Ответ: _____

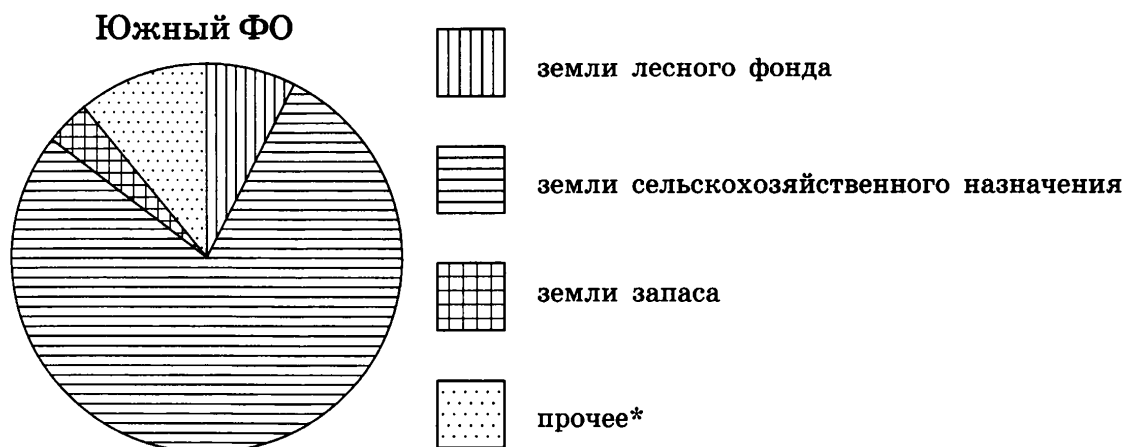
17

На вершинах двух столбов висит по камере наружного наблюдения. Высоты столбов равны 5 м и 7 м. Расстояние между ними равно 12 м. На каком расстоянии от второго столба нужно поставить банкомат, чтобы расстояния до обеих камер были одинаковыми? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано распределение земель Южного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.



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

- | | |
|---|-----------------|
| 1) земли лесного фонда | 3) земли запаса |
| 2) земли сельскохозяйственного назначения | 4) прочее |

19

В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков.

Ответ: _____

20

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует 107 градусам 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 уравнение $(x^2 - 6x)^2 + 14(x - 3)^2 = 81$.

22 Две бригады, работая вместе, могут выполнить некоторую работу за 12 часов. Первая бригада, работая одна, могла бы выполнить эту работу на 10 часов быстрее, чем вторая. Сколько часов потребовалось бы первой бригаде для выполнения этой работы?

23 Постройте график функции $y = \frac{x^2 + x - 2}{x^3 + x^2 - 2x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Найдите угол ACO , если его сторона CA касается окружности, O — центр окружности, а большая дуга AD окружности, заключённая внутри этого угла, равна 100° . Ответ дайте в градусах.

25 Докажите, что у равных треугольников ABC и $A_1B_1C_1$ медианы, проведённые из вершин A и A_1 , равны.

26 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ отмечены точки K , L , M и N — середины сторон AD , AB , BC и CD соответственно. Найдите отношение площади четырёхугольника $ABCD$ к площади четырёхугольника $KLMN$.

ВАРИАНТ 11

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Расположите в порядке возрастания: $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$, $1,3 \cdot 0,5$, $4,36 - \frac{37}{10}$.

1) $1,3 \cdot 0,5$, $4,36 - \frac{37}{10}$, $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$

2) $1,3 \cdot 0,5$, $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$, $4,36 - \frac{37}{10}$

3) $4,36 - \frac{37}{10}$, $1,3 \cdot 0,5$, $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$

4) $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$, $1,3 \cdot 0,5$, $4,36 - \frac{37}{10}$

2

Про числа a и b известно, что $a < b$.

Из следующих неравенств выберите верное:

1) $\frac{a+2}{3} < \frac{b+2}{3}$

2) $-\frac{a}{5} < -\frac{b}{5}$

3) $a^3 > b^3$

4) $a - b > 0$

3

Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{12})^2}{24}$.

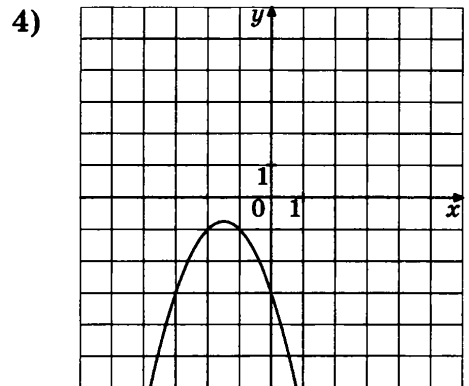
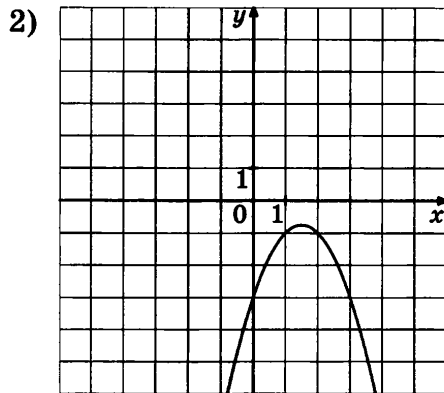
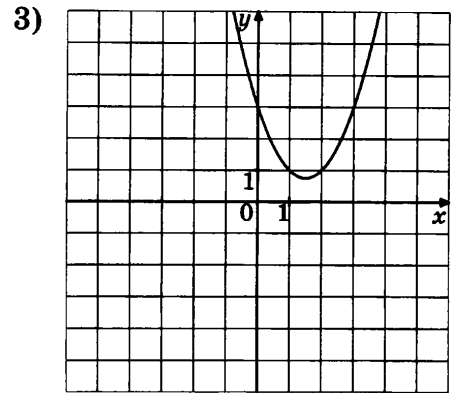
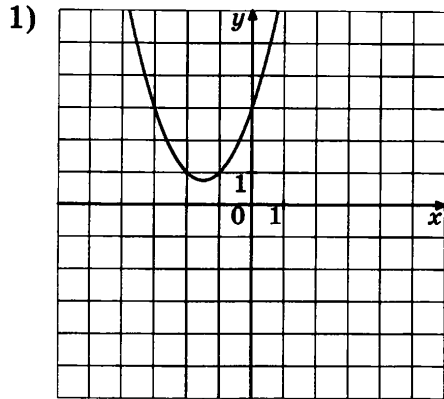
Ответ: _____

4

Решите уравнение $\frac{x+2}{2-x} = 2$.

Ответ: _____

5 На одном из рисунков изображён график функции $y = x^2 - 3x + 3$. Укажите номер этого рисунка.



6 (a_n) — арифметическая прогрессия. $a_6 = 3$, $a_9 = 18$. Найдите разность этой прогрессии.

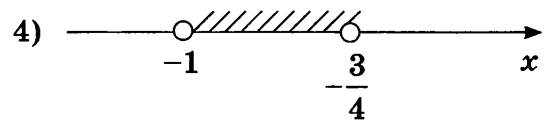
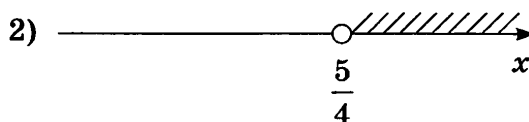
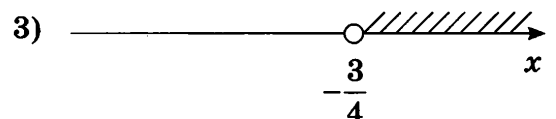
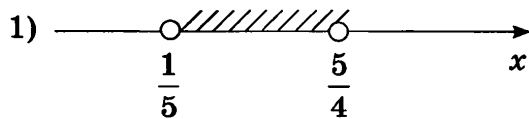
Ответ: _____

7 Упростите выражение $1 - \frac{a^3 - b^3}{(a^2 - b^2)(a + b)}$.

Ответ: _____

8 Решите систему неравенств $\begin{cases} 4 - 4x < -1, \\ 5x - 3 > -2. \end{cases}$

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений системы неравенств.



Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Сумма двух углов параллелограмма равна 50° . Найдите один из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении $1 : 3$, считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 10.

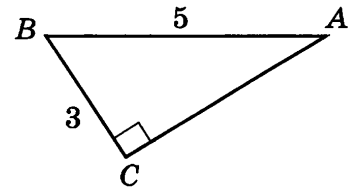
Ответ: _____

11 Сторона равностороннего треугольника равна 4. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите синус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если три угла одного треугольника соответственно равны трём углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Если один из острых углов прямоугольного треугольника равен 25° , то другой угол равен 65° .
- 3) Если гипотенуза и катет одного прямоугольного треугольника соответственно равны гипотенузе и катету другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 При классификации яиц их относят к той или иной категории в зависимости от их массы:

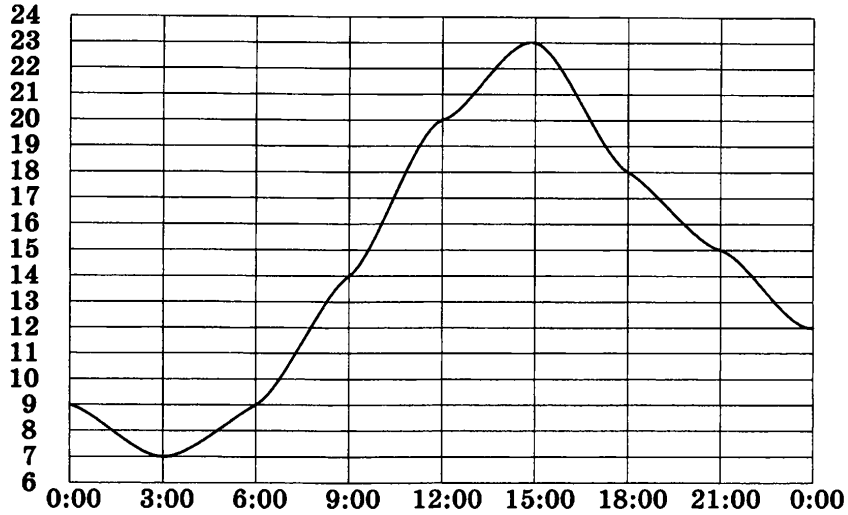
- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (О) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

К какой категории относится яйцо массой 38,8 г?

- 1) 3 2) О 3) 2 4) 1

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 разность между наибольшим значением температуры и наименьшим. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

16

Вишня стоит 120 рублей за килограмм, а черешня — 150 рублей за килограмм. На сколько процентов вишня дешевле черешни?

Ответ: _____

17

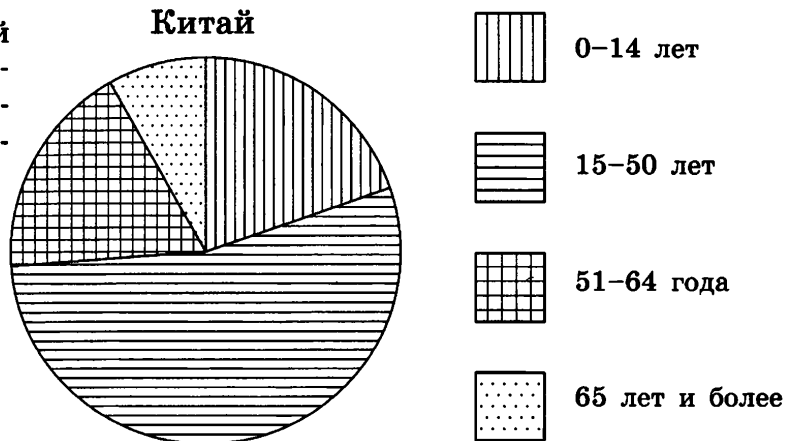
На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три телеграфных столба. Крайние находятся от дороги на расстояниях 18 м и 48 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги средний столб. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. 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



19

В соревнованиях по кёрлингу выступает 20 команд из 5 стран: Швеции, Норвегии, Финляндии, Канады и Дании, причём каждая страна выставила по 4 команды. Порядок выступления команд определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что семнадцатой по счёту будет выступать одна из команд из Канады.

Ответ: _____

20

Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле $s = 330t$, где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 5$. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

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 $\frac{100^n}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n-2}}$.

22

Из пункта А в пункт В, расположенный на расстоянии 100 км, отправился автобус со скоростью 36 км/ч. Как только автобус проехал пятую часть пути, вслед за ним выехала машина. В пункт В они прибыли одновременно. Найдите скорость машины в километрах в час.

23

Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - x - 6)(x^2 - x - 2)}{x^2 - 4}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Чему равен острый вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.
- 25** Докажите, что у равных треугольников ABC и $A_1B_1C_1$ биссектрисы, проведённые из вершин A и A_1 , равны.
- 26** В окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды. Каждая из них делится другой хордой на отрезки, равные 4 и 6. Найдите расстояние от центра окружности до каждой хорды.

ВАРИАНТ 12

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Расположите в порядке убывания: $-\frac{0,7 \cdot 0,8}{0,2}$, $-\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2} + 0,9$, $-3\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}$.

1) $-3\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}$, $-\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2} + 0,9$, $-\frac{0,7 \cdot 0,8}{0,2}$

2) $-\frac{0,7 \cdot 0,8}{0,2}$, $-3\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}$, $-\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2} + 0,9$

3) $-3\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}$, $-\frac{0,7 \cdot 0,8}{0,2}$, $-\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2} + 0,9$

4) $-\frac{0,7 \cdot 0,8}{0,2}$, $-\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2} + 0,9$, $-3\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}$

2

Про положительные числа a и b известно, что $a < b$.

Из следующих неравенств выберите **неверное**:

1) $a^2 < b^2$

3) $\frac{2}{a} > \frac{1}{b}$

2) $2a < 3b$

4) $b^2 - a^2 < 0$

3

Найдите значение выражения $1\frac{3}{4} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{98}}$.

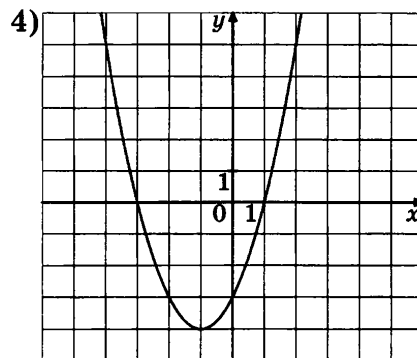
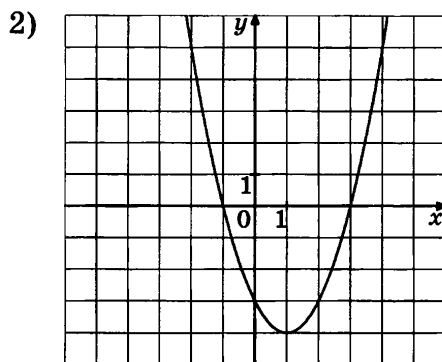
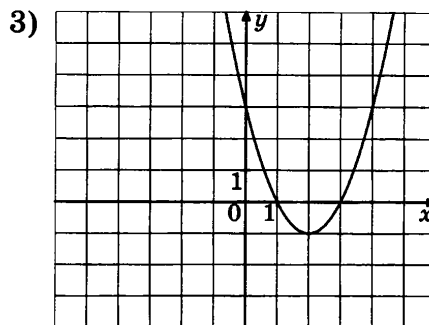
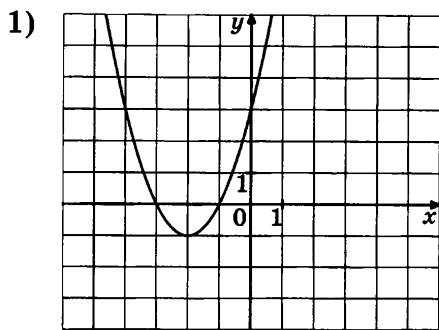
Ответ: _____

4

Решите уравнение $\frac{2x+3}{4(x-1)+3} = \frac{1}{4}$.

Ответ: _____

5 На одном из рисунков изображён график функции $y = x^2 - 2x - 3$. Укажите номер этого рисунка.



6 (b_n) — арифметическая прогрессия. $b_4 = 3$, $b_9 = -17$. Найдите разность этой прогрессии.

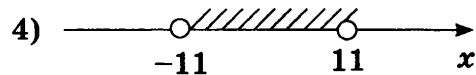
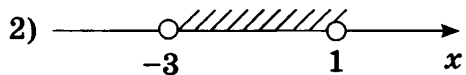
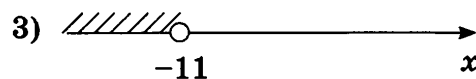
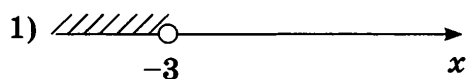
Ответ: _____

7 Выполните умножение: $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right) \cdot \frac{x^3}{x^3 + 1}$.

Ответ: _____

8 Решите систему неравенств $\begin{cases} x + 5 < 6, \\ 4 - x > 7. \end{cases}$

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений системы неравенств.



Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна 68° ? Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Периметр параллелограмма равен 82. Одна сторона параллелограмма на 29 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.

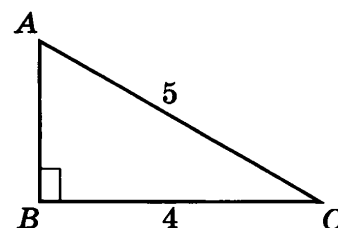
Ответ: _____

11 Периметр равнобедренного треугольника равен 98, а боковая сторона равна 25. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите синус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если в треугольнике ABC углы A и B равны соответственно 36° и 64° , то внешний угол этого треугольника при вершине C равен 100° .
- 2) Если три угла одного треугольника соответственно равны трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Если один из острых углов прямоугольного треугольника равен 20° , то другой угол равен 80° .

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 При классификации яиц их относят к той или иной категории в зависимости от их массы:

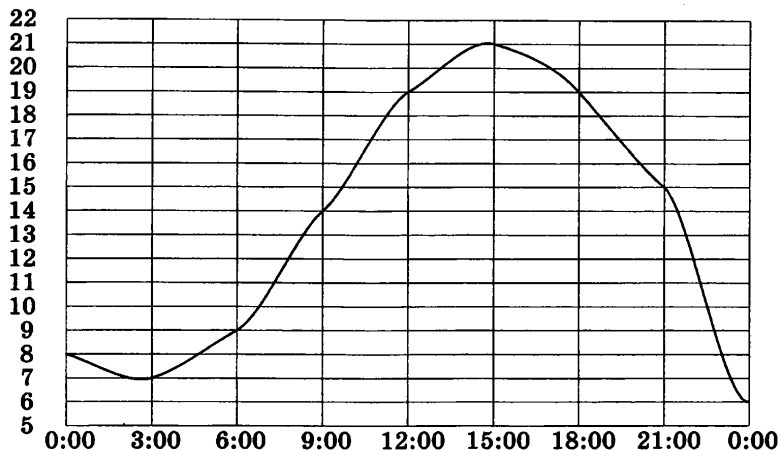
- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (О) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

К какой категории относится яйцо массой 55,9 г?

- 1) О 2) В 3) 2 4) 1

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 разность между наибольшим значением температуры и наименьшим. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

16

Объём маленькой ванны равен 480 л, а большой — 600 л. На сколько процентов объём большой ванны больше объёма маленькой?

Ответ: _____

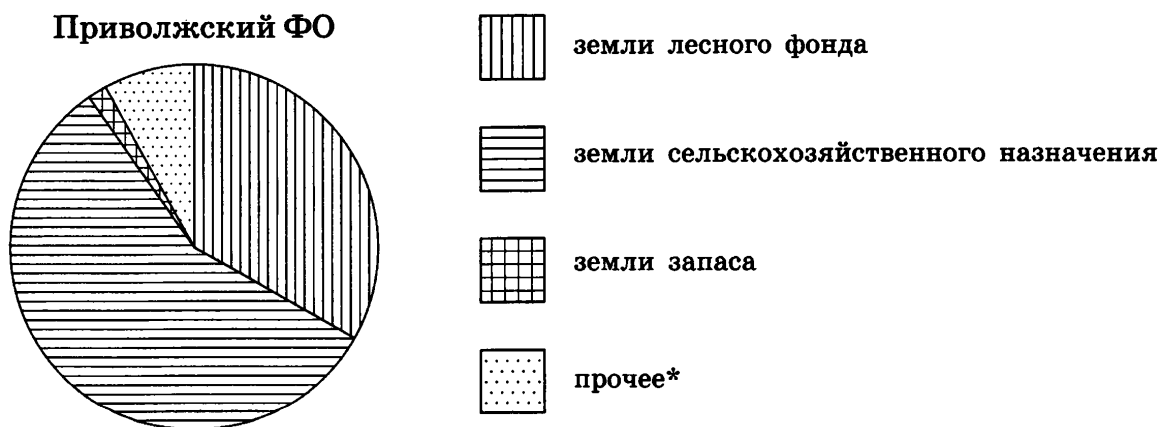
17

На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три телеграфных столба. Два ближних к дороге находятся от неё на расстояниях 5 м и 7 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги третий столб. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано распределение земель Приволжского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, какая категория земель наименьшей площади.



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

- | | |
|---|-----------------|
| 1) земли лесного фонда | 3) земли запаса |
| 2) земли сельскохозяйственного назначения | 4) прочее |

19

В соревнованиях по кёрлингу выступает 20 команд из 5 стран: Швеции, Норвегии, Финляндии, Канады и Дании, причём каждая страна выставила по 4 команды. Порядок выступления команд определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что семнадцатой по счёту будет выступать одна из команд из Швеции, Норвегии или Дании.

Ответ: _____

20

Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 50$ см, $n = 1200$? Ответ выразите в километрах.

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 $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$.

22

Из пункта А в пункт В, расположенный на расстоянии 100 км, отправился автобус со скоростью 42 км/ч. Как только автобус проехал четверть пути, вслед за ним выехала машина. В пункт В они прибыли одновременно. Найдите скорость машины в километрах в час.

23

Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - 3x + 2)(x^2 - 3x - 4)}{1 - x^2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Найдите центральный угол AOB , если он на 70° больше вписанного угла ACB , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

25 Докажите, что диагональ параллелограмма разбивает его на два равных треугольника.

26 В окружности на расстоянии 2 от центра проведены две взаимно перпендикулярные хорды, длина каждой из них равна 8. На какие части точка пересечения хорд делит каждую из них?

ВАРИАНТ 13

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Расположите в порядке возрастания: $2,7 - \frac{11}{6}$, $0,4 \cdot 0,44 \cdot 0,444$, $5\frac{5}{6} : 4\frac{1}{3}$.

1) $5\frac{5}{6} : 4\frac{1}{3}$, $0,4 \cdot 0,44 \cdot 0,444$, $2,7 - \frac{11}{6}$

2) $0,4 \cdot 0,44 \cdot 0,444$, $5\frac{5}{6} : 4\frac{1}{3}$, $2,7 - \frac{11}{6}$

3) $2,7 - \frac{11}{6}$, $0,4 \cdot 0,44 \cdot 0,444$, $5\frac{5}{6} : 4\frac{1}{3}$

4) $0,4 \cdot 0,44 \cdot 0,444$, $2,7 - \frac{11}{6}$, $5\frac{5}{6} : 4\frac{1}{3}$

2

Про отрицательные числа a и b известно, что $a < b$.

Из следующих неравенств выберите верное:

1) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

3) $\frac{a}{b} < 0$

2) $3a > 2b$

4) $a^2 - b^2 > 0$

3

Найдите значение выражения $\frac{1}{\sqrt{18}} + \frac{1}{\sqrt{2}}$.

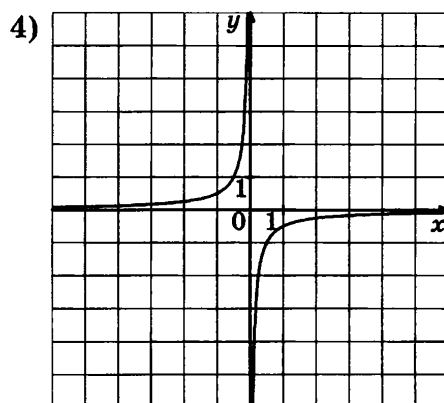
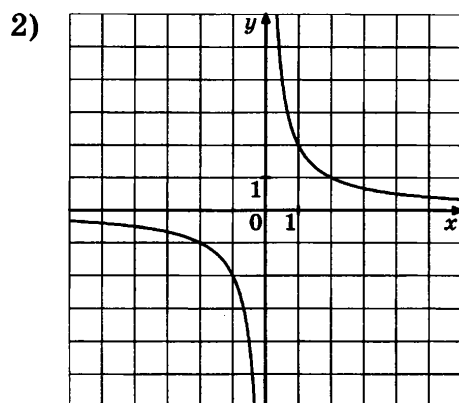
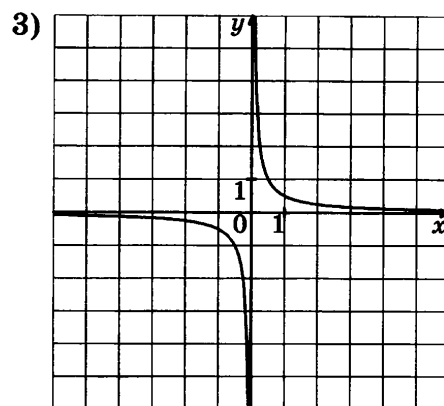
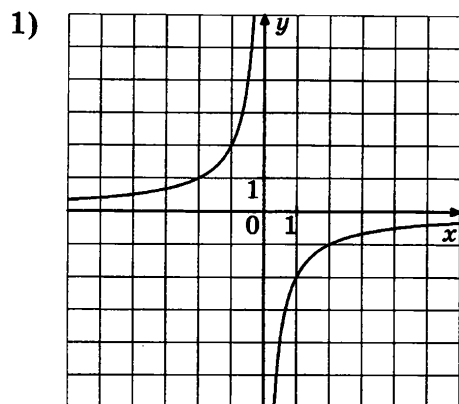
Ответ: _____

4

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

Ответ: _____

5 На одном из рисунков изображён график функции $y = -\frac{1}{2x}$. Укажите номер этого рисунка.



