



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ГИА 2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

Под редакцией И. В. ЯЩЕНКО

30

ВАРИАНТОВ

НОВЫЕ ЗАДАНИЯ!

Учтены изменения
демоверсии ГИА-2012

НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ГИА 2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

Под редакцией И. В. ЯЩЕНКО

30 ВАРИАНТОВ

МОСКВА

НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

2011

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. Ященко

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

Е. А. Бунимович, И. Р. Высоцкий, Д. Д. Гущин, 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. Ященко

Методологическое сопровождение Федерального института педагогических измерений (ФИПИ)

ГИА-2012. Математика : типовые экзаменационные варианты :
Г 46 30 вариантов / под редакцией И. В. Ященко. — М. : Национальное образование, 2011. — 160 с. — (ГИА-2012. ФИПИ — школе).

ISBN 978-5-491-00162-0

Серия «ГИА-2012. ФИПИ — школе» подготовлена разработчиками контрольных измерительных материалов. В сборнике представлены:

- 30 обновленных типовых экзаменационных вариантов для подготовки к экзамену 2012 года;
- ответы к заданиям всех частей экзаменационной работы;
- решения заданий С;
- критерии оценивания заданий.

Большое количество вариантов предоставляет учащимся возможность самостоятельно подготовиться к экзамену, а дополнительные материалы — объективно оценить уровень своих знаний.

Учителя могут использовать типовые экзаменационные варианты для интенсивной подготовки учащихся к ГИА, контролировать уровень знаний, планировать систему подготовки к ГИА.

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я721

ISBN 978-5-491-00162-0

© НОУ «Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)», 2011
© ООО «Национальное образование», 2011

Содержание

Введение	5
Вариант 1	7
Вариант 2	11
Вариант 3	15
Вариант 4	19
Вариант 5	23
Вариант 6	27
Вариант 7	31
Вариант 8	35
Вариант 9	39
Вариант 10.	43
Вариант 11.	47
Вариант 12.	52
Вариант 13.	57
Вариант 14.	62
Вариант 15.	67
Вариант 16.	72
Вариант 17.	77
Вариант 18.	82
Вариант 19.	87
Вариант 20.	92
Вариант 21.	97

Вариант 22. . . . .	.101
Вариант 23. . . . .	.105
Вариант 24. . . . .	.109
Вариант 25. . . . .	.113
Вариант 26. . . . .	.117
Вариант 27. . . . .	.122
Вариант 28. . . . .	.127
Вариант 29. . . . .	.132
Вариант 30. . . . .	.137
Ответы к типовым экзаменационным вариантам. . . . .	.142
Решения и критерии оценивания . . . . .	.157

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 заданиях 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 демонстрационном варианте 2012 г. в первой части сохраняется 18 заданий, но помимо привычных заданий по алгебре и по теории вероятностей и статистике, есть четыре задачи по геометрии. Количество заданий во второй части сохранилось. Из пяти предложенных заданий есть две задачи по геометрии, причём одна из них на доказательство геометрического факта.

В 2012 году варианты ГИА, также как и варианты ЕГЭ, будут состояться с использованием открытого банка заданий, который планируется к открытию в полном объеме в январе 2012 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 сбор-

ника 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, студенток механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Е. Кукса и А. Миссарову.

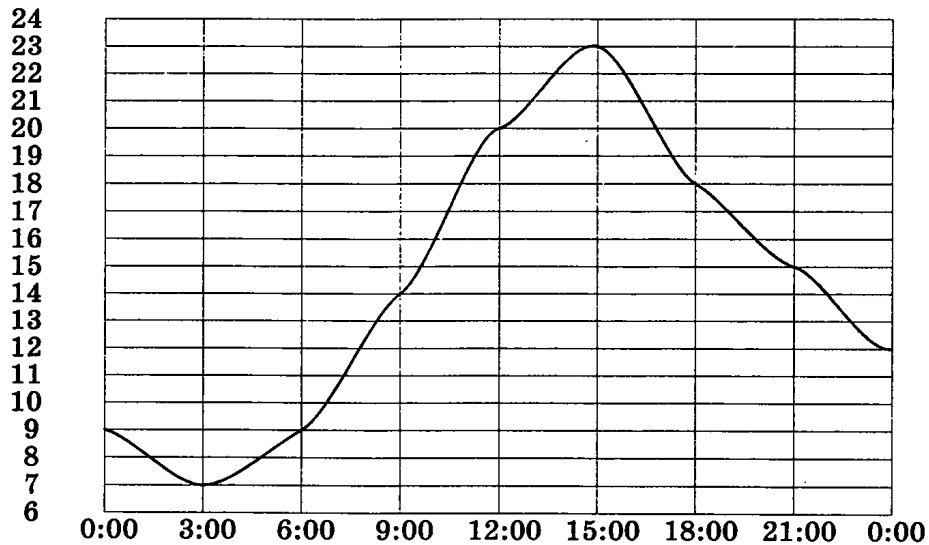
ВАРИАНТ 1

Часть 1

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

Ответ: _____

2 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.

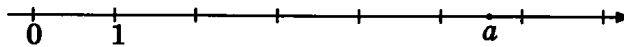


Ответ: _____

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

Ответ: _____

4 На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a - 6 > 0$

2) $4 - a > 0$

3) $5 - a < 0$

4) $a - 3 < 0$

5 Укажите наибольшее из следующих чисел:

1) $\sqrt{55}$

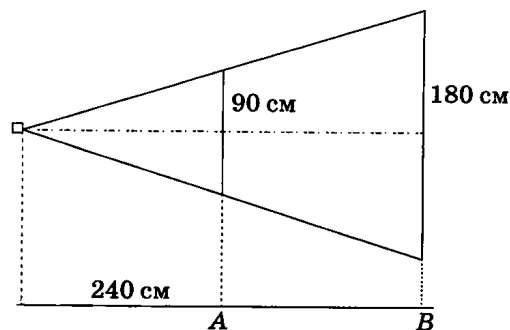
2) $2\sqrt{14}$

3) 7

4) $2\sqrt{13}$

- 6 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: _____



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

Ответ: _____

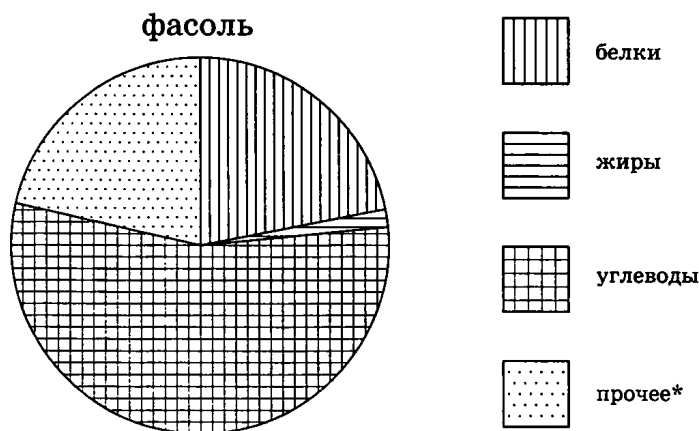
- 8 В треугольнике ABC угол при вершине A равен 55° , $AB = BC$. Найдите угол при вершине B . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 9 Преобразуйте в многочлен выражение $(a + b)^2(a - b)$.

Ответ: _____

- 10 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%

- 11 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.)

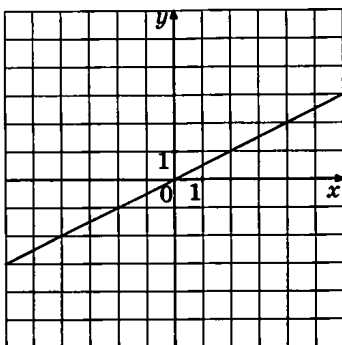
Ответ: _____

12

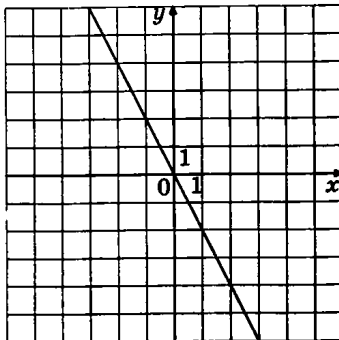
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

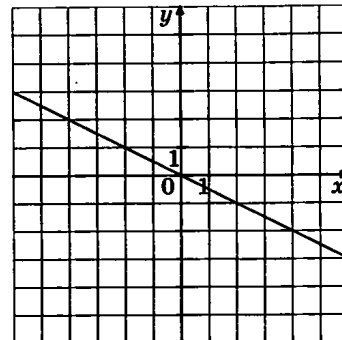
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = 2x$

2) $y = -2x$

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

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

Ответ:

А	Б	В

13

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

14

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

Ответ: _____

15

Укажите 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.
- 4) Существуют три различные точки плоскости, через которые можно провести прямую.
- 5) Если угол равен 54° , то смежный с ним угол равен 36° .

Ответ: _____

16

В какой координатной четверти находится точка пересечения прямых $6x - 5y = -2$ и $6x - 2y = -4$?

1) В I четверти

2) В II четверти

3) В III четверти

4) В IV четверти

- 17 Из формулы радиуса вписанной окружности в прямоугольный треугольник $r = \frac{a + b - c}{2}$ выразите длину гипотенузы c .

Ответ: _____

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20 Докажите, что биссектрисы смежных углов перпендикулярны.

- 21 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 км/ч.

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

- 23 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

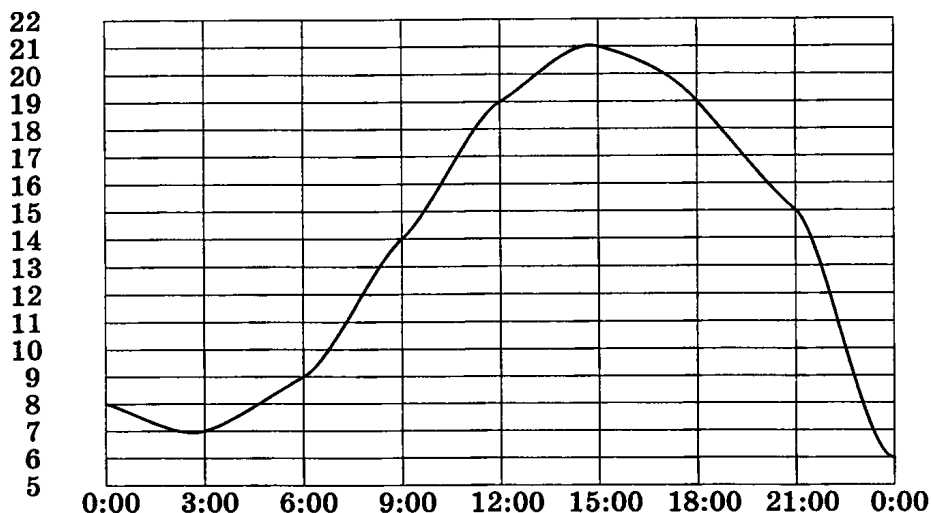
1

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

Ответ: _____

2

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: _____

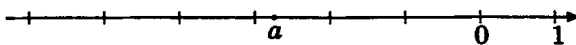
3

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

Ответ: _____

4

На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a + 2 < 0$

2) $2 - a < 4$

3) $a - 3 > 0$

4) $1 - a < 0$

Ответ: _____

5

Укажите наименьшее из следующих чисел:

1) $\sqrt{65}$

2) $\sqrt{62}$

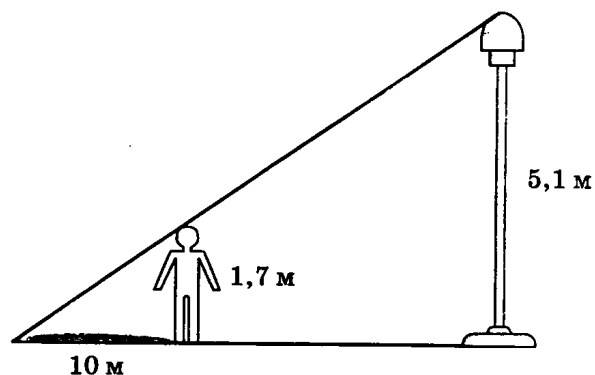
3) 8

4) $3\sqrt{7}$

Ответ: _____

- 6 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 метров. Найдите расстояние от человека до фонаря.

Ответ: _____



- 7 Решите уравнение $2x - 7 = x - 10$.

Ответ: _____

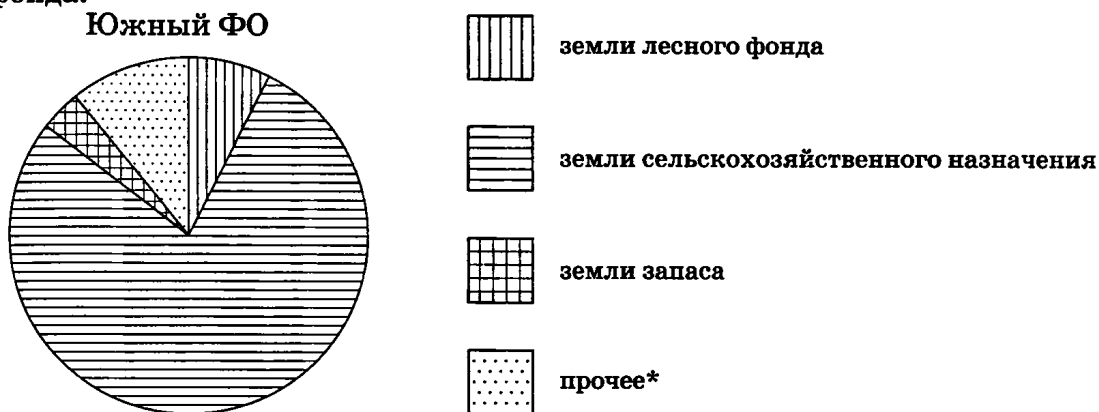
- 8 В треугольнике ABC внешний угол при вершине A равен 123° , а внешний угол при вершине B равен 63° . Найдите угол C треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 9 Сократите дробь $\frac{a^2 - b^2}{(a + b)^2}$.

Ответ: _____

- 10 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%

Ответ: _____

11

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

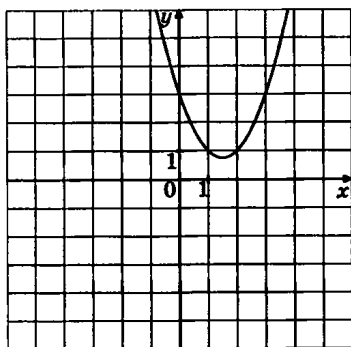
Ответ: _____

12

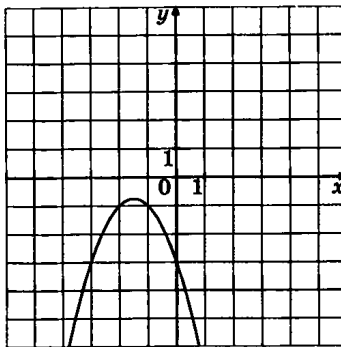
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

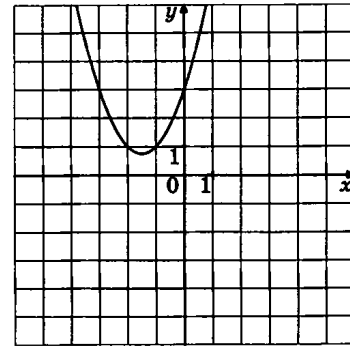
А)



Б)



В)



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

13

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

14

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

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

- Если угол равен 56° , то вертикальный с ним угол равен 124° .
- Существует точка плоскости, через которую можно провести бесконечное количество различных прямых.
- Если угол равен 37° , то вертикальный с ним угол равен 37° .
- Через любую точку плоскости можно провести не более двух прямых.
- Существуют две различные точки плоскости, через которые нельзя провести прямую.

Ответ: _____

- 16 В какой координатной четверти находится точка пересечения прямых $8x - 2y = 7$ и $8x - 4y = 3$?

1) В I четверти 2) В II четверти 3) В III четверти 4) В IV четверти

- 17 Из формулы радиуса описанной окружности около равностороннего треугольника

$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3} \text{ выразите длину стороны } a.$$

Ответ: _____

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

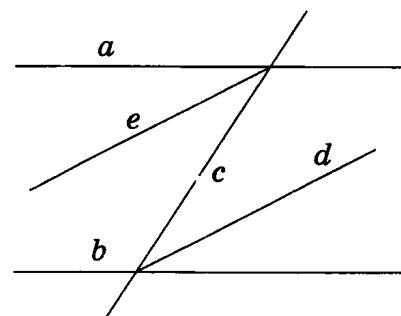
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20 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.



- 21 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 км/ч.

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

- 23 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

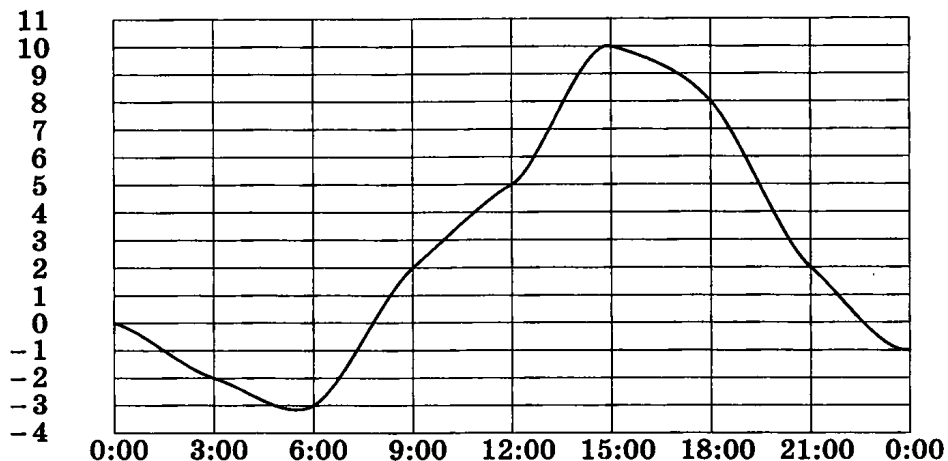
1

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

Ответ: _____

2

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: _____

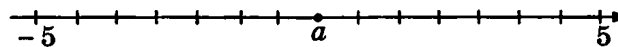
3

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: _____

4

На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

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

5

Укажите наименьшее из следующих чисел:

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

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

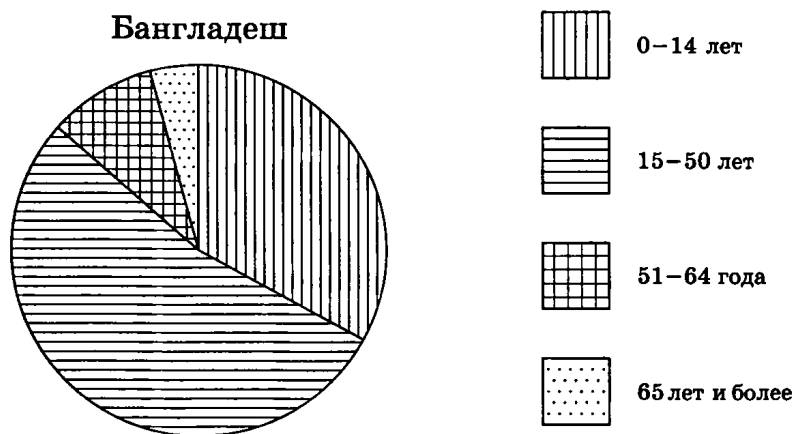
- 8 В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , $AL = LB$, а угол B равен 23° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 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%

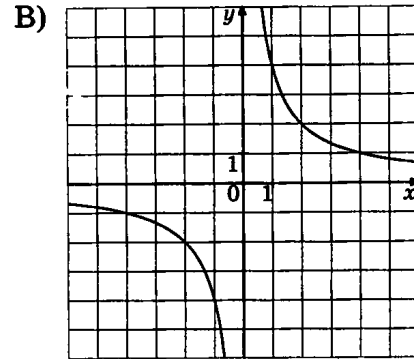
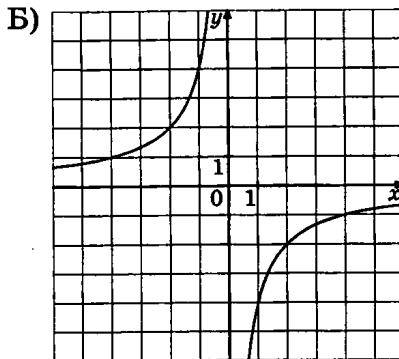
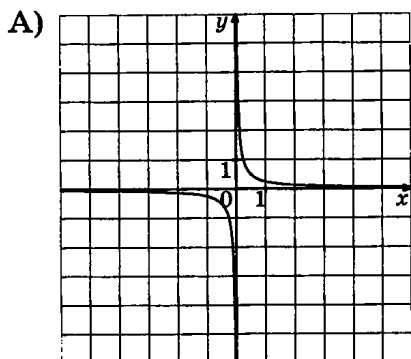
- 11 Катя, Настя, Игорь, Даша и Андрей бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

Ответ: _____

12

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

13

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

14

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

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

- Любые три различные прямые проходят через одну общую точку.
- Существует точка плоскости, не лежащая на данной прямой, через которую нельзя провести на плоскости ни одной прямой, параллельной данной.
- Если угол равен 47° , то смежный с ним угол равен 47° .
- Через любые две различные точки плоскости можно провести прямую.
- Существуют две различные прямые, не проходящие через одну общую точку.

Ответ: _____

16

В какой координатной четверти находится точка пересечения прямых $8x + 9y = 7$ и $7x - 8y = -3$?

1) В I четверти

2) В II четверти

3) В III четверти

4) В IV четверти

- 17 Из формулы $b = \frac{a\sqrt{3}}{2} + 1$ выразите a .

Ответ: _____

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

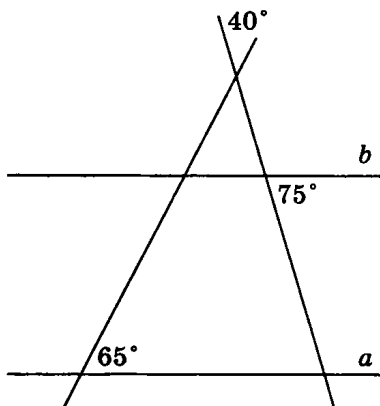
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите уравнение $x^3 - 3x^2 - x + 3 = 0$.

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



- 21 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 км/ч.

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

- 23 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

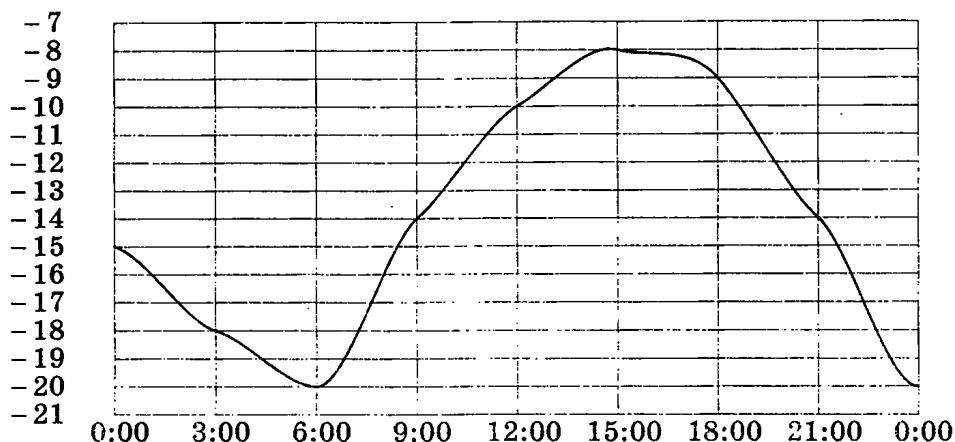
1

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

Ответ: _____

2

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: _____

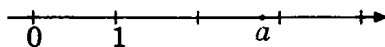
3

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

Ответ: _____

4

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) $a^2 < 9$

5

Укажите наибольшее из следующих чисел:

1) $3\sqrt{11}$

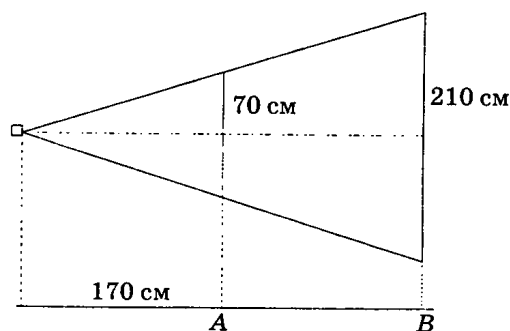
2) 10

3) $\sqrt{101}$

4) $7\sqrt{2}$

- 6 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: _____



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

Ответ: _____

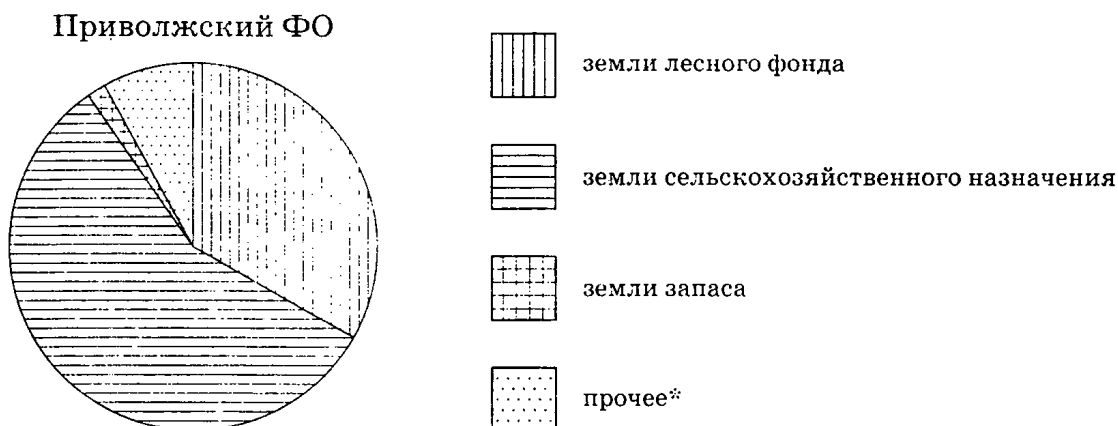
- 8 В треугольнике ABC внешний угол при вершине B равен 66° , $AB = BC$. Найдите угол A треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 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%

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

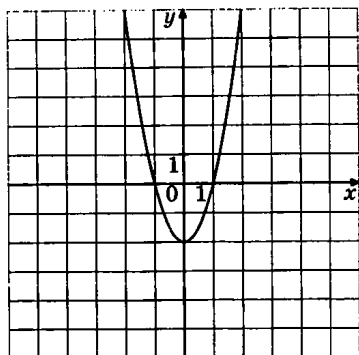
Ответ: _____

12

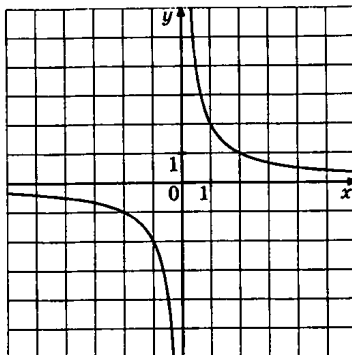
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

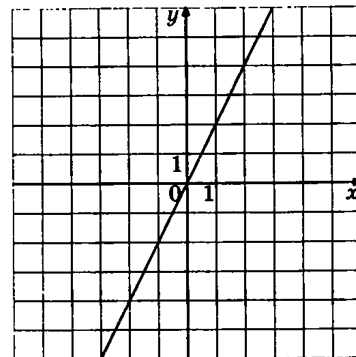
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

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

3) $y = 2x$

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

Ответ:

А	Б	В

13

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

14

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

Ответ: _____

15

Укажите 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° .
- 4) Любые две различные прямые проходят через одну общую точку.
- 5) Через любые три различные точки плоскости можно провести прямую.

Ответ: _____

16

В какой координатной четверти находится точка пересечения прямых $-8x - 4y = -1$ и $4x + 8y = 8$?

1) В I четверти

2) В II четверти

3) В III четверти

4) В IV четверти

- 17 Из формулы длины окружности $C = 2\pi r$ выразите радиус r .

Ответ: _____

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

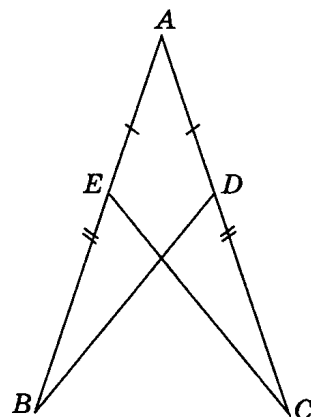
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

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



- 21 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 км/ч.