6 (a_n) — геометрическая прогрессия. $a_4 = -1$, $a_7 = 27$. Найдите знаменатель этой прогрессии.

Ответ: _____

7 Выполните умножение: $\left(\frac{x^3 + 8}{x - 2}\right) \cdot \left(\frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 2x + 4}\right)$.

Ответ: _____

8 Решите систему неравенств $\begin{cases} -3 - 5x > -6, \\ 4x + 4 \geq 2. \end{cases}$

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 20° и 35° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

В прямоугольнике диагональ делит угол в отношении $1 : 2$, меньшая его сторона равна 33. Найдите диагональ данного прямоугольника.

Ответ: _____

11

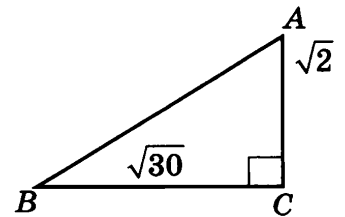
В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 5, а один катет на 1 больше, чем другой. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

12

Найдите косинус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если в треугольнике ABC углы A и B равны соответственно 40° и 70° , то внешний угол этого треугольника при вершине C равен 70° .
- 2) Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним.
- 3) Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники подобны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

При классификации партий яиц используется стандарт, по которому в партии данной категории может содержаться не более 6% яиц более низкой категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г. Партию, содержащую более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории, относят к соответствующей нижеследующей категории.

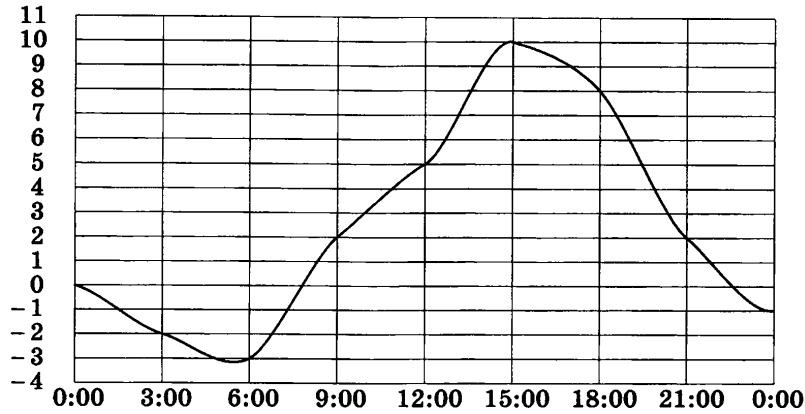
Категории яиц определяются следующим образом:

- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (О) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

К какой категории относится партия яиц, в которой 11 яиц весом 78 г, 13 яиц весом 76,2 г, 6 яиц весом 73 г, 2 яйца весом 65 г и 3 яйца весом 64 г?

- 1) В 2) 1 3) 2 4) О

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 разность между наибольшим значением температуры во второй половине дня и наименьшим значением температуры во второй половине дня. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

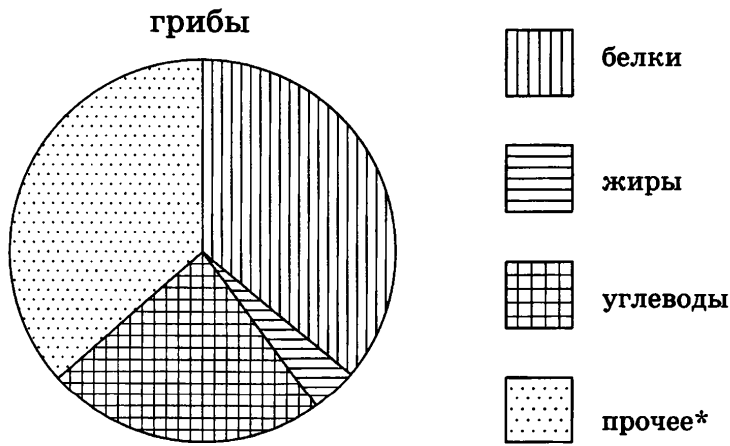
16 Поступивший в продажу в сентябре мобильный телефон стоил 2500 рублей. В октябре он стал стоить 1750 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с сентября по октябрь?

Ответ: _____

17 На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три телеграфных столба. Два дальних от дороги находятся от неё на расстояниях 20 м и 34 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги третий столб. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в сушёных белых грибах. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

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

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

Ответ: _____

- 20 Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле $s = 330t$, где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 16$. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

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 $\frac{50^{n+1}}{2^{n-3} \cdot 5^{2n+1}}$.

- 22 Из города А в город В выехал автобус. Спустя 0,5 ч вслед за ним из пункта А выехал автомобиль. Через 1,1 ч после своего выхода он, обогнав автобус, находился на расстоянии 2 км от него. Найдите скорость автобуса, если известно, что она на 20 км/ч меньше скорости автомобиля.

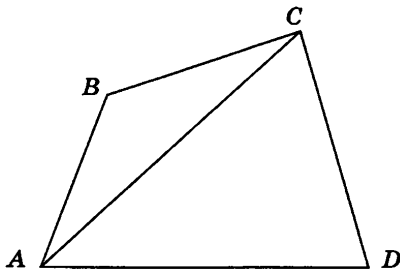
- 23 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 AC и BD — диаметры окружности с центром O . Угол ACB равен 39° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что диагональ четырёхугольника меньше его полупериметра.



26

В окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды. Одна из хорд удалена от центра на расстояние 6, другая — на расстояние 8. На каком расстоянии от центра окружности находится точка пересечения хорд?

ВАРИАНТ 14

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Расположите в порядке возрастания: $\frac{4}{7} - \frac{7}{4}$, $\frac{24}{27} - \frac{27}{24}$, $\frac{14}{17} - \frac{17}{14}$.

1) $\frac{24}{27} - \frac{27}{24}$, $\frac{14}{17} - \frac{17}{14}$, $\frac{4}{7} - \frac{7}{4}$

2) $\frac{24}{27} - \frac{27}{24}$, $\frac{4}{7} - \frac{7}{4}$, $\frac{14}{17} - \frac{17}{14}$

3) $\frac{4}{7} - \frac{7}{4}$, $\frac{14}{17} - \frac{17}{14}$, $\frac{24}{27} - \frac{27}{24}$

4) $\frac{4}{7} - \frac{7}{4}$, $\frac{24}{27} - \frac{27}{24}$, $\frac{14}{17} - \frac{17}{14}$.

2

Про числа a и b известно, что $a < 0 < b$.

Из следующих неравенств выберите **неверное**:

1) $ab < 0$

3) $\frac{7}{a} < \frac{1}{5b}$

2) $-\frac{10b}{3} < -\frac{2a}{9}$

4) $\frac{b}{a} > 0$

3

Найдите значение выражения $\sqrt{0,48} \cdot \frac{1}{\sqrt{12}}$.

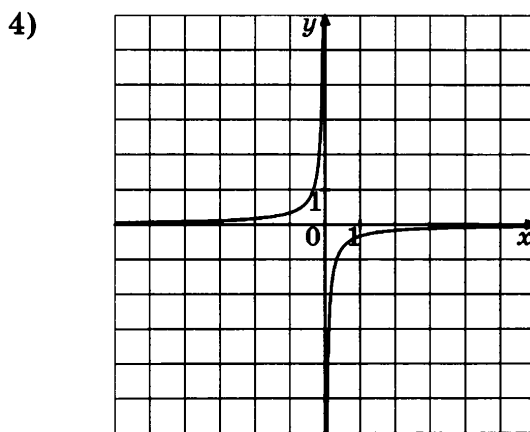
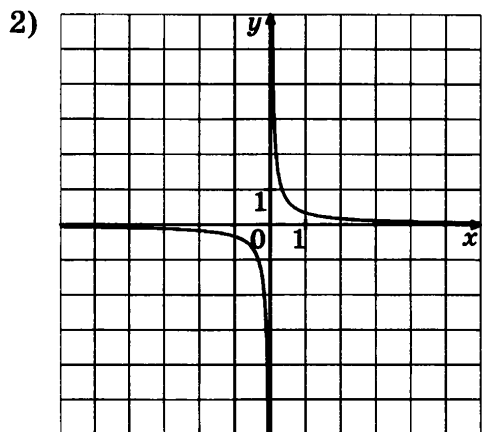
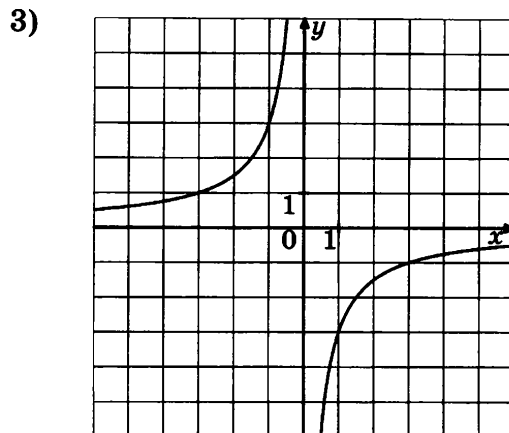
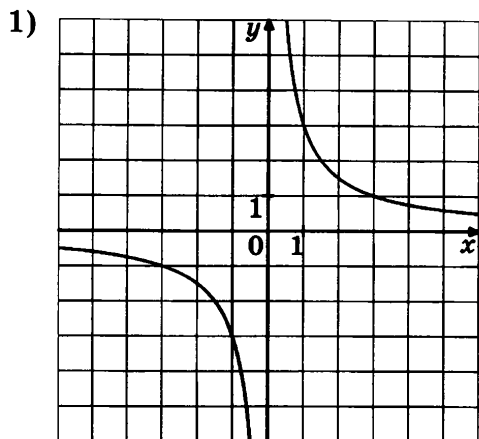
Ответ: _____

4

Решите уравнение $\frac{2(x-3)}{\frac{1}{3}x-1} = 4$.

Ответ: _____

5 На одном из рисунков изображён график функции $y = \frac{3}{x}$. Укажите номер этого рисунка.



6 (b_n) — геометрическая прогрессия. $b_5 = 4$, $b_9 = \frac{1}{4}$. Найдите знаменатель этой прогрессии.

Ответ: _____

7 Выполните деление: $\frac{b^3 + 3b^2 + 3b + 1}{b} : \left(\frac{1}{b} + 1\right)$.

Ответ: _____

8 Решите систему неравенств $\begin{cases} 8 - 2x \geq 2, \\ 4x - 5 \geq -3. \end{cases}$

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Найдите тупой угол параллелограмма, если его острый угол равен 40° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

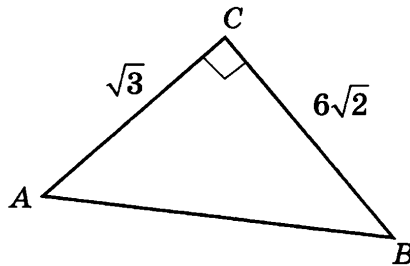
10 Точка пересечения биссектрис двух углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, принадлежит противоположной стороне. Меньшая сторона параллелограмма равна 26. Найдите его большую сторону.

Ответ: _____

11 В прямоугольном треугольнике высота, проведённая из вершины прямого угла, равна медиане, проведённой из того же угла. Гипотенуза этого треугольника равна 6. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90° .
- 2) Любые два прямоугольных треугольника подобны.
- 3) Если катет и острый угол одного прямоугольного треугольника соответственно равны катету и острому углу другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

- 14** При классификации партий яиц используется стандарт, по которому в партии данной категории может содержаться не более 6% яиц более низкой категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г. Партию, содержащую более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории, относят к соответствующей нижеследующей категории.

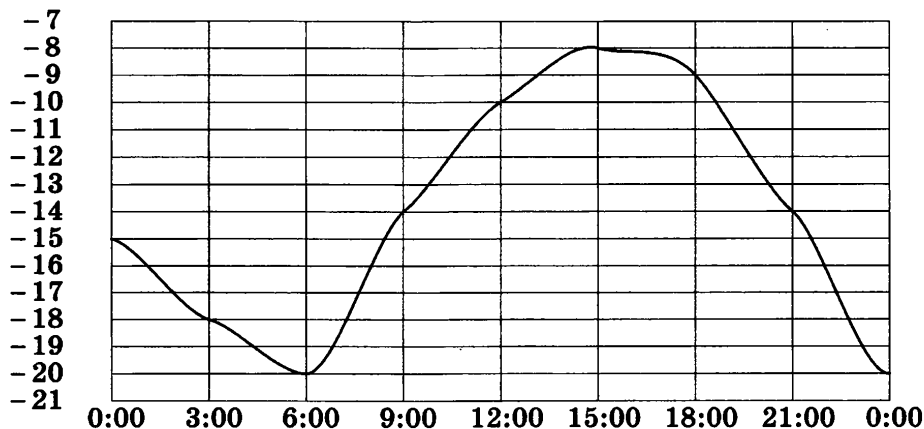
Категории яиц определяются следующим образом:

- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (O) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (B) — 75 г и более.

К какой категории относится партия яиц, в которой 2 яйца весом 55,6 г, 11 яиц весом 55,3 г, 25 яиц весом 50,1 г, 8 яиц весом 48,7 г и 3 яйца весом 44 г?

- 1) 1 2) 3 3) 2 4) B

- 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 разность между наибольшим значением температуры и наименьшим. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

- 16** Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Пакет сока стоит в магазине 70 рублей, а пенсионер заплатил за сок 65 рублей 10 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

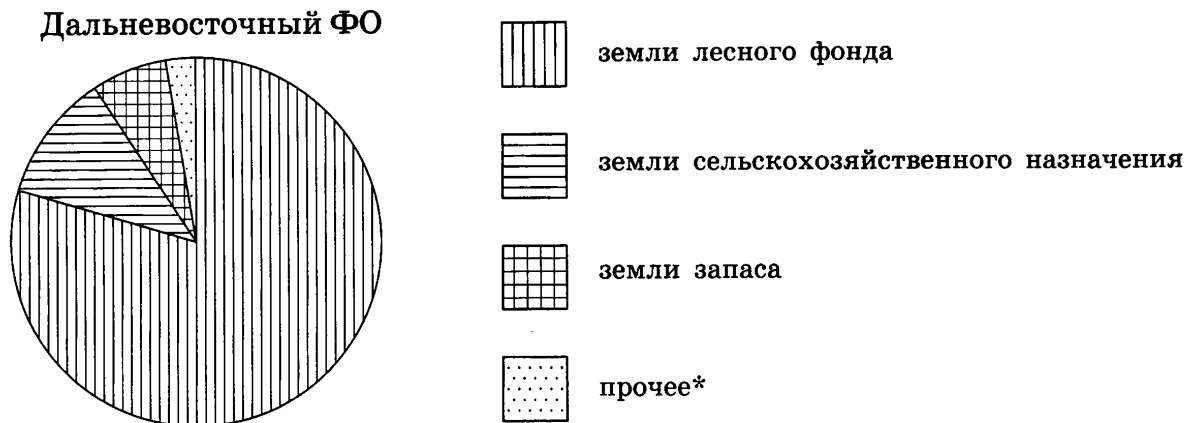
Ответ: _____

- 17** На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три фонарных столба. Крайние находятся от дороги на расстояниях 1 м и 2 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги средний столб. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано распределение земель Дальневосточного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, какая категория земель наименьшей площади.



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

- | | |
|---|-----------------|
| 1) земли лесного фонда | 3) земли запаса |
| 2) земли сельскохозяйственного назначения | 4) прочее |

19

В соревнованиях по плаванию участвуют 4 спортсмена из Германии, 6 спортсменов из Италии, 7 спортсменов из России и 5 из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что спортсмен из Италии Джованни Лучио будет выступать первым, вторым или третьим.

Ответ: _____

20

Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 60$ см, $n = 1300$? Ответ выразите в километрах.

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 $\frac{45^{n+2}}{3^{2n+3} \cdot 5^{n+1}}$.

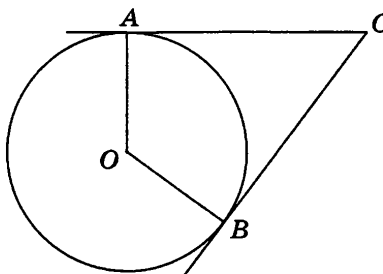
22 Из города А в город В выехала грузовая машина. Спустя 1,2 ч из пункта А вслед за ней выехал автобус. Через 0,8 ч после своего выезда он отставал от машины на 24 км. Найдите скорость автобуса, если известно, что она больше скорости грузовой машины на 30 км/ч.

23 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x+3)(x-2)}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 25% окружности. Ответ дайте в градусах.

25 Докажите, что отрезки касательных, проведённых к окружности из одной точки, равны.



26 В окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды. Хорда, длина которой 10, удалена от центра окружности на расстояние 3. Найдите длину другой хорды, если известно, что она удалена от центра на расстояние 4.

ВАРИАНТ 15

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Расположите в порядке убывания: $\frac{61}{100} \cdot 0,02$, $0,11^2$, $\frac{3}{1000} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}$.

1) $\frac{3}{1000} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}$, $0,11^2$, $\frac{61}{100} \cdot 0,02$

2) $0,11^2$, $\frac{3}{1000} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}$, $\frac{61}{100} \cdot 0,02$

3) $\frac{3}{1000} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}$, $\frac{61}{100} \cdot 0,02$, $0,11^2$

4) $\frac{61}{100} \cdot 0,02$, $0,11^2$, $\frac{3}{1000} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}$

2

Про положительные числа a и b известно, что $a < b < 1$.

Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a^2 < b^2$

3) $a + 5 < b + 4$

2) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

4) $a^2 + b^2 > 2$

3

Найдите значение выражения $\frac{3}{5} \cdot \sqrt{75}$.

Ответ: _____

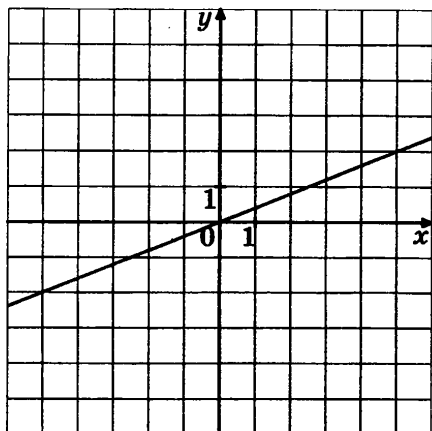
4

Решите уравнение $\frac{0,5(x+1) - 2x}{-3(x+1) + 4} = -2$.

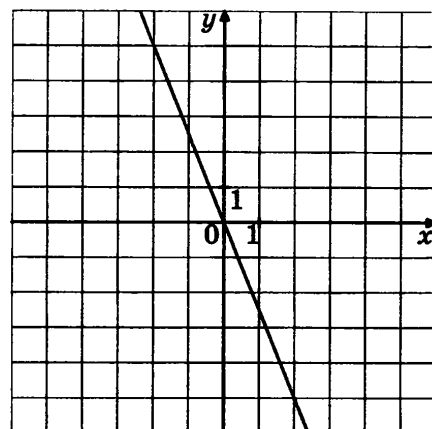
Ответ: _____

5 На одном из рисунков изображён график функции $y = \frac{5x}{2}$. Укажите номер этого рисунка.

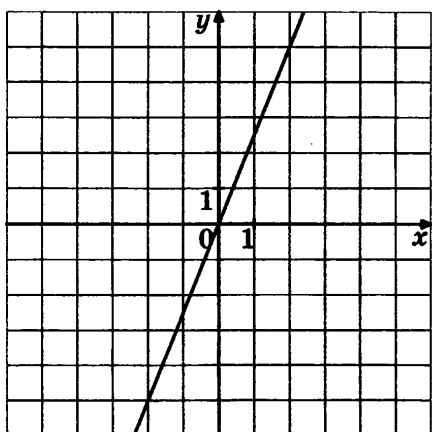
1)



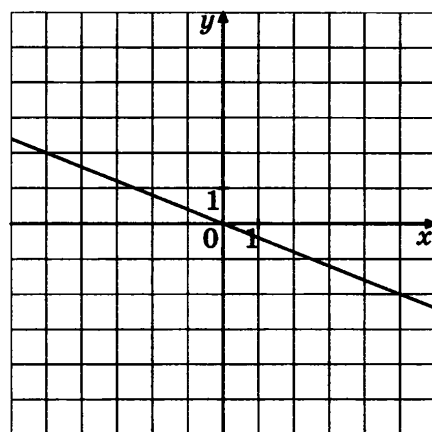
3)



2)



4)



6 (a_n) — геометрическая прогрессия. $a_3 = -3$, $a_8 = -96$. Найдите знаменатель этой прогрессии.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

8 Решите систему неравенств $\begin{cases} 5 - 3x \geq -1, \\ 3 - 4x \geq 8. \end{cases}$

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Найдите угол между биссектрисами углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

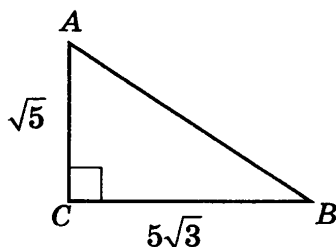
10 Найдите меньшую диагональ ромба, стороны которого равны 49, а острый угол равен 60° .

Ответ: _____

11 В равнобедренном треугольнике ABC $AB = AC$, $AB = 6$, $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если один из углов равнобедренного треугольника равен 30° , то другой его угол равен 120° .
- 2) Если три стороны одного треугольника соответственно в 5 раз больше трёх сторон другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 180° .

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

- 14** При классификации партий яиц используется стандарт, по которому в партии данной категории может содержаться не более 6% яиц более низкой категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г. Партию, содержащую более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории, относят к соответствующей нижеследующей категории.

Категории яиц определяются следующим образом:

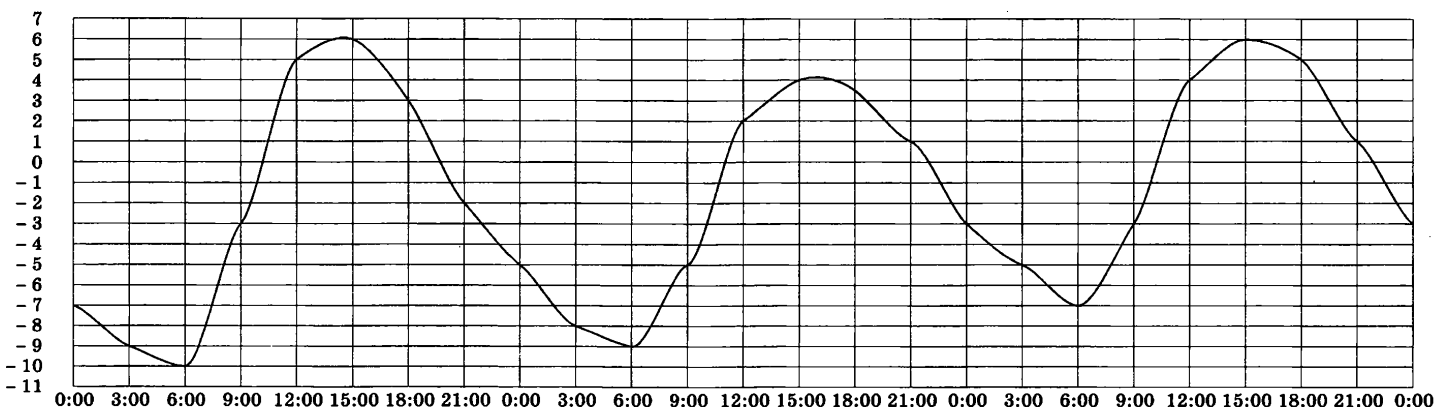
- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (О) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

К какой категории относится партия яиц, в которой 14 яиц весом 68 г, 2 яйца весом 59 г, 3 яйца весом 54 г, 3 яйца весом 53 г и 3 яйца весом 47 г?

- 1) В 2) О 3) 2 4) 1

- 15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 3 по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наибольшим значением температуры и наименьшим за весь этот период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: _____



- 16** Вкладчик положил на счёт 1200 рублей, а к концу года на счету у него стало 1392 рубля. Какой процент годовых на вклад начисляет банк?

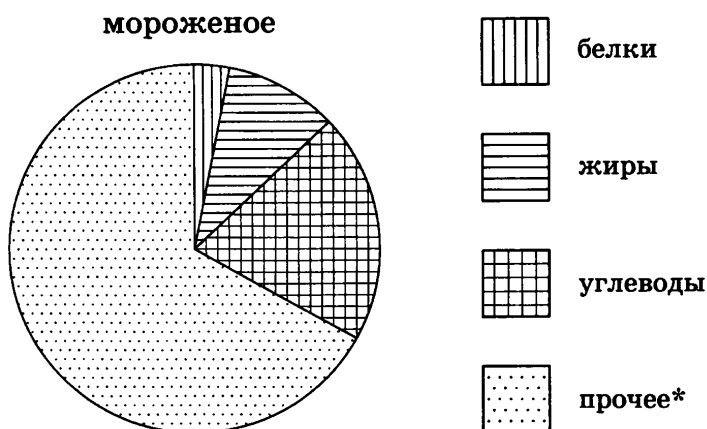
Ответ: _____

- 17** На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три фонарных столба. Два дальних от дороги находятся от неё на расстояниях 1,8 м и 1,5 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги третий столб. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

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

19

В соревнованиях по плаванию участвуют 4 спортсмена из Германии, 6 спортсменов из Италии, 7 спортсменов из России и 5 из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что хотя бы один из спортсменов из Италии будет выступать первым, вторым или третьим.

Ответ: _____

20

Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле $s = 330t$, где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 19$. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

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 $\frac{20^{n+2}}{2^{2n+3} \cdot 5^{n+1}}$.

22

Из пункта А в пункт В, расположенный на расстоянии 120 км, отправился автобус со скоростью 45 км/ч. Как только автобус проехал треть пути, вслед за ним выехала машина. В пункт В они прибыли одновременно. Найдите скорость машины в километрах в час.