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

- 23 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

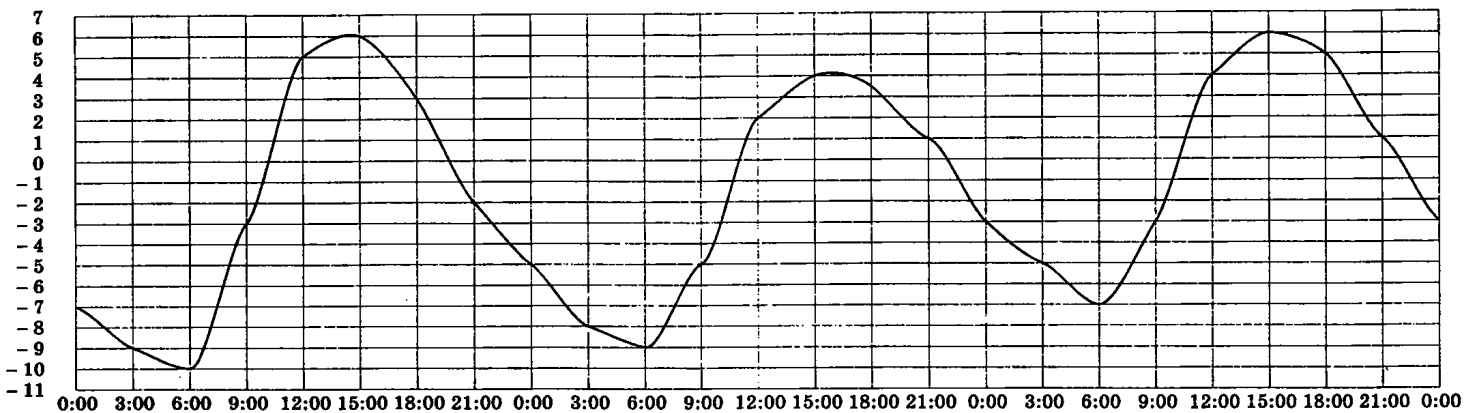
1

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

Ответ: _____

2

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 наибольшее значение температуры 5 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

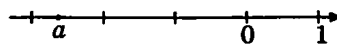
3

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: _____

4

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) $\frac{1}{a} > 0$

5

Укажите наименьшее из следующих чисел:

1) $5\sqrt{3}$

2) $3\sqrt{5}$

3) 8

4) 7

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

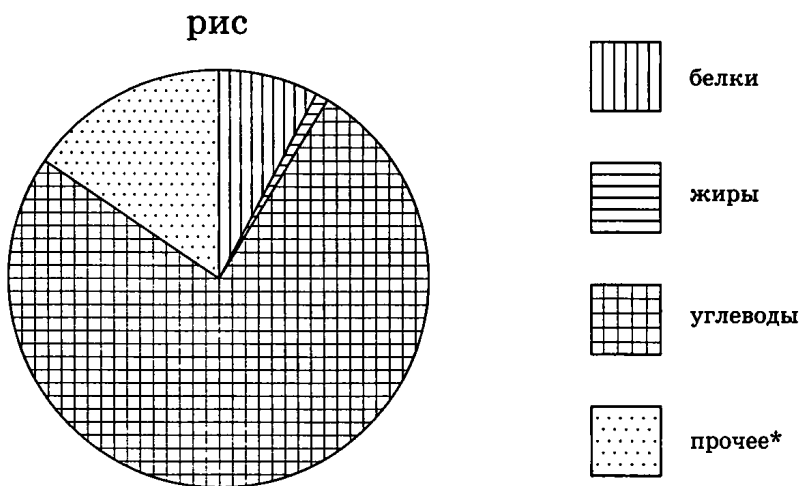
- 8 В треугольнике ABC проведена высота CH , угол C делится высотой CH на два угла, градусные величины которых 55° и 66° . Найдите наименьший из двух оставшихся углов треугольника ABC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 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%

11

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

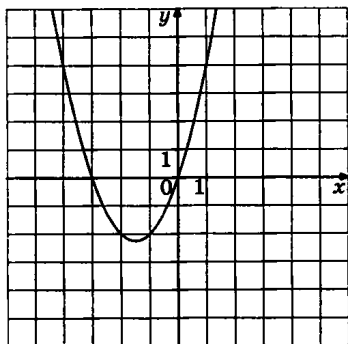
Ответ: _____

12

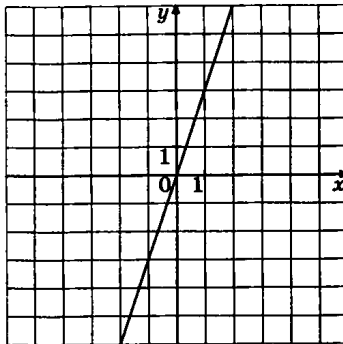
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

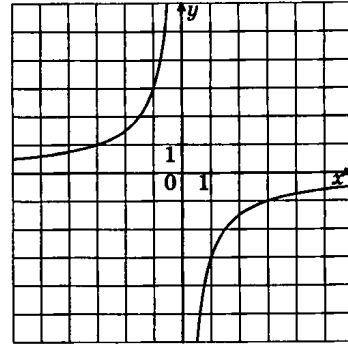
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = 3x$

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

3) $y = 3\sqrt{x}$

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

Ответ:

А	Б	В

13

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

14

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

Ответ: _____

15

Укажите 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.
- 4) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести на плоскости не более одной прямой, параллельной данной.
- 5) Существует точка плоскости, через которую нельзя провести ни одной прямой.

Ответ: _____

16 В какой координатной четверти находится точка пересечения прямых $4x - 2y = 7$ и $7x - y = 5$?

- 1) В I четверти 2) В II четверти 3) В III четверти 4) В IV четверти

17 Из формулы суммы углов многоугольника $\Sigma = (n - 2)\pi$ выразите количество вершин n .

Ответ: _____

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

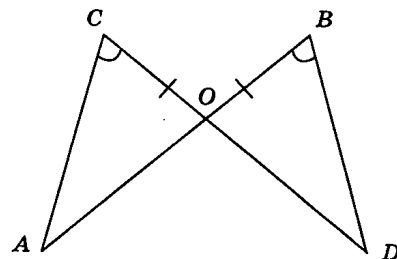
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19 Решите уравнение $x^3 - 4x^2 - 9x + 36 = 0$.

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



21 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 км/ч.

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

23 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.

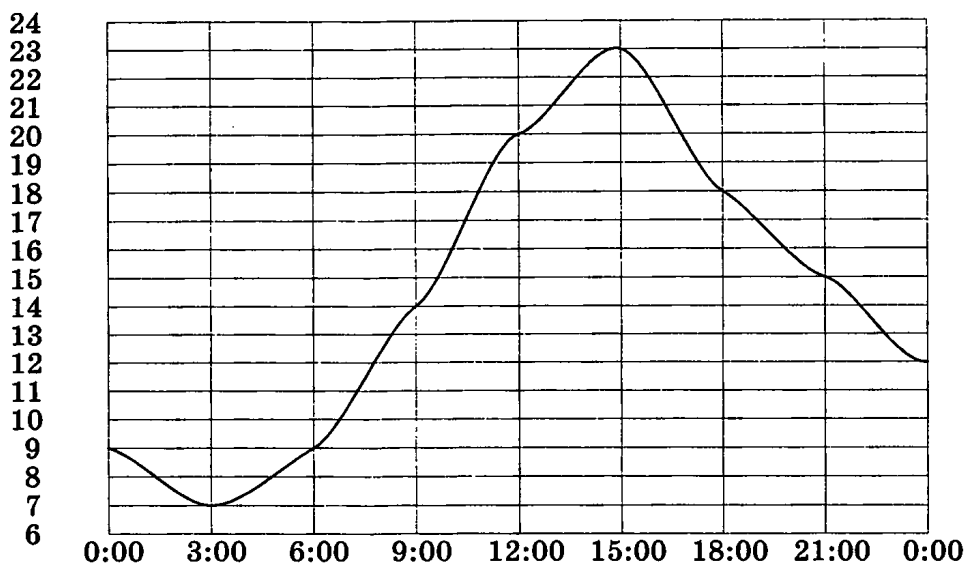
ВАРИАНТ 6

Часть 1

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 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: _____

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

Ответ: _____

4 Найдите координату точки A.

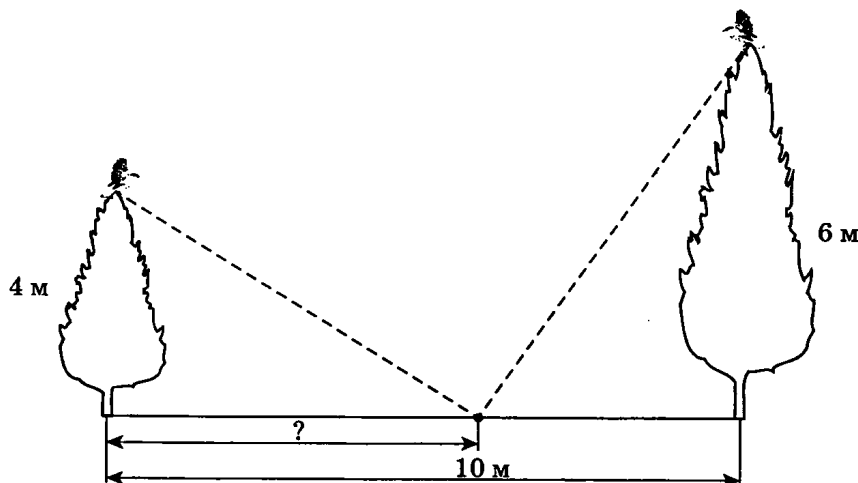


Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

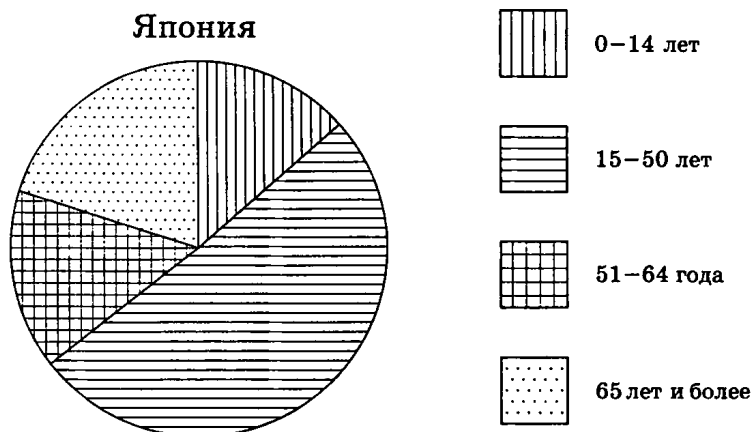
- 8 Один из углов параллелограмма на 46° больше другого. Найдите больший из углов параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 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

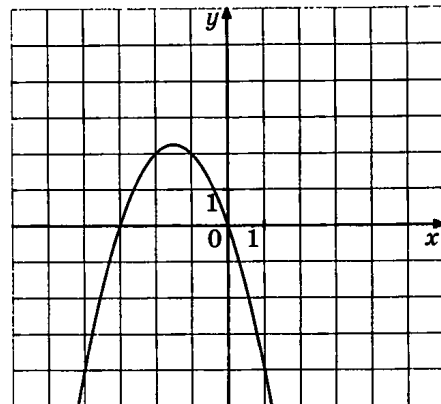
4) 65 лет и более

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

Ответ: _____

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



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

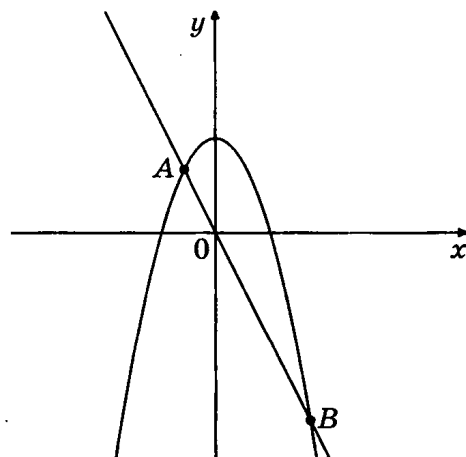
- 15 Укажите номера верных утверждений.

- 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.
- 4) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние односторонние углы равны, то прямые перпендикулярны.
- 5) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние накрест лежащие углы равны, то прямые перпендикулярны.

Ответ: _____

- 16 На рисунке изображены графики функций $y = -x^2 + 3$ и $y = -2x$. Вычислите координаты точки B.

Ответ: _____



- 17 Из формулы площади треугольника $S = \frac{ab \sin \gamma}{2}$ выразите сторону b .

Ответ: _____

- 18 Решите неравенство $x^2 \leq 81$.

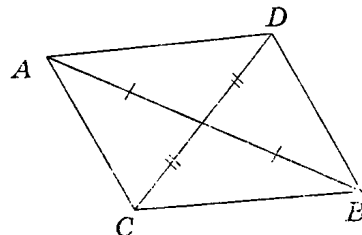
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите уравнение $(x^2 - 6x)^2 + 2(x - 3)^2 = 81$.

- 20 Два отрезка AB и CD пересекаются в точке O , которая является серединой каждого из них. Докажите равенство треугольников ACD и BDC .



- 21 Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 48 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

- 22 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.

- 23 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

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наибольшее значение:

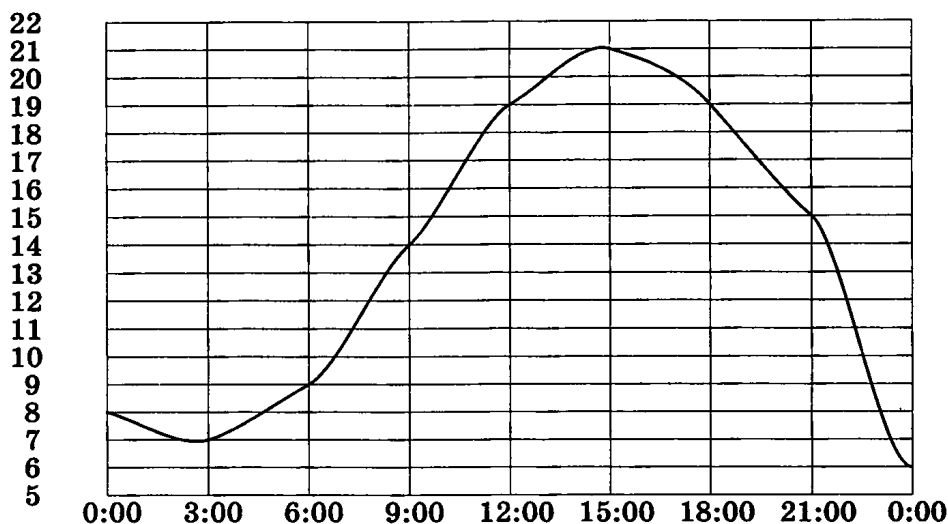
1) $\frac{0,3 \cdot 0,2}{7}$

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

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

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

2 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.

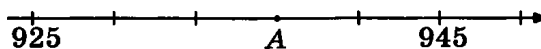


Ответ: _____

3 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: _____

4 Найдите координату точки A.

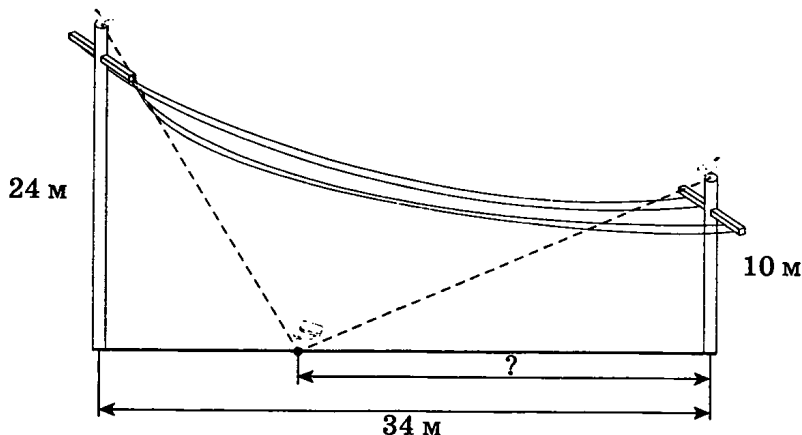


Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

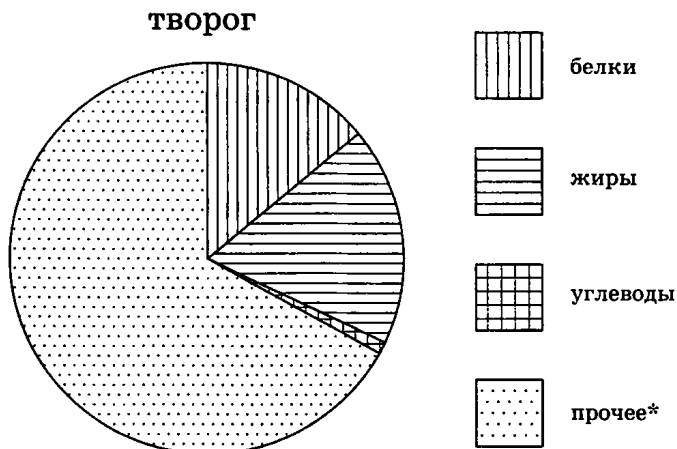
- 8 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Известно, что угол B на 33° больше угла D . Найдите угол D . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 9 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: _____

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



* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

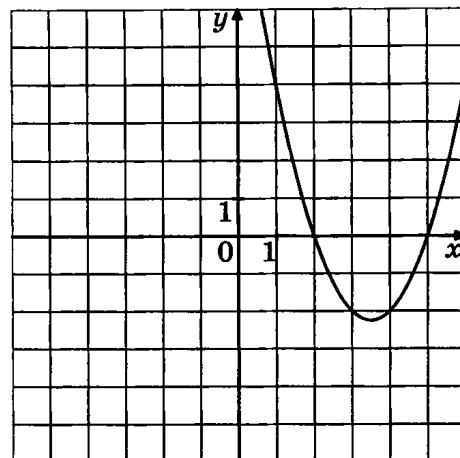
- 1) белки 2) жиры 3) углеводы 4) прочее

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

Ответ: _____

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



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

Ответ: _____

- 14 Диагонали ромба равны 12 и 7. Найдите его площадь.

Ответ: _____

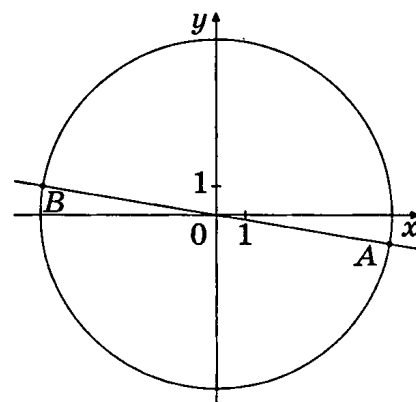
- 15 Укажите номера верных утверждений.

- 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.
- 4) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние односторонние углы равны 69° и 111° , то прямые параллельны.
- 5) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то сумма соответственных углов равна 180° .

Ответ: _____

- 16 Окружность, изображённая на рисунке, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 37$, а прямая — уравнением $y = -\frac{x}{6}$. Вычислите координаты точки А.

Ответ: _____



- 17 Из формулы площади параллелограмма $S = \frac{d_1 d_2 \sin \gamma}{2}$, где γ — угол между диагоналями, выразите величину $\sin \gamma$.

Ответ: _____

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

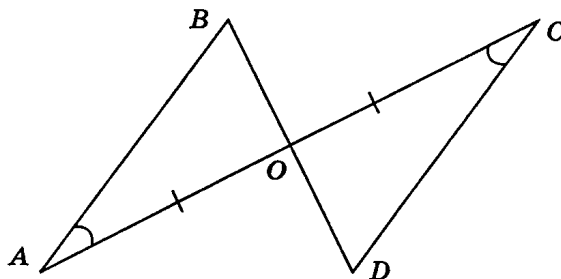
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите уравнение $(x^2 + 6x)^2 + 2(x + 3)^2 = 81$.

- 20 Отрезки AC и BD пересекаются в точке O , $AO = OC$ и $\angle A = \angle C$. Докажите равенство треугольников AOB и COD .



- 21 Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объемом 400 литров она заполняет на 2 часа 20 минут быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объемом 900 литров?

- 22 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.

- 23 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

1

Укажите, какое из следующих выражений принимает наибольшее значение:

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

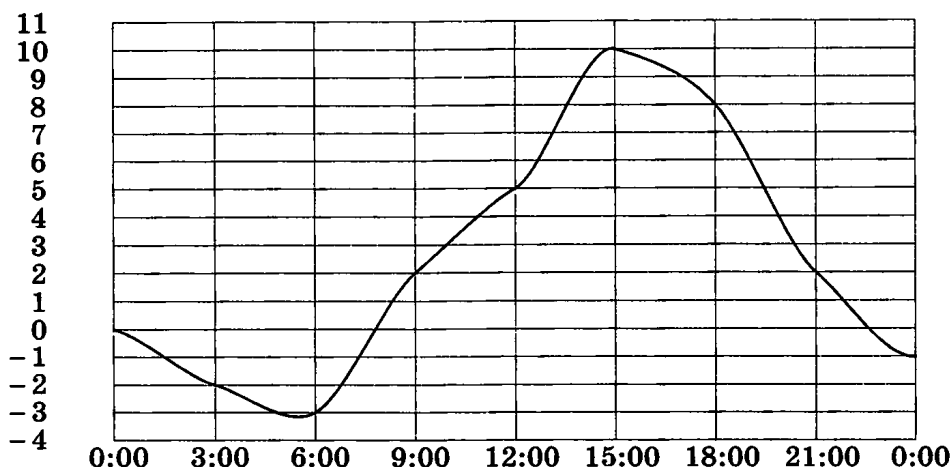
2) $(4,9)^2 + \frac{1}{16}$

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

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

2

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: _____

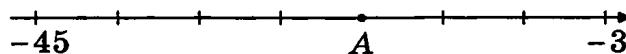
3

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

Ответ: _____

4

Найдите координату точки A.



Ответ: _____

5

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

Ответ: _____

6

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: _____

7

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

Ответ: _____

8

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

Ответ: _____

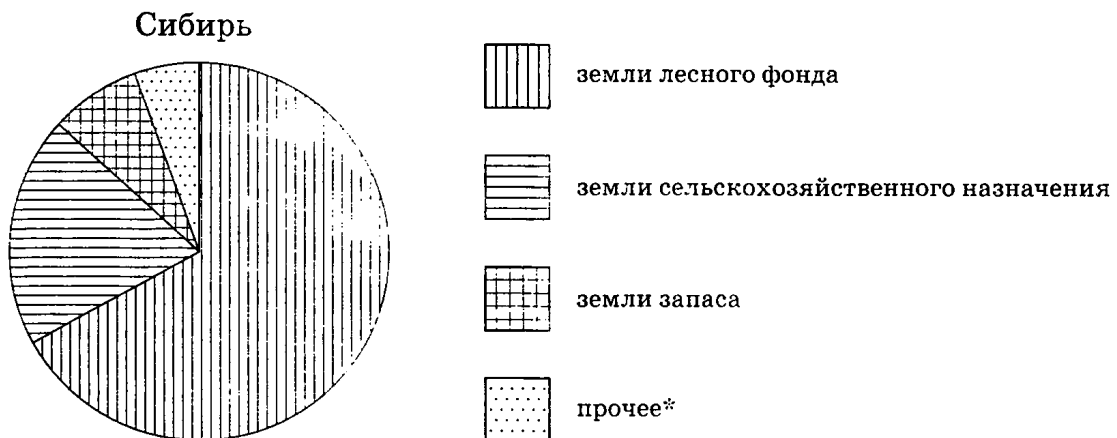
9

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

Ответ: _____

10

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

2) земли сельскохозяйственного назначения

3) земли запаса

4) прочее

11

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

Ответ: _____

12

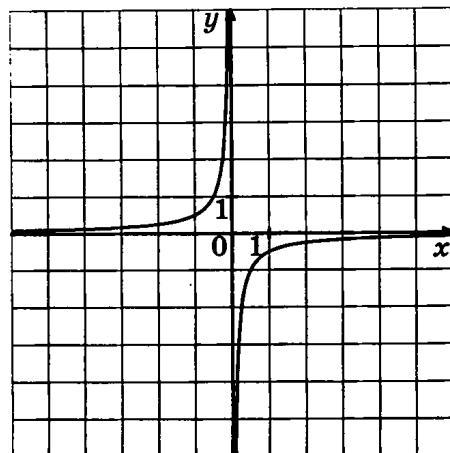
График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

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

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

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

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



13

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

Ответ: _____

14

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

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

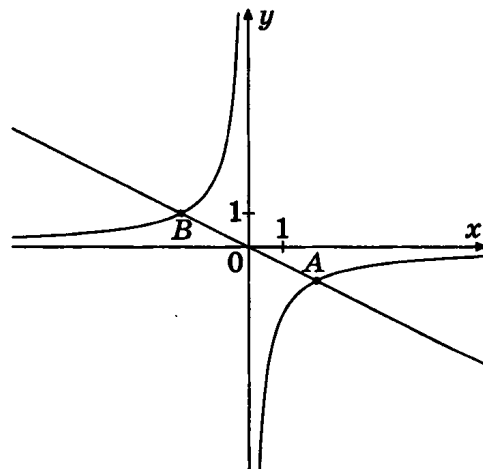
- 1) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние накрест лежащие углы равны 45° , то прямые параллельны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей сумма внутренних односторонних углов равна 180° , то прямые перпендикулярны.
- 3) Если две перпендикулярные прямые пересечены третьей прямой,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

Ответ: _____

16

На рисунке изображены графики функций $y = -\frac{2}{x}$ и $y = -\frac{x}{2}$. Вычислите координаты точки А.

Ответ: _____



- 17 Из формулы площади трапеции $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ выразите основание a .

Ответ: _____

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

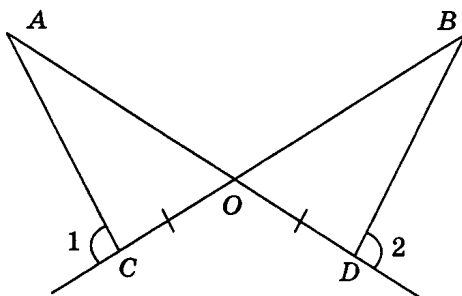
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите уравнение $(x^2 - 2x)^2 + (x - 1)^2 = 1$.

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



- 21 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?

- 22 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.

- 23 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

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наименьшее значение:

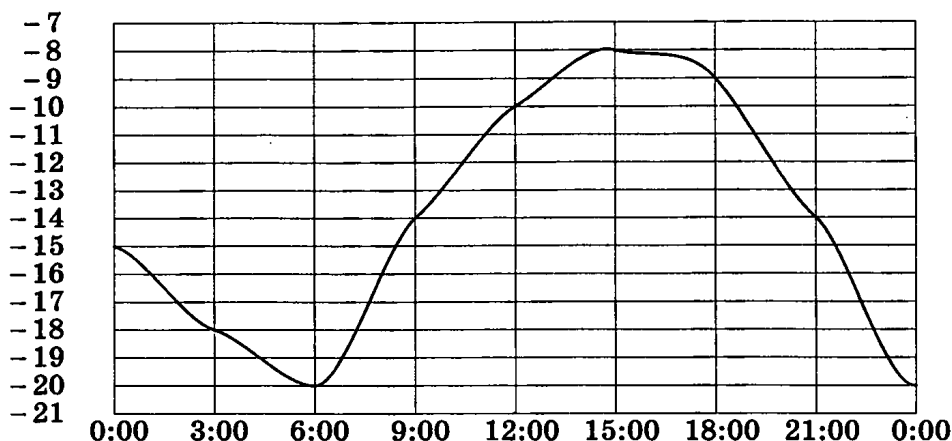
1) $\left(\frac{9}{100}\right)^2$

2) $2\frac{6}{11} - 2\frac{5}{11}$

3) $3,65 - \frac{171}{50}$

4) $0,02 \cdot 0,04$

2 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.

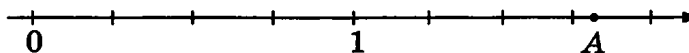


Ответ: _____

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

Ответ: _____

4 Найдите координату точки A.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

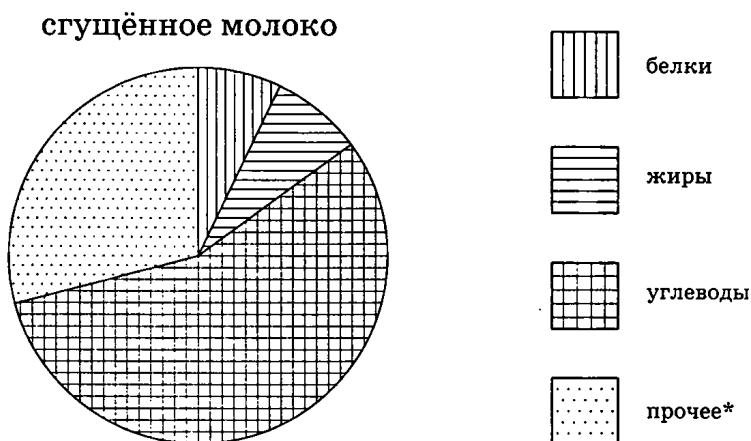
- 8 Угол A равнобедренной трапеции $ABCD$ равен 75° . Из точки D проведена прямая, которая пересекает прямую BC в точке K , и $CD = DK$. Найдите угол CDK . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

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

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

Ответ: _____

12

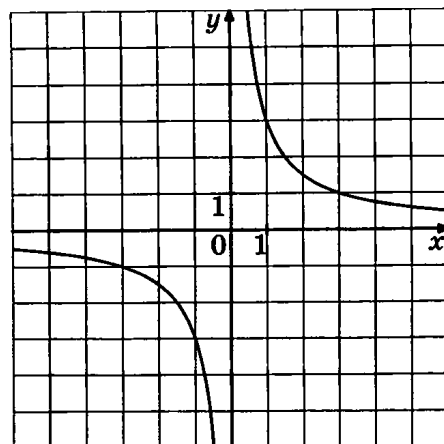
График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

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

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

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

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



13

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

Ответ: _____

14

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

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

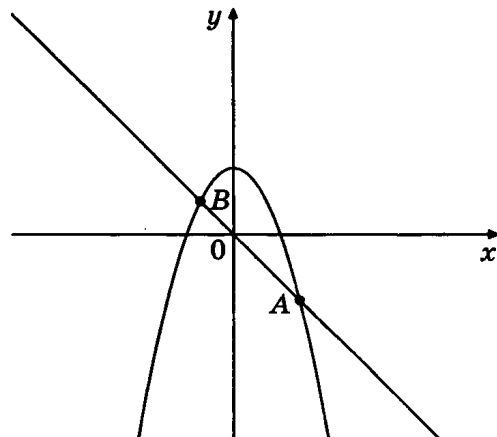
- 1) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние односторонние углы равны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей суммой соответственных углов равна 180° , то прямые параллельны.
- 3) Если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые перпендикулярны.
-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

Ответ: _____

16

На рисунке изображены графики функций $y = -x^2 + 2$ и $y = -x$. Вычислите координаты точки А.

Ответ: _____



- 17 Из теоремы косинусов $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$ выразите величину $\cos \gamma$.

Ответ: _____

- 18 Решите неравенство $16x^2 > 1$.

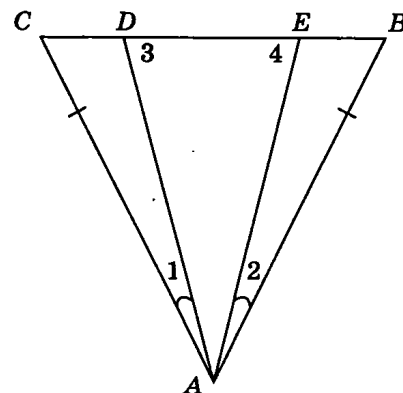
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите уравнение $(x^2 + 2x)^2 - 2(x + 1)^2 = 1$.

- 20 В треугольнике ABC $AB = AC$ и $\angle 1 = \angle 2$. Докажите, что $\angle 3 = \angle 4$.



- 21 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?

- 22 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.

- 23 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

1 Укажите, какое из следующих выражений принимает наименьшее значение:

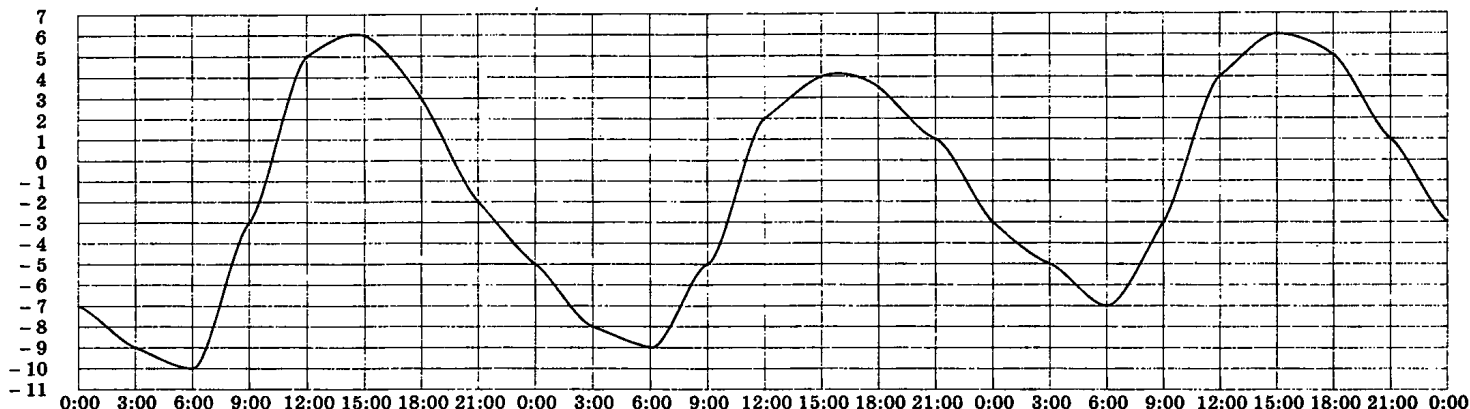
1) $1,5 \cdot (-0,5) - \frac{31}{6}$

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 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.

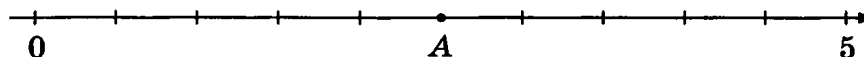


Ответ: _____

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

Ответ: _____

4 Найдите координату точки A.



Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

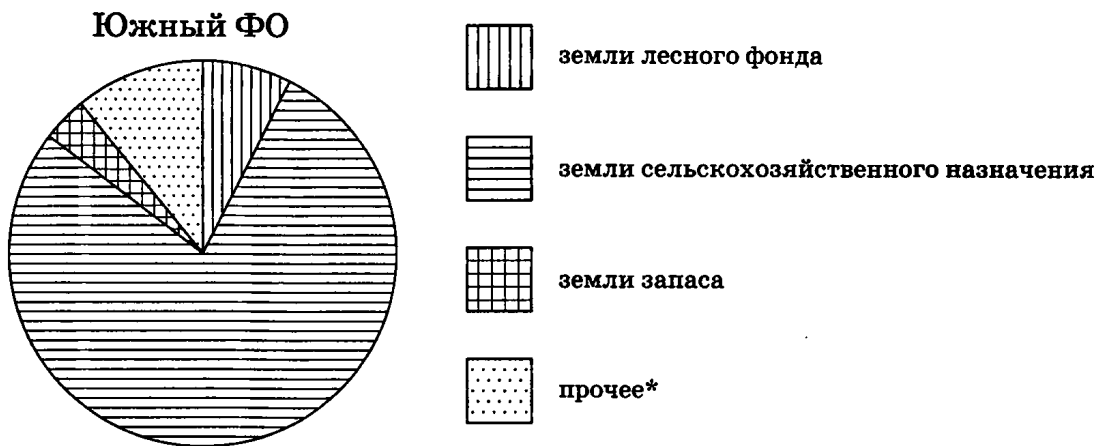
- 8 Два угла ромба относятся как 3 : 7. Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 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 |

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

Ответ: _____

12

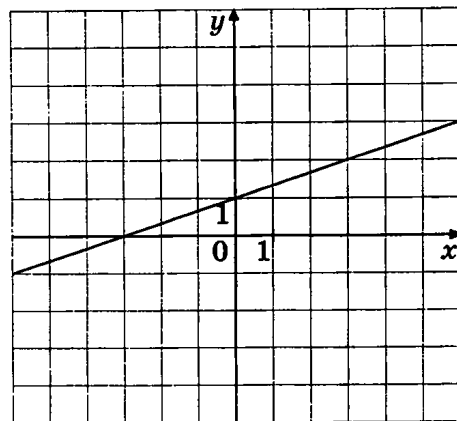
График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

1) $y = 3x + 1$

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

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

4) $y = 3x + 3$



13

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

Ответ: _____

14

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

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

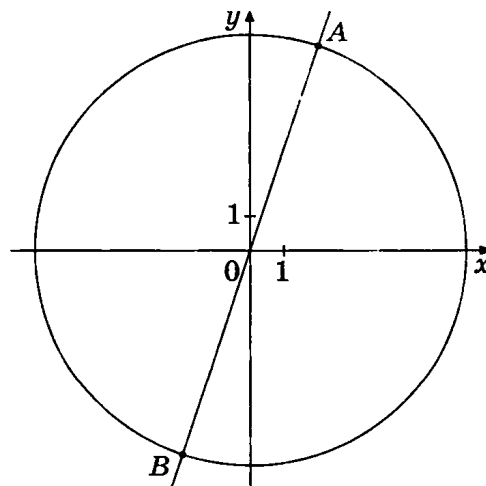
- 1) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы равны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние односторонние углы равны 70° , то прямые параллельны.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей внутренние накрест лежащие углы равны 39° и 141° , то прямые параллельны.
- 4) Если при пересечении двух прямых третьей соответственные углы равны, то прямые параллельны.
- 5) Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то сумма внутренних накрест лежащих углов равна 180° .

Ответ: _____

16

Окружность, изображённая на рисунке, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 40$, а прямая — уравнением $y = 3x$. Вычислите координаты точки B.

Ответ: _____



- 17 Из формулы длины биссектрисы $l_c = \frac{2ab \cos \frac{\gamma}{2}}{a+b}$ выразите величину $\cos \frac{\gamma}{2}$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите уравнение $(x^2 - 6x)^2 + 14(x - 3)^2 = 81$.

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

- 21 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?

- 22 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.

- 23 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

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

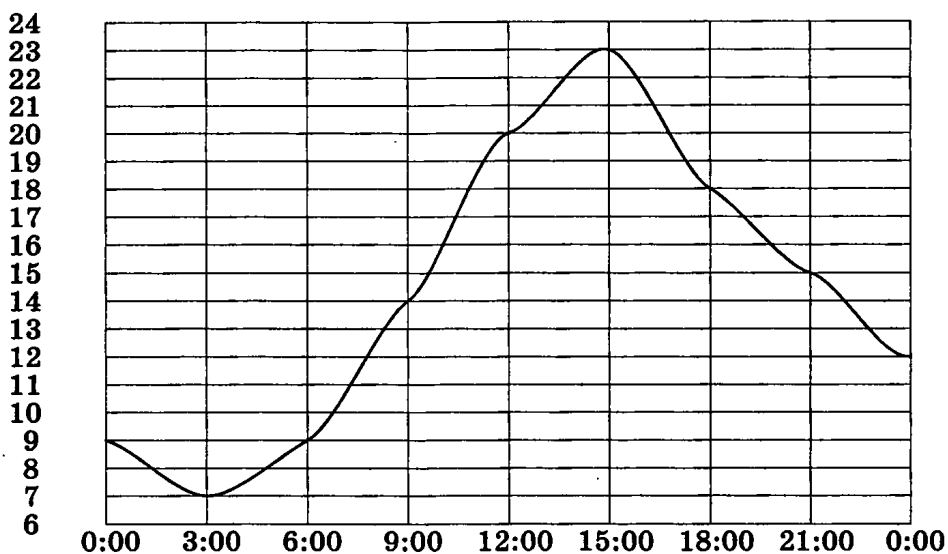
1) $1,3 \cdot 0,5$, $4,36 - \frac{37}{10}$, $5\frac{2}{7} - 4\frac{1}{7}$

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

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

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

2 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.

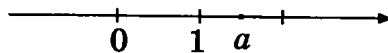


Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

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

6 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: _____

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

Ответ: _____

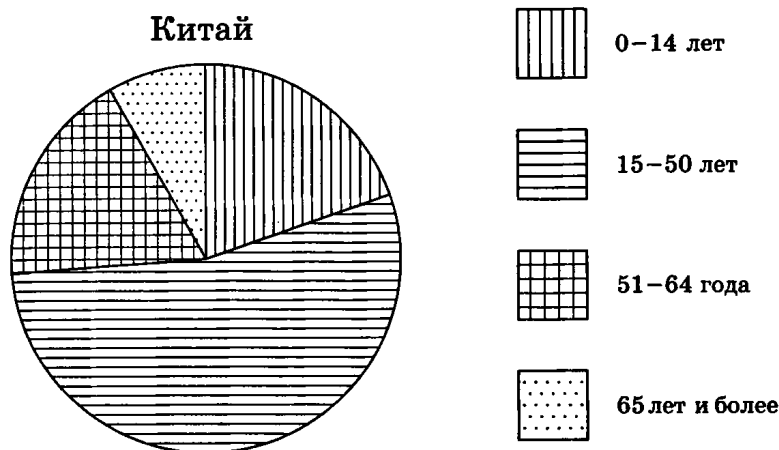
8 Найдите острый вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10 На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.

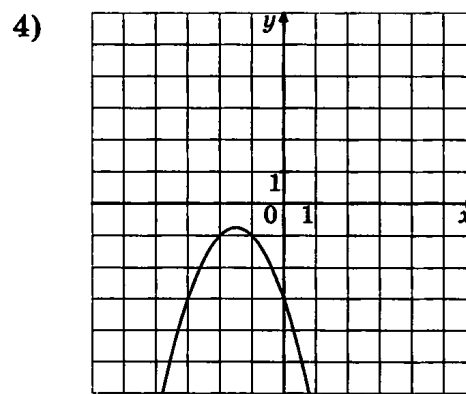
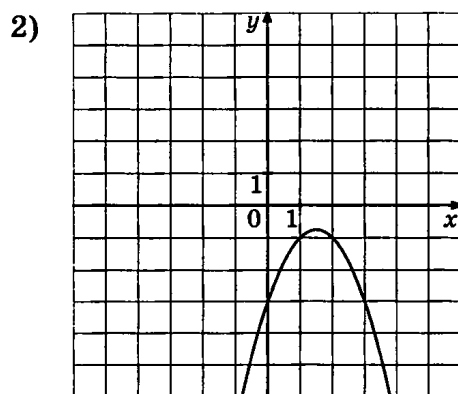
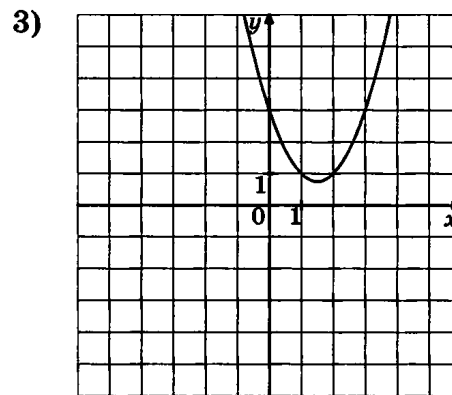
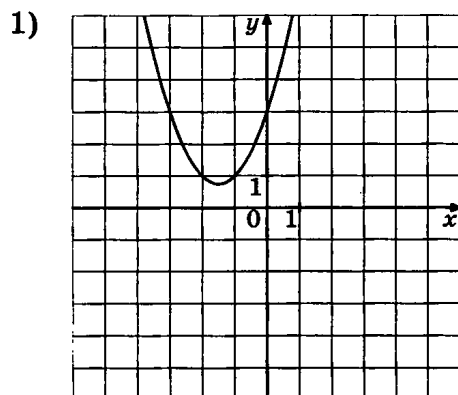


- 1) 0–14 лет 2) 15–50 лет 3) 51–64 года 4) 65 лет и более

- 11 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: _____

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



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

Ответ: _____

- 14 Сторона равностороннего треугольника равна 4. Найдите его площадь.

Ответ: _____

- 15 Укажите 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.
- 4) Любые два равнобедренных треугольника подобны.
- 5) Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла.

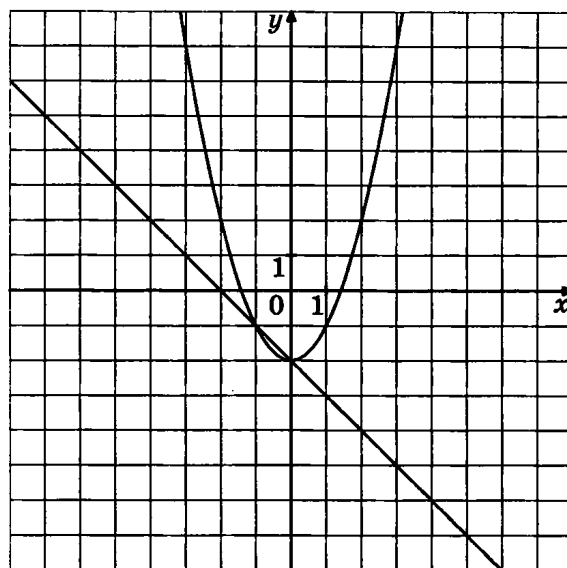
Ответ: _____

- 16 На координатной плоскости построены графики функций $y = x^2 - 2$ и $y = -x - 2$.

Используя эти графики, решите систему

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

Ответ: _____



- 17 Из формулы радиуса описанной окружности около треугольника $R = \frac{abc}{4S}$ выразите площадь S .

Ответ: _____

- 18 Решите неравенство $(x + 7)^2 > (x - 7)^2$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

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

21 Из пункта A в пункт B , 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 B они прибыли одновременно. Найдите скорость машины (в км/ч).

22 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.

23 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.

Часть 1

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

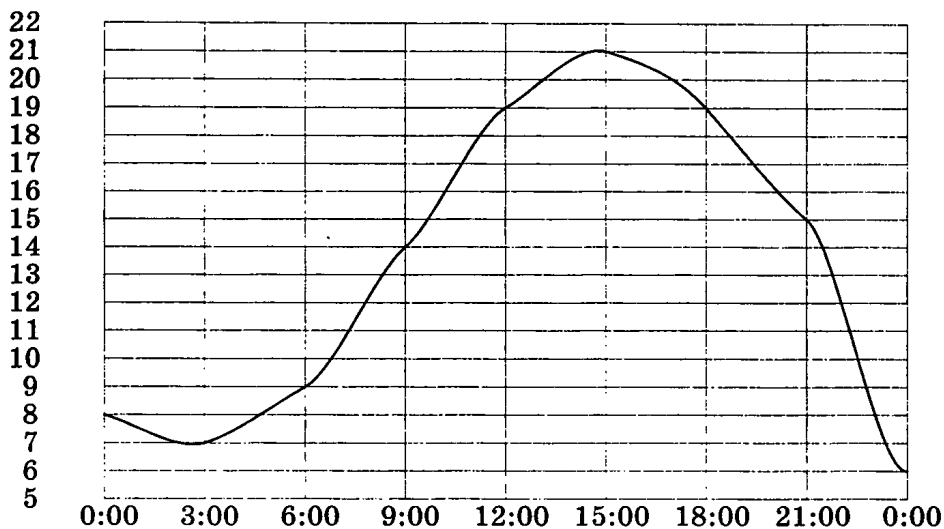
1) $-3\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{5}$, $-\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2} + 0,9$, $-\frac{0,7 \cdot 0,8}{0,2}$

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

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

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 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.

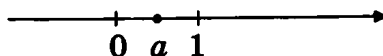


Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

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

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

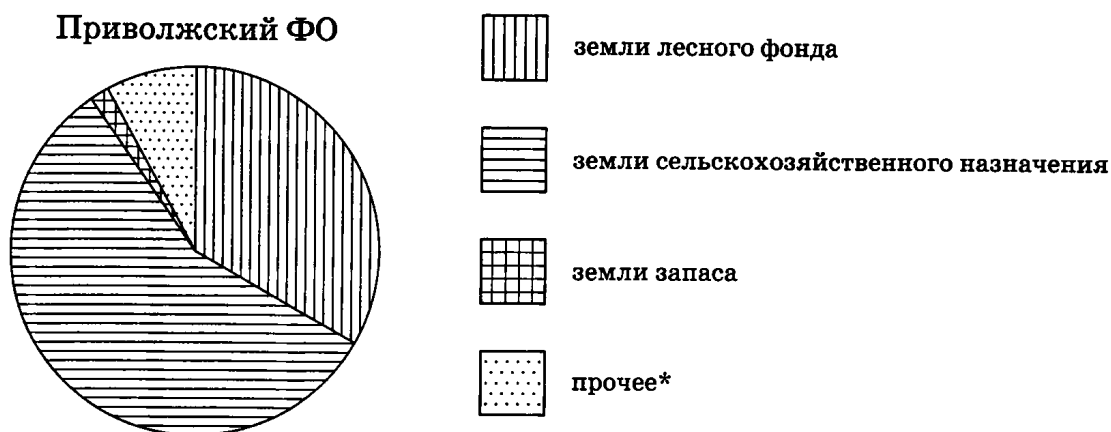
8 Хорда AB стягивает дугу окружности в 141° . Касательные к окружности, проведённые в точках A и B пересекаются в точке O . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 10** На диаграмме показано распределение земель Приволжского Федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, какая категория земель наименьшей площади.



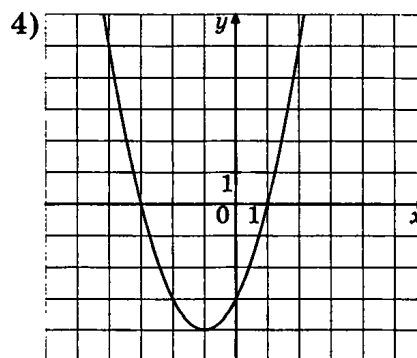
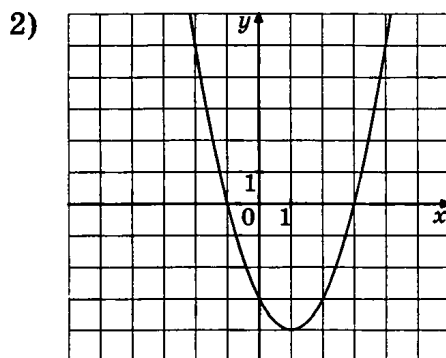
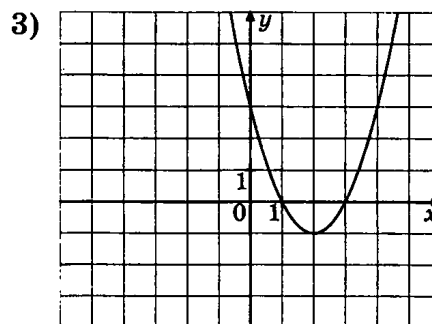
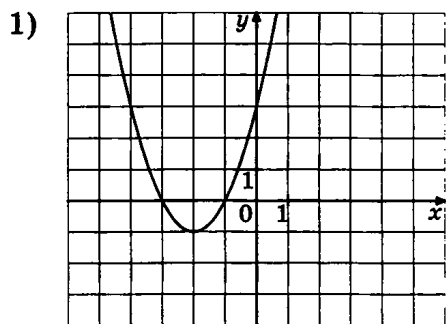
* прочее — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов

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

- 11** В соревнованиях по кёрлингу выступает 20 команд из 5 стран: Швеции, Норвегии, Финляндии, Канады и Дании, причем 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: _____

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



13

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

Ответ: _____

14

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

Ответ: _____

15

Укажите 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° .
- 4) Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 5) Если катет одного прямоугольного треугольника равен катету другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.

Ответ: _____

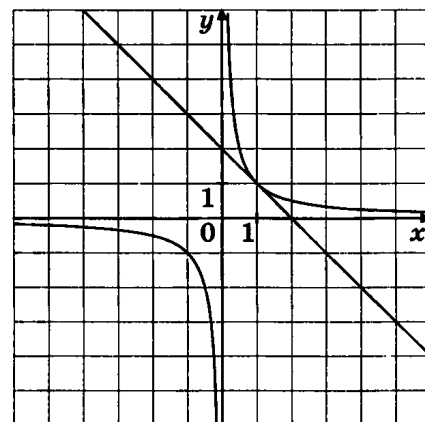
16

На координатной плоскости построены графики функций $y = \frac{1}{x}$ и $y = 2 - x$.

Используя эти графики, решите систему уравнений

$$\begin{cases} y = \frac{1}{x}, \\ y = 2 - x. \end{cases}$$

Ответ: _____



17

Из формулы радиуса вписанной окружности в прямоугольный треугольник

$$r = \frac{ab}{a + b + c}$$

выразите длину катета b .

Ответ: _____

18 Решите неравенство $2x^2 - 12x + 18 > 2x^2$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

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

21 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 км/ч).

22 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.

23 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

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

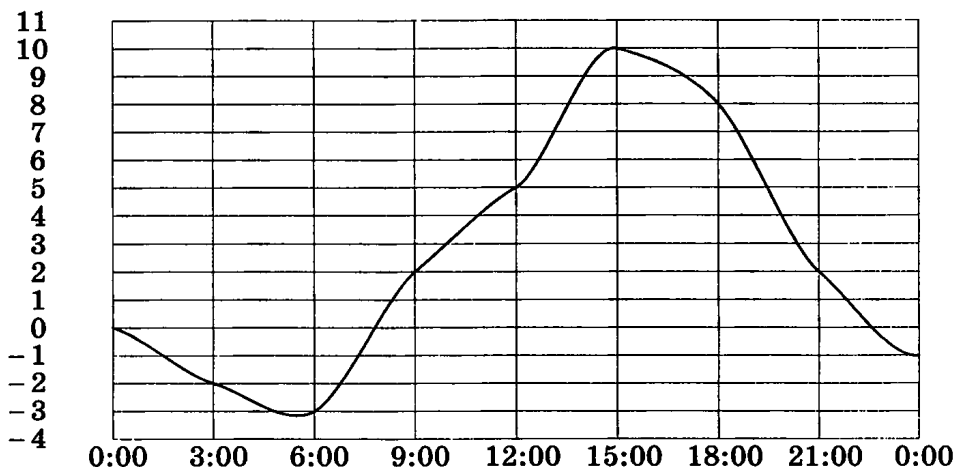
1) $5\frac{5}{6} : 4\frac{1}{3}$, $0,4 \cdot 0,44 \cdot 0,444$, $2,7 - \frac{11}{6}$

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 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.

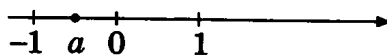


Ответ: _____

3 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: _____

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

5 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) $10, \sqrt{85}, 3\sqrt{10}$

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

8 AC и BD — диаметры окружности с центром O . Угол ACB равен 53° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.

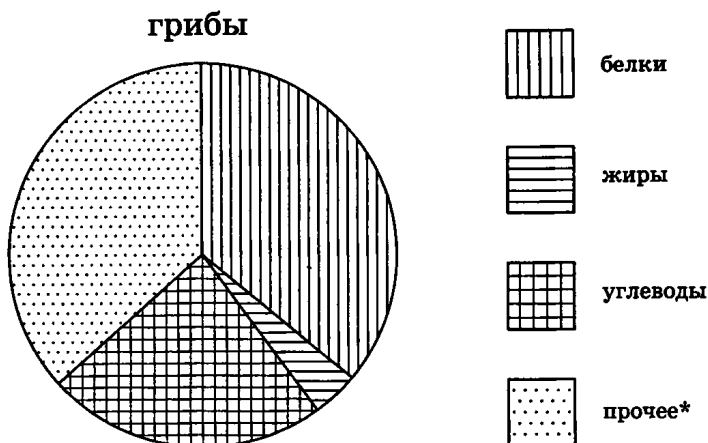
Ответ: _____

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

Ответ: _____

10

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

11

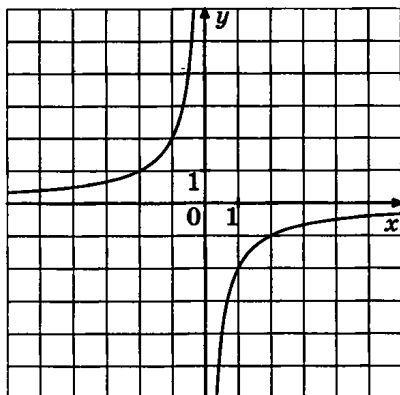
Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает одну ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

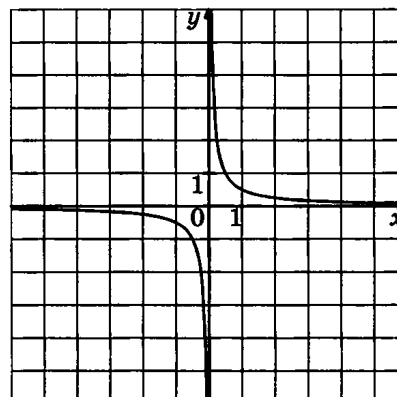
12

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

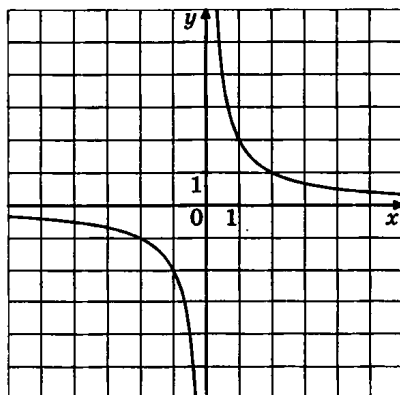
1)



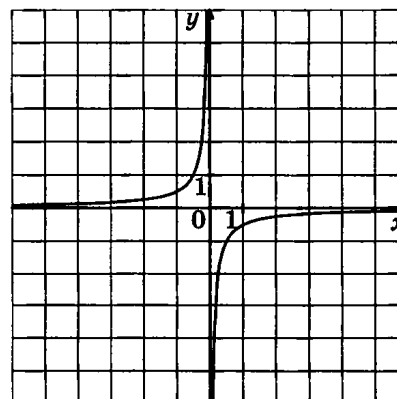
3)



2)



4)



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 15** Укажите 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.
- 4) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 5) Внешний угол треугольника равен сумме двух его внутренних углов.

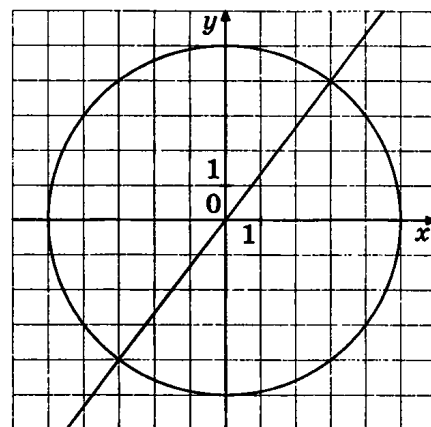
Ответ: _____

- 16** Окружность, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 25$, а прямая — уравнением $y = \frac{4}{3}x$.