23

Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 5x^2 + 4}{(x-1)(x+2)}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Дуга окружности AC , не содержащая точки B , составляет 280° . А дуга окружности BC , не содержащая точки A , составляет 70° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

25

Продолжения равных хорд AB и CD окружности соответственно за точки B и C пересекаются в точке P . Докажите, что треугольник APD равнобедренный.

26

В окружности проведены две взаимно перпендикулярные хорды. Хорда, длина которой 10, удалена от центра окружности на расстояние 4. Найдите длину другой хорды, если известно, что точка пересечения хорд удалена от центра на расстояние 5.

ВАРИАНТ 16

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

А) $1 : \frac{3}{7}$

Б) $0,3 \cdot 0,7$

В) $\frac{9}{8} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{7}{9}$

ЗНАЧЕНИЯ

1) 0,21

2) $\frac{7}{6}$

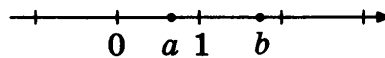
3) $\frac{3}{7}$

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

Ответ:

А	Б	В

На координатной прямой отмечены числа a и b .



Из следующих неравенств выберите **неверное**:

1) $a < b$

2) $\frac{1}{b} < \frac{1}{a}$

3) $-a > -b$

4) $\frac{1}{b} > \frac{1}{a}$

Расположите в порядке возрастания: $4\sqrt{21}$, 9, $4\sqrt{5}$.

1) 9, $4\sqrt{5}$, $4\sqrt{21}$

3) $4\sqrt{5}$, 9, $4\sqrt{21}$

2) $4\sqrt{5}$, $4\sqrt{21}$, 9

4) 9, $4\sqrt{21}$, $4\sqrt{5}$

Решите уравнение $x^2 + 3,5x = 2$.

Ответ: _____

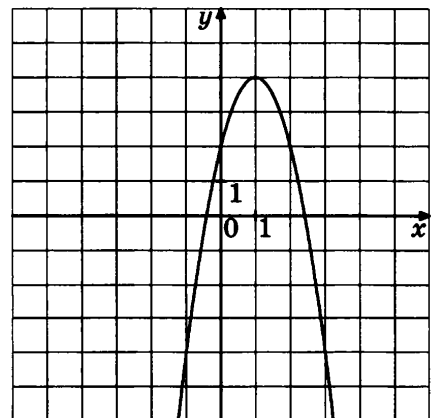
Найдите значение a по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображённому на рисунке.

1) 1

2) -1

3) -2

4) 2



6 Дана арифметическая прогрессия: $-4, -1, 2, \dots$. Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\frac{x^2 - y^2}{x^2 + 2xy + y^2}$ при $x = 23,5, y = 6,5$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $\frac{2x}{4x + 3} \geq \frac{1}{2}$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 Один из углов прямоугольного треугольника равен 47° . Найдите угол между гипотенузой и медианой, проведённой из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Основания трапеции равны 12 и 44. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

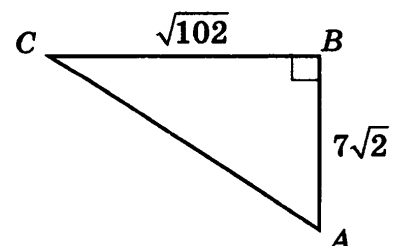
Ответ: _____

11 Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности радиуса 4,5. Известно, что $AB = 5, CD = 15$. Найдите его площадь.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В треугольнике ABC , для которого $\angle A = 45^\circ$, $\angle B = 55^\circ$, $\angle C = 80^\circ$, сторона AC — наименьшая.
- 2) Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними.
- 3) В треугольнике против меньшей стороны лежит меньший угол.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

В соревнованиях по метанию диска участники соревнований показали следующие результаты:

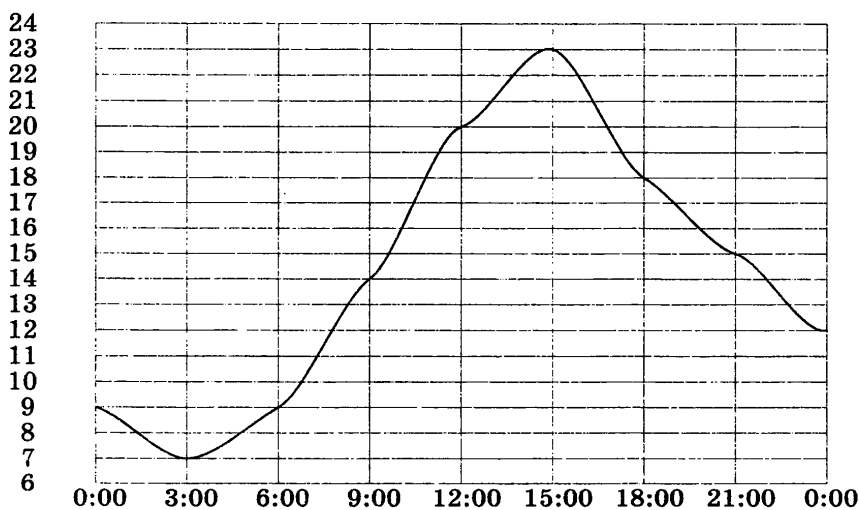
Спортсмен	I попытка, м	II попытка, м	III попытка, м	IV попытка, м	V попытка, м	VI попытка, м
Агапов	53,3	54,6	56,4	56,7	54,3	55,1
Никулов	56,4	54,3	57,2	58,1	56,6	54,2
Варатынов	57,2	57,1	56,3	55,2	58,2	58,5

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена. Каково распределение мест, начиная с первого, среди данных участников?

- 1) Варатынов, Никулов, Агапов
- 2) Варатынов, Агапов, Никулов
- 3) Никулов, Варатынов, Агапов
- 4) Агапов, Никулов, Варатынов

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов температура превышала 9°C ?



Ответ: _____

16

В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 25%, во второй раз на 12%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 700 рублей?

Ответ: _____

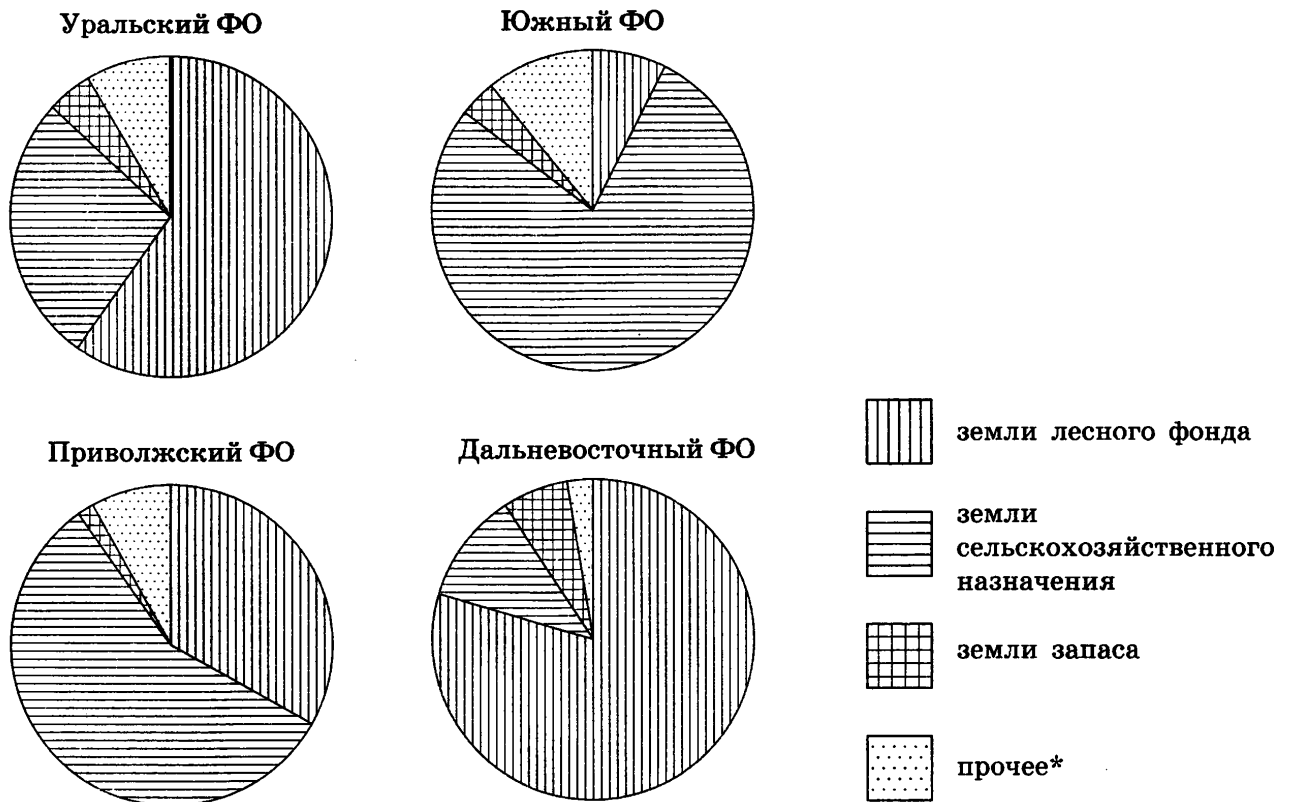
17

Лестница длиной 12,5 м приставлена к стене так, что расстояние от её нижнего конца до стены равно 3,5 м. На какой высоте от земли находится верхний конец лестницы? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

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



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

- 1) Уральский федеральный округ
- 2) Приволжский федеральный округ
- 3) Южный федеральный округ
- 4) Дальневосточный федеральный округ

- 19 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать один из спортсменов из Швеции.

Ответ: _____

- 20 Из теоремы Пифагора $a^2 + b^2 = c^2$ выразите длину катета b . Все величины положительны.

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
$$\begin{cases} x - y = 7, \\ x^2 + y^2 = 9 - 2xy. \end{cases}$$

- 22 Из пункта А в пункт В, расположенный ниже по течению реки, отправился плот. Одновременно навстречу ему из пункта В вышел катер. Встретив плот, катер сразу развернулся и пошёл назад. Какую часть пути от А до В проплывёт плот к моменту возвращения катера в пункт В, если скорость катера в стоячей воде втрое больше скорости течения реки?

- 23 Постройте график функции $y = |x^2 - 2x - 3|$ и найдите, при каких значениях m прямая $y = m$ пересекает построенный график ровно в трёх точках.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет $\frac{7}{18}$ окружности. Ответ дайте в градусах.

25 Из концов диаметра AB окружности опущены перпендикуляры AA_1 и BB_1 на касательную. Докажите, что точка касания C является серединой отрезка A_1B_1 .

26 Прямая пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках P и M соответственно. Найдите отношение площади треугольника APM к площади четырёхугольника $MCBP$, если $AP : PB = 5 : 4$, $AM : MC = 3 : 5$.

ВАРИАНТ 17

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

А) $0,6 \cdot \frac{2}{3}$

Б) $\left(\frac{2}{9} - 2,6\right) \cdot 4,5$

В) $\left(\frac{1}{2} + \frac{3}{7}\right) : 1,3$

ЗНАЧЕНИЯ

1) $-10,7$

2) $0,9$

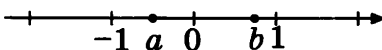
3) $\frac{5}{7}$

4) $0,4$

Ответ:

А	Б	В

2 На координатной прямой отмечены числа a и b .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $-a > \frac{1}{b}$

2) $a^2 < b^2 - 1$

3) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

4) $-a < -b$

3 Расположите в порядке убывания: $4\sqrt{3}$, 6 , $(\sqrt{5}-1)^2$.

1) 6 , $4\sqrt{3}$, $(\sqrt{5}-1)^2$

3) 6 , $(\sqrt{5}-1)^2$, $4\sqrt{3}$

2) $(\sqrt{5}-1)^2$, 6 , $4\sqrt{3}$

4) $4\sqrt{3}$, 6 , $(\sqrt{5}-1)^2$

4 Решите уравнение $x^2 - 6(x-4) - 4x + 1 = 0$.

Ответ: _____

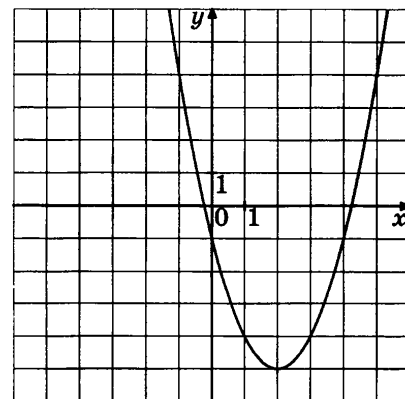
5 Найдите значение b по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображённому на рисунке.

1) 4

2) 2

3) -2

4) -4



6 Дана арифметическая прогрессия: 7, 3, -1, ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $x^2 - 6x + 9$ при $x = 2\frac{1}{7}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $\frac{3x+1}{x-3} < 3$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC проведены биссектрисы AN и BL , которые пересекаются в точке O . Угол AOB равен 100° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Средняя линия трапеции равна 29, а меньшее основание равно 21. Найдите большее основание трапеции.

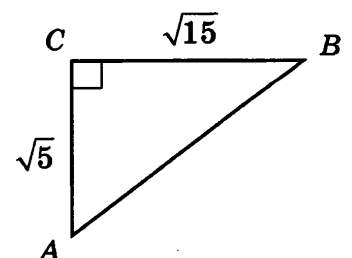
Ответ: _____

11 Основания равнобедренной трапеции равны 5 и 13, а тангенс угла при одном из оснований равен $\frac{3}{4}$. Найдите её площадь.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения средних перпендикуляров к его сторонам.
- 2) В треугольнике ABC , для которого $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 55^\circ$, $\angle C = 85^\circ$, сторона AC — наименьшая.
- 3) Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

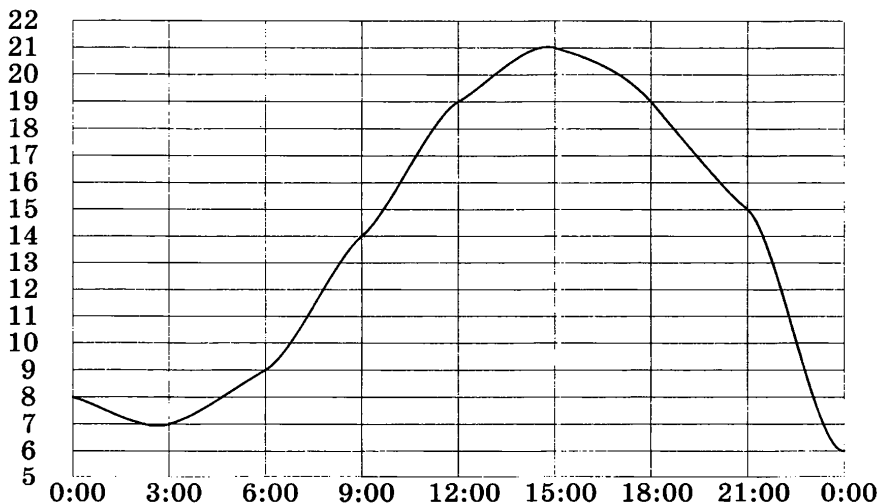
14 В соревнованиях по метанию молота участники соревнований показали следующие результаты:

Спортсмен	I попытка, м	II попытка, м	III попытка, м	IV попытка, м	V попытка, м	VI попытка, м
Грязнов	58,3	55,8	59,2	57,6	58,8	59,2
Небельский	57,9	58,2	57,8	57,5	60,2	60,9
Второв	56,9	57,9	59,0	58,8	58,9	59,3

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена. Каково распределение мест, начиная с первого, среди данных участников?

- 1) Небельский, Грязнов, Второв
- 2) Грязнов, Небельский, Второв
- 3) Небельский, Второв, Грязнов
- 4) Грязнов, Второв, Небельский

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов температура была ниже 19°C ?



Ответ: _____

16

Когда магазин бытовой техники открывался, то пылесос стоил 2000 рублей. Потом в связи с рекламной акцией цена понизилась на 30%, а когда магазин «встал на ноги», то цена опять поднялась на 30% и больше не менялась. Сколько рублей стоит пылесос сейчас?

Ответ: _____

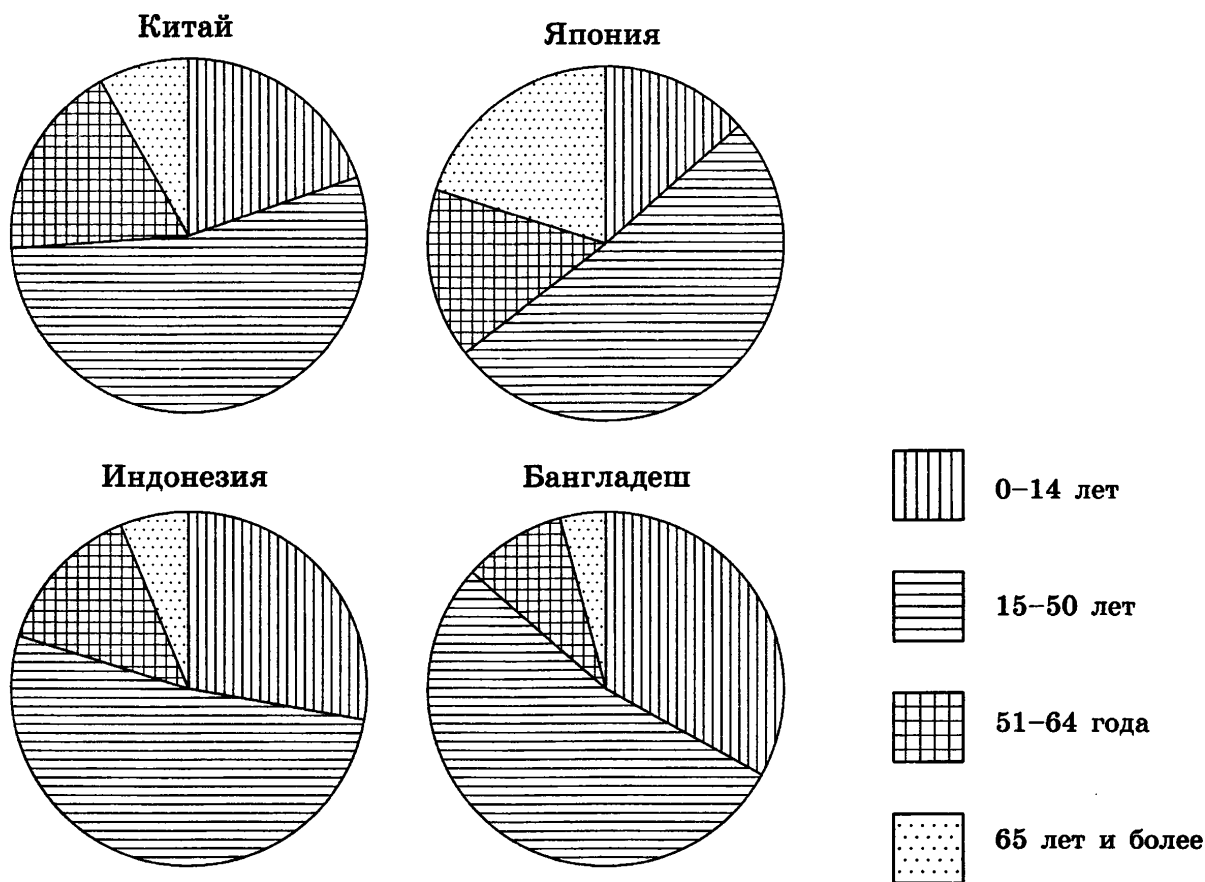
17

На какое расстояние следует отодвинуть от стены дома нижний конец лестницы, длина которой 13 м, чтобы её верхний конец оказался на высоте 12 м? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показан возрастной состав населения Китая, Индонезии, Японии и Бангладеш. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения старше 65 лет наименьшая.



- 1) Китай
- 2) Индонезия

- 3) Япония
- 4) Бангладеш

19

В соревнованиях по шахматам, где каждый играет с каждым, участвует 7 спортсменов из Франции, 6 из России, 3 из Японии. Найдите вероятность того, что в первом туре французский спортсмен Жак де Шерак сыграет с другим спортсменом из Франции.

Ответ: _____

20

Из формулы площади прямоугольника $S = \frac{d^2 \sin \varphi}{2}$ выразите длину диагонали d . Все величины положительны.

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
$$\begin{cases} x + y = 7, \\ x^2 + y^2 = 9 + 2xy. \end{cases}$$

22

Из пункта А в пункт В, расположенный ниже по течению реки, отправился плот. Одновременно с ним из пункта А вышел катер. Дойдя до В, катер сразу же развернулся и пошёл назад. Какую часть пути от А до В проплывёт плот к моменту встречи с катером, если скорость катера в стоячей воде втрое больше скорости течения реки?

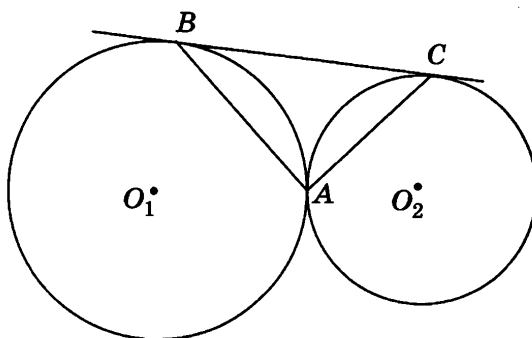
23

Постройте график функции $y = -|x^2 + 2x - 3|$ и найдите, при каких значениях m прямая $y = m$ пересекает построенный график ровно в трёх точках.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Чему равен вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности? Ответ дайте в градусах.

25 К двум окружностям с центрами в точках O_1 , O_2 , касающимся внешним образом в точке A , проведена общая касательная BC (B и C — точки касания). Докажите, что угол BAC — прямой.



26 Прямая пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках P и M соответственно. Найдите отношение площади треугольника APM к площади четырёхугольника $MCBP$, если $AP : PB = 2 : 5$, $AM : MC = 1 : 4$.

ВАРИАНТ 18

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

А) $\frac{36}{25} : (-0,3)$

Б) $\frac{3}{14} : \left(-3,7 + \frac{40}{7}\right)$

В) $(0,6 - 4,7) : \left(2\frac{1}{7} - 3\frac{4}{9}\right)$

ЗНАЧЕНИЯ

1) 3,15

2) -4,8

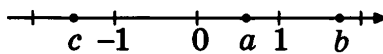
3) $\frac{5}{47}$

4) $\frac{20}{63}$

Ответ:

А	Б	В

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



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $b > a + c$

2) $\frac{c}{a} > b$

3) $c^2 < a$

4) $bc > a$

3 Расположите в порядке возрастания: $\sqrt{85}$, 10 , $3\sqrt{10}$.

1) $3\sqrt{10}$, $\sqrt{85}$, 10

3) $\sqrt{85}$, 10 , $3\sqrt{10}$

2) $\sqrt{85}$, $3\sqrt{10}$, 10

4) 10 , $\sqrt{85}$, $3\sqrt{10}$

4 Решите уравнение $-2x^2 + 7x = 9$.

Ответ: _____

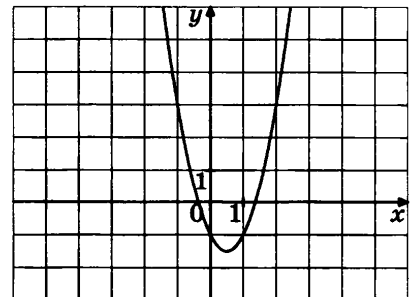
5 Найдите значение c по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображённому на рисунке.

1) -1

2) 1

3) -0,5

4) 2



6 Дана арифметическая прогрессия: $\frac{1}{2}$, 2, $\frac{7}{2}$, ... Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\frac{2x}{x^2 - 4} - \frac{1}{x - 2}$ при $x = -5$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $\frac{x - 4}{x + 5} \geq 2$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC проведены высота AH и биссектриса AL , при этом точка L лежит на отрезке BH . Угол HAL равен 26° , а $AL = BL$. Найдите угол B треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Прямая, проведённая параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 34, отсекает треугольник, периметр которого равен 69. Найдите периметр трапеции.

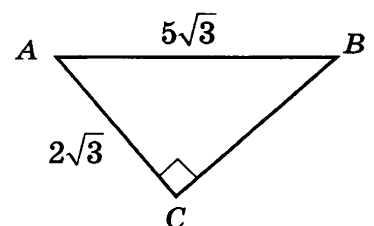
Ответ: _____

11 Сторона ромба $ABCD$ равна 18, а угол A равен 60° . Найдите площадь ромба.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Центром окружности, вписанной в правильный треугольник, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам.
- 2) В любой прямоугольный треугольник можно вписать окружность.
- 3) Центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, находится на катете этого треугольника.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

В соревнованиях по тройному прыжку участники соревнований показали следующие результаты:

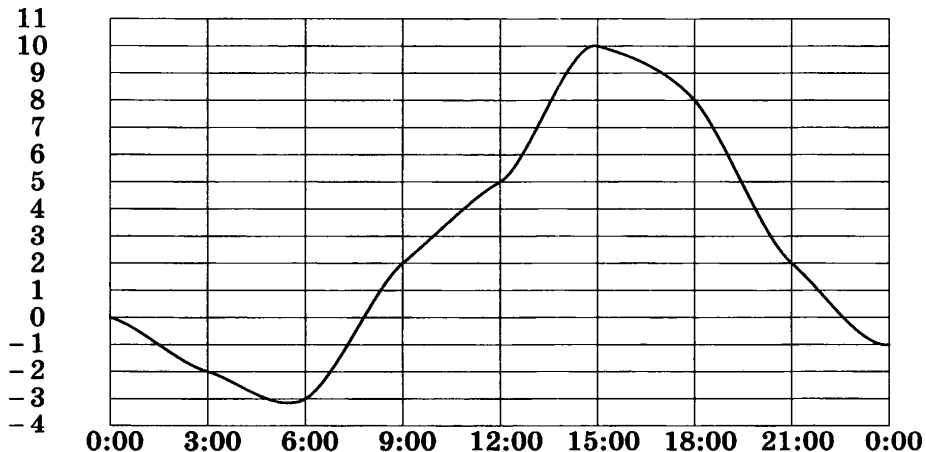
Спортсмен	I попытка, м	II попытка, м	III попытка, м	IV попытка, м	V попытка, м	VI попытка, м
Болдин	16,03	15,87	16,34	16,46	16,03	15,45
Угрюмов	16,25	15,98	16,12	16,45	15,76	16,26
Парков	15,38	15,33	15,77	16,01	15,63	15,89

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена. Каково распределение мест, начиная с первого, среди данных участников?

- 1) Угрюмов, Болдин, Парков
- 2) Угрюмов, Парков, Болдин
- 3) Парков, Угрюмов, Болдин
- 4) Болдин, Угрюмов, Парков

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов температура не превышала 2°C ?



Ответ: _____

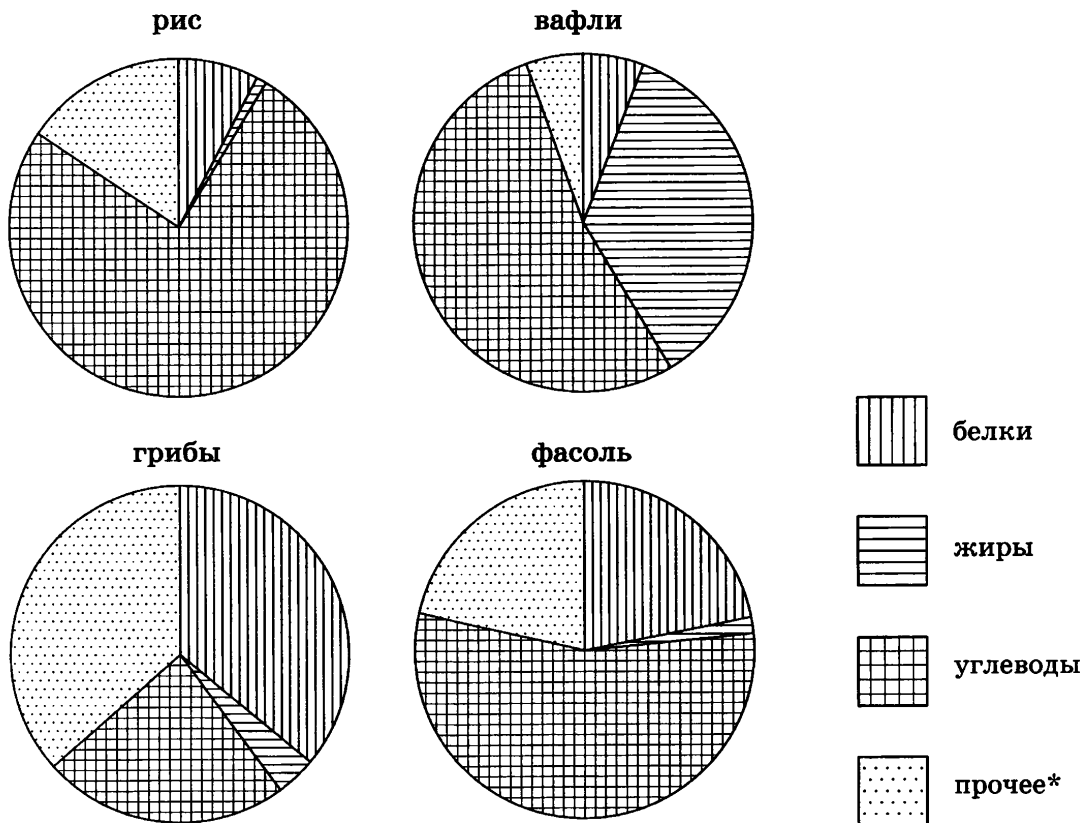
16 Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 20% годовых. Вкладчик положил на счёт 4000 рублей. Какая сумма (в рублях) будет на этом счёте через 2 года, если никаких операций со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

17 Какой длины должна быть лестница, чтобы она достала до окна дома на высоте 8 м, если её нижний конец отстоит от дома на 6 м? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в рисе, сушёных белых грибах, шоколадных вафлях и фасоли. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание белков наибольшее.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) рис 2) грибы 3) вафли 4) фасоль

19 Конференция по зоологии длится 4 дня, в ней участвует 60 человек, каждый выступает с одним докладом, каждый день читается по 15 докладов. Найдите вероятность того, что Григорий Андреевич будет выступать со своим докладом о ящерицах во второй день.

Ответ: _____

- 20 Из формулы центростремительного ускорения $a = \omega^2 R$ выразите угловую скорость ω . Все величины положительны.

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
$$\begin{cases} x + y = 3, \\ x^2 + y^2 = 25 + 2xy. \end{cases}$$

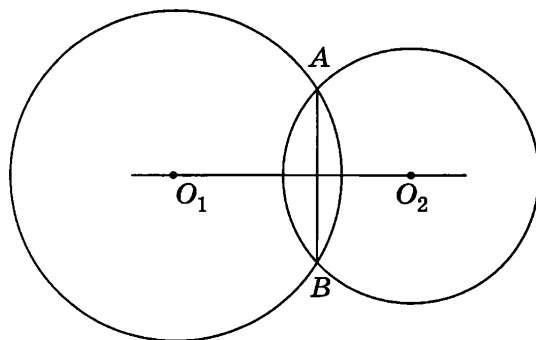
- 22 Туристы на моторной лодке проплыли два часа против течения реки, после чего повернули обратно и 12 минут плыли по течению, выключив мотор. Затем они включили мотор и через один час после этого прибыли к месту старта. Во сколько раз скорость течения реки меньше собственной скорости лодки? Скорость лодки в неподвижной воде (собственная скорость лодки) и скорость течения реки считаются постоянными.

- 23 Постройте график функции $y = |x^2 + 6x + 5|$ и найдите, при каких значениях m прямая $y = m$ пересекает построенный график ровно в трёх точках.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Центральный угол на 12° больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол. Ответ дайте в градусах.

- 25 Докажите, что если две окружности имеют общую хорду, то прямая, проходящая через центры этих окружностей, перпендикулярна данной хорде.



- 26 Площадь треугольника ABC равна 40. Биссектриса AD пересекает медиану BK в точке E , при этом $BD : CD = 3 : 2$. Найдите площадь четырёхугольника $EDCK$.

ВАРИАНТ 19

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

А) $\frac{1}{2} \cdot \left(0,8 - \frac{13}{12}\right)$ Б) $0,6 : \left(\frac{2}{5} - \frac{4}{3}\right)$ В) $\left(0,3 - \frac{3}{7}\right) : \left(5\frac{2}{5} - 4,8\right)$

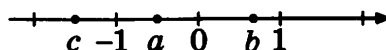
ЗНАЧЕНИЯ

1) $-\frac{17}{120}$ 2) $-\frac{3}{14}$ 3) $-0,56$ 4) $-\frac{9}{14}$

Ответ:

А	Б	В

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



Из следующих неравенств выберите неверное:

1) $abc > 0$ 2) $b^2 > c^2$ 3) $\frac{c}{a} > b$ 4) $a + c < b$

3 Расположите в порядке убывания: $2 - \sqrt{5}$, $-\frac{19}{7}$, $(-\sqrt{7} + 1)^2$.

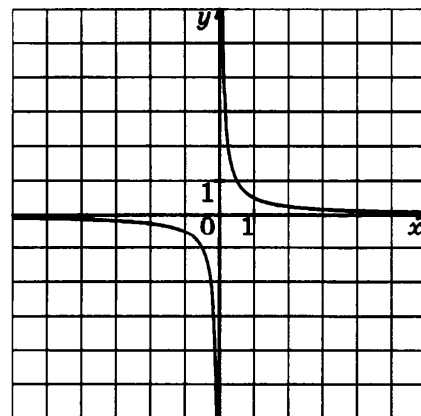
1) $(-\sqrt{7} + 1)^2$, $2 - \sqrt{5}$, $-\frac{19}{7}$ 3) $-\frac{19}{7}$, $(-\sqrt{7} + 1)^2$, $2 - \sqrt{5}$
2) $2 - \sqrt{5}$, $(-\sqrt{7} + 1)^2$, $-\frac{19}{7}$ 4) $(-\sqrt{7} + 1)^2$, $-\frac{19}{7}$, $2 - \sqrt{5}$

4 Решите уравнение $2(x^2 - 40) = -x^2 + 6(x + 4) + 1$.

Ответ: _____

5 Найдите значение k по графику функции $y = \frac{k}{x}$, изображённому на рисунке.

1) 2
2) -2
3) -0,5
4) 0,5



6

Дана геометрическая прогрессия: $\frac{1}{4}, 1, 4, \dots$. Найдите произведение первых пяти её членов.

Ответ: _____

7

Найдите значение выражения $\frac{a+b}{ab} - \frac{1}{b}$ при $a = \frac{1}{7}, b = \sqrt{7}$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $\frac{2-x}{x-3} \geq 4$.

Выберите верный ответ.

1) $[2,8; 3)$

3) $(-\infty; 2,8]$

2) $(-3; 2,8]$

4) $[2,8; 3) \cup (3; +\infty)$

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

Один из углов прямоугольного треугольника равен 49° . Найдите угол между биссектрисой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

Перпендикуляр, опущенный из вершины тупого угла на большее основание равнобедренной трапеции, делит его на части, имеющие длины 94 и 51. Найдите среднюю линию этой трапеции.

Ответ: _____

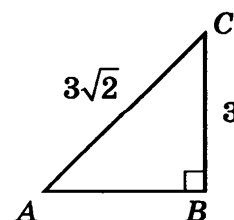
11

Сторона ромба равна 13, а одна из диагоналей равна 24. Найдите площадь ромба.

Ответ: _____

12

Найдите тангенс угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения его биссектрис.
- 2) В треугольнике ABC , для которого $\angle A = 44^\circ$, $\angle B = 55^\circ$, $\angle C = 81^\circ$, сторона BC — наибольшая.
- 3) Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения серединных перпендикуляров, проведённых к его сторонам.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

В соревнованиях по метанию копья участницы соревнований показали следующие результаты:

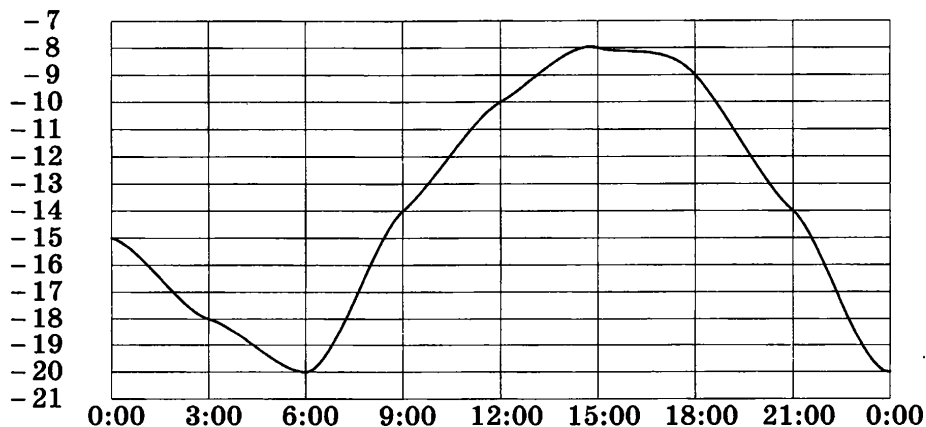
Спортсменка	I попытка, м	II попытка, м	III попытка, м	IV попытка, м	V попытка, м	VI попытка, м
Долева	60,31	62,16	61,14	60,79	62,63	60,95
Афанасьева	61,54	60,78	62,36	60,42	60,80	60,73
Минаева	61,81	61,78	60,89	60,55	60,76	60,42

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждой спортсменки. Каково распределение мест, начиная с первого, среди данных участниц?

- 1) Афанасьева, Долева, Минаева
- 2) Афанасьева, Минаева, Долева
- 3) Долева, Афанасьева, Минаева
- 4) Минаева, Долева, Афанасьева

15

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



Ответ: _____

16

В цирке перед началом представления было продано 30% всех воздушных шариков, а в антракте ещё 40 штук. После этого осталось 20% от количества шариков, приготовленных для продажи. Сколько шариков было приготовлено для продажи?

Ответ: _____

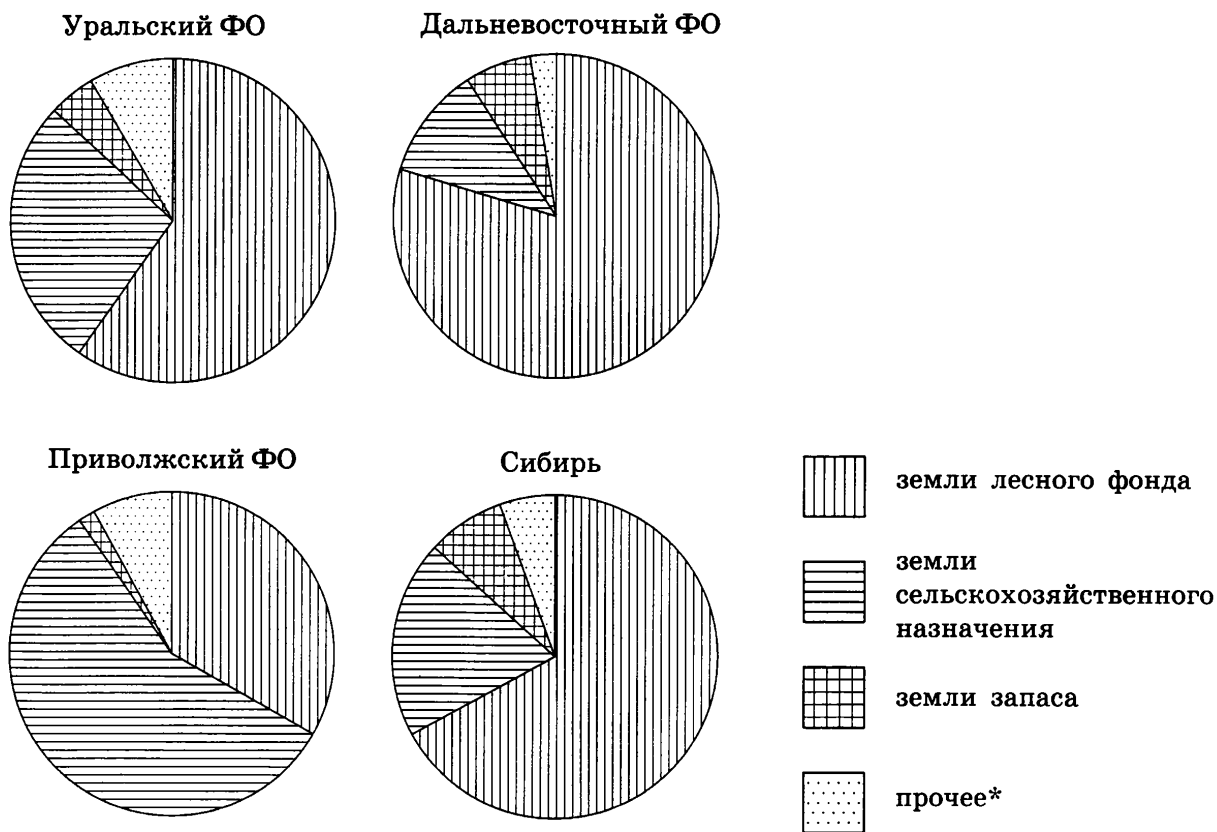
17

На какое расстояние следует отодвинуть от основания саженца клёна нижний конец подпорки, имеющей вид палки длиной 1,3 м, чтобы верхний её конец, приклонённый к клёну, оказался на высоте 1,2 м? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Дальневосточного федеральных округов и Сибири по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель запаса наименьшая.



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

1) Уральский ФО

2) Приволжский ФО

3) Дальневосточный ФО

4) Сибирь

19

Учитель по географии Ирина Васильевна по очереди вызывает школьников к доске. Найдите вероятность того, что она сначала вызовет Колю Смирнова, а после него к доске пойдёт Лена Орлова, если всего в классе 16 учеников.

Ответ: _____

- 20 Из формулы мощности $P = \frac{U^2}{R}$ выразите напряжение U . Все величины положительны.

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.

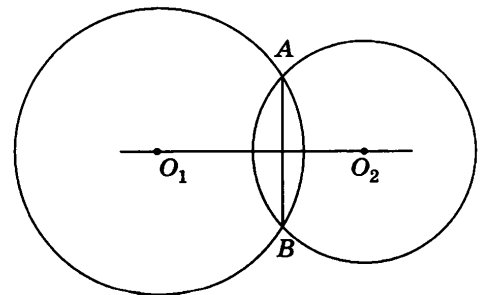
Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - y = 3, \\ x^2 + y^2 = 25 - 2xy. \end{cases}$$
- 22 Туристы на моторной лодке проплыли один час по течению реки, после чего выключили мотор и плыли по течению реки ещё 30 минут. Затем они, включив мотор, повернули обратно и через три часа после этого прибыли к месту старта. Во сколько раз скорость течения реки меньше собственной скорости лодки? Скорость лодки в неподвижной воде (собственная скорость лодки) и скорость течения реки считаются постоянными.
- 23 Постройте график функции $y = -|x^2 - 6x + 5|$ и найдите, при каких значениях m прямая $y = m$ пересекает построенный график ровно в трёх точках.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Радиус окружности равен 30. Найдите величину тупого вписанного угла, опирающегося на хорду, равную $30\sqrt{2}$. Ответ дайте в градусах.

- 25 Докажите, что если две окружности имеют общую хорду, то прямая, проходящая через центры этих окружностей, делит общую хорду пополам.



- 26 Площадь треугольника ABC равна 80. Биссектриса AD пересекает медиану BK в точке E , при этом $BD : CD = 1 : 3$. Найдите площадь четырёхугольника $EDCK$.

ВАРИАНТ 20

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

A) $1: \frac{1\frac{1}{6} + 0,5}{4,4 - \frac{42}{5}}$

Б) $7,7: \frac{35}{8}$

В) $0,2 \cdot 0,002 \cdot 0,02$

ЗНАЧЕНИЯ

1) 0,000008

2) 1,76

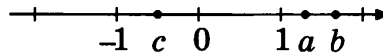
3) -2,4

4) -0,00008

Ответ:

A	Б	В

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



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $b^2 < a^2 c^2$

2) $\frac{1}{b-1} > \frac{1}{a}$

3) $\frac{b}{c} > a$

4) $b - a < c$

3 Расположите в порядке возрастания: $2\sqrt{3} - \sqrt{12}$, $1 - \sqrt{3}$, $-\sqrt{7}$.

1) $2\sqrt{3} - \sqrt{12}$, $-\sqrt{7}$, $1 - \sqrt{3}$

3) $1 - \sqrt{3}$, $-\sqrt{7}$, $2\sqrt{3} - \sqrt{12}$

2) $-\sqrt{7}$, $2\sqrt{3} - \sqrt{12}$, $1 - \sqrt{3}$

4) $-\sqrt{7}$, $1 - \sqrt{3}$, $2\sqrt{3} - \sqrt{12}$

4 Решите уравнение $\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2} = \frac{1}{6}x(x+5)$.

Ответ: _____

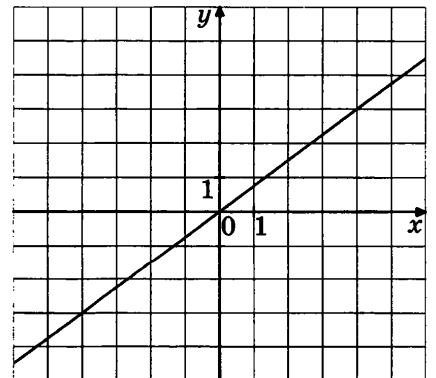
5 Найдите значение k по графику функции $y = kx$, изображённому на рисунке.

1) -0,75

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

3) 0,75

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



6 Дана геометрическая прогрессия: $-9, 3, -1, \dots$. Найдите произведение первых пяти её членов.

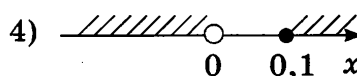
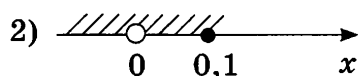
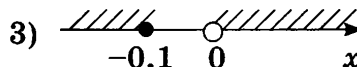
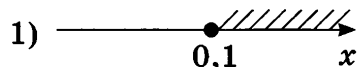
Ответ: _____

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

Ответ: _____

8 Решите неравенство $\frac{1 - 2x}{4x} \leq 2$.

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений неравенства.



Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC проведены высоты BX и CY , которые пересекаются в точке O . Угол BOC равен 119° . Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10 Основания трапеции равны 15 и 34. Найдите отрезок, соединяющий середины диагоналей трапеции.

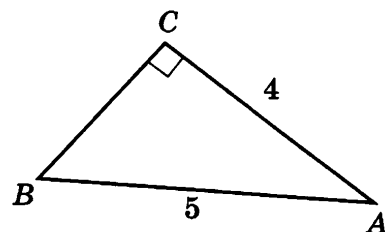
Ответ: _____

11 В параллелограмме $ABCD$ $AB = 4$, $AC = 5$, $BC = 3$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____

12 Найдите тангенс угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В треугольнике против меньшего угла лежит большая сторона.
- 2) Центром окружности, описанной около правильного треугольника, является точка пересечения его биссектрис.
- 3) Каждая сторона треугольника больше суммы двух других сторон.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

В соревнованиях по метанию диска участницы соревнований показали следующие результаты:

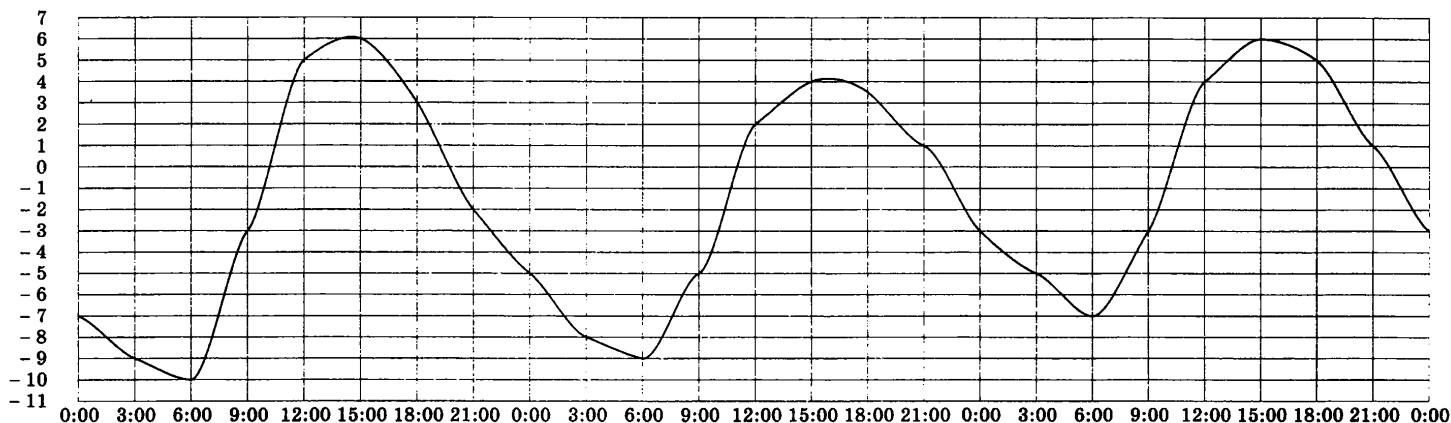
Спортсменка	I попытка, м	II попытка, м	III попытка, м	IV попытка, м	V попытка, м	VI попытка, м
Скопцова	6,63	6,38	6,57	6,59	6,46	6,61
Мироненко	6,54	6,45	6,66	6,57	6,71	6,70
Ефимова	6,34	6,53	6,46	6,58	6,61	6,64

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждой спортсменки. Каково распределение мест, начиная с первого, среди данных участниц?

- 1) Мироненко, Скопцова, Ефимова
- 2) Мироненко, Ефимова, Скопцова
- 3) Скопцова, Мироненко, Ефимова
- 4) Мироненко, Скопцова, Ефимова

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 3 по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов 5 апреля температура превышала -3°C ?



Ответ: _____

16

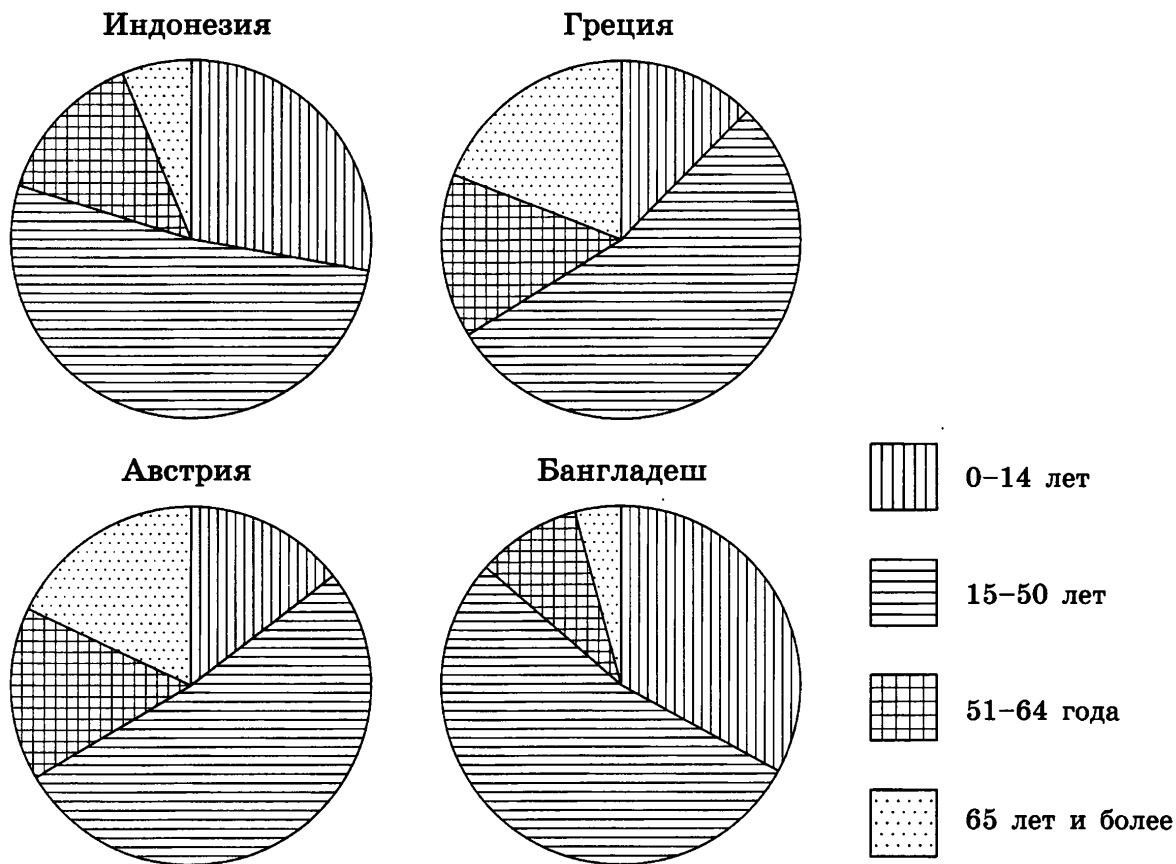
Отец раздавал своим пятерым сыновьям наследство в виде мешков с золотом. Первому сыну досталось 30% всех мешков, второму — 12 мешков, третьему — в два раза меньше, чем первому сыну, четвертому — в два раза меньше, чем второму сыну, а последнему досталось 4 мешка с золотом. Сколько мешков с золотом оставил в наследство своим сыновьям отец?