Используя эти графики, решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ y = \frac{4}{3}x. \end{cases}$$

Ответ: _____



- 17** Из формулы величины внутреннего угла правильного многоугольника $\alpha_n = \frac{\pi(n-2)}{n}$ выразите количество вершин n .

Ответ: _____

- 18** Решите неравенство $-(x-4)^2 + x^2 > 0$.

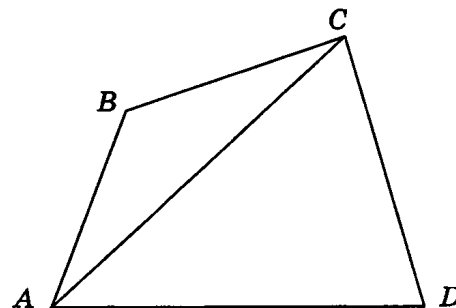
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

20 Докажите, что диагональ четырёхугольника меньше его периметра.



21 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.

22 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.

23 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

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

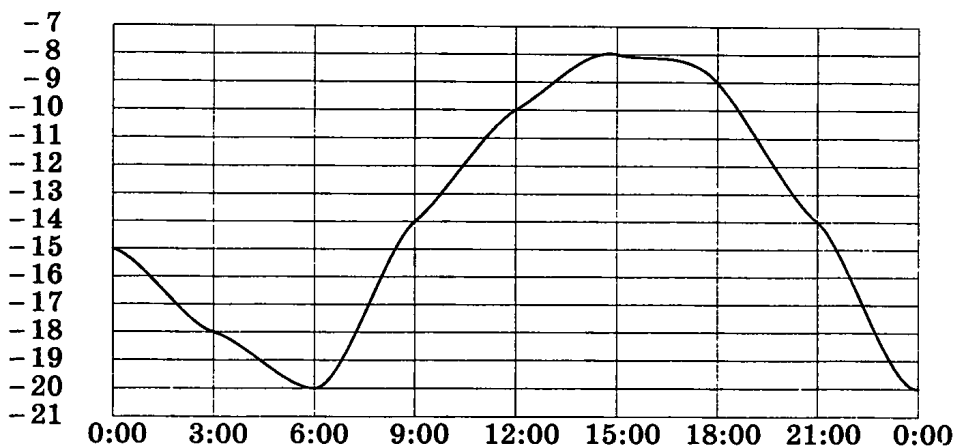
1) $\frac{24}{27} - \frac{27}{24}$, $\frac{14}{17} - \frac{17}{14}$, $\frac{4}{7} - \frac{7}{4}$

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

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

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

2 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.

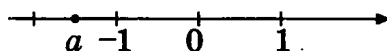


Ответ: _____

3 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: _____

4 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

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

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

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

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

6 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: _____

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

Ответ: _____

8 Хорда MN стягивает дугу окружности в 104° . Найдите угол между этой хордой и касательной к окружности, проведенной в точке M . Ответ дайте в градусах.

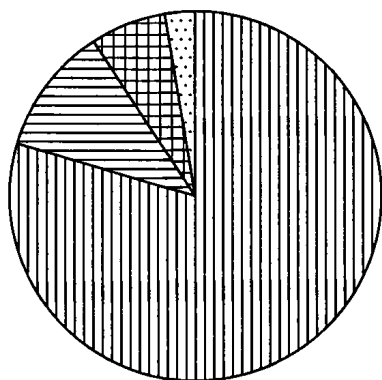
Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Дальневосточный ФО



земли лесного фонда



земли сельскохозяйственного назначения



земли запаса



прочее*

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

1) земли лесного фонда

3) земли запаса

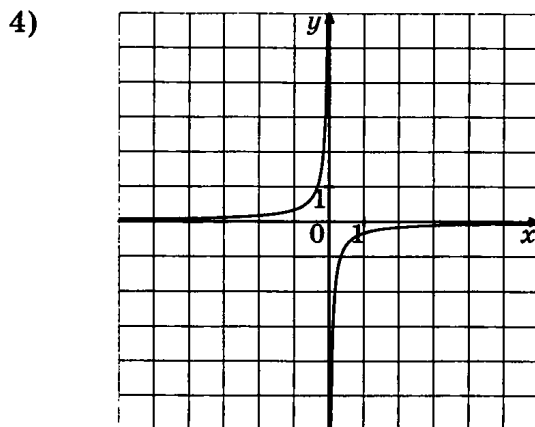
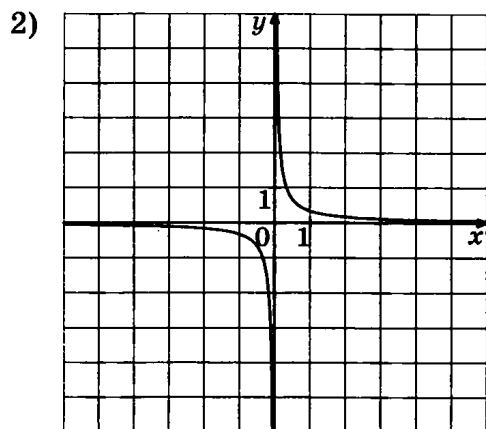
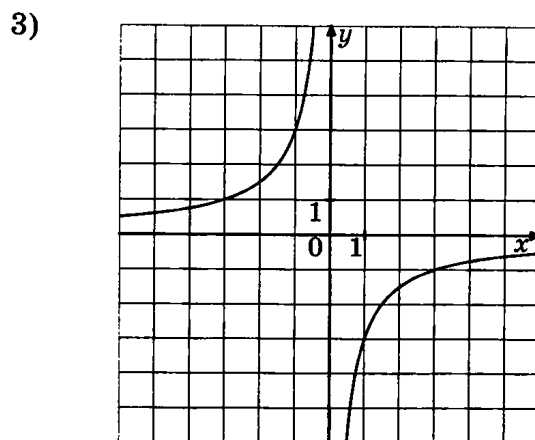
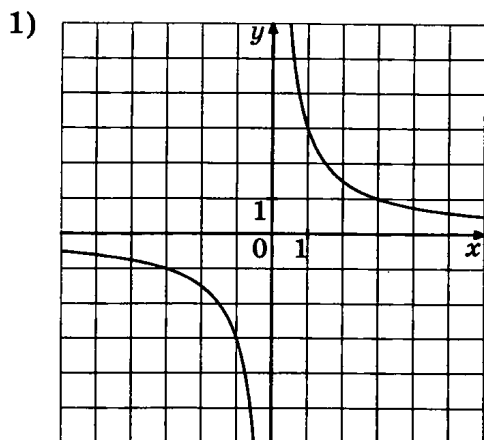
2) земли сельскохозяйственного назначения

4) прочее

- 11 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: _____

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



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

Ответ: _____

- 14 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: _____

15 Укажите 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.
- 4) Если три стороны одного треугольника соответственно равны трём сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 5) Если три стороны одного треугольника соответственно равны трём сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

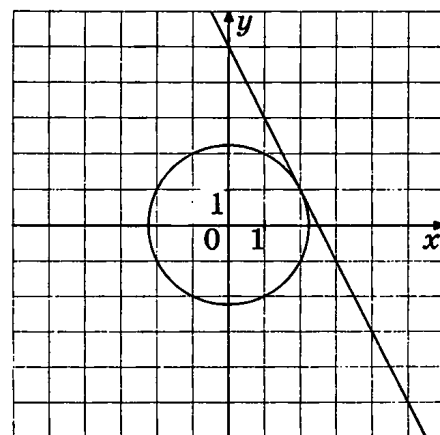
Ответ: _____

16 Окружность, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 5$, а прямая — уравнением $y = 5 - 2x$.

Используя эти графики, решите систему уравнений

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

Ответ: _____



17 Из теоремы синусов $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{c}{\sin \gamma}$ выразите величину $\sin \gamma$.

Ответ: _____

18 Решите неравенство $(x+1)^2 + (x+3)^2 \leq 2x^2$.

Ответ: _____

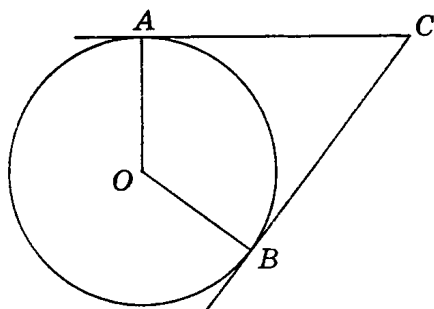
Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

20

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



21

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.

22

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.

23

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.

Часть 1

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

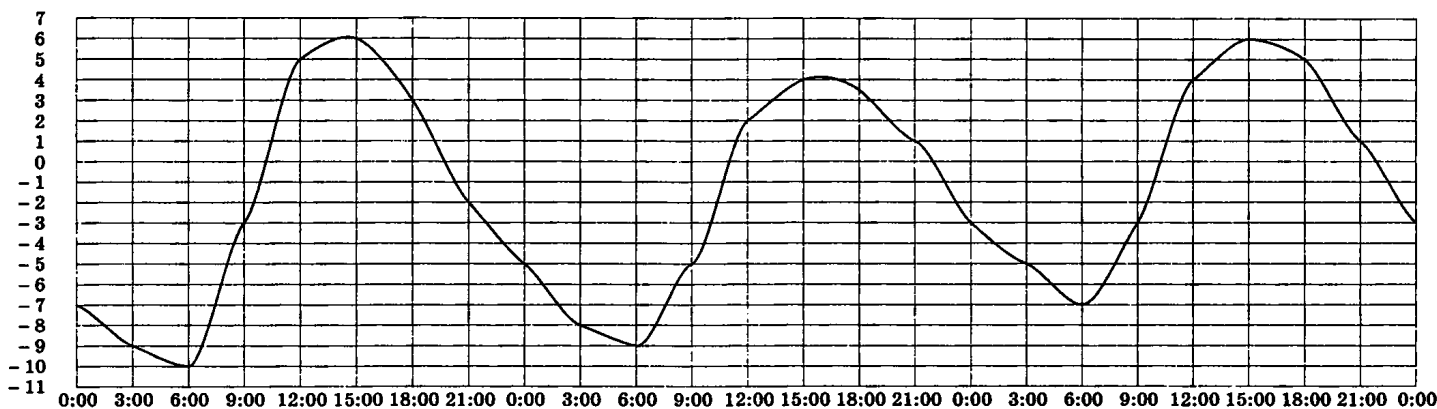
1) $\frac{3}{1000} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}$, $0,11^2$, $\frac{61}{100} \cdot 0,02$

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

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

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

2 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 разность между наибольшим значением температуры и наименьшим за весь этот период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

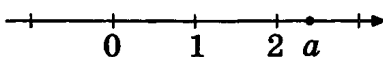


Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

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

6 На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три фонарных столба. Два дальних от дороги из них 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: _____

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

Ответ: _____

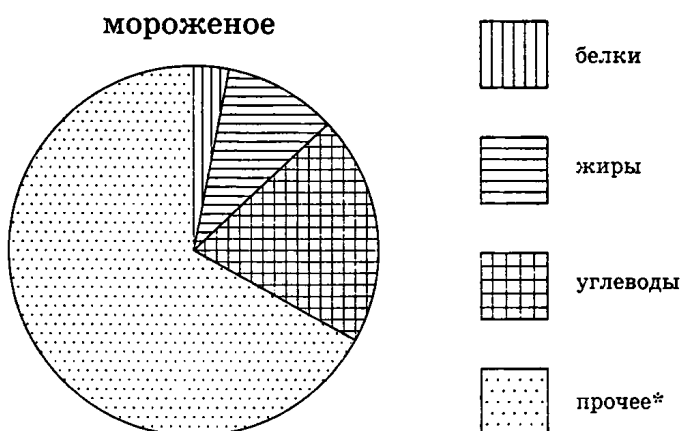
8 Стороны четырехугольника $ABCD$ AB , BC , CD и AD стягивают дуги описанной около него окружности, градусные величины которых равны соответственно 47° , 125° , 146° , 42° . Найдите угол B этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

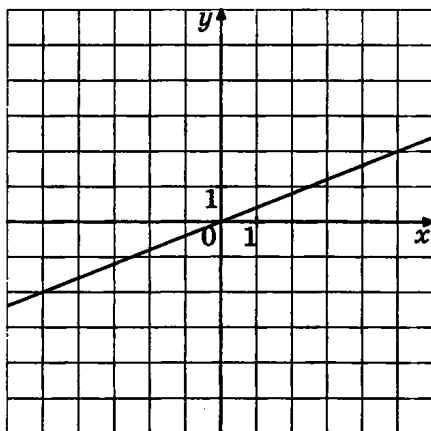
- 1) белки 2) жиры 3) углеводы 4) прочее

- 11 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.

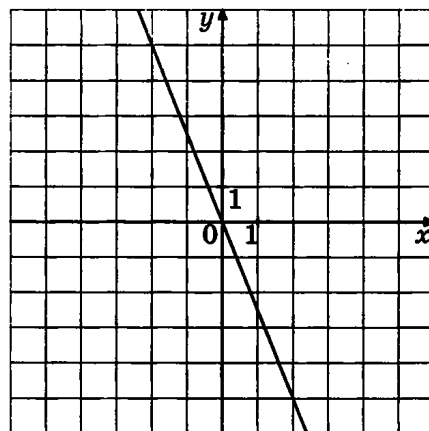
Ответ: _____

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

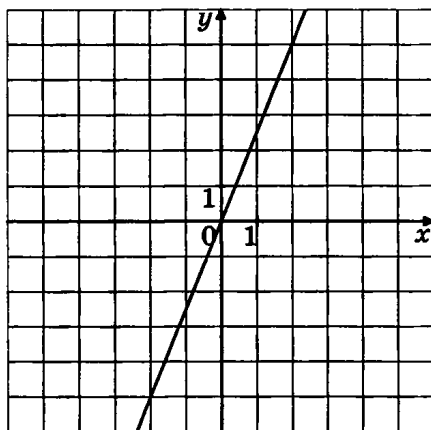
1)



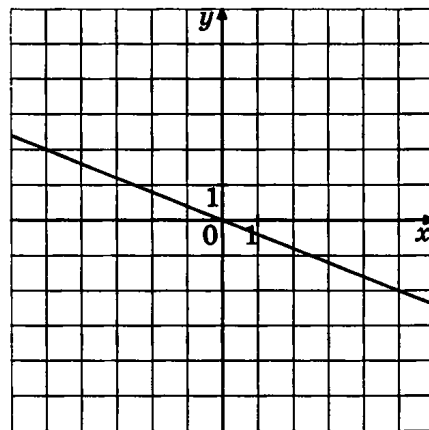
3)



2)



4)



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

15 Укажите 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° .
- 4) Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 5) Сумма углов треугольника равна 180° .

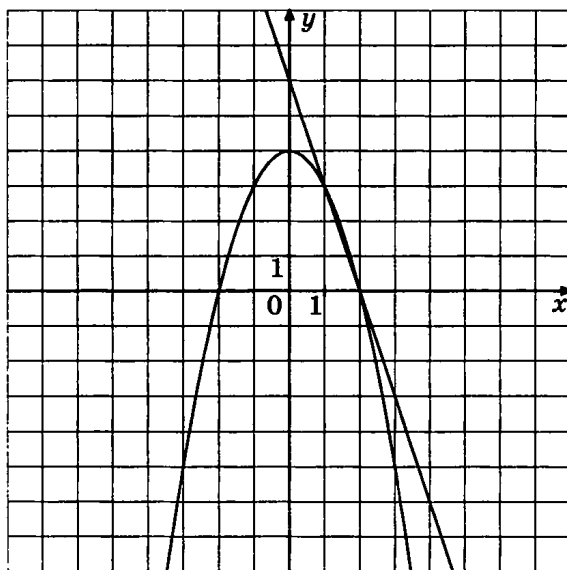
Ответ: _____

16 На координатной плоскости построены графики функций $y = 4 - x^2$ и $y = 6 - 3x$.

Используя эти графики, решите систему

$$\begin{cases} y = 4 - x^2, \\ y = 6 - 3x. \end{cases}$$

Ответ: _____



17 Из формулы радиуса вписанной окружности в треугольник $r = \frac{S}{p}$ выразите полупериметр треугольника p .

Ответ: _____

18 Решите неравенство $(x + 1)(x + 2) \geq (x - 1)^2$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20** Продолжения равных хорд AB и CD окружности соответственно за точки B и C пересекаются в точке P . Докажите, что треугольник APD равнобедренный.
- 21** Из пункта A в пункт B , 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 B они прибыли одновременно. Найдите скорость машины (в км/ч).
- 22** 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.
- 23** 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

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

А) $1 : \frac{3}{7}$

Б) $0,3 \cdot 0,7$

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

1) 0,21

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

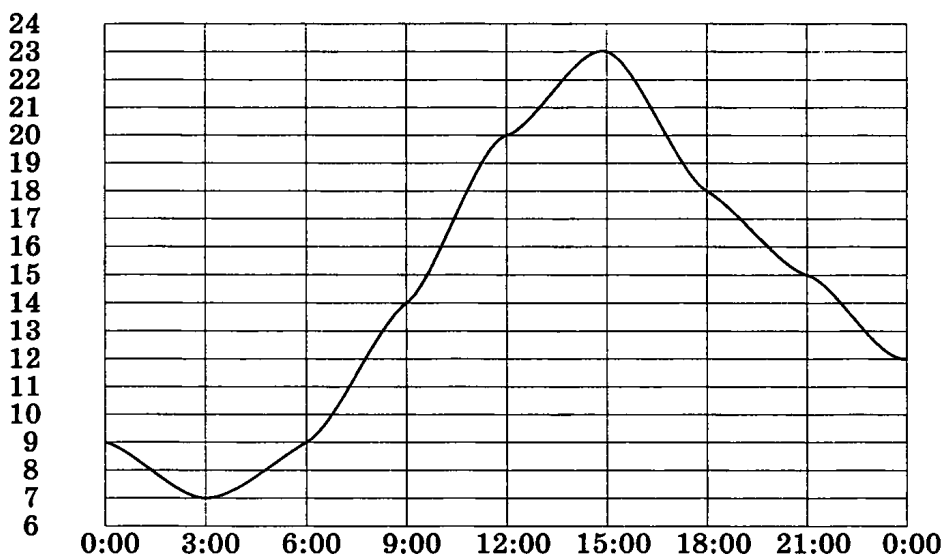
3) $\frac{3}{7}$

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

Ответ:

А	Б	В

2 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 ?

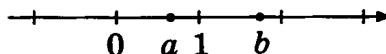


Ответ: _____

3 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: _____

4 На координатной прямой отмечены числа a и b .



Из следующих неравенств выберите неверное:

1) $a < b$

3) $-a > -b$

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

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

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

Ответ: _____

6 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: _____

7 Решите уравнение $x^2 + 3,5x = 2$.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

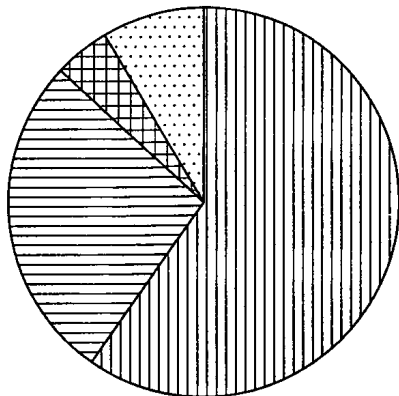
9 Найдите значение выражения $\frac{x^2 - y^2}{x^2 + 2xy + y^2}$ при $x = 23,5$, $y = 6,5$.

Ответ: _____

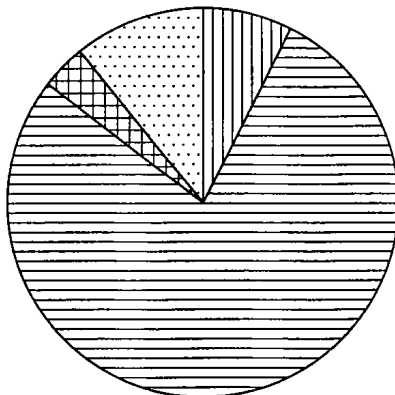
10

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.

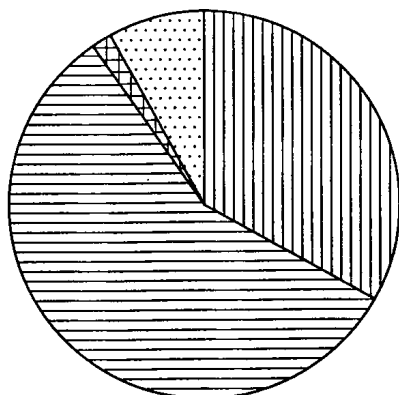
Уральский ФО



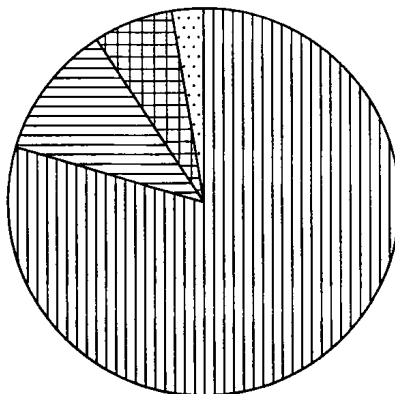
Южный ФО



Приволжский ФО



Дальневосточный ФО



земли лесного фонда

земли
сельскохозяйственного
назначения

земли запаса



прочее*

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

- 1) Уральский ФО
- 2) Приволжский ФО

- 3) Южный ФО
- 4) Дальневосточный ФО

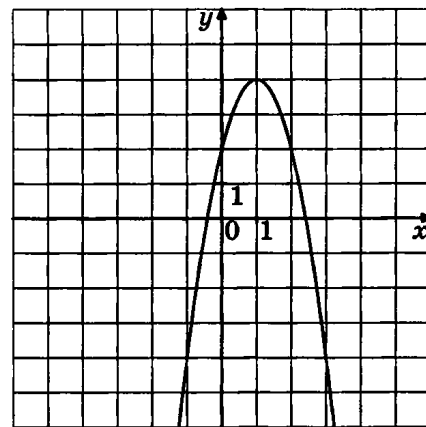
11

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: _____

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

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



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

15 Укажите 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.
- 4) В треугольнике ABC , для которого $AB = 5$, $BC = 6$, $AC = 7$, угол A — наименьший.
- 5) Треугольник ABC , у которого $AB = 3$, $BC = 4$, $AC = 5$, является тупоугольным.

Ответ: _____

16 Окружность, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 9$, а прямые — уравнениями $x = -3$, $y = 2x$, $y = -2x - 8$.

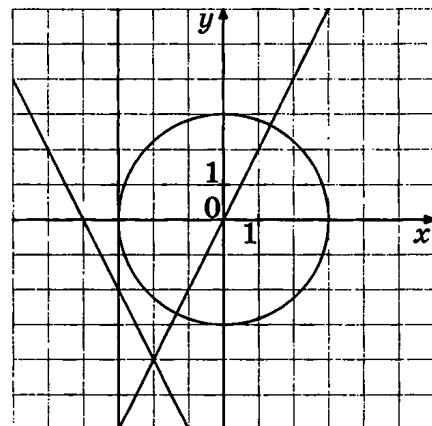
Используя рисунок, сопоставьте системам уравнений количество их решений.

А) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ x = -3 \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ y = 2x \end{cases}$ В) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ y = -2x - 8 \end{cases}$

- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3

Ответ:

А	Б	В



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20 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 .

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

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

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

Часть 1

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

А) $0,6 \cdot \frac{2}{3}$

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

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

1) $-10,7$

2) $0,9$

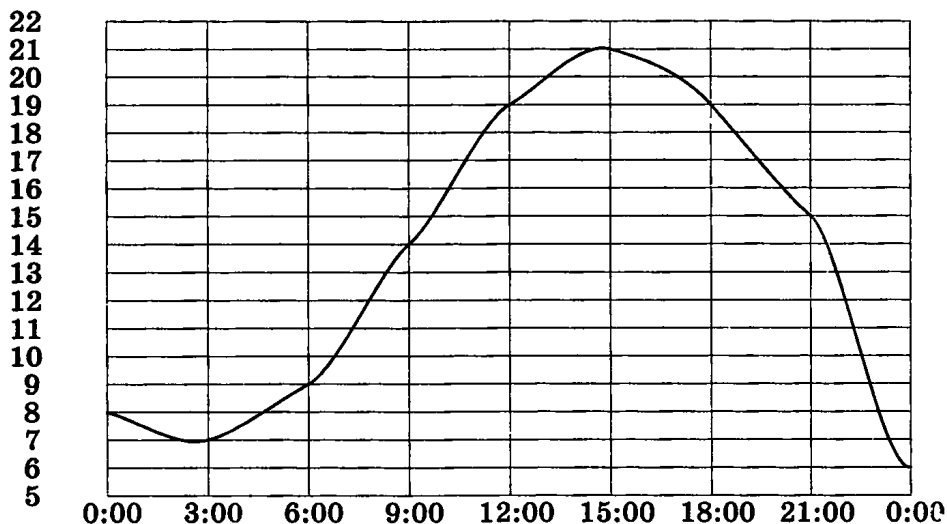
3) $\frac{5}{7}$

4) $0,4$

Ответ:

А	Б	В

2 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 ?

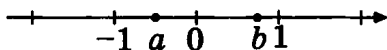


Ответ: _____

3 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: _____

4 На координатной прямой отмечены числа a и b .



Из следующих неравенств выберите верное:

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

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

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

4) $-a < -b$

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

8 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.

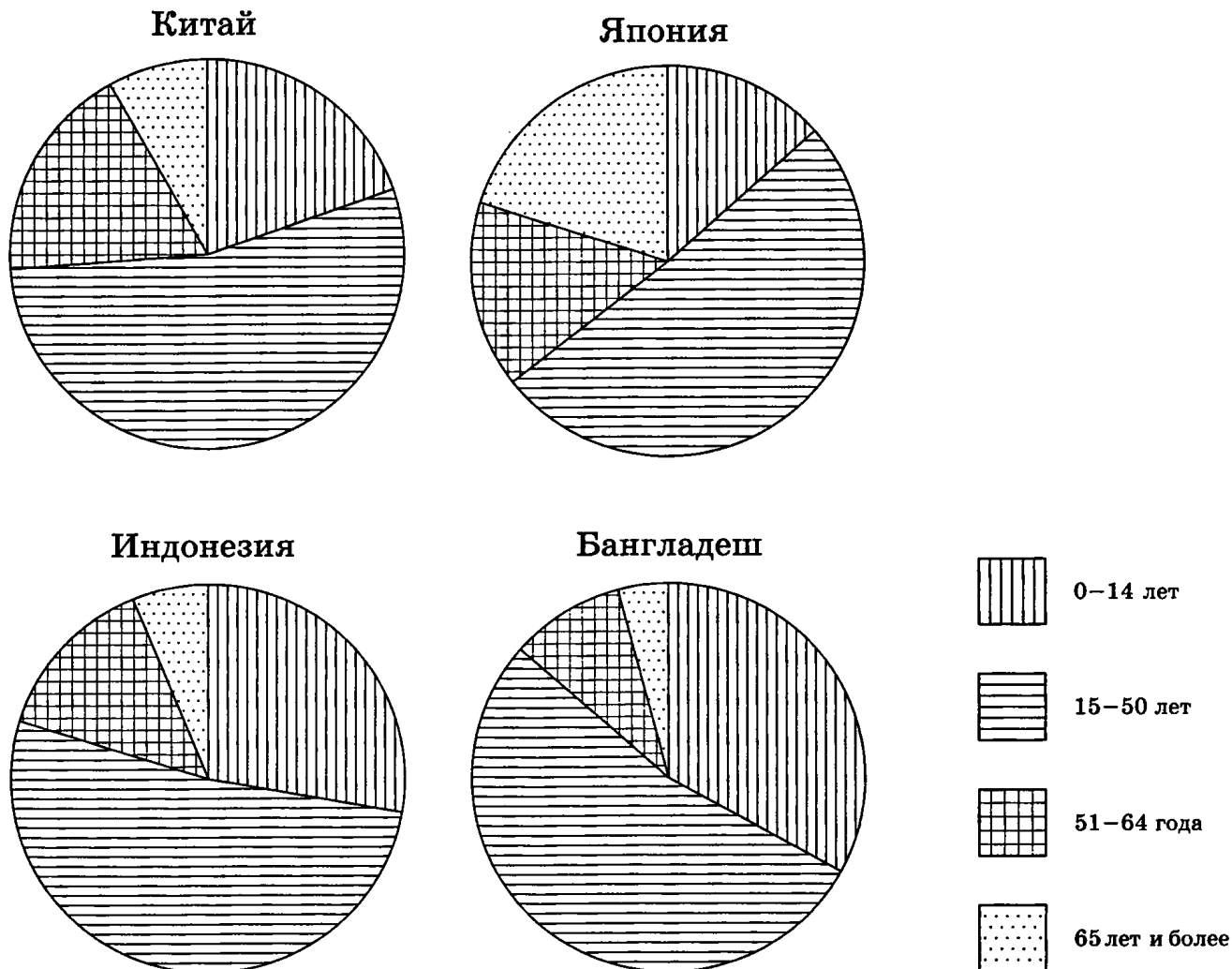
Ответ: _____

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

Ответ: _____

10

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

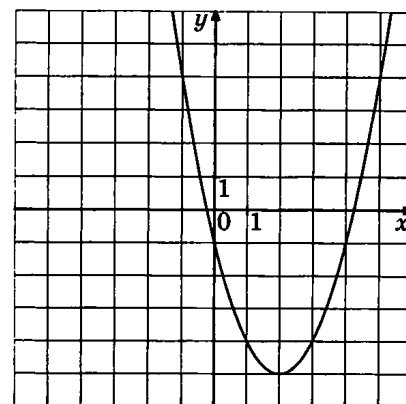
11

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

Ответ: _____

- 12 Найдите значение b по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображённого на рисунке.