Ответ: _____

17 Лестница длиной 7,5 м приставлена к стене так, что расстояние от её нижнего конца до стены равно 4,5 м. На какой высоте от земли находится верхний конец лестницы? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18 На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии, Австрии, Греции и Бангладеш. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения от 0 до 14 лет наименьшая.



- 1) Индонезия 2) Австрия 3) Греция 4) Бангладеш

19 В показательных выступлениях по фигурному катанию участвуют 4 девушки и 4 юноши. Найдите вероятность того, что первые две выступают девушки.

Ответ: _____

20 Из основного тригонометрического тождества $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ выразите $\cos \alpha$, если известно, что $\cos \alpha > 0$.

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
$$\begin{cases} x - y = 5, \\ x^2 + y^2 = 81 - 2xy. \end{cases}$$

22

Туристы на лодке гребли один час по течению реки и 30 минут плыли по течению, сложив вёсла. Затем они три часа гребли вверх по реке и прибыли к месту старта. Через сколько часов с момента старта вернулись бы туристы, если бы после часовой гребли по течению они сразу стали грести обратно? Скорость лодки при гребле в стоячей воде и скорость течения реки постоянны.

23

Постройте график функции $y = |x^2 - 8x + 7|$ и найдите, при каких значениях m прямая $y = m$ пересекает построенный график ровно в трёх точках.

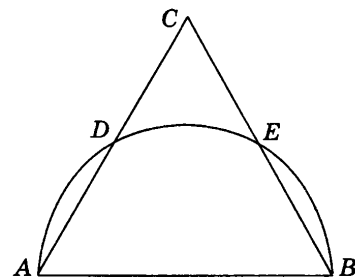
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

В окружности с центром O AC и BD — диаметры. Центральный угол AOD равен 144° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

25

На стороне равностороннего треугольника, как на диаметре, построена полуокружность. Докажите, что она делится на три равные части точками её пересечения с двумя другими сторонами треугольника.



26

Площадь треугольника ABC равна 60. Биссектриса AD пересекает медиану BK в точке E , при этом $BD : CD = 1 : 2$. Найдите площадь четырёхугольника $EDCK$.

ВАРИАНТ 21

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $1 : \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

4) $\frac{0,6}{1 - \frac{2}{3}} = 0,2$

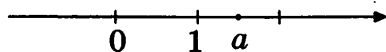
2) $1,2 \cdot \frac{2}{3} = 0,8$

5) $0,1 + 0,2 \cdot 0,3 = 0,7$

3) $\frac{4}{5} + 0,4 = 1,2$

Ответ: _____

На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке убывания числа $a - 1$, $-\frac{1}{a}$ и $-a$.

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

3) $a - 1$, $-\frac{1}{a}$, $-a$

2) $a - 1$, $-a$, $-\frac{1}{a}$

4) $-\frac{1}{a}$, $a - 1$, $-a$

Сколько целых чисел расположено между числами $5\sqrt{6}$ и $6\sqrt{5}$?

Ответ: _____

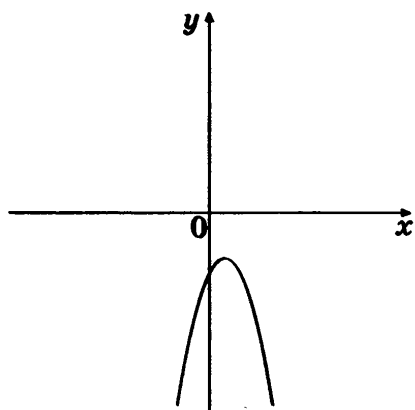
Решите уравнение $\frac{x+2}{1-2x} = 2x$.

Ответ: _____

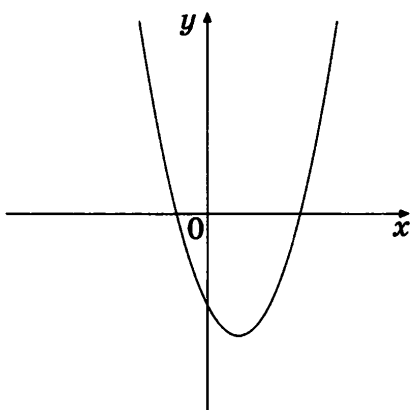
5

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

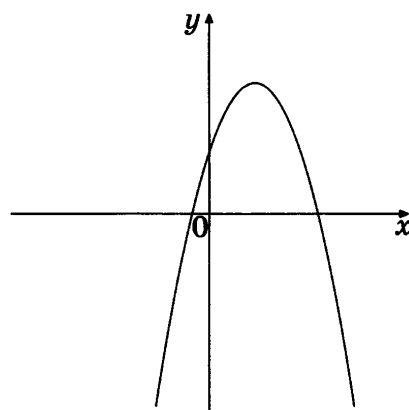
ГРАФИКИ



А



Б



В

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a > 0, c < 0$

2) $a > 0, c > 0$

3) $a < 0, c < 0$

4) $a < 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

6

(b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен 3, $b_1 = \frac{1}{9}$. Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

7

Найдите значение выражения $\left(u + 2v + \frac{v^2}{u}\right) : \left(1 + \frac{v}{u}\right)$ при $u = 7 + \sqrt{5}$, $v = 7 - \sqrt{5}$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $7 + 2(x - 4) \geq x + 4$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

В треугольнике ABC CH — высота, AD — биссектриса, O — точка пересечения прямых CH и AD , угол BAD равен 12° . Найдите угол AOC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

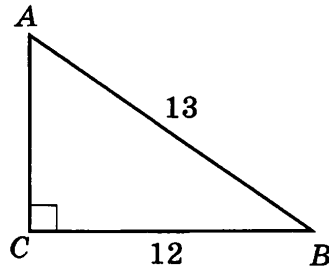
10 Боковые стороны трапеции, описанной около окружности, равны 23 и 3. Найдите среднюю линию трапеции.

Ответ: _____

11 Найдите площадь кругового сектора, если длина ограничивающей его дуги равна 8π , угол сектора равен 30° .

Ответ: _____

12 Найдите тангенс угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В любой квадрат можно вписать окружность.
- 2) Если диагональ четырёхугольника делит его углы пополам, то этот четырёхугольник — ромб.
- 3) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.

Ответ: _____

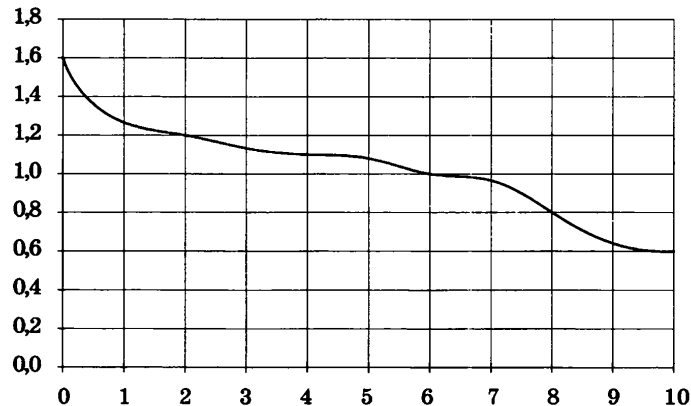
Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары:
«Стоимость участия в семинаре — 1000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 4 до 10 человек — 8%; более 10 человек — 11%.»
Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 7 человек?

Ответ: _____

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

Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3 : 7. Общая прибыль предприятия после выплаты налогов за год составила 36 млн рублей. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным лицам?

Ответ: _____

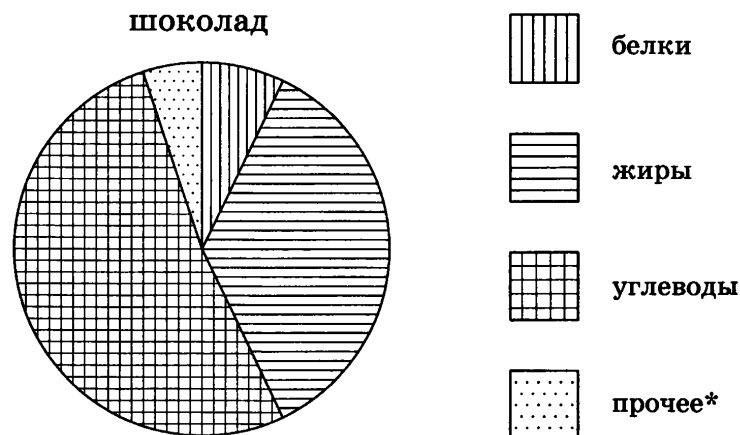
17

Футбольное поле имеет форму прямоугольника, длина которого в 1,5 раза больше ширины. Площадь футбольного поля равна 7350 м^2 . Найдите его ширину. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Сколько примерно углеводов содержится в 300 граммах молочного шоколада?

1) около 50 г 2) около 120 г 3) около 30 г 4) около 150 г

- 19 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает одну ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

- 20 Из формулы периода колебаний маятника $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ выразите длину маятника l .

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 $\frac{1}{(x-3)(x-4)} + \frac{1}{(x-3)(x-5)} + \frac{1}{x^2 - 9x + 20} \leq 1$.

- 22 Цену товара сначала увеличили на 10%, а затем уменьшили на 10%, после чего она стала 1089 рублей. Найдите первоначальную цену товара.

- 23 Найдите все значения k , при каждом из которых прямая $y = kx$ имеет с графиком функции $y = x^2 + 4$ ровно одну общую точку. Постройте этот график и все такие прямые.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Углы A , B и D вписанного четырёхугольника $ABCD$ относятся как 1 : 2 : 3. Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

- 25 Докажите, что если около четырёхугольника можно описать окружность, то сумма его противоположных углов равна 180° .

- 26 В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ BD перпендикулярна основаниям AD и BC , сумма острых углов A и C равна 90° . Найдите площадь трапеции, если основания $AD = 2$, $BC = 18$.

ВАРИАНТ 22

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $\frac{1}{4} : \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

4) $0,6 + \frac{3}{7} = 1\frac{1}{35}$

2) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

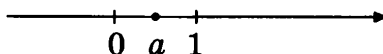
5) $0,4 \cdot 40 - \frac{1}{4} = 15\frac{3}{4}$

3) $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{1}{7}$

Ответ: _____

2

На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке возрастания числа $a - 1$, $\frac{1}{a}$ и a .

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

3) $a - 1, \frac{1}{a}, a$

2) $a, \frac{1}{a}, a - 1$

4) $a - 1, a, \frac{1}{a}$

3

Сколько целых чисел расположено между числами $2\sqrt{11} + 1$ и $11\sqrt{2} - 1$?

Ответ: _____

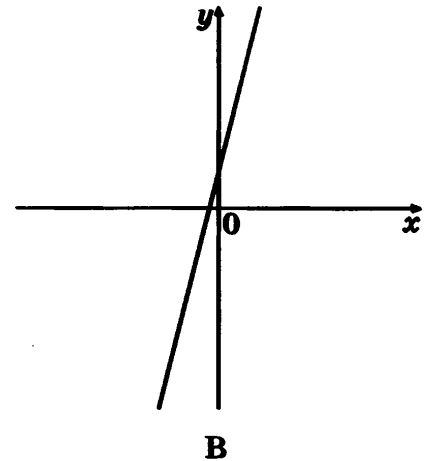
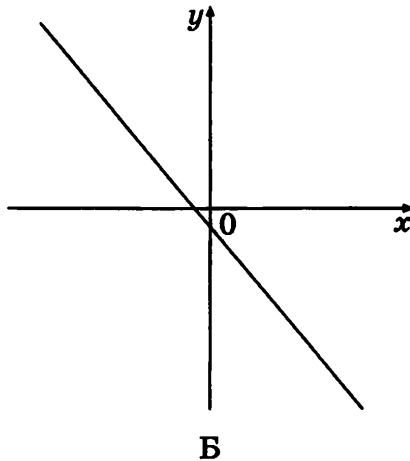
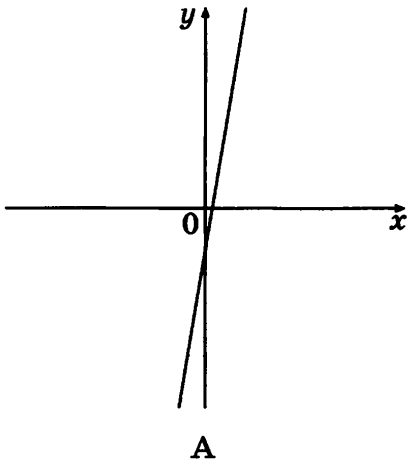
4

Решите уравнение $\frac{2\left(x - \frac{3}{2}\right) + 1}{4(x - 2) - 1} = -x$.

Ответ: _____

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

- 3) $k < 0, b < 0$
- 4) $k > 0, b > 0$

Ответ:

A	Б	В

6 (b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен $\frac{1}{2}$, $b_1 = -8$. Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\left(a^2 - 3a - \frac{1}{a} + 3\right) \cdot \frac{1}{a^2 - 1} \cdot (a^2 + a)$ при $a = 2,5$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $-\frac{2}{5}x + \frac{3}{5} < \frac{3}{2}(4x + 1)$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC угол B равен 23° , угол C равен 41° , AD — биссектриса, E — такая точка на AB , что $AE = AC$. Найдите угол BDE . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

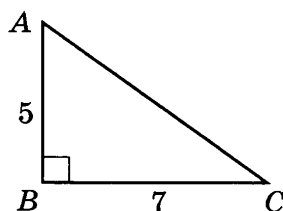
10 Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 100, её большая боковая сторона равна 45. Найдите радиус окружности.

Ответ: _____

11 Найдите площадь кольца, если радиус внутреннего круга равен 3, а внешнего — 5.

Ответ: _____

12 Найдите тангенс угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) Сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180° .
- 2) Если в четырёхугольник можно вписать окружность и сумма длин двух его противоположных сторон равна 200, а длина третьей стороны равна 60, то длина оставшейся стороны равна 140.
- 3) Около любого четырёхугольника можно описать окружность.

Ответ: _____

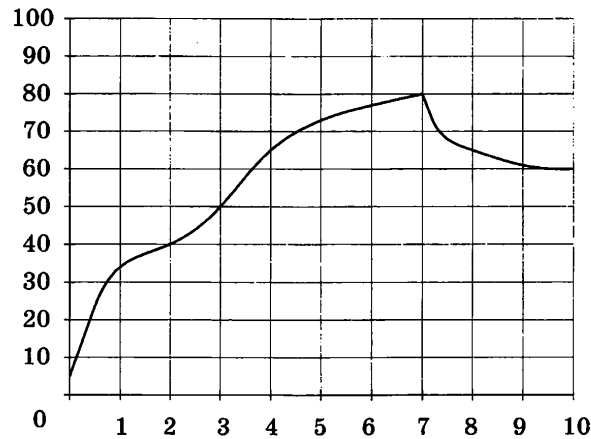
Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 2600 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 4 до 10 человек — 5%; более 10 человек — 10%.» Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 13 человек?

Ответ: _____

15

На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 2 минуты.



Ответ: _____

16

Все 27 выпускников школы собираются поступать в технические и экономические вузы. В экономические вузы собираются поступать треть выпускников. Сколько выпускников собираются поступать в технические вузы?

Ответ: _____

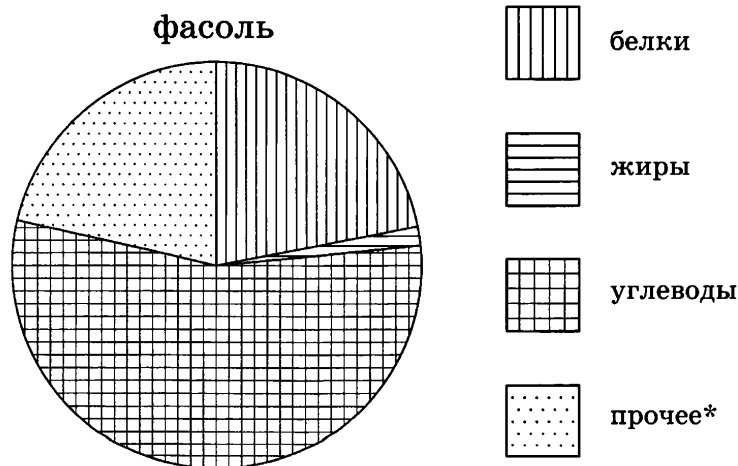
17

Площадь земельного участка, имеющего форму прямоугольника, равна 9 га, ширина участка равна 150 м. Найдите длину этого участка. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Сколько примерно углеводов содержится в 1000 граммах фасоли?

- 1) более 500 г 2) около 60 г 3) около 250 г 4) около 40 г

19

В среднем из 500 аккумуляторов, поступивших в продажу, 4 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.

Ответ: _____

20

Из формулы Герона $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ выразите a .

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 $\frac{1}{(x+3)(x+4)} + \frac{1}{(x+3)(x+5)} + \frac{1}{x^2+9x+20} \leq 1$.

22

Цену товара сначала увеличили на 20%, а затем уменьшили на 20%, после чего она стала 6720 рублей. Найдите первоначальную цену товара.

23

Найдите все значения k , при каждом из которых прямая $y = kx$ имеет с графиком функции $y = -x^2 - 1$ ровно одну общую точку. Постройте этот график и все такие прямые.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Правильный девятиугольник $ABCDEFGHIK$ вписан в окружность с центром O . Найдите угол AOF . Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что если около ромба можно описать окружность, то этот ромб — квадрат.

26

В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ AC перпендикулярна основаниям AD и BC , сумма острых углов B и D равна 90° . Найдите боковые стороны трапеции, если основания $AD = 4$, $BC = 9$.

ВАРИАНТ 23

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Запишите в ответе номера неверных равенств:

1) $0,1 \cdot 0,01 \cdot 0,001 = 0,0001$

2) $1\frac{3}{5} = 3 \cdot \frac{24}{45}$

3) $\frac{6}{7} + \frac{7}{6} + \frac{4}{5} + \frac{5}{4} = 2$

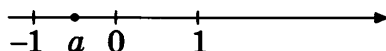
4) $(-1) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \frac{1}{6} = -\frac{1}{36}$

5) $(-3) \cdot \left(\frac{1}{9} + \frac{4}{18}\right) = -1$

Ответ: _____

2

На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке убывания числа a , $-a$ и a^2 .

1) $-a, a, a^2$

3) $a^2, -a, a$

2) $-a, a^2, a$

4) $a, a^2, -a$

3

Сколько целых чисел расположено между значениями выражений $-(1 + \sqrt{6})^2$ и $(1 + \sqrt{6})^2$?

Ответ: _____

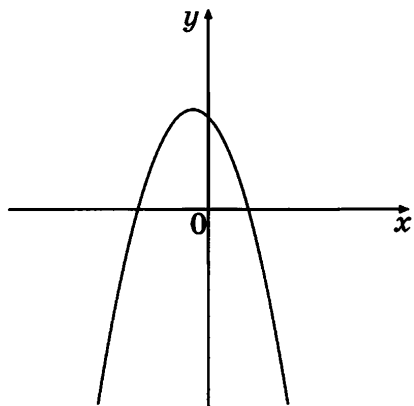
4

Решите уравнение $\frac{2(x-1)+3x}{x-0,4} = x$.

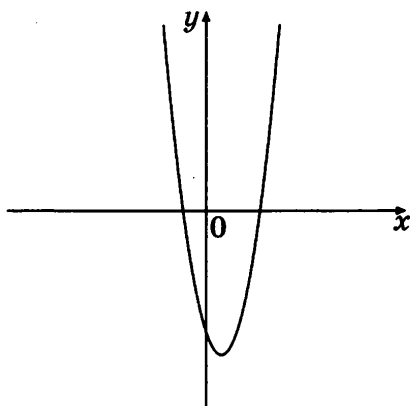
Ответ: _____

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

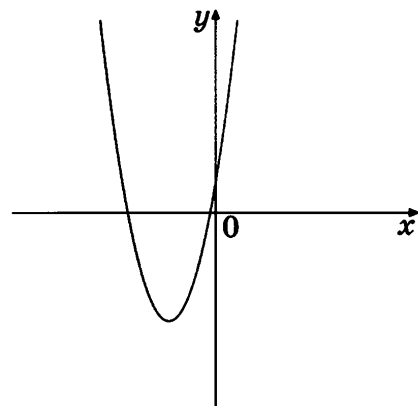
ГРАФИКИ



A



Б



B

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1) $a > 0, c > 0$
- 2) $a < 0, c < 0$

- 3) $a > 0, c < 0$
- 4) $a < 0, c > 0$

Ответ:

A	Б	B

6 (b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен -2 , $b_1 = \frac{1}{4}$. Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x} + 2\right) \cdot \frac{1}{(x+y)^2}$ при $x = \sqrt{2}$, $y = \sqrt{8}$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $-3(x + 2) + 2(x - 1) > 3(x - 3) + 2$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC угол A равен 10° , угол B равен 104° , CD — биссектриса внешнего угла при вершине C , причём точка D лежит на прямой AB . На продолжении стороны AC за точку C выбрана такая точка E , что $CE = CB$. Найдите угол BDE .
 Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

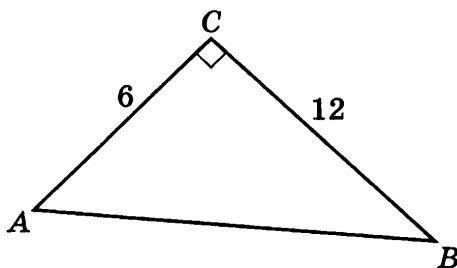
10 Периметр четырёхугольника, описанного около окружности, равен 48, две его стороны равны 9 и 23. Найдите большую из оставшихся сторон.

Ответ: _____

11 Найдите площадь кругового сектора, если угол сектора равен 40° , а радиус круга равен 6.

Ответ: _____

12 Найдите тангенс угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Около любого квадрата можно описать окружность.
- 2) Сумма двух противоположных углов вписанного в окружность четырёхугольника равна 90° .
- 3) Если диагонали параллелограмма делят его углы пополам, то этот параллелограмм — ромб.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары:

«Стоимость участия в семинаре — 2800 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 4 до 10 человек — 7%; более 10 человек — 13%.»

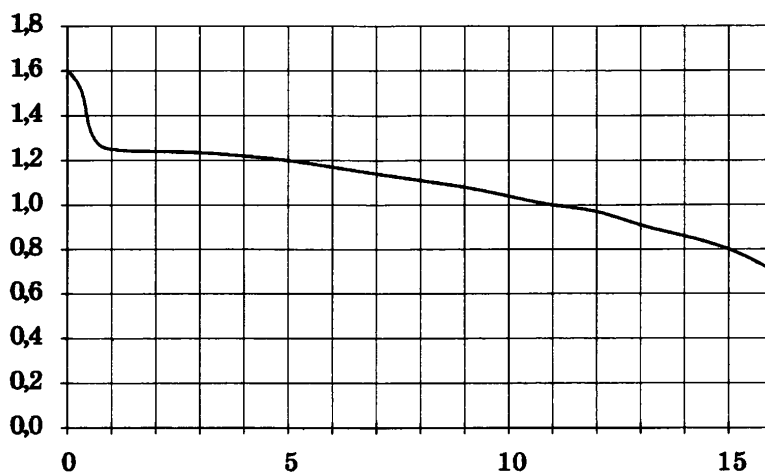
Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 6 человек?

Ответ: _____

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.



Ответ: _____

16

27 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют

$\frac{1}{3}$ от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?

Ответ: _____

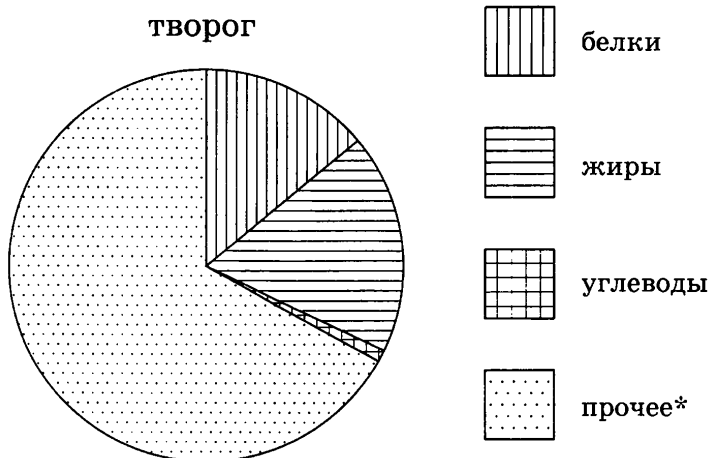
17

Бассейн имеет форму прямоугольника, длина которого в 1,8 раза больше ширины. Площадь бассейна равна 4500 м². Найдите его длину. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Сколько примерно веществ, отличных от белков, жиров и углеводов, содержится в 600 граммах творога?

- 1) около 120 г 3) около 420 г
2) около 70 г 4) около 300 г

19

На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это окажется задача на тему «Параллелограмм», равна 0,15. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: _____

20

Из формулы медианы треугольника $m_c = \frac{1}{2}\sqrt{2(a^2 + b^2) - c^2}$ выразите сторону a . Все величины положительны.

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 $\frac{1}{(x-2)(x-3)} + \frac{1}{(x-2)(x-4)} + \frac{1}{x^2 - 7x + 12} \leq 1$.

22

Цена товара была дважды снижена на одно и то же число процентов. На сколько процентов снижалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 5000 р., а окончательная 4050 р.?

23

Найдите c и постройте график функции $y = x^2 + c$, если известно, что прямая $y = -4x$ имеет с этим графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Лучи AB и DC пересекаются в точке K , а диагонали AC и BD пересекаются в точке N . Угол BNC равен 68° , а угол AKD равен 36° . Найдите угол BAC . Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.

26

В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ BD перпендикулярна основаниям AD и BC , сумма острых углов A и C равна 90° . Найдите длину большей диагонали трапеции, если основания $AD = 2$, $BC = 5$.

ВАРИАНТ 24

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Запишите в ответе номера неверных равенств:

1) $(0,7)^2 = 4,9$

2) $0,6 \cdot 0,8 = (0,7)^2 - 1$

3) $\frac{3}{10} \cdot \frac{10}{3} - (0,1)^2 \cdot 100 = 0$

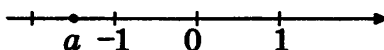
4) $0,6 \cdot (0,7 - 0,6) = 0,6$

5) $-7\frac{1}{3} = -0,5 \cdot \frac{44}{3}$

Ответ: _____

2

На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке возрастания числа a^2 , $-\frac{1}{a}$ и $-a$.

1) $-a$, $-\frac{1}{a}$, a^2

3) $-\frac{1}{a}$, $-a$, a^2

2) $-\frac{1}{a}$, a^2 , $-a$

4) $-a$, $-\frac{1}{a}$, a^2

3

Сколько целых чисел расположено между числами $-\sqrt{80}$ и $-\sqrt{8}$?

Ответ: _____

4

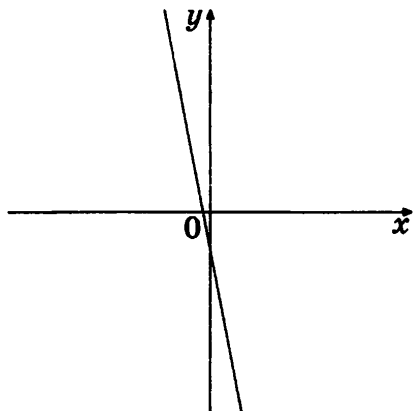
Решите уравнение $\frac{3x+8}{2x+1} = x-4$.

Ответ: _____

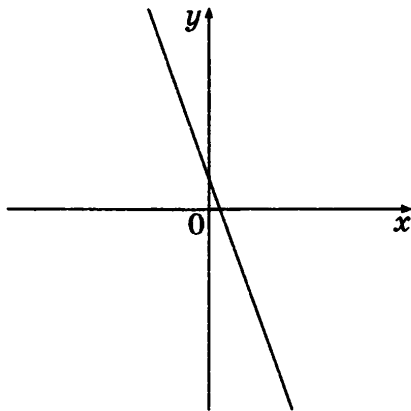
5

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

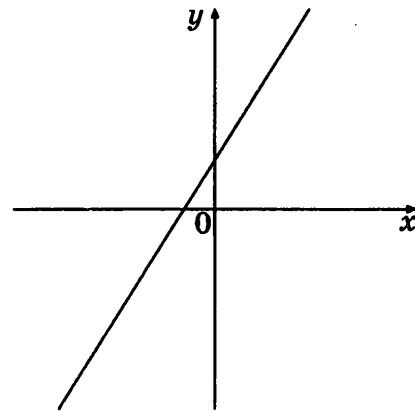
ГРАФИКИ



А



Б



В

КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

- 3) $k > 0, b > 0$
- 4) $k < 0, b > 0$

Ответ:

А	Б	В

6

(b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен 2, $b_2 = 1$. Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____

7

Найдите значение выражения $\left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right) : \left(1 + \frac{a}{b}\right)$ при $a = 9\sqrt{7}$, $b = 6\sqrt{7}$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $\frac{1}{3}(3x - 1) + 7(x + 1) \leq 2(2x + 1)$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

В треугольнике ABC угол A равен 48° , угол B равен 44° . AD , BE и CF — биссектрисы, пересекающиеся в точке O . Найдите угол AOF . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

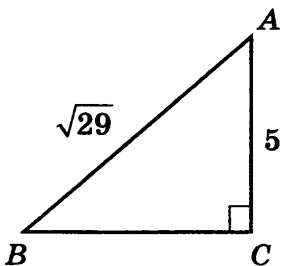
10 Сторона ромба равна 90, острый угол равен 30° . Найдите радиус вписанной окружности этого ромба.

Ответ: _____

11 Найдите площадь круга, вписанного в равносторонний треугольник со стороной $6\sqrt{3}$.

Ответ: _____

12 Найдите тангенс угла BAC треугольника ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если в четырёхугольнике диагонали равны, то этот четырёхугольник — прямоугольник.
- 2) Если в четырёхугольник можно вписать окружность, сумма длин двух его противоположных сторон равна 180, а длина третьей стороны равна 70, то длина оставшейся стороны равна 110.
- 3) Диагонали прямоугольника равны.

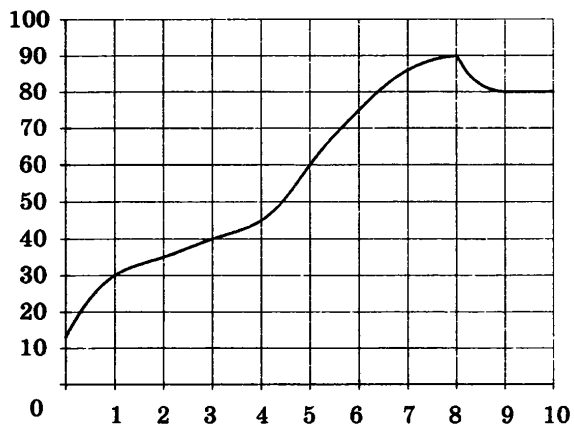
Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары:
 «Стоимость участия в семинаре — 1600 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 4 до 10 человек — 7%; более 10 человек — 13%.»
 Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 12 человек?

Ответ: _____

15 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель с первой по пятую минуту разогрева.



Ответ: _____

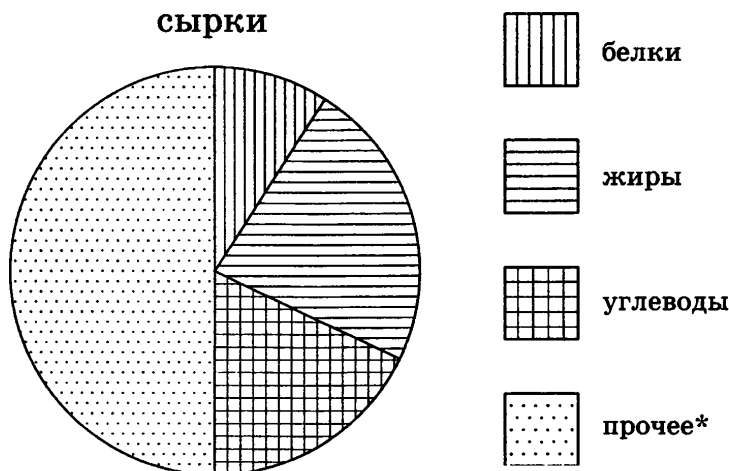
16 Перед представлением в цирке для продажи было заготовлено некоторое количество воздушных шариков. Перед началом представления было продано $\frac{3}{7}$ всех воздушных шариков, а в антракте — ещё 15 штук. После этого осталась половина всех шариков. Сколько шариков было приготовлено для продажи?

Ответ: _____

17 Длина гаража в 2 раза больше его ширины и в 3 раза больше его высоты. Объём гаража равен $121,5 \text{ м}^3$. Найдите высоту гаража. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Сколько примерно жиров содержится в сырке весом 150 граммов?

- 1) около 25 г
- 2) около 35 г
- 3) около 55 г
- 4) около 75 г

19

В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек, из них 15 — красных, 22 — зелёных, 27 — фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что Алиса наугад вытащит синюю или зелёную ручку.

Ответ: _____

20

Из формулы полной энергии $E = \frac{mv^2}{2} - mgh$ выразите скорость v . Все величины положительны.

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 $\frac{1}{(x+2)(x+3)} + \frac{1}{(x+2)(x+4)} + \frac{1}{x^2+7x+12} \leq 1$.

22

Цена товара была дважды повышена на одно и то же число процентов. На сколько процентов повышалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 3000 рублей, а окончательная 3630 рублей?

23

Найдите c и постройте график функции $y = x^2 + c$, если известно, что прямая $y = 6x$ имеет с этим графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Сумма углов A и B вписанного четырёхугольника $ABCD$ равна 197° , а сумма углов B и C равна 213° . Найдите угол D . Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что два острых угла с соответственно перпендикулярными сторонами равны.

26

В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ BD , равная 5, перпендикулярна основаниям AD и BC , сумма острых углов A и C равна 90° . Найдите длину меньшего основания трапеции, если большая диагональ равна 13.

ВАРИАНТ 25

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $(-1)^2 - (-1)^3 = 0$

4) $0,2 \cdot 0,02 \cdot 0,002 = 0,000008$

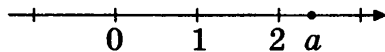
2) $\frac{1}{3} : 3 = \frac{1}{9}$

5) $\frac{10}{11} \cdot \frac{11}{12} \cdot \frac{12}{13} = 1 - \frac{3}{13}$

3) $\frac{1}{5} + \frac{10}{15} = \frac{13}{15}$

Ответ: _____

На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке убывания числа $a - 1$, $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{a - 1}$.

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

2) $\frac{1}{a - 1}$, $\frac{1}{a}$, $a - 1$

3) $\frac{1}{a}$, $a - 1$, $\frac{1}{a - 1}$

4) $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{a - 1}$, $a - 1$

Сколько целых чисел расположено между числом $-\sqrt{7}$ и значением выражения $(\sqrt{7} - 2)^2$?

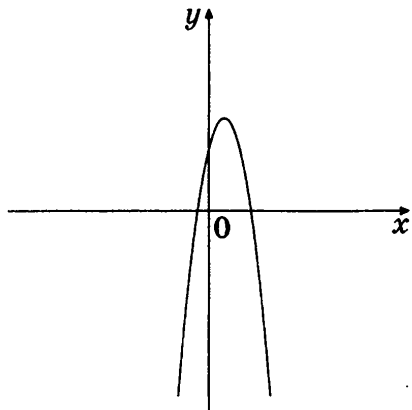
Ответ: _____

Решите уравнение $\frac{3(x - 3) + 2x - 1}{x - 2} = 4x + 1$.

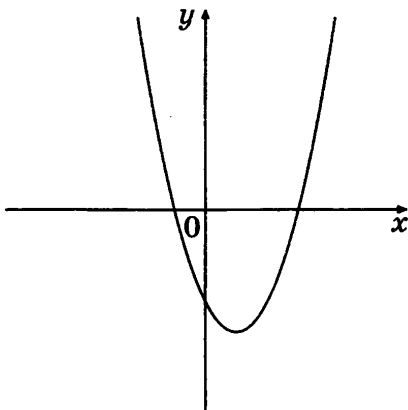
Ответ: _____

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

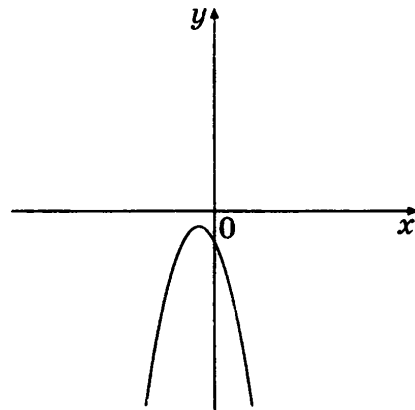
ГРАФИКИ



А



Б



В

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a > 0, c > 0$

3) $a < 0, c < 0$

2) $a < 0, c > 0$

4) $a > 0, c < 0$

Ответ:

А	Б	В

6 (b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен -5 , $b_1 = -5$. Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\left(x + 1 + \frac{1}{4x}\right) : \left(x - \frac{1}{4x}\right)$ при $x = 11,5$.

Ответ: _____

8 Решите неравенство $x + 1 + 2(x + 1) + 3(x - 1) < 4x + 3(x - 2)$.

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В треугольнике ABC угол A равен 51° , угол B равен 60° . AD , BE и CF — высоты, пересекающиеся в точке O . Найдите угол AOF . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

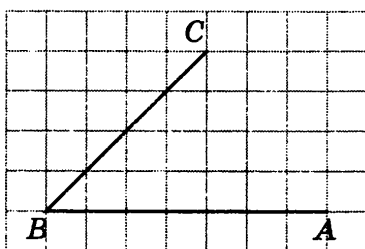
10 Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 128. Найдите её среднюю линию.

Ответ: _____

11 Найдите площадь круга, вписанного в квадрат со стороной 18.

Ответ: _____

12 Найдите тангенс угла ABC , изображённого на рисунке.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В любой ромб можно вписать окружность.
- 2) Около любой трапеции можно описать окружность.
- 3) Если сумма двух противоположных углов четырёхугольника равна 90° , около этого четырёхугольника можно описать окружность.

Ответ: _____

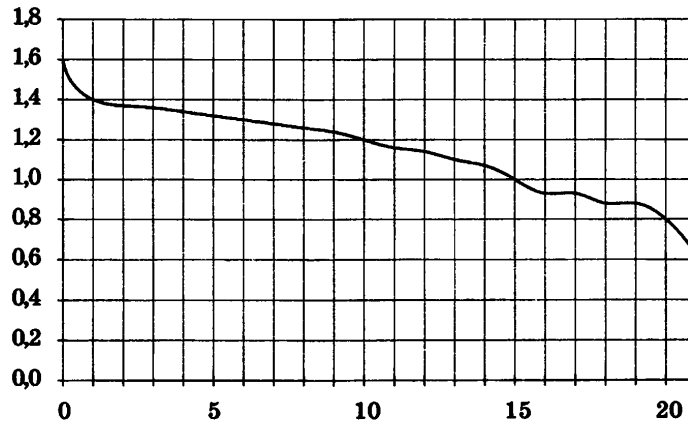
Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары:
«Стоимость участия в семинаре — 2600 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 4 до 10 человек — 6%; более 10 человек — 7%.»
Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 3 человек?

Ответ: _____

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 упадет напряжение за 10 часов работы фонарика.



Ответ: _____

16

Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 1 : 7. Сколько процентов составляют лиственные деревья от числа деревьев в парке?

Ответ: _____

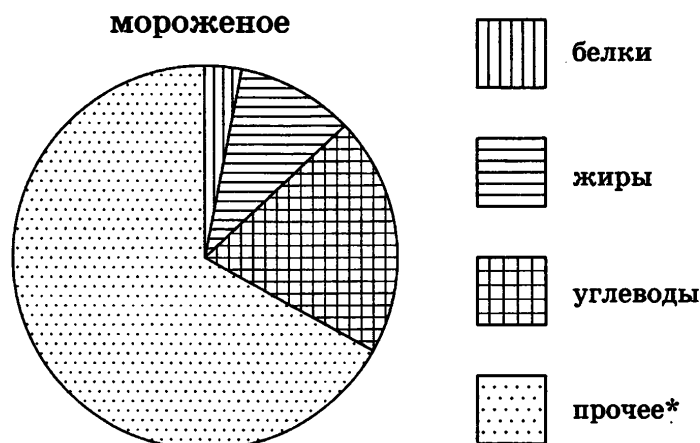
17

Высота шкафа в 1,5 раза больше его ширины, а ширина шкафа в 4 раза больше его глубины. Объем шкафа равен $1\,536\,000\text{ см}^3$. Найдите ширину шкафа. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Сколько примерно веществ, отличных от белков, жиров и углеводов, содержится в 400 граммах мороженого?

- 1) около 40 г
- 2) около 250 г
- 3) около 10 г
- 4) около 20 г

19

Вероятность того, что швейная машинка сломается в первый месяц использования, — $\frac{1}{18}$, вероятность того, что сломается во второй месяц использования, — в 2 раза больше. Вере подарили швейную машинку на Новый год. Найдите вероятность того, что к началу марта Вера ещё сможет пользоваться швейной машинкой.

Ответ: _____

20

Из формулы $S = 2\pi R(R + h)$ выразите величину h .

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 $\frac{1}{(x-1)(x-2)} + \frac{1}{(x-1)(x-3)} + \frac{1}{x^2 - 5x + 6} \leq 1$.

22

Клиент внёс 3000 рублей на два вклада, один из которых даёт годовой доход, равный 8%, а другой — 10%. Через год на двух счетах у него было 3260 рублей. Какую сумму клиент внёс на каждый вклад?

23

Найдите все значения k , при каждом из которых прямая $y = kx - 1$ имеет с графиком функции $y = x^2 - 4x + 3$ ровно одну общую точку. Постройте этот график и все такие прямые.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Трапеция $ABCD$ вписана в окружность, причём прямая AC делит угол A пополам. Найдите угол ABC , если хорда AD стягивает дугу в 108° . Ответ дайте в градусах.

25 Стороны тупого угла A соответственно перпендикулярны сторонам угла B . Докажите, что сумма углов A и B равна 180° .

26 В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ BD , равная 6 , перпендикулярна основаниям $AD = 3$ и $BC = 12$. Найдите сумму тупых углов B и D трапеции.

ВАРИАНТ 26

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых больше 0:

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

4) $(0,3)^2 - 0,3$

2) $-(-0,6) \cdot (-0,5)$

5) $\frac{-0,4 - 1}{-0,4 + 1}$

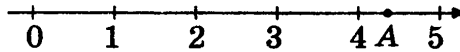
3) $\frac{-2,5 - 3}{2,5 - 3}$

Ответ: _____

2 Про целое число x известно, что оно больше 12, меньше 17 и делится на 3. Найдите это число.

Ответ: _____

3 Одно из чисел $\sqrt{12}$, $\sqrt{18}$, $\sqrt{24}$, $\sqrt{16}$ отмечено на координатной прямой точкой A . Какое число отмечено точкой A ?



1) $\sqrt{12}$

2) $\sqrt{18}$

3) $\sqrt{24}$

4) $\sqrt{16}$

4 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x = y, \\ x + 2y = 10. \end{cases}$

Ответ: _____

5 На рисунке изображён график функции $y = ax^2 + bx + c$.

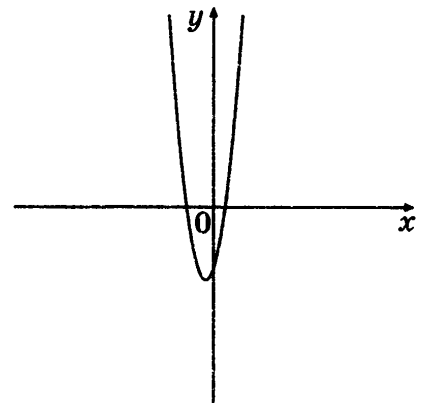
Каковы знаки коэффициентов a и c ?

1) $a < 0, c < 0$

2) $a > 0, c > 0$

3) $a > 0, c < 0$

4) $a < 0, c > 0$



6 (a_n) — конечная арифметическая прогрессия. Известно, что $a_1 + \dots + a_n = 30$, а $a_1 + a_n = 3$. Найдите число членов в этой прогрессии.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\frac{a^3b^3 - (cd)^3}{ab - cd}$ при $a = \sqrt{6}$, $b = \sqrt{8}$, $c = \sqrt{6}$, $d = \sqrt{2}$.

Ответ: _____

8 Сопоставьте между собой неравенства и множества их решений.

НЕРАВЕНСТВА

А) $x^2 > 100$ Б) $-x^2 \leq 100$ В) $x^2 \leq 100$

МНОЖЕСТВА

1) $(-\infty; \infty)$ 3) $(-\infty; -10]; [10; \infty)$
 2) $(-\infty; -10); (10; \infty)$ 4) $[-10; 10]$

Ответ:

	А	Б	В

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\sin A = 0,8$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____

10 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 35, основание равно 42. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

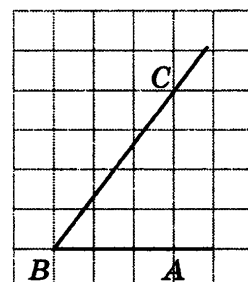
Ответ: _____

11 В ромбе сторона равна 5, одна из диагоналей — 5, а угол, из которого выходит эта диагональ, равен 120° . Найдите площадь ромба.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Площадь круга радиуса R равна πR^2 .
- 2) Если радиус окружности равен 10, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эти прямая и окружность пересекаются.
- 3) Длина окружности радиуса R равна πR .

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

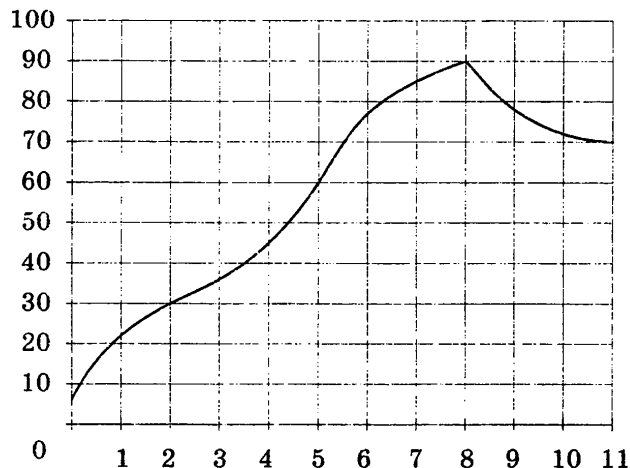
14

Магазин «Малыш» закупает на оптовой базе наборы погремушек. Стоимость одного набора 60 рублей. Если общая сумма превышает 1000 рублей, то на ту часть суммы, которая превышает 1000 рублей, даётся скидка 50%. Сколько рублей магазин должен будет перечислить на счёт оптовой базы при заказе 22 наборов?

Ответ: _____

15

На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 90°C .



Ответ: _____

16

Количество чёрных, красных, зелёных, фиолетовых и синих ручек в магазине относится как $7:2:4:1:6$. Сколько в магазине ручек зелёного цвета, если чёрных на 65 меньше, чем всех ручек в магазине?

Ответ: _____

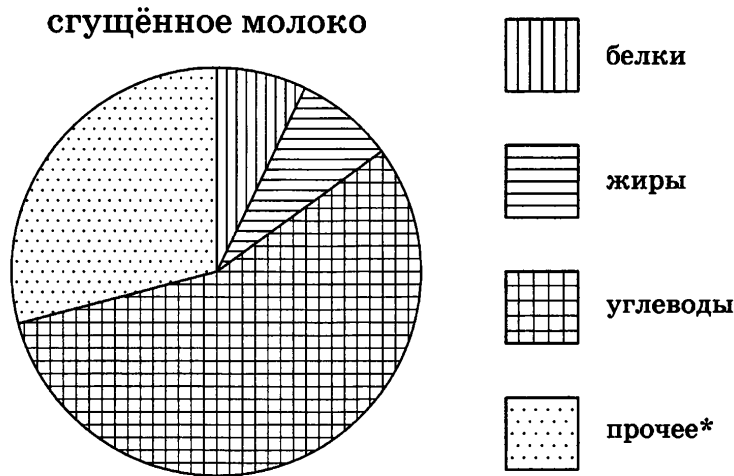
17

Колесо имеет 18 спиц. Найдите величину угла, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сгущённом молоке.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Какая примерно масса сгущённого молока содержит 90 г веществ, отличных от белков, жиров и углеводов?

1) около 130 г

3) около 30 г

2) около 400 г

4) около 900 г

19

В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

Ответ: _____

20

Из формул радиуса описанной окружности около правильного треугольника

$R = \frac{\sqrt{3}}{3}a$ и радиуса вписанной окружности в правильный треугольник $r = \frac{\sqrt{3}}{6}a$

выразите радиус описанной окружности R через радиус вписанной окружности r .

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 $\frac{m}{m^2 - 2m + 1} - \frac{m + 2}{m^2 + m - 2}$ при $m = 1 - \sqrt{3}$.
- 22** Цена на фрукты возросла на 15%, за счёт чего на 2300 рублей было приобретено фруктов на 3 кг меньше. На сколько рублей возросла цена 1 кг фруктов?
- 23** Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 2x^2}{x - 2}$ и определите, при каких значениях b прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** Из точки C , лежащей вне круга, проведены две секущие. Первая секущая пересекает окружность в точках A и D (точка D лежит между A и C). Вторая секущая пересекает окружность в точках B и E (точка E лежит между B и C). Угол ADB опирается на дугу, градусная величина которой равна 118° . Угол DAE опирается на дугу, градусная величина которой равна 38° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.
- 25** В равностороннем треугольнике ABC точки M , N , K — середины сторон AB , BC и CA соответственно. Докажите, что треугольник MNK — равносторонний.
- 26** Биссектриса угла A треугольника ABC делит медиану, проведённую из вершины B , в отношении $5 : 4$, считая от вершины B . В каком отношении, считая от вершины C , эта биссектриса делит медиану, проведённую из вершины C ?