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



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 15 Укажите номера верных утверждений.

- 1) Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения серединных 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 больше суммы двух других сторон.
- 4) Центром окружности, вписанной в правильный треугольник, является точка пересечения его высот.
- 5) В треугольнике против меньшего угла лежит меньшая сторона.

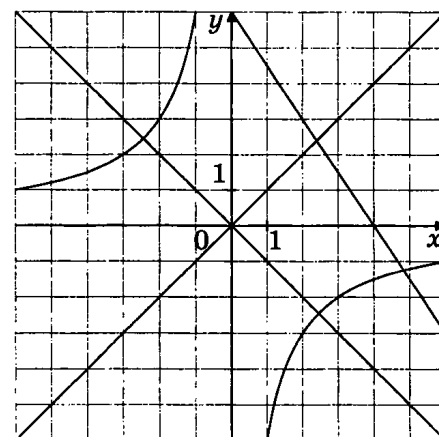
Ответ: _____

- 16 Гипербола, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $y = -\frac{6}{x}$, а прямые — уравнениями $y = -x$, $y = x$, $y = 6 - \frac{3}{2}x$.

Используя рисунок, сопоставьте системам уравнений количество их решений.

А) $\begin{cases} y = -\frac{6}{x}, \\ y = -x \end{cases}$ Б) $\begin{cases} y = -\frac{6}{x}, \\ y = x \end{cases}$ В) $\begin{cases} y = -\frac{6}{x}, \\ y = 6 - \frac{3}{2}x \end{cases}$

- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3



Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

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

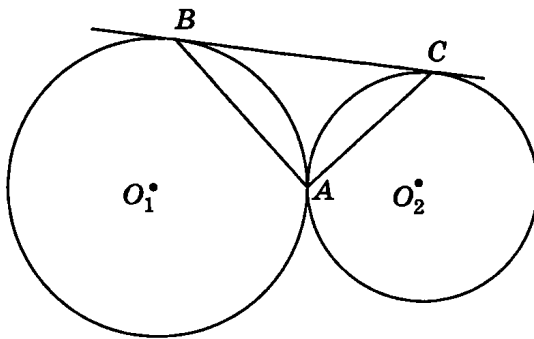
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20 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.



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

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

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

Часть 1

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

А) $\frac{36}{25} : (-0,3)$

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

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

1) 3,15

2) -4,8

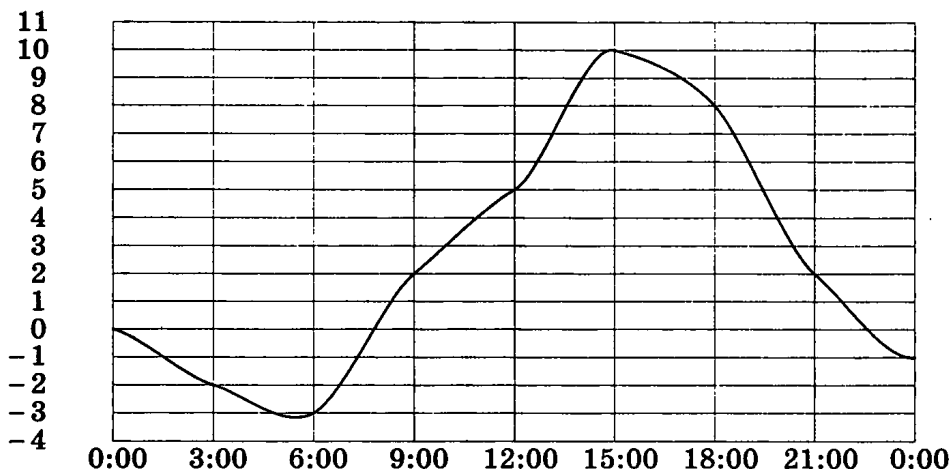
3) $\frac{5}{47}$

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

Ответ:

А	Б	В

2 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 ?



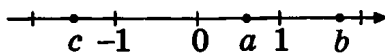
Ответ: _____

3 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: _____

4

На координатной прямой отмечены числа a , b и c .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $b > a + c$

3) $c^2 < a$

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

4) $bc > a$

5

Между какими соседними целыми числами расположено значение выражения $(\sqrt{11} + 1)^2$?

Ответ: _____

6

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

Ответ: _____

7

Решите уравнение $-2x^2 + 7x = 9$.

Ответ: _____

8

В треугольнике ABC проведена 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.

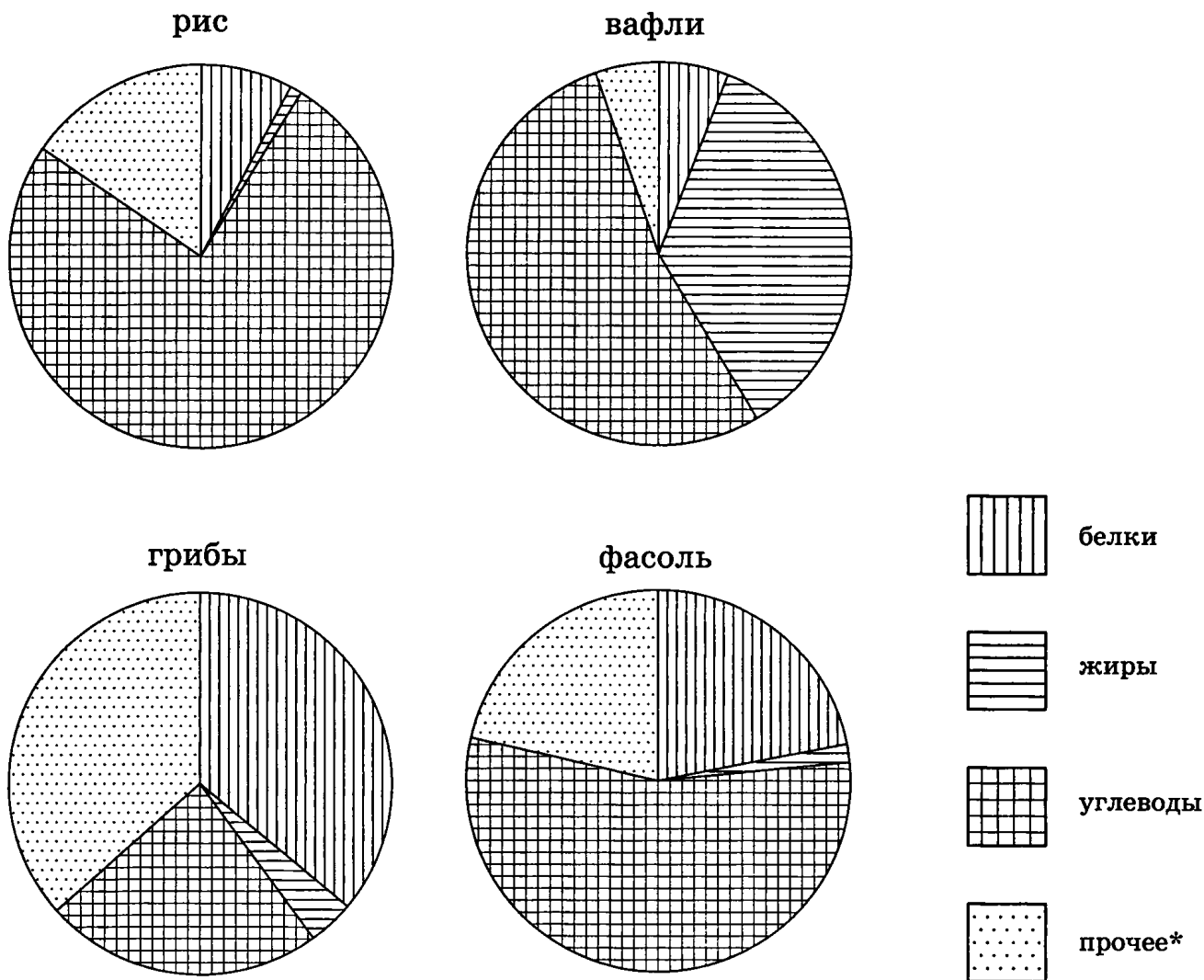
Ответ: _____

9

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

Ответ: _____

- 10** 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

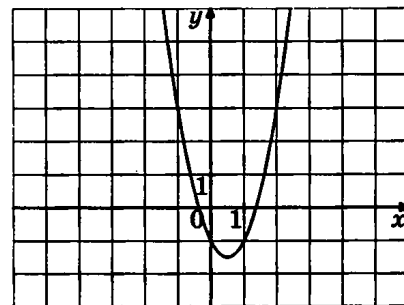
- 11** Конференция по зоологии длится 4 дня, в ней участвует 60 человек, каждый выступает с одним докладом, каждый день читается по 15 докладов. Найдите вероятность того, что Григорий Андреевич будет выступать со своим докладом о ящерицах во второй день.

Ответ: _____

12

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

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



13

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

Ответ: _____

14

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

Ответ: _____

15

Укажите 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.
- 4) Центром окружности, описанной около правильного треугольника, является точка пересечения его высот.
- 5) Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без произведения этих сторон на косинус угла между ними.

Ответ: _____

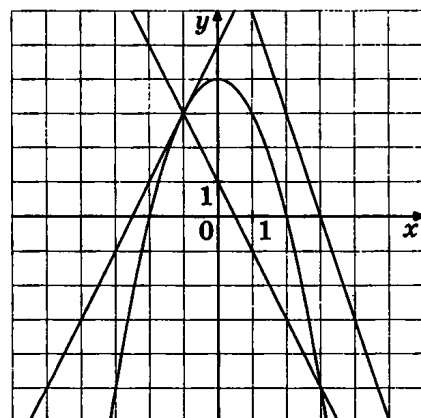
16

Парабола, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $y = 4 - x^2$, а прямые — уравнениями $y = 1 - 2x$, $y = 2x + 5$, $y = 9 - 3x$.

Используя рисунок, сопоставьте системам уравнений количество их решений.

А) $\begin{cases} y = 4 - x^2, \\ y = 1 - 2x \end{cases}$ Б) $\begin{cases} y = 4 - x^2, \\ y = 2x + 5 \end{cases}$ В) $\begin{cases} y = 4 - x^2, \\ y = 9 - 3x \end{cases}$

- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3



Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

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

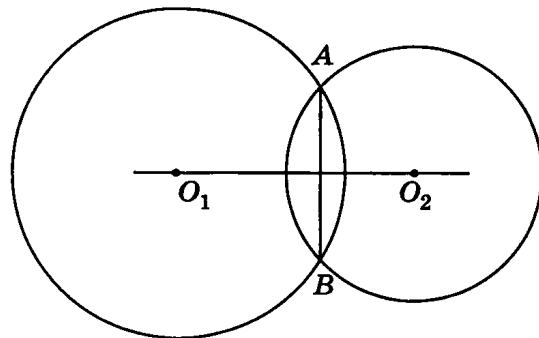
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3, \\ x^2 + y^2 = 25 + 2xy. \end{cases}$

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



- 21 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.

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

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

Часть 1

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

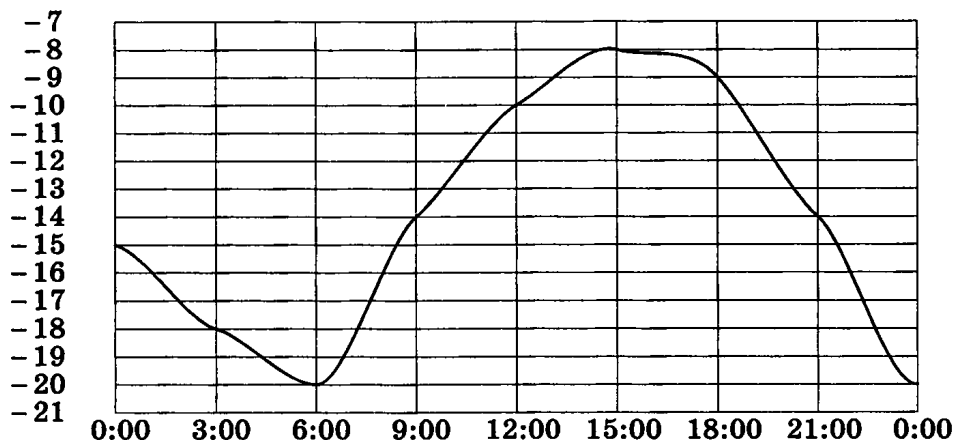
А) $\frac{1}{2} \cdot \left(0,8 - \frac{13}{12}\right)$ Б) $0,6 : \left(\frac{2}{5} - \frac{4}{3}\right)$ В) $\left(0,3 - \frac{3}{7}\right) : \left(5\frac{2}{5} - 4,8\right)$

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

Ответ:

А	Б	В

2 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 ?

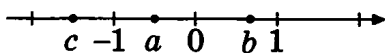


Ответ: _____

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

Ответ: _____

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



Из следующих неравенств выберите неверное:

1) $abc > 0$

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

2) $b^2 > c^2$

4) $a + c < b$

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

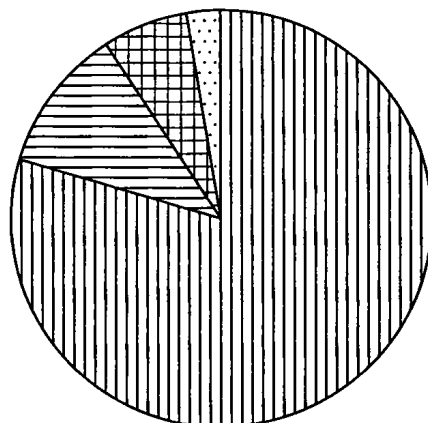
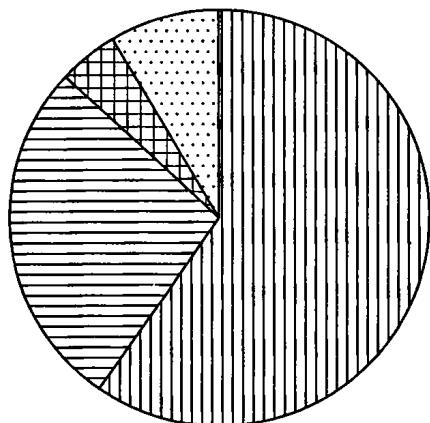
Ответ: _____

10

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

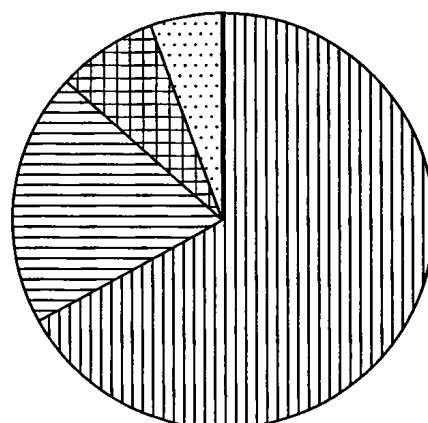
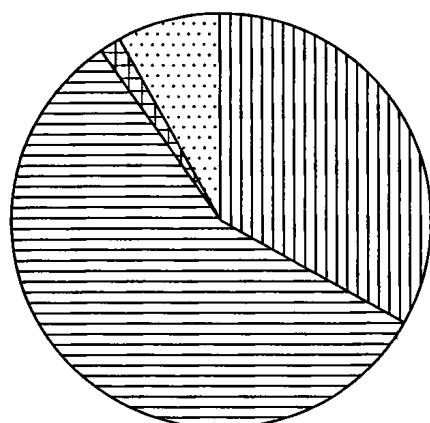
Уральский ФО

Дальневосточный ФО



Приволжский ФО

Сибирь



земли лесного фонда

земли
сельскохозяйственного
назначения

земли запаса



прочее*

* 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

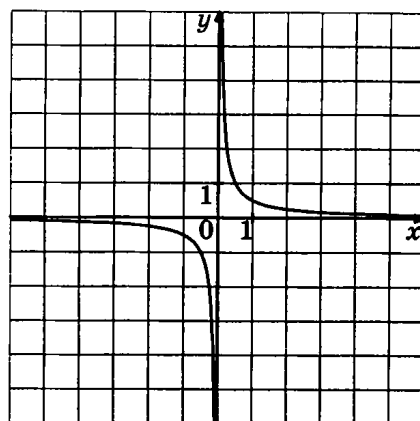
11

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: _____

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

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



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 15 Укажите 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.
- 4) Треугольник ABC , у которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, является прямоугольным.
- 5) Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения его высот.

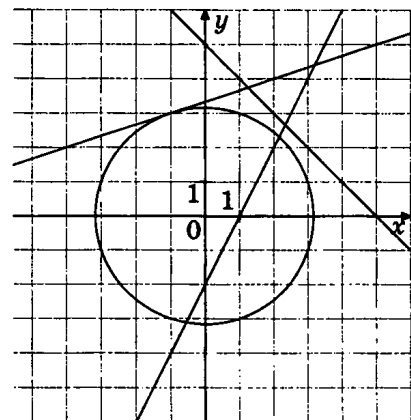
Ответ: _____

- 16 Окружность, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 10$, а прямые — уравнениями $y = 2x - 2$, $y = 5 - x$, $y = \frac{x+10}{3}$.

Используя рисунок, сопоставьте системам уравнений количество их решений.

А) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10, \\ y = 2x - 2 \end{cases}$ Б) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10, \\ y = 5 - x \end{cases}$ В) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10, \\ y = \frac{x+10}{3} \end{cases}$

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3



Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

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

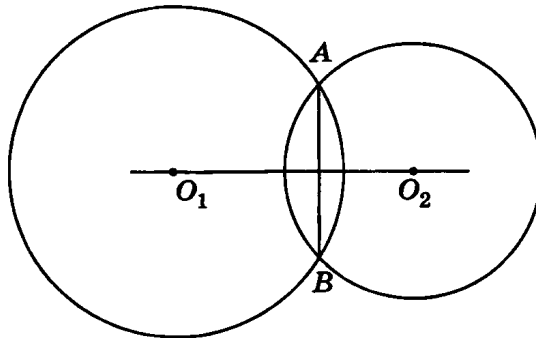
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Решите систему уравнений $\begin{cases} x - y = 3, \\ x^2 + y^2 = 25 - 2xy. \end{cases}$

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



- 21 Туристы на моторной лодке проплыли один час по течению реки, после чего выключили мотор и плыли по течению реки еще 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.

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

- 23 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

1 Сопоставьте числовые выражения и принимаемые ими значения:

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

Б) $7,7 : \frac{35}{8}$

В) $0,2 \cdot 0,002 \cdot 0,02$

1) 0,000008

2) 1,76

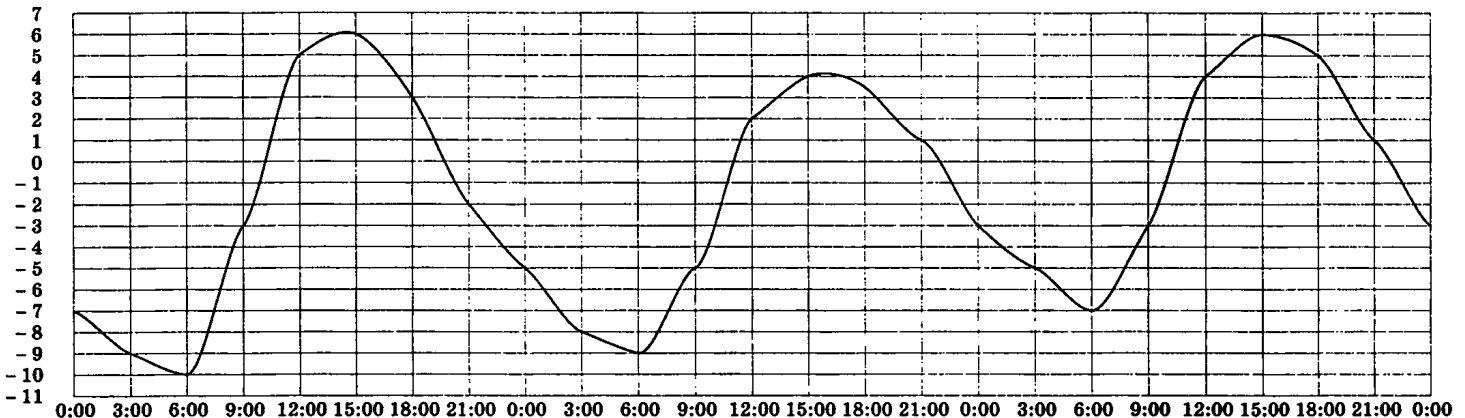
3) -2,4

4) -0,00008

Ответ:

А	Б	В

2 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. Сколько часов 5 апреля температура превышала -3°C ?

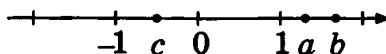


Ответ: _____

3 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, четвёртому — 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: _____

- 4 На координатной прямой отмечены числа a , b и c .



Из следующих неравенств выберите верное:

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

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

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

4) $b - a < c$

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

Ответ: _____

- 6 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: _____

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

Ответ: _____

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

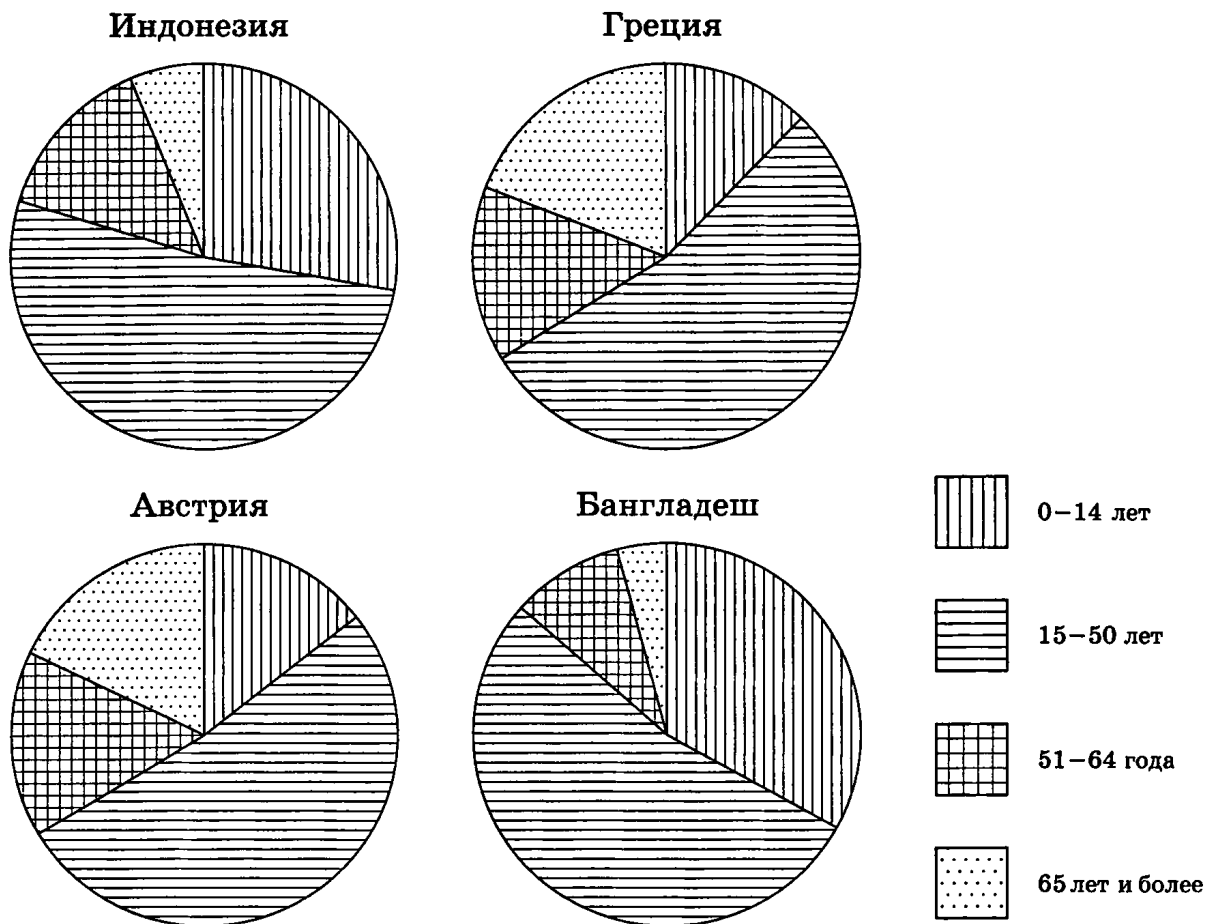
Ответ: _____

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

Ответ: _____

10

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

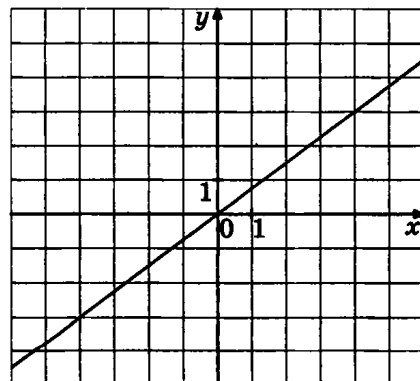
11

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

Ответ: _____

12

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

1) $-0,75$ 2) $1\frac{1}{3}$ 3) $0,75$ 4) $-1\frac{1}{3}$ 

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 15 Укажите 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.
- 4) Центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, находится на гипотенузе этого треугольника.
- 5) Треугольника со сторонами 3, 4, 6 не существует.

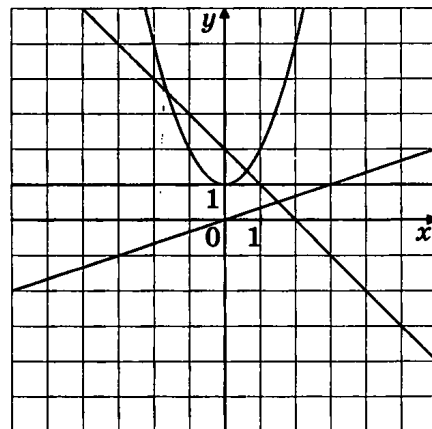
Ответ: _____

- 16 Парабола, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $y = x^2 + 1$, а прямые — уравнениями $y = 1$, $y = 2 - x$, $y = \frac{x}{3}$.

Используя рисунок, сопоставьте системам уравнений количество их решений.

А) $\begin{cases} y = x^2 + 1, \\ y = 1 \end{cases}$ Б) $\begin{cases} y = x^2 + 1, \\ y = 2 - x \end{cases}$ В) $\begin{cases} y = x^2 + 1, \\ y = \frac{x}{3} \end{cases}$

1) 0 2) 1 3) 2 4) 3



Ответ:

А	Б	В

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

Ответ: _____

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

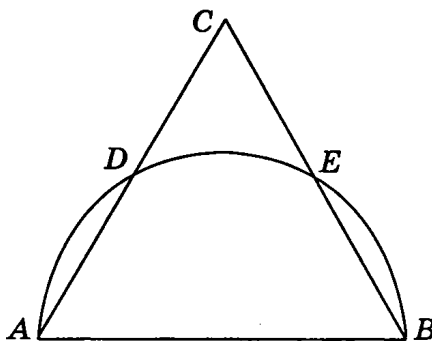
Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20 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.



- 21 Туристы на лодке гребли один час по течению реки и 30 минут плыли по течению, сложив весла. 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.

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

- 23 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

1 Запишите в ответе номера верных равенств:

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

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

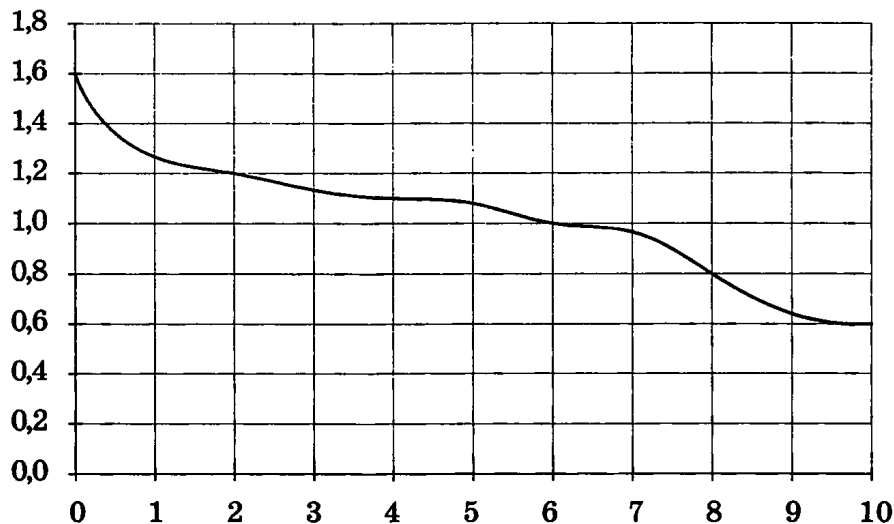
2) $1,2 \cdot \frac{2}{3} = 0,8$

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

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

Ответ: _____

2 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: _____

3 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: _____

4 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) $a - b > 0$

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

Ответ: _____

6 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: _____

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

Ответ: _____

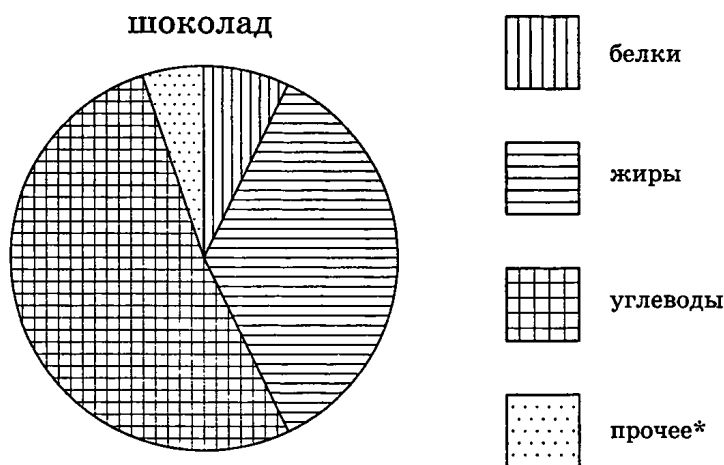
8 Углы A , B и D вписанного четырёхугольника $ABCD$ относятся как $1:2:3$. Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9 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: _____

10 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

11

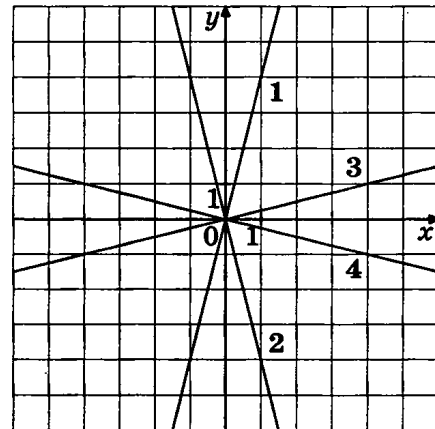
Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает одну ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

12

Какая из прямых, изображённых на рисунке, является графиком функции $y = \frac{x}{4}$?