ВАРИАНТ 27

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых равны 0:

1) $(-1)^4 + (-1)^5$

4) $-1^5 + (-1)^4$

2) $-1^4 + (-1)^5$

5) $(-1)^9 - (-1)^5 - (-1)^4$

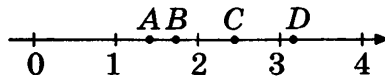
3) $(-1)^5 - (-1)^4$

Ответ: _____

2 Про целое число x известно, что оно больше 58, меньше 68 и делится на 7. Найдите это число.

Ответ: _____

3 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{3}$. Какая это точка?



1) A

2) B

3) C

4) D

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

Ответ: _____

5 На рисунке изображён график функции $y = kx + b$.

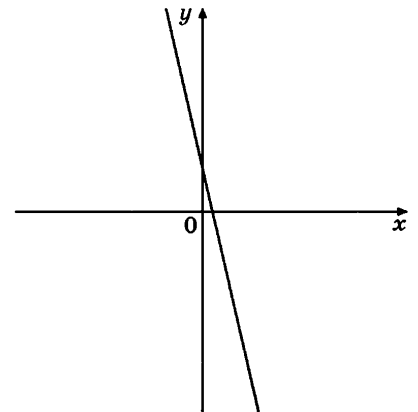
Каковы знаки коэффициентов k и b ?

1) $k > 0, b < 0$

2) $k > 0, b > 0$

3) $k < 0, b > 0$

4) $k < 0, b < 0$



- 6 (a_n) — конечная арифметическая прогрессия. Известно, что $a_1 + \dots + a_n = -\frac{70}{3}$, а $a_1 + a_n = -\frac{10}{3}$. Найдите число членов в этой прогрессии.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(x^6 - 1) \cdot \frac{1}{x^3 + 1} \cdot \frac{x + 1}{x^2 + x + 1}$ при $x = 2\sqrt{3}$.

Ответ: _____

- 8 Сопоставьте между собой неравенства и множества их решений.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $x^2 + x - 6 \geq 0$ Б) $(x - 2)(x + 3) > 0$ В) $x^2 + x \leq 6$

МНОЖЕСТВА

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

Ответ:

А	Б	В

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 9 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\operatorname{tg} B = \frac{4}{3}$. Найдите $\sin A$.

Ответ: _____

- 10 В треугольнике ABC $AC = 11$, $BC = \sqrt{135}$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

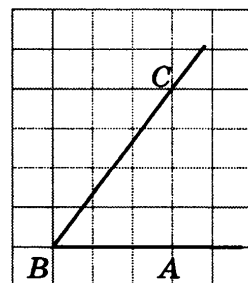
Ответ: _____

- 11 В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 15, основание равно 18, а косинус угла при основании $\frac{3}{5}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

- 12 Найдите синус угла ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 6, то эти окружности не имеют общих точек.
- 2) Если радиус окружности равен 3, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эта прямая и окружность не имеют общих точек.
- 3) Через любые три различные точки плоскости, не лежащие на одной прямой, можно провести не более одной окружности.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

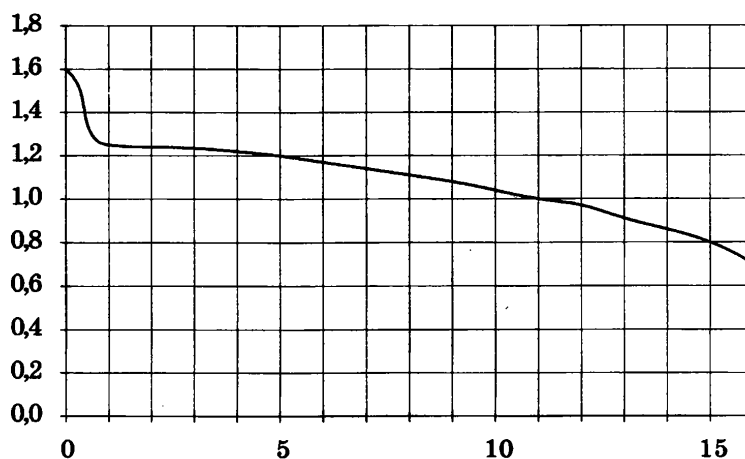
14

Магазин «Малыш» закупает на оптовой базе наборы погремушек. Стоимость одного набора 200 рублей. Если общая сумма превышает 1000 рублей, то на ту часть суммы, которая превышает 1000 рублей, даётся скидка 40%. Сколько рублей магазин должен будет перечислить на счёт оптовой базы при заказе 9 наборов?

Ответ: _____

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, через сколько часов работы фонарика напряжение уменьшится до 0,8 вольта.



Ответ: _____

16

В школе 800 учеников, из них $\frac{3}{10}$ — ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы $\frac{1}{5}$ изучают немецкий язык. Сколько учеников в школе изучают немецкий язык, если в начальной школе немецкий язык не изучается?

Ответ: _____

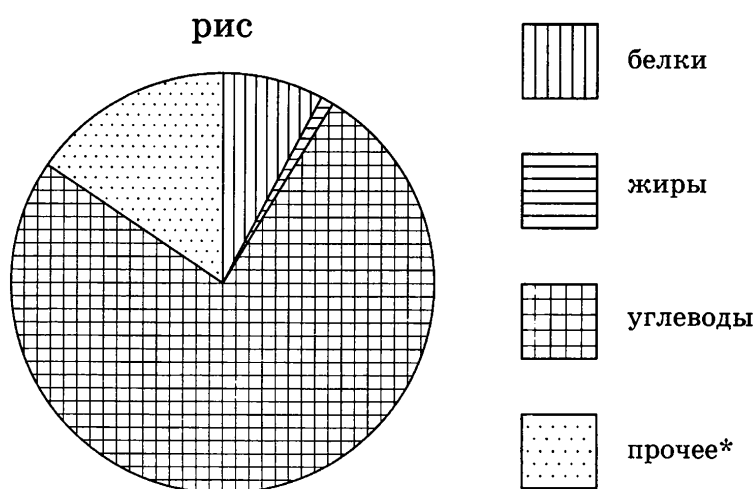
17

Сколько спиц в колесе, если углы между соседними спицами равны 12° ?

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в рисе.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Какая примерно масса риса содержит 200 г белков?

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) около 20 г | 3) около 1 кг |
| 2) около 250 г | 4) около 2 кг |

19

В двух соседних магазинах «Перекрёсток» и «Пятёрочка» продаются ватрушки с сыром. Вероятность того, что в каком-либо магазине закончились ватрушки, — 0,2. Найдите вероятность того, что в «Пятёрочке» ватрушки закончились, а в «Перекрёстке» — ещё нет.

Ответ: _____

20

Из формул радиуса описанной окружности около квадрата $R = \frac{\sqrt{2}}{2}a$ и радиуса вписанной окружности в квадрат $r = \frac{1}{2}a$ выразите радиус вписанной окружности r через радиус описанной окружности R .

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 $\frac{a}{a^2 - 2a + 1} - \frac{a - 3}{a^2 - 4a + 3}$ при $a = 1 + \sqrt{5}$.

22 Апельсины подешевели на 30%. Сколько апельсинов теперь можно купить на те же деньги, на которые раньше покупали 2,8 кг? Ответ дайте в килограммах.

23 Постройте график функции $y = \frac{x^3 + x^2}{x + 1}$ и определите, при каких значениях b прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Хорда AB делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 35 : 37. Под каким углом видна эта хорда из точки C , принадлежащей меньшей дуге окружности? Ответ дайте в градусах.

25 На стороне BC квадрата $ABCD$ взята точка K . Докажите, что площадь треугольника AKD равна половине площади квадрата.

26 Биссектриса угла B треугольника ABC делит медиану, проведённую из вершины C , в отношении 7 : 2, считая от вершины C . В каком отношении, считая от вершины A , эта биссектриса делит медиану, проведённую из вершины A ?

ВАРИАНТ 28

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

Запишите в ответе номера выражений, значения которых меньше 0:

1) $\frac{1 - 0,64 - 0,36}{0,64 - 0,36 - 1}$

4) $\left(2\frac{1}{7} \cdot \frac{7}{15} - 1\right) \cdot (-1)$

2) $-2\frac{1}{3} : (-7,5) + 2$

5) $0,6 \cdot 0,8 - (0,7)^2$

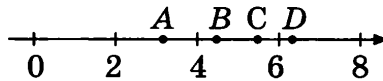
3) $\frac{7}{9} \left(1 : 3\frac{5}{6}\right) - 1$

Ответ: _____

Про целое число x известно, что оно больше 500, меньше 600 и делится на 67. Найдите это число.

Ответ: _____

Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{30}$. Какая это точка?



1) A

2) B

3) C

4) D

Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(x - y) + 3x = 4, \\ 2x - 3y = 0,5. \end{cases}$

Ответ: _____

На рисунке изображён график функции $y = ax^2 + bx + c$.

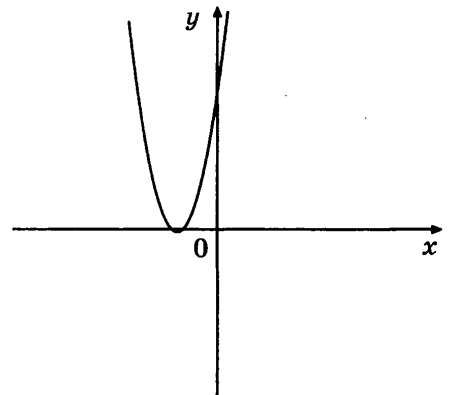
Каковы знаки коэффициентов a и c ?

1) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c < 0$

3) $a < 0, c < 0$

4) $a > 0, c > 0$



- 6 (a_n) — конечная арифметическая прогрессия. Известно, что $a_1 + \dots + a_n = 50$, а $a_1 + a_n = 2,5$. Найдите число членов в этой прогрессии.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $\frac{a^2}{b} + 3a + 3b + \frac{b^2}{a}$ при $a = 5 - \sqrt{7}$, $b = 5 + \sqrt{7}$.

Ответ: _____

- 8 Сопоставьте между собой неравенства и множества их решений.

НЕРАВЕНСТВА

- A) $(x+1)^2 > 4x$ B) $(x-1)^2 \leq 0$ B) $-x^2 - 2x \geq 1$

МНОЖЕСТВА

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

Ответ:

A	B	B

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 9 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C проведена медиана CM . $\sin \angle ACM = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____

- 10 Около трапеции описана окружность. Периметр трапеции равен 12, средняя линия равна 5. Найдите боковую сторону трапеции.

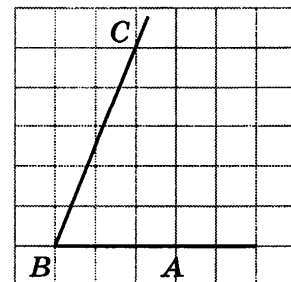
Ответ: _____

- 11 В прямоугольнике диагональ равна 12, а угол между ней и одной из сторон равен 60° , длина этой стороны равна 6. Найдите площадь прямоугольника.

Ответ: _____

- 12 Найдите тангенс угла ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы их радиусов, то эти окружности пересекаются.
- 2) Площадь круга радиуса R равна $2\pi R$.
- 3) Длина окружности радиуса R равна $2\pi R$.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

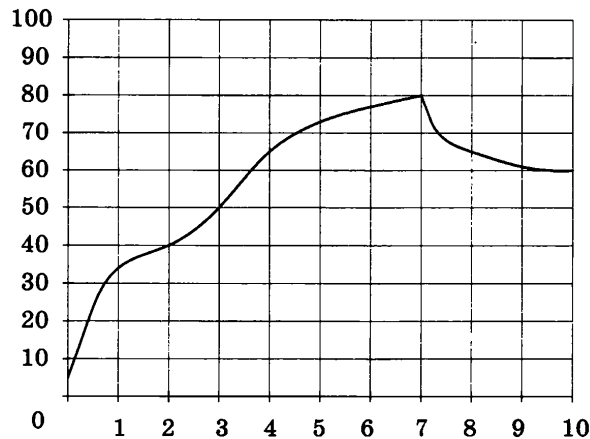
14

Магазин «Малыш» закупает на оптовой базе наборы погремушек. Стоимость одного набора 285 рублей. Если общая сумма превышает 1000 рублей, то на ту часть суммы, которая превышает 1000 рублей, даётся скидка 45%. Сколько рублей магазин должен будет перечислить на счёт оптовой базы при заказе 8 наборов?

Ответ: _____

15

На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 50°C .



Ответ: _____

16

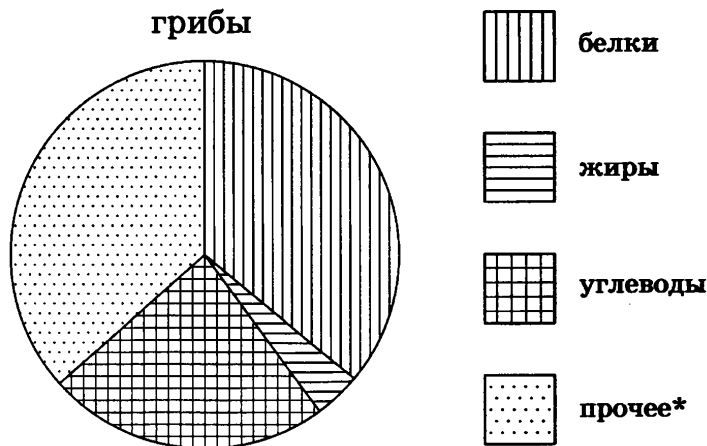
В селе Антоновка $\frac{1}{6}$ часть всех деревьев — яблони. Из оставшихся деревьев $\frac{1}{6}$ часть принадлежит дачнику Светлову. Половина оставшихся деревьев принадлежит дачнице Смирновой, а ещё 25 деревьев никому не принадлежат. Сколько всего деревьев в селе Антоновка?

Ответ: _____

- 17 Колесо имеет 20 спиц. Найдите величину угла, которую образуют спицы, между которыми распложены 3 другие спицы? Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в сушёных белых грибах.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Какая примерно масса грибов содержит 50 г жиров?

- 1) около 1 кг 2) около 200 г 3) около 150 г 4) около 5 г

- 19 В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в каком-либо автомате закончится кофе, равна 0,3. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Ответ: _____

- 20 Из формул площади квадрата $S = a^2$ и периметра квадрата $P = 4a$ выразите площадь квадрата S через его периметр P .

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 $\frac{b}{b^2 - 4b + 4} - \frac{b + 3}{b^2 + b - 6}$ при $b = 2 - \sqrt{3}$.

22

Три экскаватора разной производительности роют котлован. Работа будет выполнена, если каждый проработает 12 часов. Она также будет выполнена, если первый проработает 8 часов, второй — 16, а третий — 10. Сколько часов должен проработать второй, чтобы завершить работу, если до него первый проработал 10 часов, а третий — 11?

23

Постройте график функции $y = \frac{x^3 + 2x^2}{x + 2} - 1$ и определите, при каких значениях b прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Дуга окружности AC , не содержащая точки B , составляет 250° . А дуга окружности BC , не содержащая точки A , составляет 10° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

25

Последовательно соединили отрезками середины сторон четырёхугольника. Докажите, что получившаяся фигура — параллелограмм.

26

В трапеции $ABCD$ основание AD в 5 раз больше основания BC . Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Средняя линия трапеции пересекает диагонали в точках M и N . Найдите отношение площади треугольника MON к площади трапеции.

ВАРИАНТ 29

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых меньше 0:

1) $\frac{8}{9} \cdot 0,5 - 0,4$

4) $\frac{7}{2} \cdot 1,3 - \frac{2}{7} \cdot 3,1$

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

5) $\frac{11}{4} - \frac{10}{3}$

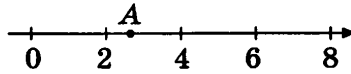
3) $(-0,01)^3 + (-0,01)^4$

Ответ: _____

2 Про целое число x известно, что оно больше 21, меньше 42, делится на 3 и даёт при делении на 7 остаток 1. Найдите это число.

Ответ: _____

3 Одно из чисел $\sqrt{7}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{10}$ отмечено на координатной прямой точкой A. Какое число отмечено точкой A?



1) $\sqrt{7}$

2) $\sqrt{5}$

3) $\sqrt{3}$

4) $\sqrt{10}$

4 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2(x+y) = 5+x, \\ 3(x+y) + 4(5+y) = -(x+y+1). \end{cases}$

Ответ: _____

5 На рисунке изображён график функции $y = kx + b$.

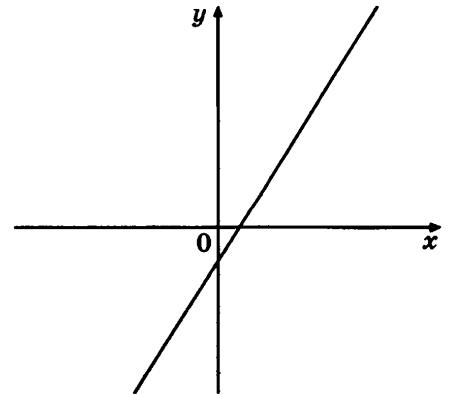
Каковы знаки коэффициентов k и b ?

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

2) $k > 0$, $b > 0$

3) $k < 0$, $b < 0$

4) $k < 0$, $b > 0$



- 6 (a_n) — конечная арифметическая прогрессия. Известно, что $a_1 + \dots + a_n = -196$, а $a_1 + a_n = -14$. Найдите число членов в этой прогрессии.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $(x(x^2 + 3y^2) - y(y^2 + 3x^2)) : \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right)$ при $x = 7\sqrt{2}$, $y = 2\sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 8 Сопоставьте между собой неравенства и множества их решений.

НЕРАВЕНСТВА

A) $\frac{(x-2)(x-4)(x-5)}{x-5} > 0$

B) $x^2 - 6x + 8 \geq 0$

B) $\frac{(x-2)(x-4)(x-5)}{x-4} > 0$

МНОЖЕСТВА

1) $(-\infty; 2); (4; 5); (5; \infty)$

3) $(-\infty; 2]; [4; \infty)$

2) $(-\infty; 2); (5; \infty)$

4) $(2; 4); (4; 5)$

Ответ:

A	B	B

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 9 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\sin A \cdot \cos B = 0,36$. Найдите $\operatorname{tg} A$.

Ответ: _____

- 10 В треугольнике ABC $BC = \sqrt{145}$, угол C равен 90° . Радиус описанной окружности этого треугольника равен $8,5$. Найдите AC .

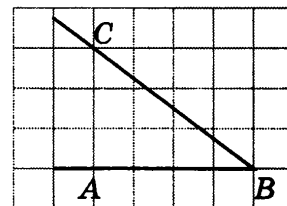
Ответ: _____

- 11 Высота равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$, а радиус вписанной окружности равен $3\sqrt{3}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

12 Найдите косинус угла ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Площадь круга равна квадрату его радиуса.
- 2) Площадь круга радиуса R равна $2\pi R^2$.
- 3) Если вписанный угол равен 72° , то центральный угол, опирающийся на ту же дугу окружности, равен 144° .

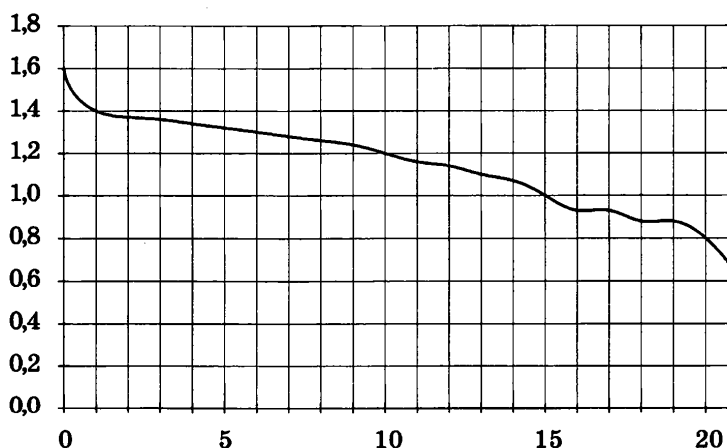
Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Магазин «Малыш» закупает на оптовой базе наборы погремушек. Стоимость одного набора 100 рублей. Если общая сумма превышает 1000 рублей, то на ту часть суммы, которая превышает 1000 рублей, даётся скидка 30%. Сколько рублей магазин должен будет перечислить на счёт оптовой базы при заказе 7 наборов?

Ответ: _____

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 до 0,8 вольта.



Ответ: _____

16

Катя решила купить машину. Папа пообещал Кате, что даст ей $\frac{1}{3}$ часть денег от стоимости машины, дедушка сказал, что сможет дать ей 20% от стоимости машины, к тому же у Кати есть свои сбережения в размере 120 000 рублей. Сколько у Кати останется денег, когда она купит машину, которая стоит 240 000 рублей?

Ответ: _____

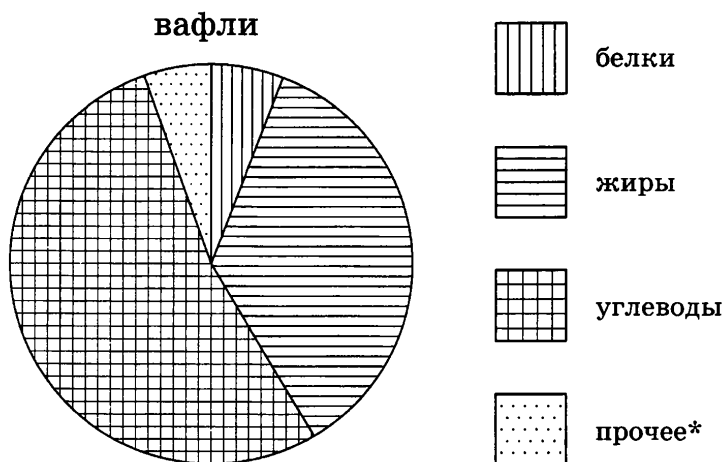
17

Угол, образованный спицами колеса, между которыми расположены 4 другие спицы, равен 100° . Сколько спиц в этом колесе?

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в шоколадных вафлях.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Какая примерно масса вафель содержит 200 г углеводов?

1) около 600 г

3) около 400 г

2) около 50 г

4) около 2 кг

19

Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два раза промахнулся.

Ответ: _____

20

Из формул площади круга $S = \pi r^2$ и длины окружности $C = 2\pi r$ выразите длину окружности C через площадь круга S .

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 $\frac{n}{n^2 - 4n + 4} - \frac{n - 5}{n^2 - 7n + 10}$ при $n = 2 - \sqrt{7}$.
- 22 Три самосвала разной грузоподъёмности возят грунт. Он будет вывезен полностью, если все сделают по 8 рейсов. Грунт также будет вывезен, если первый самосвал сделает 4 рейса, второй — 2, третий — 16 рейсов. Если первый и третий совершат соответственно 6 и 12 рейсов, то сколько рейсов нужно сделать второму, чтобы весь грунт был вывезен?
- 23 Постройте график функции $y = \frac{x^3 + x^2}{x + 1} + 2$ и определите, при каких значениях b прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Точки A , B , C , расположенные на окружности, делят её на три дуги, градусные величины которых относятся как 2 : 11 : 23. Найдите больший угол треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.
- 25 Медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, разбивает его на два треугольника. Докажите, что площади этих треугольников равны.
- 26 В трапеции $ABCD$ основание AD в 3 раза больше основания BC . Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Средняя линия трапеции пересекает диагонали в точках M и N . Найдите отношение площади треугольника MON к площади трапеции.

ВАРИАНТ 30

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых больше 0:

1) $2 \cdot 0,2 - 3 \cdot 0,3$

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

2) $0,25 \cdot \frac{1}{15} - \frac{1}{61}$

5) $-0,4 \cdot \frac{1}{3} + \frac{3}{4}$

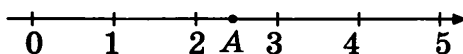
3) $(-0,01) + (-0,01)^3 + (-0,01)^9$

Ответ: _____

2 Про целое число x известно, что оно больше 55, меньше 110, при делении на 5 даёт остаток 2, а при делении на 11 даёт остаток 6. Найдите это число.

Ответ: _____

3 Одно из чисел $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{6}$ отмечено на координатной прямой точкой A . Какое число отмечено точкой A ?



1) $\sqrt{3}$

2) $\sqrt{4}$

3) $\sqrt{8}$

4) $\sqrt{6}$

4 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2y + 3x = 0, \\ 6(x - 7) + 8y = 0. \end{cases}$

Ответ: _____

5 На рисунке изображён график функции $y = ax^2 + bx + c$.

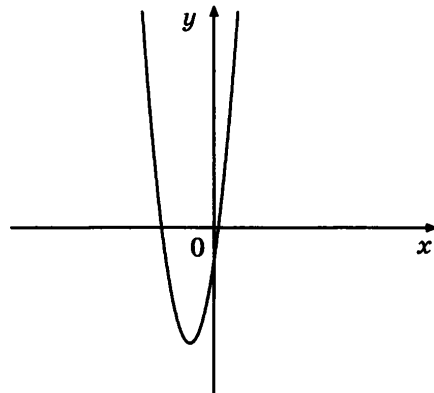
Каковы знаки коэффициентов a и c ?

1) $a > 0, c < 0$

2) $a < 0, c > 0$

3) $a > 0, c > 0$

4) $a < 0, c < 0$



- 6 (a_n) — конечная арифметическая прогрессия. Известно, что $a_1 + \dots + a_n = 13,5$, а $a_1 + a_n = \frac{9}{4}$. Найдите число членов в этой прогрессии.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $\frac{a^3 + b^3 + 3b^2 + 3b + 1}{a^2 - ab - a + (b + 1)^2}$ при $a = 4 - \sqrt{3}$, $b = 4 + \sqrt{3}$.

Ответ: _____

- 8 Сопоставьте между собой неравенства и множества их решений.

НЕРАВЕНСТВА

A) $x^2 - 2,5x + 1 \leq 0$

B) $(2x - 1)(2 - x) \leq 0$

B) $(2x - 1)(3x - 6) > 0$

МНОЖЕСТВА

1) $(-\infty; 0,5); (2; \infty)$

3) $(-\infty; 0,5]; [2; \infty)$

2) $(0,5; 2)$

4) $[0,5; 2]$

Ответ:

A	B	B

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 9 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\cos 2A = 0$. Найдите $\operatorname{tg} B$.