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



13

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

Ответ: _____

14

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

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

- 1) В любой квадрат можно вписать окружность.
- 2) Если диагонали четырёхугольника делят его углы пополам, то этот четырёхугольник — ромб.
- 3) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.
- 4) Сумма двух противоположных углов вписанного в окружность четырёхугольника равна 180° .
- 5) Диагонали ромба равны.

Ответ: _____

16

Парабола, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $y = x^2 - 4x$, а прямые — уравнениями $y = x$, $x = 2$, $y = -x - 3$, $y = -2x - 1$.

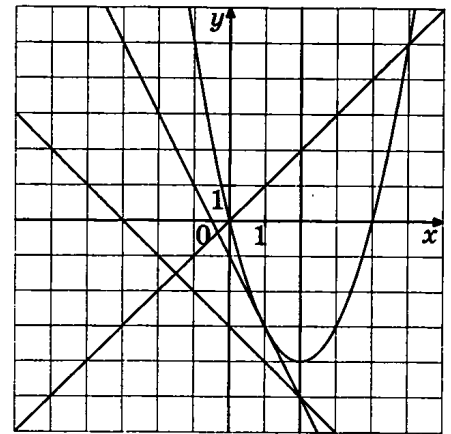
Используя этот рисунок, определите, какая из систем уравнений не имеет решений.

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

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

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

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



17

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

Ответ: _____

18

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19

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

20

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

21

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

22

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.

23

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

ВАРИАНТ 22

Часть 1

1 Запишите в ответе номера верных равенств:

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

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

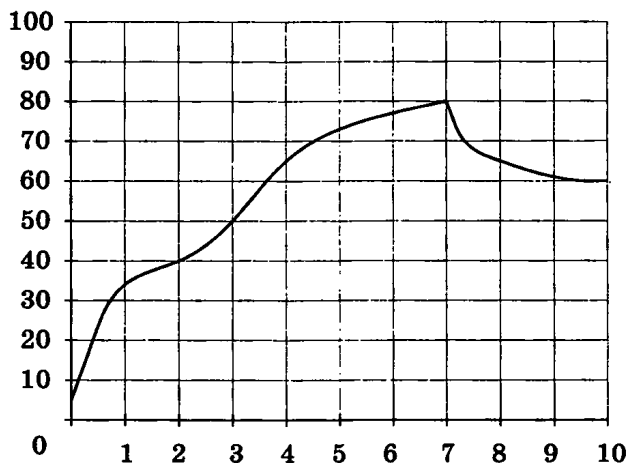
2) $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

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 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: _____

3 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: _____

4 Про положительные числа a и b известно, что $a < b$. Из следующих неравенств выберите неверное:

1) $a^2 < b^2$

2) $2a < 3b$

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

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

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

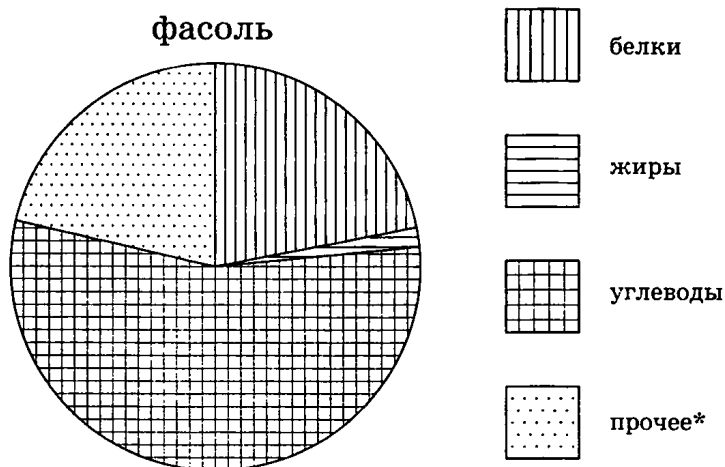
- 8 Правильный девятиугольник $ABCDEFGHK$ вписан в окружность с центром O . Найдите угол AOF . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 9 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: _____

- 10 На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

Сколько примерно углеводов содержится в 1000 граммах фасоли?

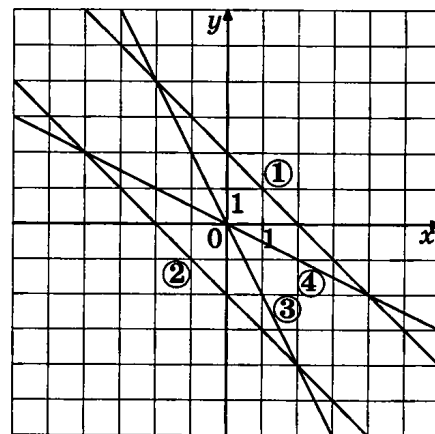
- 1) более 500 г 2) около 60 г 3) около 250 г 4) около 40 г

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

Ответ: _____

12 Какая из прямых, изображённых на рисунке, является графиком функции $y = -2 - x$?

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



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

15 Укажите номера верных утверждений.

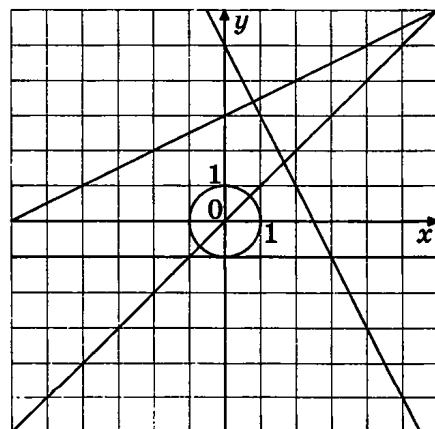
- 1) Сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180° .
- 2) Если в четырёхугольник можно вписать окружность и сумма длин двух его противоположных сторон равна 200, а длина третьей стороны равна 60, то длина оставшейся стороны равна 120.
- 3) Около любого четырёхугольника можно описать окружность.
- 4) Диагонали прямоугольника перпендикулярны.
- 5) Если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен 60° , то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен 120° .

Ответ: _____

16 Окружность, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 1$, а прямые — уравнениями $y = x$, $y = -1$, $y = \frac{x}{2} + 3$, $y = 5 - 2x$.

Используя этот рисунок, определите, какая из систем уравнений имеет два решения.

- | | |
|---|--|
| 1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = x \end{cases}$ | 3) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = \frac{x}{2} + 3 \end{cases}$ |
| 2) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = -1 \end{cases}$ | 4) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = 5 - 2x \end{cases}$ |



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

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

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

22 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.

23 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 $AD = 4$, $BC = 9$.

Часть 1

1 Запишите в ответе номера неверных равенств:

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

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

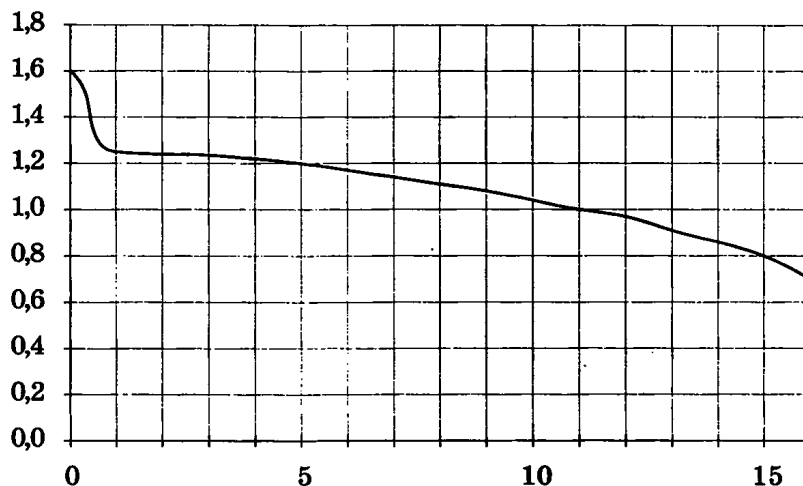
2) $1\frac{3}{5} = 3 \cdot \frac{24}{45}$

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

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

Ответ: _____

2 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: _____

3 27 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют $\frac{1}{3}$ от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?

Ответ: _____

4 Про отрицательные числа a и b известно, что $a < b$. Из следующих неравенств выберите верное:

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

2) $3a > 2b$

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

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

- 5 Скольким целым числам расположено между значениями выражений $-(1 + \sqrt{6})^2$ и $(1 + \sqrt{6})^2$?

Ответ: _____

- 6 Бассейн имеет форму прямоугольника, длина которого в 1,8 раза больше ширины. Площадь бассейна равна 4500 м^2 . Найдите его длину. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

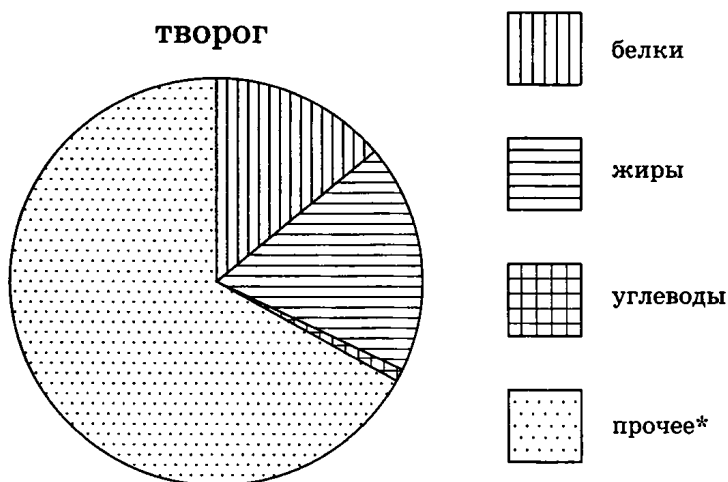
- 8 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Лучи AB и DC пересекаются в точке K , а диагонали AC и BD пересекаются в точке N . Угол BNC равен 68° , а угол AKD равен 36° . Найдите угол BAC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 9 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: _____

- 10 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?

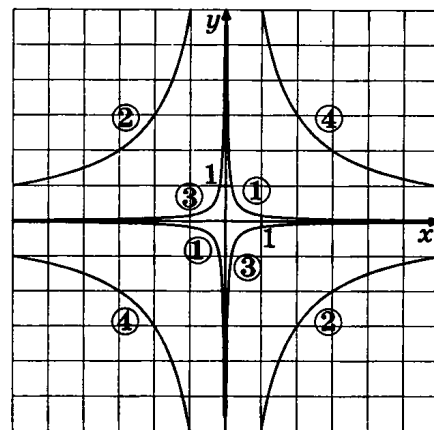
- 1) около 120 г 2) около 70 г 3) около 420 г 4) около 300 г

- 11 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: _____

- 12 Какая из гипербол, изображённых на рисунке, является графиком функции $y = \frac{1}{6x}$?

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



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 15 Укажите 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.
- 4) Если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен 45° , то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен 45° .
- 5) В любой ромб можно вписать окружность.

Ответ: _____

16

Гипербола, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $y = -\frac{4}{x}$, а прямые — уравнениями $y = 0$, $y = -\frac{x}{2}$, $y = \frac{x}{2}$, $y = x + 4$.

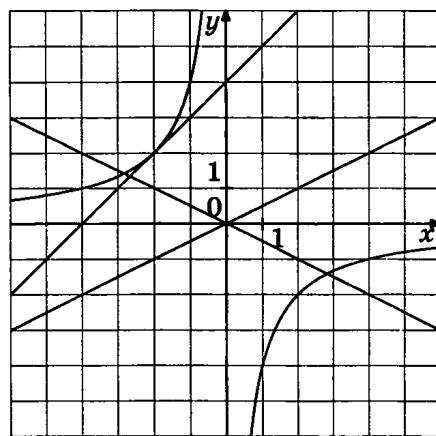
Используя этот рисунок, определите, какая из систем уравнений имеет два решения.

1) $\begin{cases} y = -\frac{4}{x}, \\ y = 0 \end{cases}$

2) $\begin{cases} y = -\frac{4}{x}, \\ y = -\frac{x}{2} \end{cases}$

3) $\begin{cases} y = -\frac{4}{x}, \\ y = \frac{x}{2} \end{cases}$

4) $\begin{cases} y = -\frac{4}{x}, \\ y = x + 4 \end{cases}$



17

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

Ответ: _____

18

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19

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

20

Докажите, что средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.

21

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.?

22

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

23

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 основание $AD = 2$, $DC = 5$.

Часть 1

1 Запишите в ответе номера неверных равенств:

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

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

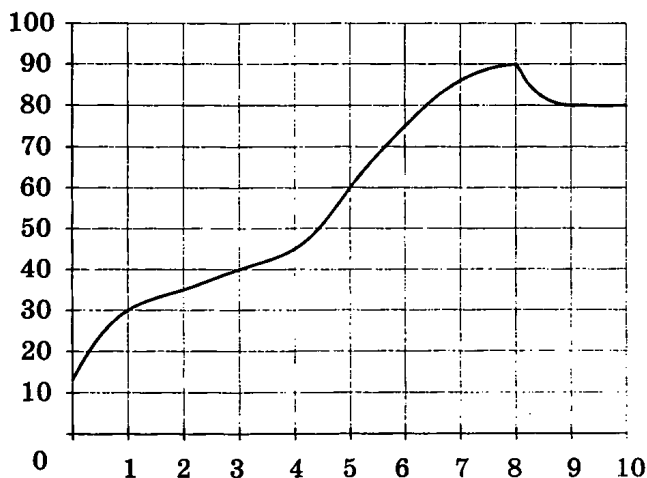
2) $0,6 \cdot 0,8 = (0,7)^2 - 1$

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

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

Ответ: _____

2 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 нагреется двигатель с первой по пятую минуту разогрева.



Ответ: _____

3 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: _____

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

Из следующих неравенств выберите неверное:

1) $ab < 0$

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

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

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

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

Ответ: _____

6 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: _____

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

Ответ: _____

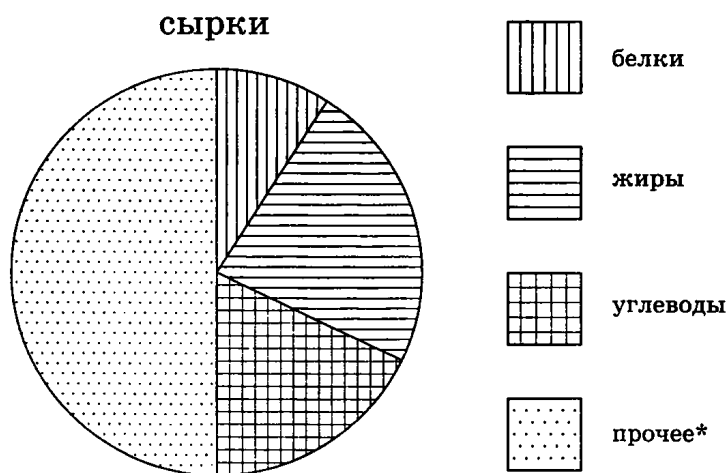
8 Сумма углов A и B вписанного четырёхугольника $ABCD$ равна 197° , а сумма углов B и C равна 213° . Найдите угол D . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9 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: _____

10 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?

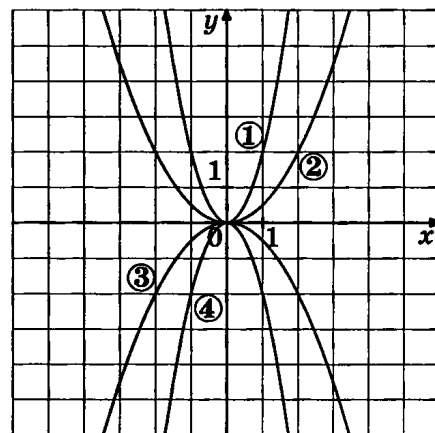
- 1) около 25 г 2) около 35 г 3) около 55 г 4) около 75 г

11 В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек, из них 15 — красных, 22 — зелёных, 27 — фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность, что Алиса наугад вытащит синюю или зелёную ручку.

Ответ: _____

- 12 Какая из парабол, изображённых на рисунке, является графиком функции $y = -\frac{x^2}{2}$?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4



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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

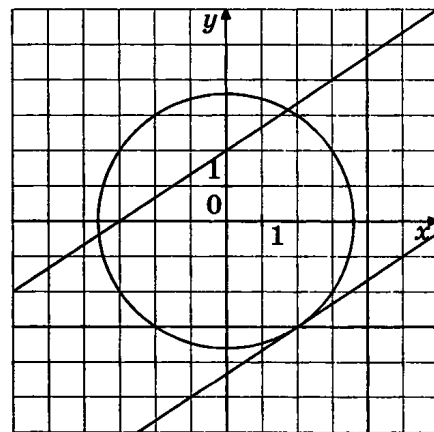
- 15 Укажите номера верных утверждений.

- 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.
- 4) В любой параллелограмм можно вписать окружность.
- 5) В любой прямоугольник можно вписать окружность.

Ответ: _____

- 16 Окружность, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $x^2 + y^2 = 13$, а прямые — уравнениями $y = \frac{2x+6}{3}$, $x = 4$, $y = \frac{2x-13}{3}$, $y = -3$. Используя этот рисунок, определите, какая из систем уравнений имеет ровно одно решение.

- | | |
|--|---|
| 1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ y = \frac{2x+6}{3} \end{cases}$ | 3) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ y = \frac{2x-13}{3} \end{cases}$ |
| 2) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ x = 4 \end{cases}$ | 4) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ y = -3 \end{cases}$ |



- 17 Из формулы полной энергии $E = \frac{mv^2}{2} - mgh$ выразите скорость v . Все величины положительны.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

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

- 20 Докажите, что два острых угла с соответственно перпендикулярными сторонами равны.

- 21 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?

- 22 Найдите c и постройте график функции $y = x^2 + c$, если известно, что прямая $y = 6x$ имеет с этим графиком ровно одну общую точку.

- 23 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.

Часть 1

1 Запишите в ответе номера верных равенств:

1) $(-1)^2 - (-1)^3 = 0$

4) $0,2 \cdot 0,02 \cdot 0,002 = 0,000008$

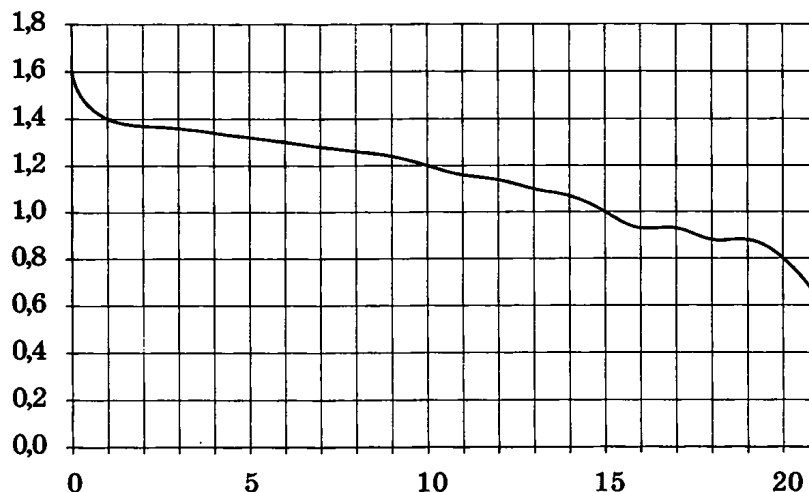
2) $\frac{1}{3} : 3 = \frac{1}{9}$

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: _____

2 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение за 10 часов работы фонарика.



Ответ: _____

3 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 1 : 7. Сколько процентов составляют лиственные деревья от числа деревьев в парке?

Ответ: _____

4 Про положительные числа a и b известно, что $a < b < 1$. Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a^2 < b^2$

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

3) $a + 5 < b + 4$

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

- 5 Сколько целых чисел расположено между числом $-\sqrt{7}$ и значением выражения $(\sqrt{7} - 2)^2$?

Ответ: _____

- 6 Высота шкафа в 1,5 раза больше его ширины, а ширина шкафа в 4 раза больше его глубины. Объем шкафа равен 1 536 000 см³. Найдите ширину шкафа. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

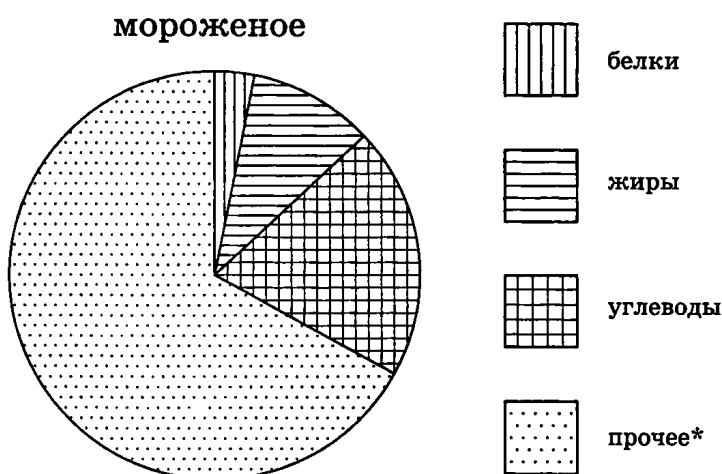
- 8 Трапеция $ABCD$ вписана в окружность, причём прямая AC делит угол A пополам. Найдите угол ABC , если хорда AD стягивает дугу в 108° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 9 Найдите значение выражения $\left(x+1+\frac{1}{4x}\right) : \left(x-\frac{1}{4x}\right)$ при $x=11,5$.

Ответ: _____

- 10 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

11

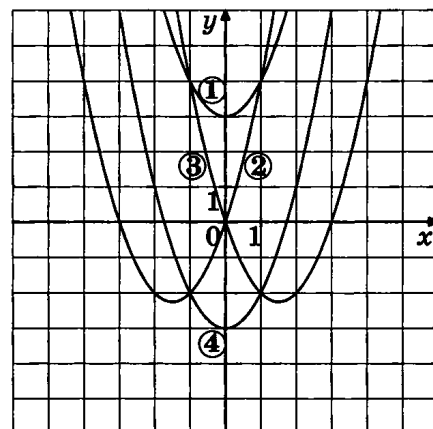
Вероятность того, что швейная машинка сломается в первый месяц использования — $\frac{1}{18}$, вероятность того, что сломается во второй месяц использования — в 2 раза больше. Вере подарили швейную машинку на Новый Год. Найдите вероятность того, что к началу марта Вера еще сможет пользоваться швейной машинкой.

Ответ: _____

12

Какая из парабол, изображённых на рисунке, является графиком функции $y = x^2 + 3$?

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



13

(b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен -5 , $b_1 = -5$. Найдите сумму первых четырех её членов.

Ответ: _____

14

Найдите площадь круга, вписанного в квадрат со стороной 18.

Ответ: _____

15

Укажите номера верных утверждений.

- 1) Около любого ромба можно описать окружность.
- 2) Около любой трапеции можно описать окружность.
- 3) Если сумма двух противоположных углов четырёхугольника равна 90° , около этого четырёхугольника можно описать окружность.
- 4) Противоположные углы параллелограмма равны.
- 5) Если один из углов вписанного в окружность четырёхугольника равен 70° , то противоположный ему угол четырёхугольника равен 110° .

Ответ: _____

16

Парабола, изображённая на координатной плоскости, задаётся уравнением $y = -x^2 - 4x - 3$, а прямые — уравнениями $y = 1 - x$, $y = x + 1$, $y = 6 - 2x$, $y = 2x + 6$.

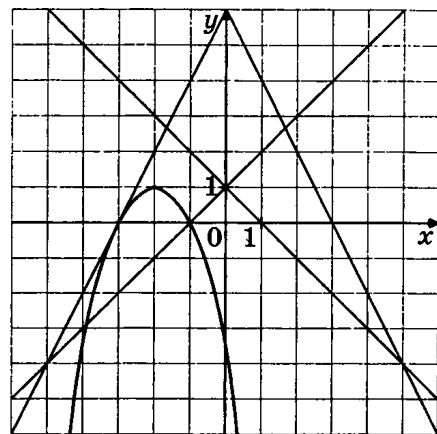
Используя этот рисунок, определите, какая из систем уравнений имеет ровно одно решение.

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

3) $\begin{cases} y = -x^2 - 4x - 3, \\ y = 6 - 2x \end{cases}$

2) $\begin{cases} y = -x^2 - 4x - 3, \\ y = x + 1 \end{cases}$

4) $\begin{cases} y = -x^2 - 4x - 3, \\ y = 2x + 6 \end{cases}$



17

Из формулы $S = 2\pi R(R + h)$ выразите величину h .

Ответ: _____

18

Решите неравенство $(x + 1) + 2(x + 1) + 3(x - 1) < 4x + 3(x - 2)$.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19

Решите неравенство $\frac{1}{(x-1)(x-2)} + \frac{1}{(x-1)(x-3)} + \frac{1}{x^2 - 5x + 6} \leq 1$.

20

Стороны тупого угла A соответственно перпендикулярны сторонам угла B . Докажите, что сумма углов A и B равна 180° .

21

Клиент внёс 3000 рублей на два вклада, один из которых дает годовой доход, равный 8%, а другой — 10%. Через год на двух счетах у него было 3260 рублей. Какую сумму клиент внёс на каждый вклад?

22

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.

23

В трапеции $ABCD$ меньшая диагональ BD , равная 6, перпендикулярна основаниям $AD = 3$ и $BC = 12$. Найдите сумму тупых углов B и D трапеции.

Часть 1

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых больше 0:

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

4) $(0,3)^2 - 0,3$

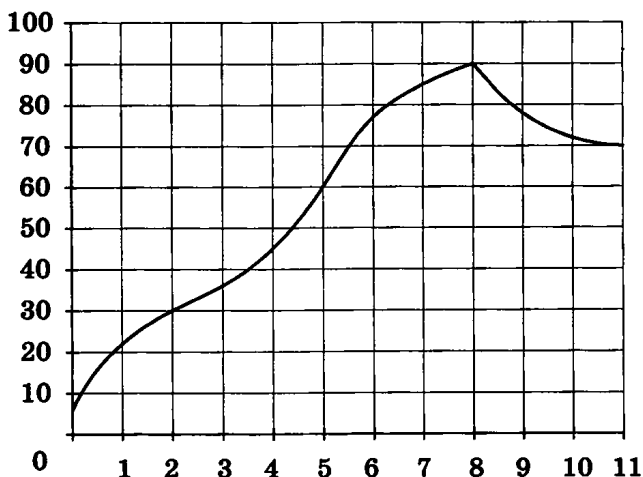
2) $-(-0,6) \cdot (-0,5)$

5) $\frac{-0,4-1}{-0,4+1}$

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

Ответ: _____

2 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: _____

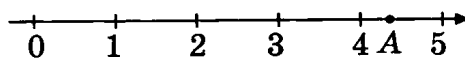
3 Количество чёрных, красных, зелёных, фиолетовых и синих ручек в магазине относится как $7:2:4:1:6$. Сколько в магазине ручек зелёного цвета, если чёрных на 65 меньше, чем всех ручек в магазине?

Ответ: _____

4 Про целое число x известно, что оно больше 12, меньше 17 и делится на 3. Найдите это число.

Ответ: _____

- 5 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) $\sqrt{16}$

- 6 Колесо имеет 18 спиц. Найдите величину угла, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

- 7 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x = y, \\ x + 2y = 10. \end{cases}$

Ответ: _____

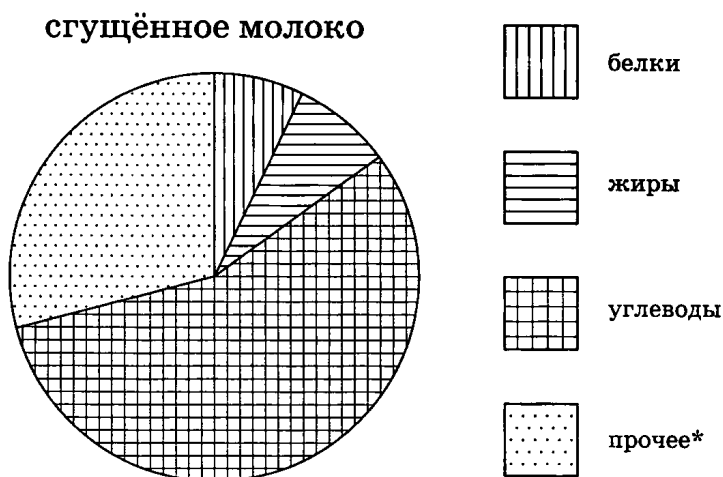
- 8 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\sin A = 0,8$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____

- 9 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: _____

- 10 На диаграмме показано содержание питательных веществ в сгущённом молоке.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

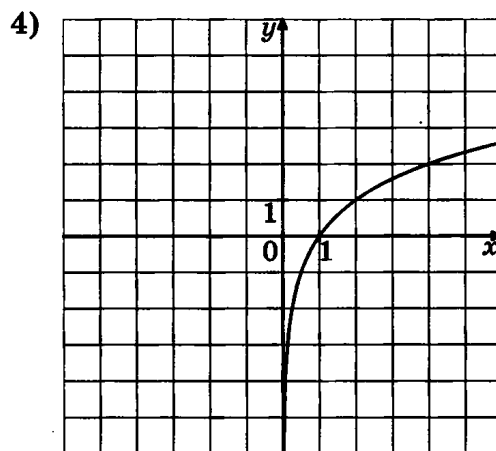
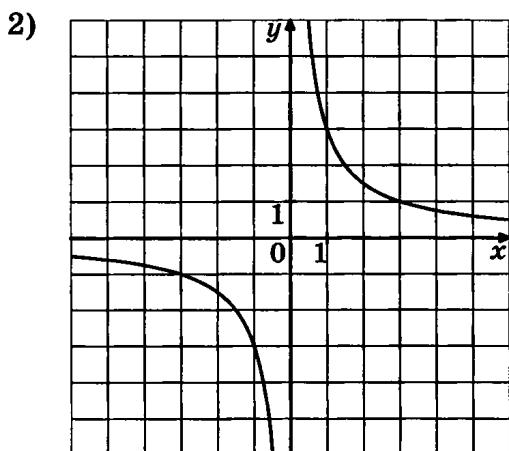
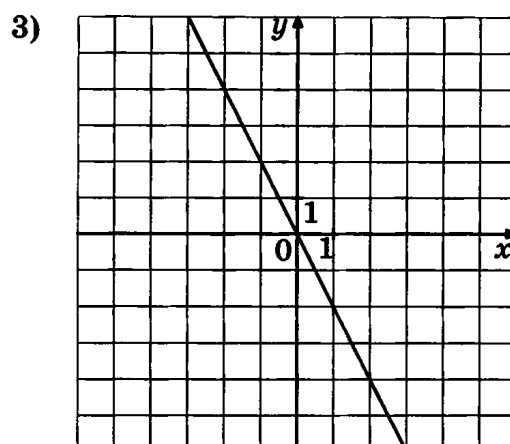
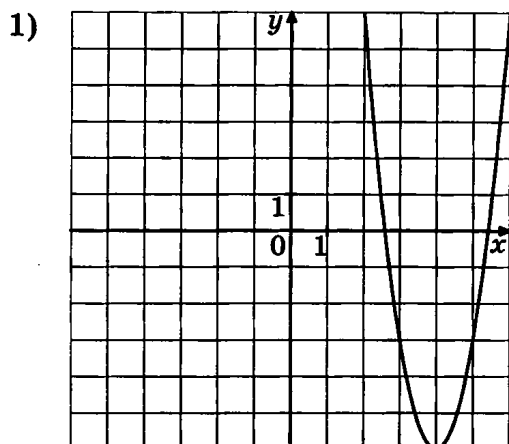
Какая примерно масса сгущённого молока содержит 90 г веществ, отличных от белков, жиров и углеводов?

- 1) около 130 г 2) около 300 г 3) около 30 г 4) около 900 г

- 11 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: _____

- 12 На одном из рисунков изображена парабола. Укажите номер этого рисунка.



- 13 (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: _____

- 14 В ромбе сторона равна 5, одна из диагоналей — 5, а угол, из которого выходит эта диагональ, равен 120° . Найдите площадь ромба.

Ответ: _____

15 Укажите номера верных утверждений.

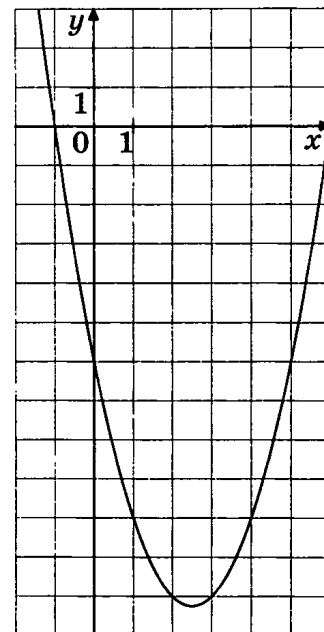
- 1) Площадь круга радиуса R равна πR^2 .
- 2) Если радиус окружности равен 10, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эти прямая и окружность пересекаются.
- 3) Длина окружности радиуса R равна πR .
- 4) Если вписанный угол равен 35° , то дуга окружности, на которую опирается этот угол, равна 70° .
- 5) Если вписанный угол равен 70° , то дуга окружности, на которую опирается этот угол, равна 35° .

Ответ: _____

16 На координатной плоскости построен график функции $y = x^2 - 5x - 6$.

Используя этот график, решите неравенство $x^2 - 5x - 6 \geq 0$.

Ответ: _____



17 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: _____

18 Сопоставьте между собой неравенства и их решения.

А) $x^2 > 100$ Б) $-x^2 \leq 100$ В) $x^2 \leq 100$

- 1) $(-\infty; \infty)$ 3) $(-\infty; -10]; [10; \infty)$
- 2) $(-\infty; -10); (10; \infty)$ 4) $[-10; 10]$

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

- 19 Найдите значение выражения $\frac{m}{m^2 - 2m + 1} - \frac{m + 2}{m^2 + m - 2}$ при $m = 1 - \sqrt{3}$.
- 20 В равностороннем треугольнике ABC точки M, N, K — середины сторон AB, BC и CA соответственно. Докажите, что треугольник MNK — равносторонний.
- 21 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?
- 22 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.
- 23 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 ?

Часть 1

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых равно 0:

1) $(-1)^4 + (-1)^5$

4) $-1^5 + (-1)^4$

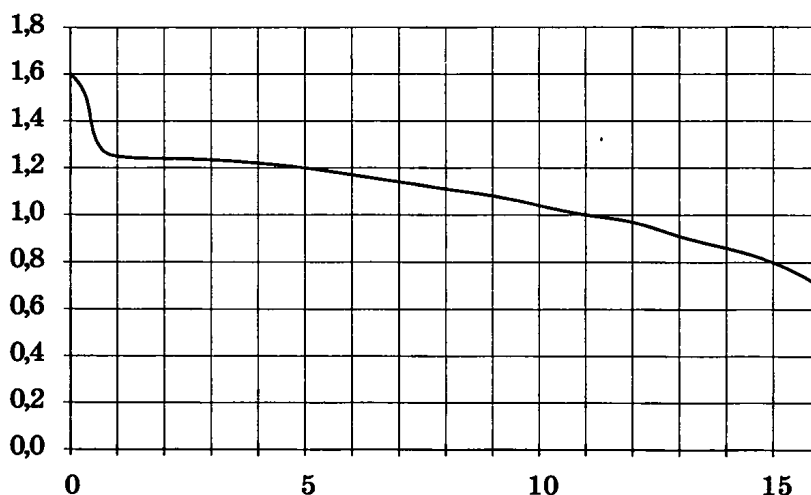
2) $-1^4 + (-1)^5$

5) $(-1)^9 - (-1)^5 - (-1)^4$

3) $(-1)^5 - (-1)^4$

Ответ: _____

2 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 вольт.



Ответ: _____

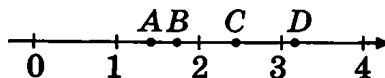
3 В школе 800 учеников, из них $\frac{3}{10}$ — ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы $\frac{1}{5}$ изучают немецкий язык. Сколько учеников в школе изучают немецкий язык, если в начальной школе немецкий язык не изучается?

Ответ: _____

4 Про целое число x известно, что оно больше 58, меньше 68 и делится на 7. Найдите это число.

Ответ: _____

- 5 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{3}$. Какая это точка?



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

- 6 Сколько спиц в колесе, если углы между соседними спицами равны 12° ?

Ответ: _____

- 7 Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 3 = 2 + y, \\ 3x = 4 + y. \end{cases}$

Ответ: _____

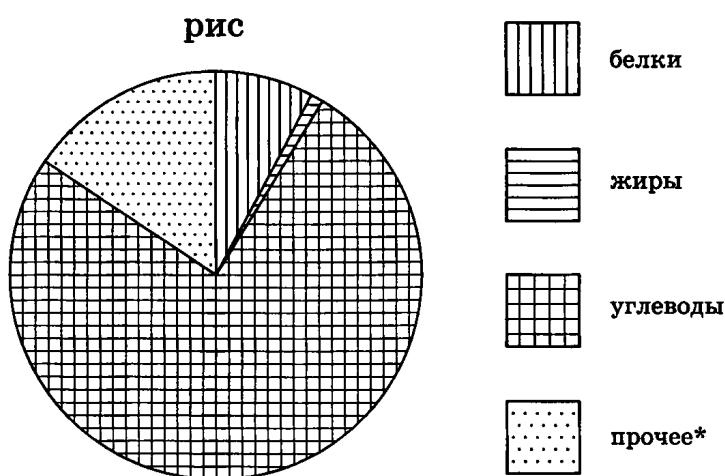
- 8 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\operatorname{tg} B = \frac{4}{3}$. Найдите $\sin A$.

Ответ: _____

- 9 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: _____

- 10 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 2) около 250 г 3) около 1 кг 4) около 2 кг

11

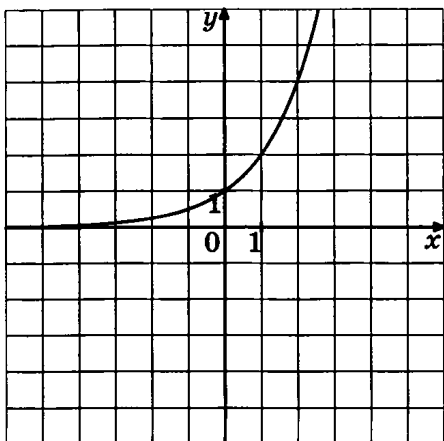
В двух соседних магазинах «Перекрёсток» и «Пятёрочка» продаются ватрушки с сыром. Вероятность того, что в каком-либо магазине закончились ватрушки — 0,2. Найдите вероятность того, что в «Пятёрочке» ватрушки закончились, а в «Перекрёстке» — ещё нет.

Ответ: _____

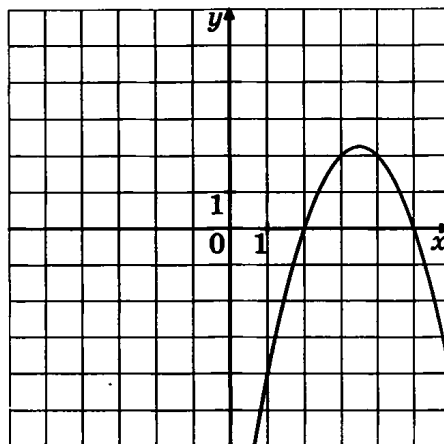
12

На одном из рисунков изображена гипербола. Укажите номер этого рисунка.

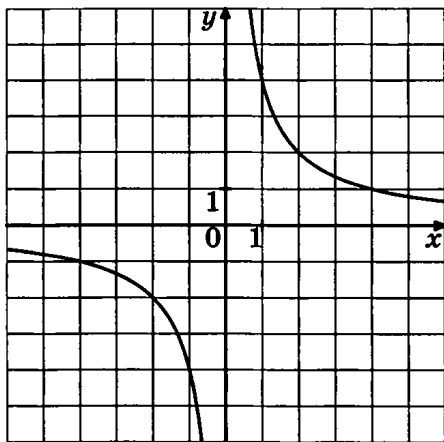
1)



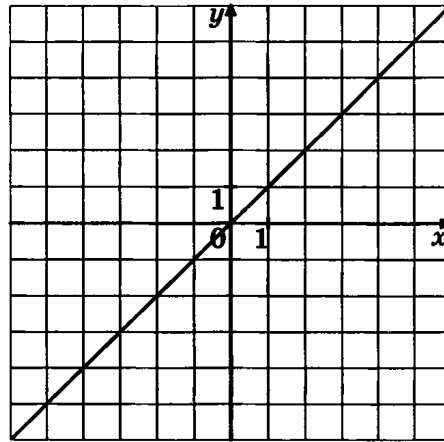
3)



2)



4)



13

(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: _____

14

В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 15, основание равно 18, а косинус угла при основании $\frac{3}{5}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

15 Укажите 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.
- 4) Если центральный угол равен 39° , то дуга окружности, на которую опирается этот угол, равна 39° .
- 5) Через любые три различные точки плоскости можно провести не менее одной окружности.

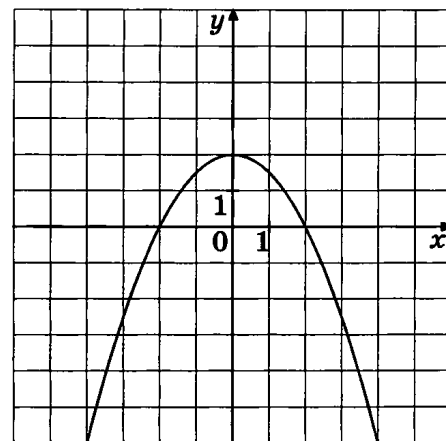
Ответ: _____

16 На координатной плоскости построен график функции $y = 2 - \frac{x^2}{2}$.

Используя этот график, решите неравенство

$$2 - \frac{x^2}{2} > 0.$$

Ответ: _____



17 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: _____

18 Сопоставьте между собой неравенства и их решения.

А) $x^2 + x - 6 \geq 0$ Б) $(x - 2)(x + 3) > 0$ В) $x^2 + x \leq 6$

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

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19 Найдите значение выражения $\frac{a}{a^2 - 2a + 1} - \frac{a - 3}{a^2 - 4a + 3}$ при $a = 1 + \sqrt{5}$.

20 На стороне BC квадрата $ABCD$ взята точка K . Докажите, что площадь треугольника AKD равна половине площади квадрата.

21 Апельсины подешевели на 30%. Сколько апельсинов теперь можно купить на те же деньги, на которые раньше покупали 2,8 кг?

22 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.

23 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 ?

Часть 1

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых меньше 0:

1) $\frac{1 - 0,64 - 0,36}{0,64 - 0,36 - 1}$

4) $\left(2\frac{1}{7} \cdot \frac{7}{15} - 1\right) \cdot (-1)$

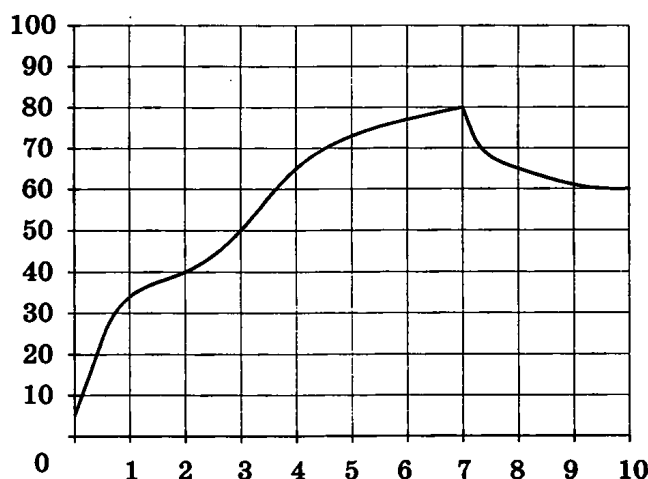
2) $-2\frac{1}{3} : (-7,5) + 2$

5) $0,6 \cdot 0,8 - (0,7)^2$

3) $\frac{7}{9} \left(1 : 3\frac{5}{6}\right) - 1$

Ответ: _____

2 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 °С.



Ответ: _____

3 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?

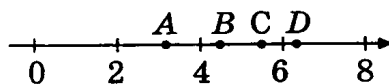
Ответ: _____

4 Про целое число x известно, что оно больше 500, меньше 600 и делится на 67. Найдите это число.

Ответ: _____

5

Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{30}$. Какая это точка?



1) A

2) B

3) C

4) D

6

Колесо имеет 20 спиц. Найти величину угла, которую образуют спицы, между которыми расположены 3 другие спицы? Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

7

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2(x - y) + 3x = 4, \\ 2x - 3y = 0,5. \end{cases}$$

Ответ: _____

8

В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C проведена медиана CM . $\sin \angle ACM = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Найдите $\sin B$.

Ответ: _____

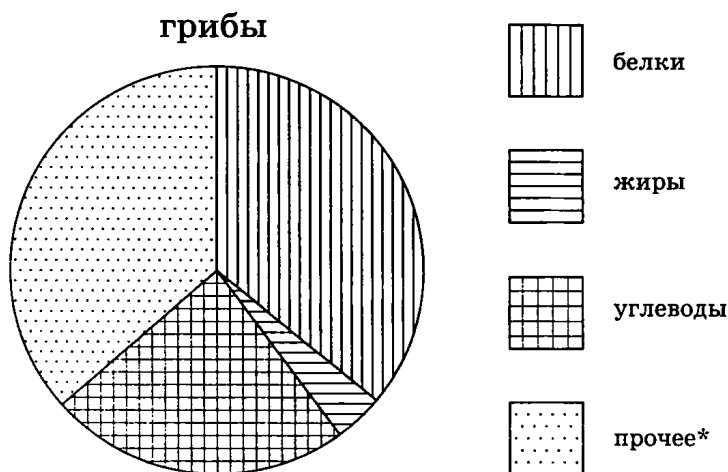
9

Найдите значение выражения $\frac{a^2}{b} + 3a + 3b + \frac{b^2}{a}$ при $a = 5 - \sqrt{7}$, $b = 5 + \sqrt{7}$.

Ответ: _____

10

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

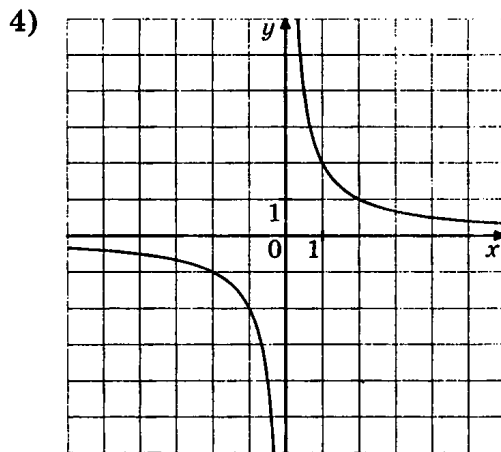
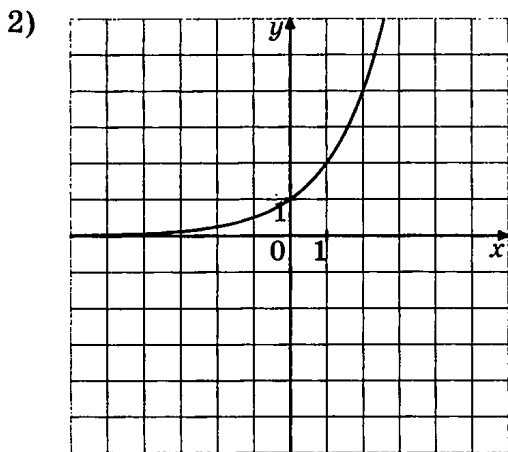
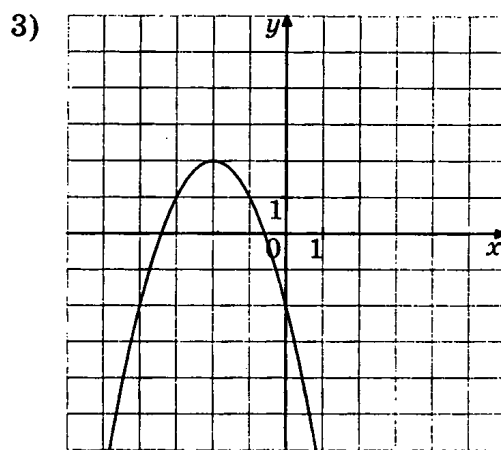
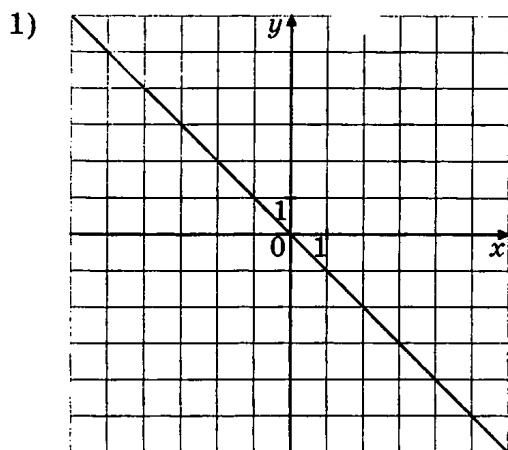
3) около 150 г

4) около 5 г

- 11 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: _____

- 12 На одном из рисунков изображён график линейной функции. Укажите номер этого рисунка.



- 13 (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: _____

- 14 В прямоугольнике диагональ равна 12, а угол между ней и одной из сторон равен 60° , длина этой стороны равна 6. Найдите площадь прямоугольника.

Ответ: _____

15 Укажите номера верных утверждений.

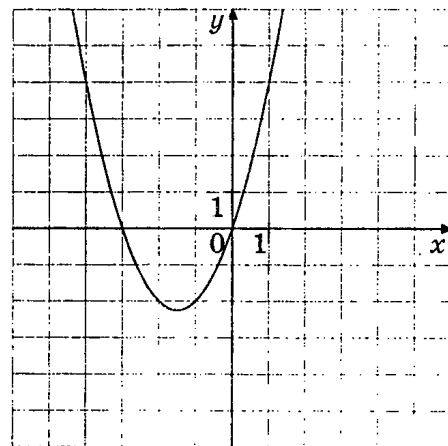
- 1) Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы их радиусов, то эти окружности пересекаются.
- 2) Площадь круга радиуса R равна $2\pi R$.
- 3) Длина окружности радиуса R равна $2\pi R$.
- 4) Если радиусы двух окружностей равны 5 и 12, а расстояние между их центрами равно 20, то эти окружности не имеют общих точек.
- 5) Если вписанный угол равен 45° , то дуга окружности, на которую опирается этот угол, равна 90° .

Ответ: _____

16 На координатной плоскости построен график функции $y = x^2 + 3x$.

Используя этот график, решите неравенство $x^2 + 3x \leq 0$.

Ответ: _____



17 Из формул площади квадрата $S = a^2$ и периметра квадрата $P = 4a$ выразите площадь квадрата S через его периметр P .

Ответ: _____

18 Сопоставьте между собой неравенства и их решения.

А) $(x+1)^2 > 4x$ Б) $(x-1)^2 \leq 0$ В) $-x^2 - 2x \geq 1$

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

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19 Найдите значение выражения $\frac{b}{b^2 - 4b + 4} - \frac{b+3}{b^2 + b - 6}$ при $b = 2 - \sqrt{3}$.

- 20 Последовательно соединили отрезками середины сторон четырёхугольника. Докажите, что получившаяся фигура — параллелограмм.
- 21 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?
- 22 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.
- 23 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.

Часть 1

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых меньше 0:

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

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

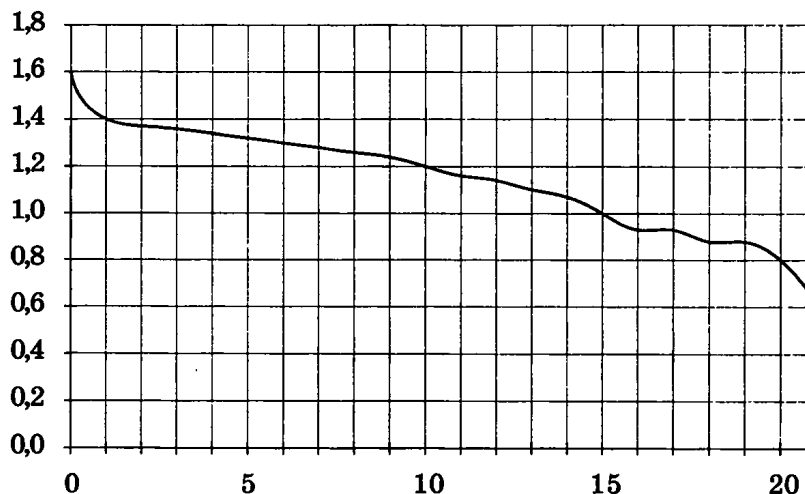
2) $-1\frac{2}{3} : 1\frac{3}{2}$

5) $\frac{11}{4} - \frac{10}{3}$

3) $(-0,01)^3 + (-0,01)^4$

Ответ: _____

2 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 вольт до 0,8 вольт.



Ответ: _____

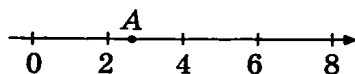
3 Катя решила купить машину. Папа пообещал Кате, что даст ей $\frac{1}{3}$ часть денег от стоимости машины, дедушка сказал, что сможет дать ей 20% от стоимости машины, к тому же у Кати есть свои сбережения в размере 120 000 рублей. Сколько у Кати останется денег, когда она купит машину, которая стоит 240 000 рублей?

Ответ: _____

4 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: _____

- 5 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) $\sqrt{10}$

- 6 Угол, образованный спицами колеса, между которыми расположены 4 другие спицы, равен 100° . Сколько спиц в этом колесе?

Ответ: _____

- 7 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2(x + y) = 5 + x, \\ 3(x + y) + 4(5 + y) = -(x + y + 1). \end{cases}$$

Ответ: _____

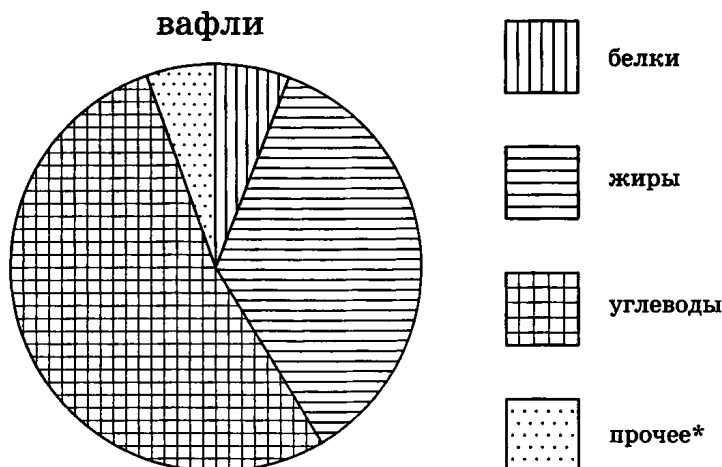
- 8 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\sin A \cdot \cos B = 0,36$. Найдите $\operatorname{tg} A$.

Ответ: _____

- 9 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: _____

- 10 На диаграмме показано содержание питательных веществ в шоколадных вафлях.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

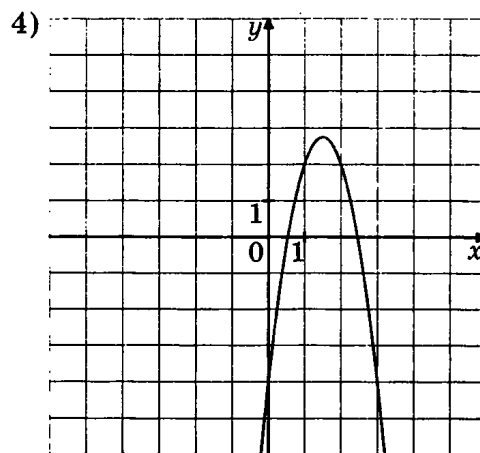
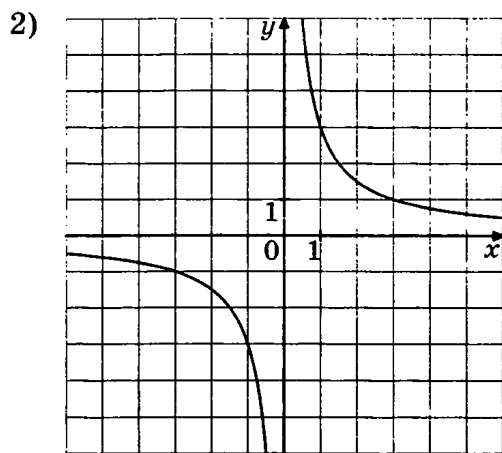
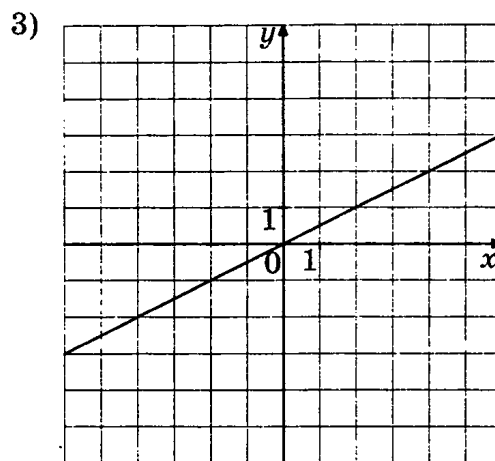
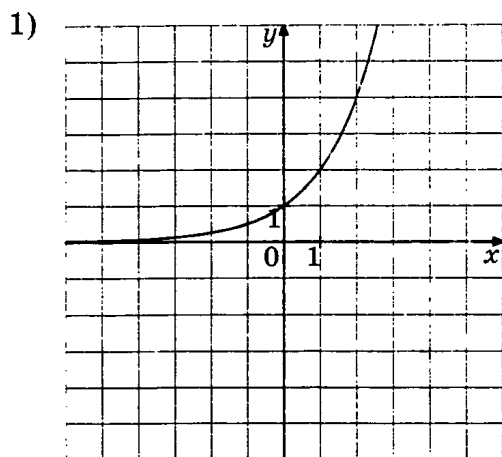
Какая примерно масса вафель содержит 200 г углеводов?