Ответ: _____

- 10 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 2. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

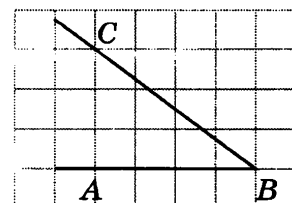
Ответ: _____

- 11 В равнобедренной трапеции боковая сторона равна 10, большее основание — 14, меньшее — 4, а угол при меньшем основании равен 120° . Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____

- 12 Найдите синус угла ABC , изображённого на рисунке.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности не имеют общих точек.
- 2) Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их радиусов, то эти окружности пересекаются.
- 3) Если расстояние от центра окружности до прямой меньше диаметра окружности, то эти прямая и окружность пересекаются.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

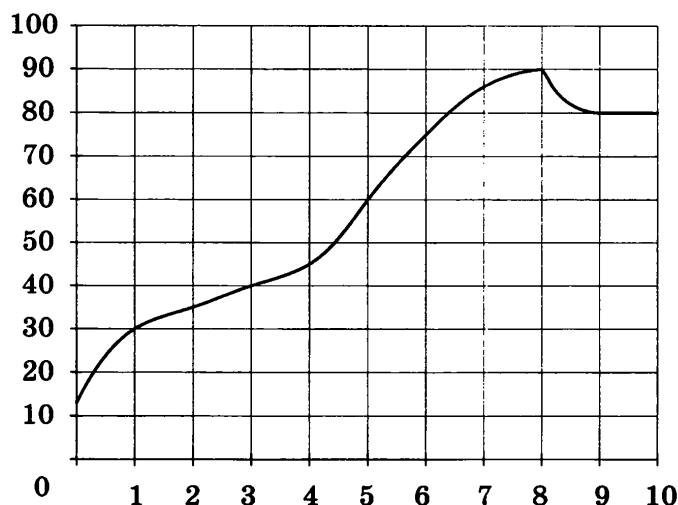
14

Магазин «Малыш» закупает на оптовой базе наборы погремушек. Стоимость одного набора 285 рублей. Если общая сумма превышает 1000 рублей, то на ту часть суммы, которая превышает 1000 рублей, даётся скидка 40%. Сколько рублей магазин должен будет перечислить на счёт оптовой базы при заказе 8 наборов?

Ответ: _____

15

На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с 30°C до 60°C .



Ответ: _____

16

Среди 210 000 жителей города $\frac{1}{6}$ не интересуются футболом и никогда не смотрят его по телевизору, а остальные являются футбольными болельщиками. Среди футбольных болельщиков $\frac{5}{7}$ смотрели по телевизору финальный матч чемпионата Европы. Сколько жителей города не посмотрели этот матч?

Ответ: _____

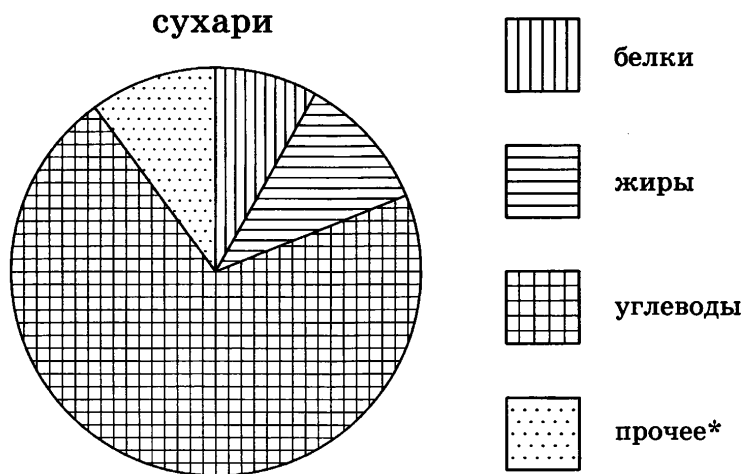
17

Сколько зубцов имеет колесо зубчатой передачи, если дуга окружности этого колеса, заключённая между двумя соседними зубцами, равна 9° ?

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Какая примерно масса сухарей содержит 300 г белков?

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) около 3 кг | 3) около 30 г |
| 2) около 400 г | 4) около 1 кг |

19

Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист попал в мишень четыре раза и один раз помахнулся.

Ответ: _____

- 20 Из формул площади треугольника $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ и теоремы синусов $\frac{a}{\sin\alpha} = 2R$ выразите сторону b через площадь S , радиус описанной окружности R и стороны a , c .

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 $\frac{x}{x^2 - 6x + 9} - \frac{x + 5}{x^2 + 2x - 15}$ при $x = 3 - \sqrt{5}$.
- 22 Теплоход идёт по течению реки в 5 раз медленнее, чем скутер против течения, а по течению скутер идёт в 9 раз быстрее, чем теплоход против течения. Во сколько раз собственная скорость скутера больше собственной скорости теплохода? (Собственная скорость — скорость в неподвижной воде.)
- 23 Постройте график функции $y = \frac{x^4 + 2x^3}{x^2 + 2x} + 1$ и определите, при каких значениях b прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Из точки C , лежащей вне круга, проведены две секущие. Первая секущая пересекает окружность в точках A и D (точка D лежит между A и C). Вторая секущая пересекает окружность в точках B и E (точка E лежит между B и C). Угол ACB равен 35° . Градусная величина дуги AB окружности равна 168° . Найдите угол DAE . Ответ дайте в градусах.

25

Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, равна половине гипотенузы.

26

В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O . Площадь треугольника BOC равна 4, площадь треугольника AOD равна 9. Найдите площадь трапеции.

ОТВЕТЫ К ТИПОВЫМ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫМ ВАРИАНТАМ

Вариант 1

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,000125	14	4
2	3	15	23
3	2	16	240
4	-6	17	480
5	324	18	3
6	4	19	0,1
7	9	20	88
8	3	21	-2; 2; 6
9	70	22	2
10	4	23	$(-\infty; -2,25) \cup (0; \infty)$
11	6	24	54
12	45	26	26
13	23		

Вариант 2

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	14	3
2	1	15	21
3	2	16	245
4	-3	17	20
5	241	18	1
6	3	19	0,2
7	2,05	20	42
8	2	21	-3; 2; 3
9	6	22	16
10	17	23	1; 2
11	31,5	24	51
12	45	26	30
13	2		

Вариант 3

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1,2	14	4
2	3	15	10
3	3	16	12300
4	1	17	5,1
5	321	18	2
6	3	19	0,4
7	$\frac{x+5}{x+2}$	20	58
8	$\left[-3; \frac{1}{2}\right]$	21	-1; 1; 3
9	111	22	2
10	52	23	(3; 1)
11	$4\sqrt{3}$	24	75
12	45	26	9
13	3		

Вариант 4

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	$\frac{37}{160}$	14	3
2	4	15	-8
3	3	16	272
4	-1	17	510
5	423	18	3
6	2	19	$\frac{2}{3}$
7	$4y$	20	76
8	$(-\infty; -6) \cup \left(\frac{1}{2}; \infty\right)$	21	-2; 2; 5
9	33	22	18
10	7,5	23	$(-\infty; 0) \cup (2,25; \infty)$
11	13,5	24	26
12	135	26	7
13	12		

Вариант 5

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	$2\frac{1}{45}$	14	5
2	2	15	6
3	2	16	1035
4	$7\frac{2}{9}$	17	6
5	214	18	1
6	3	19	0,75
7	$\frac{n^2}{n-4}$	20	116
8	1	21	-3; 3; 4
9	24	22	18
10	84	23	-2; 2
11	1,5	24	110
12	135	26	5
13	13		

Вариант 6

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4	14	2
2	-5	15	7
3	13; 14	16	350
4	6	17	6
5	4	18	2
6	24	19	0,25
7	$-\frac{1}{a}$	20	120
8	[-9; 9]	21	-1; 3; 7
9	113	22	8
10	117	23	1
11	$20\sqrt{2}$	24	56
12	90	26	12
13	1		

Вариант 7

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	4
2	937	15	6
3	6; 7	16	3600
4	-2	17	24
5	2	18	4
6	-4,5	19	$\frac{1}{3}$
7	$\frac{a^2 + ab}{b}$	20	-45,4
8	3	21	-7; -3; 1
9	108	22	10
10	32	23	4
11	42	24	124
12	0,8	26	3
13	3		

Вариант 8

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	1
2	-21	15	-1
3	18; 19	16	80
4	-1,5	17	160
5	4	18	1
6	40,5	19	0,5
7	$\frac{x+y}{4(x-y)}$	20	24,8
8	3	21	0; 1; 2
9	90	22	3
10	78	23	1
11	73,5	24	48
12	0,6	26	36
13	1		

Вариант 9

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4	14	3
2	1,75	15	-20
3	-3; -2	16	13000
4	$\frac{30}{31}$	17	30
5	1	18	3
6	8	19	$\frac{3}{8}$
7	$\frac{x^2y^2(y-x)}{x+y}$	20	100,6
8	2	21	-3; -1; 1
9	30	22	12
10	20	23	4
11	$25\sqrt{3}$	24	68
12	1	26	56
13	3		

Вариант 10

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	14	3
2	2,5	15	-9
3	26; 27	16	247
4	$-2\frac{14}{43}$	17	5
5	3	18	2
6	4	19	$\frac{1}{6}$
7	$v - 2u$	20	224,6
8	4	21	1; 3; 5
9	126	22	20
10	75	23	0,25; 1
11	$20\sqrt{2}$	24	10
12	0,6	26	2
13	1		

Вариант 11

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1	14	1
2	1	15	16
3	2	16	20
4	$\frac{2}{3}$	17	33
5	3	18	4
6	5	19	0,2
7	$\frac{ab}{(a+b)^2}$	20	2
8	2	21	50
9	155	22	45
10	4	23	-4; -3; 5
11	$4\sqrt{3}$	24	30
12	0,6	26	1
13	123		

Вариант 12

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	4
2	4	15	15
3	0,25	16	25
4	-3,25	17	9
5	2	18	3
6	-4	19	0,6
7	x^2	20	0,6
8	1	21	96
9	124	22	56
10	6	23	-15; -3; 1
11	168	24	140
12	0,8	26	2; 6
13	1		

Вариант 13

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4	14	4
2	1	15	11
3	$\frac{2\sqrt{2}}{3}$	16	30
4	нет решений	17	6
5	4	18	2
6	-3	19	0,98
7	$x^2 - 4$	20	5
8	$[-0,5; 0,6)$	21	80
9	125	22	40
10	66	23	-6,25; -4; 6
11	6	24	102
12	0,25	26	10
13	23		

Вариант 14

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	2
2	4	15	12
3	0,2	16	7
4	нет решений	17	1,5
5	1	18	4
6	0,5	19	$\frac{3}{22}$
7	$(b + 1)^2$	20	0,78
8	$[0,5; 3]$	21	15
9	140	22	70
10	52	23	-6,25; -4; 6
11	9	24	45
12	0,2	26	$6\sqrt{2}$
13	3		

Вариант 15

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	3
2	1	15	16
3	$3\sqrt{3}$	16	16
4	нет решений	17	1,2
5	2	18	1
6	2	19	$\frac{7}{11}$
7	$\frac{(x-y)^2}{x+y}$	20	6
8	$(-\infty; -1,25]$	21	10
9	90	22	67,5
10	49	23	-2,25; -2; 4
11	$9\sqrt{3}$	24	5
12	0,25	26	$8\sqrt{2}$
13	23		

Вариант 16

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	412	14	1
2	4	15	18
3	3	16	462
4	-4; 0,5	17	12
5	3	18	3
6	21	19	0,36
7	$\frac{17}{30}$	20	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$
8	$(-\infty; -0,75)$	21	(2; -5), (5; -2)
9	86	22	$\frac{1}{2}$
10	22	23	4
11	90	24	70
12	0,7	26	5:19
13	23		

Вариант 17

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	413	14	3
2	3	15	18
3	4	16	1820
4	5	17	5
5	4	18	4
6	-5	19	0,4
7	$\frac{36}{49}$	20	$d = \sqrt{\frac{2S}{\sin \varphi}}$
8	$(-\infty; 3)$	21	$(2; 5), (5; 2)$
9	160	22	$\frac{1}{2}$
10	37	23	-4
11	27	24	90
12	0,5	26	2:33
13	3		

Вариант 18

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	231	14	4
2	1	15	12
3	2	16	5760
4	нет решений	17	10
5	1	18	2
6	25,5	19	0,25
7	$-\frac{1}{3}$	20	$\omega = \sqrt{\frac{a}{R}}$
8	$[-14; -5)$	21	$(-1; 4), (4; -1)$
9	32	22	3,2
10	137	23	4
11	$162\sqrt{3}$	24	12
12	0,4	26	11
13	12		

Вариант 19

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	142	14	3
2	2	15	12
3	1	16	80
4	-5; 7	17	0,5
5	4	18	2
6	1024	19	$\frac{1}{240}$
7	7	20	$U = \sqrt{PR}$
8	1	21	(-1; -4), (4; 1)
9	4	22	2,25
10	94	23	-4
11	120	24	135
12	1	26	36
13	3		

Вариант 20

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	321	14	2
2	2	15	15
3	4	16	40
4	-0,5; 3	17	6
5	3	18	3
6	-1	19	$\frac{3}{14}$
7	$\frac{4\sqrt{2}}{3}$	20	$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$
8	4	21	(-2; -7), (7; 2)
9	61	22	3,6
10	9,5	23	9
11	12	24	18
12	0,75	26	25
13	2		

Вариант 21

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	23	14	6440
2	3	15	1
3	1	16	25200000
4	нет решений	17	70
5	314	18	4
6	$13\frac{4}{9}$	19	0,9
7	14	20	$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$
8	[5; ∞)	21	$(-\infty; 2] \cup (3; 4) \cup (4; 5) \cup [6; \infty)$
9	102	22	1100
10	13	23	-4; 4
11	192π	24	144
12	2,4	26	60
13	1		

Вариант 22

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	245	14	30 420
2	4	15	40
3	7	16	18
4	-0,25; 2	17	600
5	134	18	1
6	$-15\frac{3}{4}$	19	0,992
7	2,25	20	$a = p - \frac{S^2}{p(p-b)(p-c)}$
8	$\left[-\frac{9}{64}; \infty\right)$	21	$(-\infty; -6] \cup (-5; -4) \cup (-4; -3) \cup [-2; \infty)$
9	18	22	7000
10	2,5	23	-2; 2
11	16π	24	160
12	1,4	26	$AB = 3\sqrt{13}, CD = 2\sqrt{13}$
13	2		

Вариант 23

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	13	14	15 624
2	2	15	0,8
3	23	16	81
4	5	17	90
5	431	18	3
6	$-1\frac{1}{4}$	19	0,35
7	0,25	20	$a = \sqrt{\frac{4m_c^2 + c^2}{2} - b^2}$
8	$(-\infty; -0,25]$	21	$(-\infty; 1] \cup (2; 3) \cup (3; 4) \cup [5; \infty)$
9	94	22	на 10%
10	15	23	4
11	4π	24	16
12	2	26	$AC = \sqrt{59}$
13	13		

Вариант 24

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	124	14	16 704
2	3	15	30
3	6	16	210
4	-1; 6	17	3
5	143	18	2
6	$63\frac{1}{2}$	19	$\frac{5}{12}$
7	$\frac{1}{3}$	20	$v = \sqrt{\frac{2E + 2mgh}{m}}$
8	$\left(-\infty; -\frac{7}{6}\right]$	21	$(-\infty; -5] \cup (-4; -3) \cup (-3; -2) \cup [-1; \infty)$
9	68	22	на 10%
10	22,5	23	9
11	9π	24	65
12	0,4	26	$6 - \sqrt{11}$
13	23		

Вариант 25

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2345	14	7800
2	1	15	0,4
3	3	16	87,5
4	1	17	1,6
5	243	18	2
6	520	19	$\frac{68}{81}$
7	$\frac{12}{11}$	20	$h = \frac{S}{2\pi R} - R$
8	(6; +∞)	21	$(-\infty; 0] \cup (1; 2) \cup (2; 3) \cup [4; \infty)$
9	60	22	2000 рублей, 1000 рублей
10	32	23	-8; 0
11	81π	24	96
12	1	26	270°
13	1		

Вариант 26

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	14	1160
2	15	15	8
3	2	16	20
4	(2; 4)	17	20
5	3	18	2
6	20	19	0,9975
7	84	20	$R = 2r$
8	214	21	$\frac{1}{3}$
9	0,6	22	на 15 р.
10	21,875	23	0; 4
11	$\frac{25\sqrt{3}}{2}$	24	40
12	0,6	26	16 : 5
13	12		

Вариант 27

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	14	14	1480
2	63	15	15
3	2	16	112
4	(2,5; 3,5)	17	30
5	3	18	4
6	14	19	0,16
7	11	20	$r = \frac{\sqrt{2}R}{2}$
8	231	21	$\frac{1}{5}$
9	0,6	22	4 кг
10	8	23	0; 1
11	108	24	92,5
12	0,8	26	8 : 7
13	3		

Вариант 28

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	35	14	1704
2	536	15	3
3	3	16	72
4	(1; 0,5)	17	72
5	4	18	1
6	40	19	0,49
7	$\frac{500}{9}$	20	$S = \frac{P^2}{16}$
8	314	21	$\frac{2}{3}$
9	0,5	22	14
10	1	23	-1; 3
11	$36\sqrt{3}$	24	50
12	2,5	26	1 : 9
13	3		

Вариант 29

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	235	14	700
2	36	15	10
3	1	16	8000
4	нет решений	17	18
5	1	18	3
6	28	19	0,02048
7	-1400	20	$C = 2\sqrt{\pi S}$
8	132	21	$\frac{2}{7}$
9	0,75	22	5
10	12	23	2; 3
11	$81\sqrt{3}$	24	115
12	0,8	26	1 : 8
13	3		

Вариант 30

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	245	14	1768
2	72	15	4
3	4	16	85 000
4	(-7; 10,5)	17	40
5	1	18	1
6	12	19	0,4096
7	9	20	$b = \frac{4RS}{ac}$
8	431	21	$\frac{3}{5}$
9	1	22	6,5
10	1	23	5
11	$45\sqrt{3}$	24	49
12	0,6	26	25
13	1		

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

21 $x^3 - 6x^2 - 4x + 24 = 0.$

Ответ: -2; 2; 6.

Решение.

$$x^3 - 6x^2 - 4x + 24 = 0; \quad x^2(x - 6) - 4(x - 6) = 0; \quad (x - 6)(x - 2)(x + 2) = 0: \quad x - 6 = 0, \\ x - 2 = 0, \quad x + 2 = 0.$$

Корни исходного уравнения: -2; 2; 6.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Верно решено уравнение	2
Левая часть уравнения верно разложена на множители, получены корни уравнения, но допущена ошибка при решении одного линейного уравнения	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22 Теплоход проходит по течению до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через сутки после отплытия из него. Ответ дайте в километрах в час.

Ответ: 2 км/ч.

Решение.

Пусть x км/ч — скорость течения, тогда скорость теплохода по течению $18 + x$ км/ч, против течения — $18 - x$ км/ч.

Время движения теплохода по течению — $\frac{160}{18 + x}$ ч, время движения против течения — $\frac{160}{18 - x}$ ч.

Учитывая, что время движения теплохода $24 - 6$ ч, составим уравнение:

$$\frac{160}{18 + x} + \frac{160}{18 - x} = 24 - 6.$$

$$160(18 - x) + 160(18 + x) = 18(18 - x)(18 + x) \quad \text{при } x \neq \pm 18;$$

$$2 \cdot 160 \cdot 18 = 18(18 - x)(18 + x);$$

$$x^2 = 4; \quad x = 2 \quad \text{или} \quad x = -2.$$

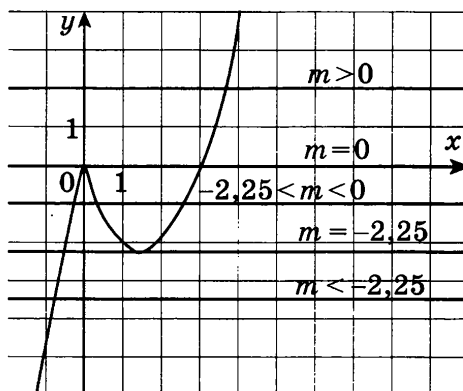
Учитывая, что скорость — величина положительная, получаем: скорость течения — 2 км/ч.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно составлено уравнение, получен верный ответ	3
Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

23 Постройте график функции $y = |x|(x - 3)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = t$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Ответ: $(-\infty; -2,25) \cup (0; +\infty)$.

Решение.



Построим график функции $y = \begin{cases} x(x - 3), & \text{если } x \geq 0, \\ -x(x - 3), & \text{если } x < 0. \end{cases}$

При $x \geq 0$ графиком функции является часть параболы, заданной уравнением $y = x^2 - 3x$. Ветви этой параболы направлены вверх, нули: $x = 0$; $x = 3$; вершина имеет координаты $(1,5; -2,25)$.

При $x < 0$ графиком функции является часть параболы, заданной уравнением $y = -x^2 + 3x$. Ветви этой параболы направлены вниз, нули: $x = 0$; $x = 3$ (не принадлежит рассматриваемой области); вершина имеет координаты $(1,5; 2,25)$ — не принадлежит рассматриваемой области.

Прямая $y = t$ — прямая, параллельная оси x или совпадающая с ней.

Прямая $y = t$ будет иметь с графиком исходной функции ровно одну общую точку, если эта прямая проходит ниже вершины $(1,5; -2,25)$ или выше оси x (см. рисунок), то есть при $t < -2,25$ или $t > 0$.

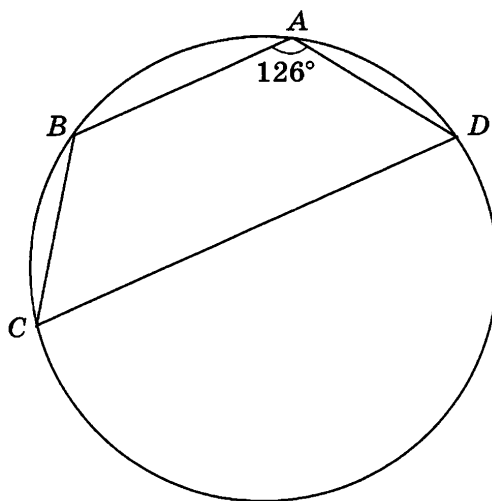
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен правильно, верно указаны все значения m , при которых прямая $y = m$ имеет с графиком только одну общую точку	4
График построен правильно, значения m не указаны или указаны неверно	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	4

24

Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 126° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: 54° .

Решение.

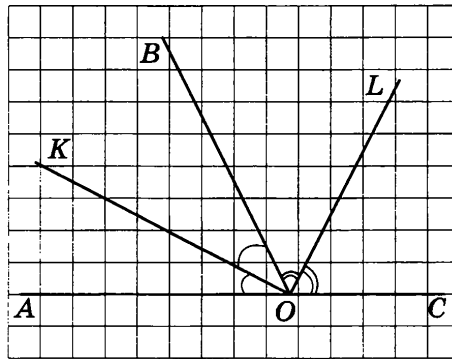


Вписанные углы BCD и BAD опираются на дополнительные дуги (дополняют друг друга до окружности), следовательно, $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$, откуда $\angle BCD = 54^\circ$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Получен верный обоснованный ответ	2
При верных рассуждениях допущена вычислительная ошибка, возможно приведшая к ошибке	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	2

25 Докажите, что биссектрисы смежных углов перпендикулярны.

Решение.



Углы AOB и COB — смежные, следовательно, $\angle AOB + \angle COB = 180^\circ$.

OK — биссектриса угла AOB , следовательно, $\angle AOK = \angle BOK = \frac{1}{2}\angle AOB$.

OL — биссектриса угла COB , следовательно, $\angle COL = \angle BOL = \frac{1}{2}\angle COB$.

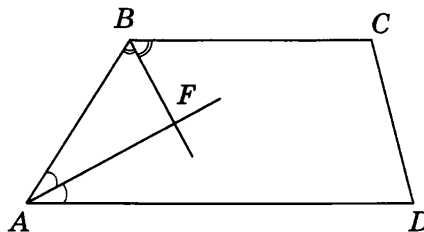
$$\angle KOL = \angle KOB + \angle BOL = \frac{1}{2}(\angle AOB + \angle COB) = 90^\circ.$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

Ответ: 26.

Решение.



$ABCD$ — трапеция с основаниями AD и BC , то есть прямые AD и BC параллельны. Углы BAD и ABC — внутренние односторонние при параллельных прямых AD и BC и секущей AB , следовательно, $\angle BAD + \angle ABC = 180^\circ$.

Учитывая, что AF и BF — биссектрисы углов BAD и ABC , то

$$\angle BAF + \angle ABF = \frac{1}{2}(\angle BAD + \angle ABC) = 90^\circ.$$

Треугольник ABF — прямоугольный, тогда по теореме Пифагора получаем $AB = 26$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение верное	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но не даны объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Издание для дополнительного образования

ГИА-2013. ФИПИ — ШКОЛЕ

ГИА-2013. МАТЕМАТИКА

**ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ.
30 ВАРИАНТОВ**

Под редакцией А.Л. Семенова, И.В. Яценко

Главный редактор *И. Федосова*
Ответственный редактор *Е. Мишняева*
Ведущий редактор *О. Чеснокова*
Редактор *П. Вяткина*
Художественный редактор *М. Левыкин*
Технический редактор *В. Фотиева*
Компьютерная верстка *С. Терентьева*

ООО «Издательство «Национальное образование»
119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел. (495) 788-0075(76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию кн
Вы можете сообщить по эл. адресу editorial@n-obr.ru.

Подписано в печать 18.10.2012. Формат 60×90¹/₈.
Усл. печ. л. 20,0. Печать офсетная. Тираж 30 000 экз. Заказ 1342

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»
Филиал «Чеховский Печатный Двор»
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1
Сайт: www.chpk.ru. E-mail: marketing@chpk.ru
факс: 8(496) 726-54-10, телефон: 8(495) 988-63-87