- 1) около 600 г 2) около 50 г 3) около 400 г 4) около 2 кг

- 11** 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: _____

- 12** На одном из рисунков изображён график линейной функции. Укажите номер этого рисунка.



- 13** (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: _____

- 14** Высота равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$, а радиус вписанной окружности равен $3\sqrt{3}$. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

15 Укажите номера верных утверждений.

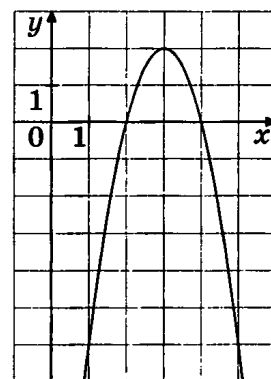
- 1) Площадь круга равна квадрату его радиуса.
- 2) Площадь круга радиуса R равна $2\pi R^2$.
- 3) Если вписанный угол равен 72° , то центральный угол, опирающийся на ту же дугу окружности, равен 36° .
- 4) Если дуга окружности составляет 82° , то вписанный угол, опирающийся на эту дугу окружности, равен 41° .
- 5) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются.

Ответ: _____

16 На координатной плоскости построен график функции $y = 12x - 2x^2 - 16$.

Используя этот график, решите неравенство $12x - 2x^2 - 16 < 0$.

Ответ: _____



17 Из формул площади круга $S = \pi r^2$ и длины окружности $C = 2\pi r$ выразите длину окружности C через площадь круга S .

Ответ: _____

18 Сопоставьте между собой неравенства и их решения.

А) $\frac{(x-2)(x-4)(x-5)}{x-5} > 0$

Б) $x^2 - 6x + 8 \geq 0$

В) $\frac{(x-2)(x-4)(x-5)}{x-4} > 0$

1) $(-\infty; 2); (4; 5); (5; \infty)$

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

2) $(-\infty; 2); (5; \infty)$

4) $(2; 4); (4; 5)$

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19 Найдите значение выражения $\frac{n}{n^2 - 4n + 4} - \frac{n - 5}{n^2 - 7n + 10}$ при $n = 2 - \sqrt{7}$.

20 Медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, разбивает его на два треугольника. Докажите, что площади этих треугольников равны.

21 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?

22 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.

23 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.

Часть 1

1 Запишите в ответе номера выражений, значения которых больше 0:

1) $2 \cdot 0,2 - 3 \cdot 0,3$

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

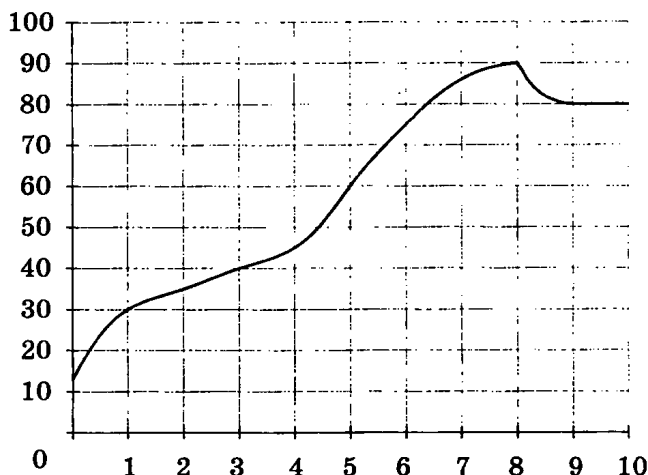
2) $0,25 \cdot \frac{1}{15} - \frac{1}{61}$

5) $-0,4 \cdot \frac{1}{3} + \frac{3}{4}$

3) $(-0,01) + (-0,01)^3 + (-0,01)^9$

Ответ: _____

2 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: _____

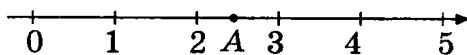
3 Среди 210000 жителей города $\frac{1}{6}$ не интересуется футболом и никогда не смотрит его по телевизору, а остальные являются футбольными болельщиками. Среди футбольных болельщиков $\frac{5}{7}$ смотрело по телевизору финальный матч Чемпионата Европы. Сколько жителей города не посмотрело этот матч?

Ответ: _____

4 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: _____

- 5 Одно из чисел $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{6}$ отмечено на координатной прямой точкой А. Какое число отмечено точкой А?



- 1) $\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{4}$ 3) $\sqrt{8}$ 4) $\sqrt{6}$

- 6 Сколько зубцов имеет колесо зубчатой передачи, если дуга окружности этого колеса, заключённая между двумя соседними зубцами, равна 9° ?

Ответ: _____

- 7 Решите систему уравнений $\begin{cases} 2y + 3x = 0, \\ 6(x - 7) + 8y = 0. \end{cases}$

Ответ: _____

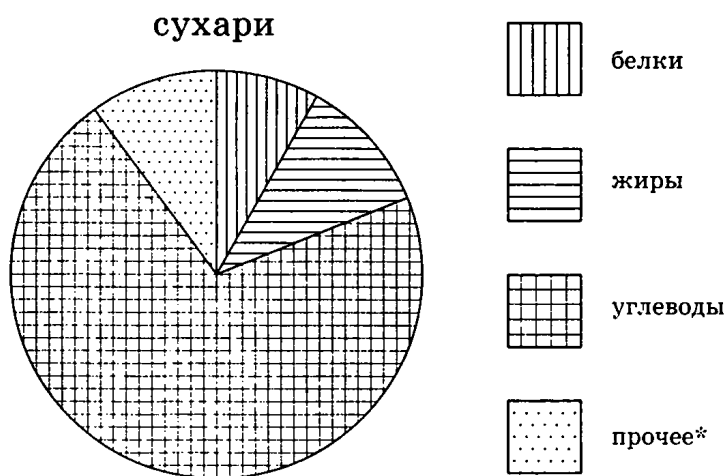
- 8 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\cos 2A = 0$. Найдите $\operatorname{tg} B$.

Ответ: _____

- 9 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: _____

- 10 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 2) около 400 г 3) около 30 г 4) около 1 кг

11

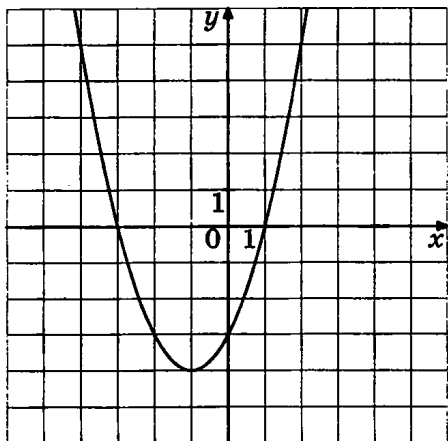
Биатлонист 5 раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист попал в мишень четыре раза и один раз помахнулся.

Ответ: _____

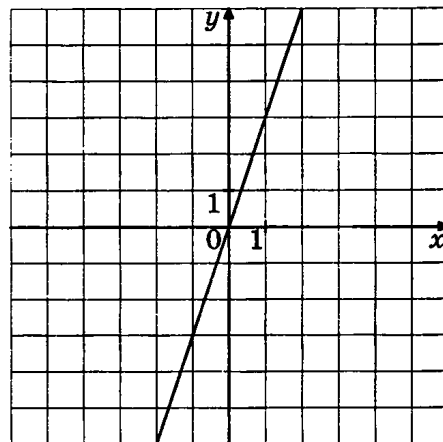
12

На одном из рисунков изображена парабола. Укажите номер этого рисунка.

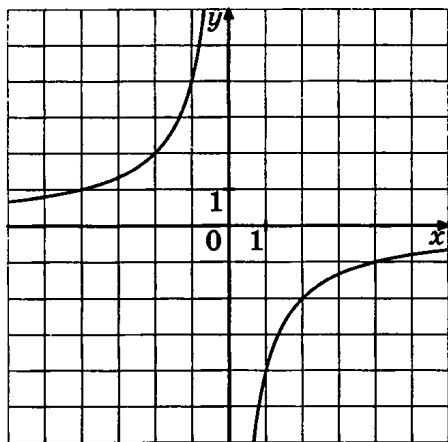
1)



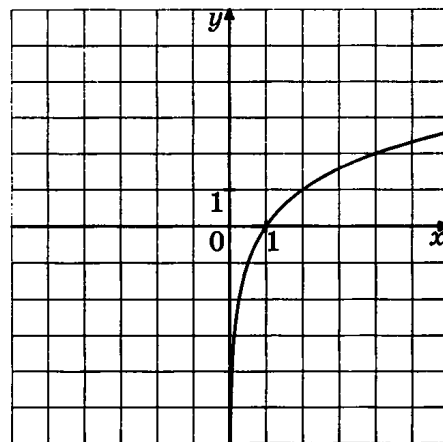
3)



2)



4)



13

(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: _____

14

В равнобедренной трапеции боковая сторона равна 10, большее основание — 14, меньшее — 4, а угол при меньшем основании равен 120° . Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____

15 Укажите номера верных утверждений.

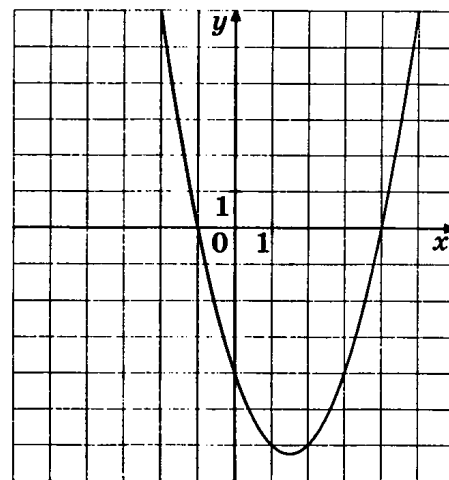
- 1) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности не имеют общих точек.
- 2) Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их радиусов, то эти окружности пересекаются.
- 3) Если расстояние от центра окружности до прямой меньше диаметра окружности, то эта прямая и окружность пересекаются.
- 4) Если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эта прямая и окружность не имеют общих точек.
- 5) Если расстояние между центрами двух окружностей равно сумме их радиусов, то эти окружности касаются.

Ответ: _____

16 На координатной плоскости построен график функции $y = x^2 - 3x - 4$.

Используя этот график, решите неравенство $x^2 - 3x - 4 \leq 0$.

Ответ: _____



17 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: _____

18 Сопоставьте между собой неравенства и их решения.

А) $x^2 - 2,5x + 1 \leq 0$

Б) $(2x - 1)(2 - x) \leq 0$

В) $(2x - 1)(3x - 6) > 0$

1) $(-\infty; 0,5); (2; \infty)$

3) $(-\infty; 0,5]; [2; \infty)$

2) $(0,5; 2)$

4) $[0,5; 2]$

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем напишите его решение.

19 Найдите значение выражения $\frac{x}{x^2 - 6x + 9} - \frac{x + 5}{x^2 + 2x - 15}$ при $x = 3 - \sqrt{5}$.

20 Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, равна половине гипотенузы.

21 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.)

22 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.

23 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

Часть 1

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,000125	10	3
2	23	11	0,1
3	240	12	324
4	3	13	4
5	2	14	6
6	480	15	234
7	-6	16	3
8	70	17	$c = a + b - 2r$
9	$a^3 + a^2b - ab^2 - b^3$	18	$(-\infty; -3); (4; \infty)$

Часть 2

19. -2; 2; 6. 21. 2. 22. $(-\infty; -2,25) \cup (0; +\infty)$. 23. 26.

Вариант 2

Часть 1

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	10	1
2	21	11	0,2
3	245	12	241
4	1	13	3
5	2	14	31,5
6	20	15	23
7	-3	16	1
8	6	17	$a = R\sqrt{3}$
9	$\frac{a-b}{a+b}$	18	$[1; 2]$

Часть 2

19. -3; 2; 3. 21. 16. 22. 1; 2. 23. 30.

Вариант 3**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1,2	10	2
2	10	11	0,4
3	12 300	12	321
4	3	13	3
5	3	14	$4\sqrt{3}$
6	5,1	15	45
7	1	16	1
8	111	17	$a = \frac{2(b-1)\sqrt{3}}{3}$
9	$\frac{x+5}{x+2}$	18	$\left[-3; \frac{1}{2}\right]$

Часть 2

19. -1; 1; 3. 21. 2. 22. $(-3; 1)$. 23. 9.

Вариант 4**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	$\frac{37}{160}$	10	3
2	-8	11	$\frac{2}{3}$
3	272	12	423
4	4	13	2
5	3	14	13,5
6	510	15	12
7	-1	16	2
8	33	17	$r = \frac{C}{2\pi}$
9	$4y$	18	$(-\infty; -6); \left(\frac{1}{2}; \infty\right)$

Часть 2

19. -2; 2; 5. 21. 18. 22. $(-\infty; 0) \cup (2,25; +\infty)$. 23. 7.

Вариант 5**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	$2\frac{1}{45}$	10	1
2	6	11	0,75
3	1035	12	214
4	2	13	3
5	2	14	1,5
6	6	15	134
7	$7\frac{2}{9}$	16	4
8	24	17	$n = \frac{\Sigma}{\pi} + 2$
9	$\frac{n^2}{n-4}$	18	1

Часть 2

19. -3; 3; 4. 21. 18. 22. -2; 2. 23. 5.

Вариант 6**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4	10	2
2	7	11	$\frac{1}{4}$
3	350	12	4
4	-5	13	24
5	2	14	$20\sqrt{2}$
6	6	15	1
7	6	16	(3; -6)
8	113	17	$b = \frac{2S}{a \sin \gamma}$
9	$-\frac{1}{a}$	18	[-9; 9]

Часть 2

19. -1; 3; 7. 21. 8. 22. 1. 23. 12.

Вариант 7**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	10	4
2	6	11	$\frac{1}{3}$
3	3600	12	2
4	937	13	-4,5
5	0,25	14	42
6	24	15	34
7	-2	16	(6; -1)
8	73,5	17	$\sin \gamma = \frac{2S}{d_1 d_2}$
9	$\frac{a^2 + ab}{b}$	18	$(-\infty; -2); (5; \infty)$

Часть 2

19. -7; -3; 1. 21. 10. 22. 4. 23. 3.

Вариант 8**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	10	1
2	-1	11	0,5
3	80	12	4
4	-21	13	40,5
5	$\frac{2\sqrt{2}}{3}$	14	73,5
6	160	15	145
7	-1,5	16	(2; -1)
8	90	17	$a = \frac{2S}{h} - b$
9	$\frac{x+y}{4(x-y)}$	18	$(-\infty; -7); (1; \infty)$

Часть 2

19. 0; 1; 2. 21. 3. 22. 1. 23. 36.

Вариант 9**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4	10	3
2	-20	11	$\frac{3}{8}$
3	13 000	12	1
4	1,75	13	8
5	0,2	14	$25\sqrt{3}$
6	30	15	45
7	$\frac{30}{31}$	16	(2; -2)
8	30	17	$\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$
9	$\frac{x^2 y^2 (y - x)}{x + y}$	18	$\left(-\infty; -\frac{1}{4}\right); \left(\frac{1}{4}; \infty\right)$

Часть 2

19. -3; -1; 1. 21. 12. 22. 4. 23. 56.

Вариант 10**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	10	2
2	-9	11	$\frac{1}{6}$
3	247	12	3
4	2,5	13	4
5	$3\sqrt{3}$	14	$20\sqrt{2}$
6	5	15	14
7	$-2\frac{14}{43}$	16	(-2; -6)
8	126	17	$\cos \frac{\gamma}{2} = \frac{l_c(a+b)}{2ab}$
9	$v - 2u$	18	[-13; 0]

Часть 2

19. 1; 3; 5. 21. 20. 22. 0,25, 1. 23. 2.

Вариант 11**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1	10	4
2	16	11	0,2
3	20	12	3
4	3	13	5
5	3	14	$4\sqrt{3}$
6	33	15	123
7	$\frac{2}{3}$	16	$(-1; -1); (0; -2)$
8	30	17	$S = \frac{abc}{4R}$
9	$\frac{ab}{(a+b)^2}$	18	$(0; \infty)$

Часть 2

19. 50. 21. 45. 22. -4; -3; 5. 23. 1.

Вариант 12**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	10	3
2	15	11	0,6
3	25	12	2
4	4	13	-4
5	4	14	168
6	9	15	14
7	-3,25	16	$(1; 1)$
8	39	17	$S = \frac{r(a+c)}{a-r}$
9	x^2	18	$\left(-\infty; \frac{3}{2}\right)$

Часть 2

19. 96. 21. 56. 22. -15; -3; 1. 23. 2; 6.

Вариант 13**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	4	10	2
2	11	11	0,98
3	30	12	4
4	2	13	-3
5	2	14	6
6	6	15	234
7	нет решений	16	$(-3; -4); (3; 4)$
8	74	17	$n = \frac{2\pi}{\pi - \alpha_n}$
9	$x^2 - 4$	18	$(2; \infty)$

Часть 2

19. 80. 21. 40. 22. -6,25; -4; 6. 23. 10.

Вариант 14**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	10	4
2	12	11	$\frac{3}{22}$
3	7	12	1
4	3	13	0,5
5	1	14	9
6	1,5	15	345
7	нет решений	16	$(2; 1)$
8	52	17	$\sin \gamma = \frac{c \sin \alpha}{a}$
9	$(b + 1)^2$	18	$(-\infty; -1,25]$

Часть 2

19. 15. 21. 70. 22. -6,25; -4; 6. 23. $6\sqrt{2}$.

Вариант 15**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	10	1
2	16	11	$\frac{7}{11}$
3	16	12	2
4	1	13	2
5	4	14	$9\sqrt{3}$
6	1,2	15	235
7	нет решений	16	(1; 3); (2; 0)
8	94	17	$p = \frac{S}{r}$
9	$\frac{(x-y)^2}{x+y}$	18	$[-0,2; \infty)$

Часть 2

19. 10. 21. 90. 22. -2,25; -2; 4. 23. $8\sqrt{2}$.

Вариант 16**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	412	10	3
2	18	11	0,36
3	462	12	3
4	4	13	21
5	13, 14	14	90
6	12	15	23
7	0,5; -4	16	231
8	86	17	$b = \sqrt{c^2 - a^2}$
9	$\frac{17}{30}$	18	$(-\infty; -0,75)$

Часть 2

19. (2; -5), (5; -2). 21. $\frac{1}{2}$. 22. 4. 23. 5:19.

Вариант 17**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	413	10	4
2	18	11	0,4
3	1820	12	4
4	3	13	-5
5	6, 7	14	27
6	5	15	45
7	5	16	313
8	160	17	$d = \sqrt{\frac{2S}{\sin \phi}}$
9	$\frac{36}{49}$	18	$(-\infty; 3)$

Часть 2

19. (2; 5), (5; 2). 21. $\frac{1}{2}$. 22. - 4. 23. 2:33.

Вариант 18**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	231	10	2
2	12	11	0,25
3	5760	12	1
4	1	13	25,5
5	18, 19	14	$162\sqrt{3}$
6	10	15	124
7	нет решений	16	321
8	32	17	$\omega = \sqrt{\frac{a}{R}}$
9	$-\frac{1}{3}$	18	$[-14; -5)$

Часть 2

19. (-1; 4), (4; -1). 21. 3,2. 22. 4. 23. 11.

Вариант 19**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	142	10	2
2	12	11	$\frac{1}{240}$
3	80	12	4
4	2	13	1024
5	-3, -2	14	120
6	0,5	15	3
7	-5; 7	16	312
8	4	17	$U = \sqrt{PR}$
9	7	18	[2,8; 3)

Часть 2

19. (-1; -4), (4; 1). 21. 2,25. 22. 4. 23. 36.

Вариант 20**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	321	10	3
2	15	11	$\frac{3}{14}$
3	40	12	3
4	2	13	-1
5	26, 27	14	12
6	6	15	24
7	-0,5; 3	16	231
8	61	17	$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$
9	$\frac{4\sqrt{2}}{3}$	18	$(-\infty; 0); [0,1; \infty)$

Часть 2

19. (-2; -7), (7; 2). 21. 3,6. 22. 9. 23. 25.

Вариант 21**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	23	10	4
2	1	11	0,9
3	25 200 000	12	3
4	1	13	$13\frac{4}{9}$
5	1	14	192π
6	70	15	124
7	нет решений	16	3
8	144	17	$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$
9	14	18	$[5; \infty)$

Часть 2

19. $(-\infty; 2] \cup (3; 4) \cup (4; 5) \cup [6; +\infty)$. 21. 1100. 22. -4; 4. 23. 60.

Вариант 22**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	245	10	1
2	40	11	0,992
3	18	12	2
4	4	13	$-15\frac{3}{4}$
5	7	14	16π
6	600	15	5
7	-0,25; 2	16	1
8	160	17	$a = p - \frac{S^2}{p(p-b)(p-c)}$
9	2,25	18	$\left(-\frac{9}{64}; \infty\right)$

Часть 2

19. $(-\infty; -6] \cup (-5; -4) \cup (-4; -3) \cup [-2; +\infty)$. 21. 7000. 22. -2; 2. 23. $AB = 3\sqrt{13}$, $CD = 2\sqrt{13}$.

Вариант 23**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	13	10	3
2	0,8	11	0,35
3	81	12	1
4	4	13	$-1\frac{1}{4}$
5	23	14	4π
6	90	15	135
7	5	16	2
8	16	17	$a = \sqrt{\frac{4m_c^2 + c^2}{2} - b^2}$
9	0,25	18	$(-\infty; -0,25)$

Часть 2

19. $(-\infty; 1] \cup (2; 3) \cup (3; 4) \cup [5; +\infty)$. 21. на 10%. 22. 4. 23. $AC = \sqrt{59}$.

Вариант 24**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	124	10	2
2	30	11	$\frac{5}{12}$
3	210	12	3
4	4	13	$63\frac{1}{2}$
5	6	14	9π
6	3	15	23
7	-1; 6	16	3
8	65	17	$v = \sqrt{\frac{2E + 2mgh}{m}}$
9	$\frac{1}{3}$	18	$\left(-\infty; -\frac{7}{6}\right]$

Часть 2

19. $(-\infty; -5] \cup (-4; -3) \cup (-3; -2) \cup [-1; +\infty)$. 21. на 10%. 22. 9. 23. $6 - \sqrt{11}$.

Вариант 25**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2345	10	2
2	0,4	11	$\frac{68}{81}$
3	87,5	12	1
4	1	13	520
5	3	14	81π
6	1,6	15	45
7	1	16	4
8	96	17	$h = \frac{S}{2\pi R} - R$
9	$\frac{12}{11}$	18	(6; ∞)

Часть 2

19. $(-\infty; 0] \cup (1; 2) \cup (2; 3) \cup [4; +\infty)$. 21. 2000 рублей, 1000 рублей. 22. -8; 0.
 23. $\angle B + \angle D = 270^\circ$.

Вариант 26**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	10	2
2	8	11	0,9975
3	20	12	1
4	15	13	20
5	2	14	$\frac{25\sqrt{3}}{2}$
6	20	15	124
7	(2; 4)	16	$(-\infty; -1]; [6; +\infty)$
8	0,6	17	$R = 2r$
9	84	18	214

Часть 2

19. $\frac{1}{3}$. 21. На 15 р. 22. 0; 4. 23. 16 : 5.

Вариант 27**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	14	10	4
2	15	11	0,16
3	112	12	2
4	63	13	14
5	2	14	108
6	30	15	34
7	(2,5; 3,5)	16	(-2; 2)
8	0,6	17	$r = \frac{\sqrt{2}R}{2}$
9	11	18	231

Часть 2

19. $\frac{1}{5}$. 21. 4 кг. 22. 0; 1. 23. 8 : 7.

Вариант 28**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	35	10	1
2	3	11	0,49
3	72	12	1
4	536	13	40
5	3	14	$36\sqrt{3}$
6	72	15	345
7	(1; 0,5)	16	[-3; 0]
8	0,5	17	$\frac{P^2}{16}$
9	$\frac{500}{9}$	18	314

Часть 2

19. $\frac{2}{3}$. 21. 14. 22. -1; 3. 23. 1 : 9.

Вариант 29**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	235	10	3
2	10	11	0,02048
3	8000	12	3
4	36	13	28
5	1	14	$81\sqrt{3}$
6	18	15	4
7	нет решений	16	$(-\infty; 2); (4; +\infty)$
8	0,75	17	$C = 2\sqrt{\pi S}$
9	-1400	18	132

Часть 2

19. $\frac{2}{7}$. 21. 5. 22. 2; 3. 23. 1 : 16.

Вариант 30**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	245	10	1
2	4	11	0,4096
3	85 000	12	1
4	72	13	12
5	4	14	$45\sqrt{3}$
6	40	15	145
7	$(-7; 10,5)$	16	$[-1; 4]$
8	1	17	$b = \frac{4RS}{ac}$
9	9	18	431

Часть 2

19. $\frac{3}{5}$. 21. 6,5. 22. 5. 23. 25.

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

19 $x^3 - 6x^2 - 4x + 24 = 0$.

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>	<i>2</i>

20 Докажите, что биссектрисы смежных углов перпендикулярны.

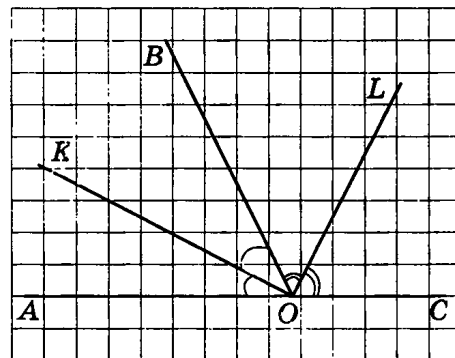
Решение.

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>	<i>3</i>

21

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 км/ч.

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:

$$\frac{160}{18 + x} + \frac{160}{18 - x} = 24 - 6.$$

$$160(18 - x) + 160(18 + x) = 18(18 - x)(18 + x) \text{ при } x \neq \pm 18;$$

$$2 \cdot 160 \cdot 18 = 18(18 - x)(18 + x);$$

$$x^2 = 4; x = 2 \text{ или } x = -2.$$

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
Максимальный балл	3

22

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

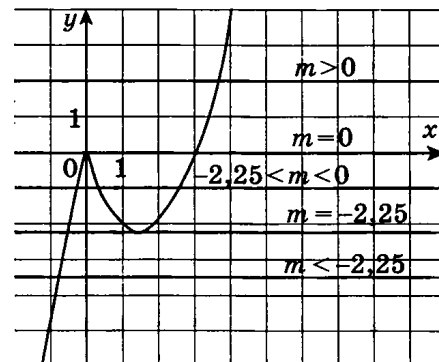
Ответ: $(-\infty; -2,25) \cup (0; +\infty)$.

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 t , при которых прямая $y = t$ имеет с графиком только одну общую точку	4
График построен правильно, значения t не указаны или указаны неверно	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

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.

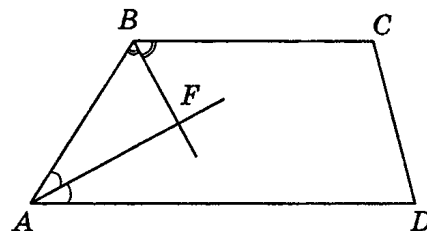
$ABCD$ — трапеция с основаниями AD и BC , то есть прямые AD и BC параллельны.

Углы BAD и ABC — внутренние накрест лежащие 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-2012. ФИПИ — ШКОЛЕ

ГИА-2012. МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ.
30 ВАРИАНТОВ

Под редакцией И.В. Ященко

Главный редактор *И. Федосова*
Заведующая редакцией *И. Артюхова*
Редакторы *А. Наркаева, С. Захаров*
Художественный редактор *М. Левыкин*
Компьютерная верстка *С. Терентьева*

ООО «Национальное образование»
119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел. 788-0075(76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию книг
Вы можете сообщить по эл. адресу editorial@n-obr.ru.

Подписано в печать 13.09.2011. Формат 60×90^{1/8}.
Усл. печ. л. 20,0. Печать офсетная. Тираж 30 000 экз. Заказ 2647.

Республиканское унитарное предприятие
«Издательство «Белорусский Дом печати».
ЛП № 02330/0494179 от 03.04.2009.
Пр. Независимости, 79, 220013, Минск, Республика Беларусь.