

**Проект****Государственная (итоговая) аттестация  
по МАТЕМАТИКЕ****Демонстрационный вариант****Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей. В первой части 18 заданий, во второй 5 заданий. На выполнение всей работы отводится 4 часа (240 минут).

При выполнении заданий первой части, кроме заданий 4 и 8, ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1. Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём можно проводить дополнительные построения.

Часть 1 включает 4 задания с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных (задания 1, 3, 5, 14) и 14 заданий с кратким ответом. Для заданий с выбором ответа в бланке ответов № 1 справа от номера выполняемого вами задания поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа. Для исправления ответов к заданиям с выбором ответа используйте поля бланка № 1 в области «Замена ошибочных ответов».

Если ответы к заданию не приводятся (задания 2, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16 и 17), то полученный ответ впишите сначала в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерения указывать не нужно. Для исправления ответов к заданиям с кратким ответом используйте поля бланка ответов № 1 в области «Замена ошибочных ответов».

В задании 9 требуется соотнести некоторые объекты (например, графики, обозначенные буквами А, Б, В, и формулы, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4). Впишите в приведенную в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру, а затем перенесите получившуюся последовательность цифр в бланк ответов № 1.

Ответом к заданию 18 является последовательность номеров верных утверждений, записанных без пробелов и использования других символов, например, 123.

Ответы к заданиям 4 и 8 нужно записать в бланке ответов № 2.

Решения заданий второй части и ответы к ним записываются в бланке ответов № 2. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

***Желаем успеха!*****Часть 1**

**1** Какое из указанных чисел является значением выражения  $\frac{0,5}{1-0,7}$ ?

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

**2** Решите уравнение  $20 - 3(x + 5) = 1 + 7x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

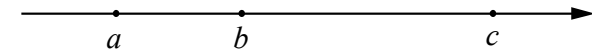
**3** Укажите наибольшее из чисел:

- 1)  $\sqrt{82}$                       2)  $3\sqrt{10}$                       3) 10                      4)  $2\sqrt{15}$

*Для записи ответа к заданию 4 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем запишите ответ.*

**4** Решите неравенство  $4x^2 + 3 + 7x < 0$ .

**5** На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Из следующих утверждений выберите верное.

- 1)  $a - c > 0$                       2)  $c - a < 0$                       3)  $a - b < 0$                       4)  $b - c > 0$

**6** Геометрическая прогрессия задана несколькими первыми членами: 1; -2; 4; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - b^2}{ab} : \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 1\frac{3}{7}$  и  $b = 2\frac{4}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

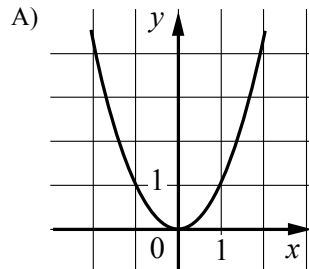
Для записи ответа к заданию 8 используйте бланк ответов № 2. Укажите сначала номер задания, а затем запишите ответ.

8 Из физической формулы  $P = I^2 R$  выразите переменную  $I$  (все величины положительны).

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

ГРАФИК ФУНКЦИИ

ФОРМУЛА

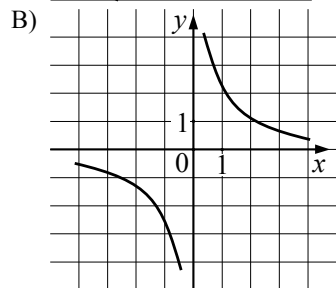
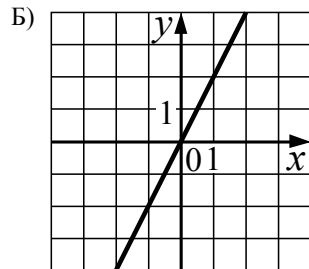


1)  $y = \frac{2}{x}$

2)  $y = 2x$

3)  $y = -2x$

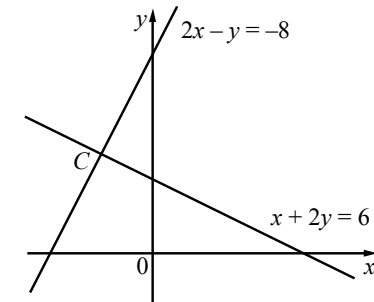
4)  $y = x^2$



Ответ:

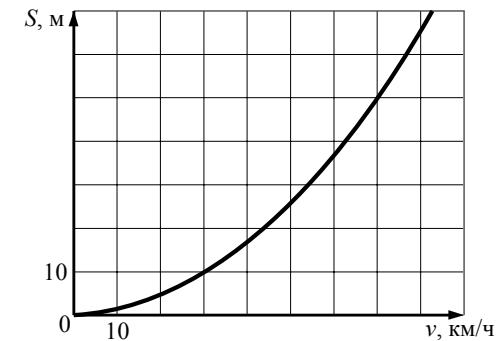
А	Б	В

10 Две прямые пересекаются в точке  $C$  (см. рис.). Найдите координаты точки  $C$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

11 При резком торможении расстояние, пройденное автомобилем до полной остановки (тормозной путь), зависит от скорости, с которой автомобиль двигался. На рисунке показан график этой зависимости (для сухой асфальтовой дороги). По горизонтальной оси откладывается скорость (в км/ч), по вертикальной – тормозной путь (в метрах). Определите по графику, с какой скоростью двигался автомобиль, если его тормозной путь составил 50 метров.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 3000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 3 до 10 человек — 5%; более 10 человек — 8%». Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 8 человек?

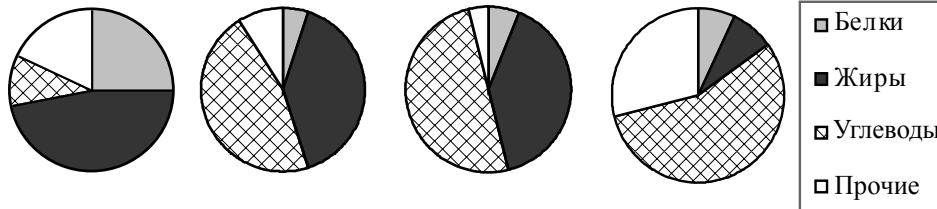
Ответ: \_\_\_\_\_.

13

В соревнованиях по художественной гимнастике участвуют три гимнастки из России, три гимнастки из Украины и четыре гимнастки из Белоруссии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что первой будет выступать гимнастка из России.

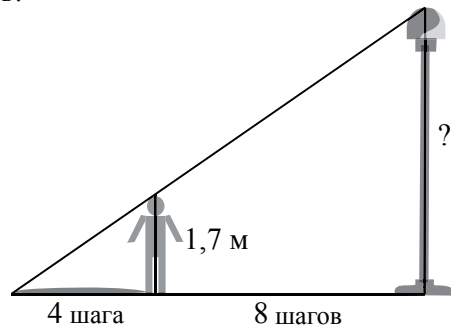
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14 На рисунке показаны четыре круговые диаграммы, отражающие содержание питательных веществ в четырёх разных продуктах. Определите, в каком из этих продуктов процентное содержание жира наименьшее.



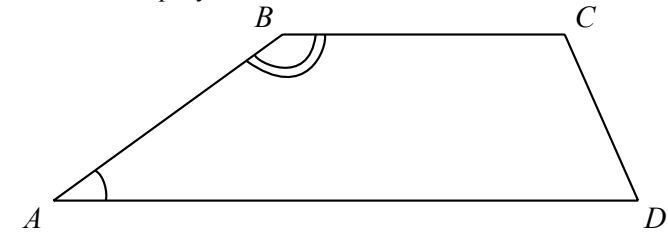
- 1) Арахис      2) Пирожное      3) Шоколад      4) Сгущённое молоко

- 15 Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 8 шагов от столба, на котором висит фонарь (см. рис.). Человек отбрасывает тень длиной 4 шага. На какой высоте расположен фонарь?



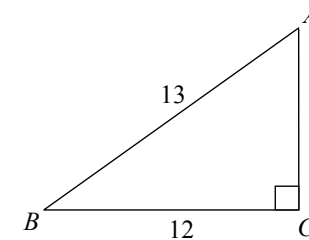
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Угол  $B$  трапеции  $ABCD$  (см. рис.) в четыре раза больше угла  $A$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса, то эта прямая и окружность не имеют общих точек.
- 3) Диагонали параллелограмма в точке пересечения делятся пополам.
- 4) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 19–23 используйте бланк ответов № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

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

20 Из города А в город В, расстояние между которыми 200 км, выехал грузовик. Через час вслед за ним выехал легковой автомобиль, скорость которого на 10 км/ч больше, чем скорость грузовика. В город В они въехали одновременно. Найдите скорости грузовика и легкового автомобиля.

21 Докажите, что диаметр окружности, проведённый через середину хорды (не являющейся диаметром), перпендикулярен этой хорде.

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

23 Основания трапеции равны 6 и 10, а боковые стороны равны 2 и 4. Биссектрисы углов при одной боковой стороне пересекаются в точке А, а при другой — в точке В. Найдите АВ.

## Система оценивания экзаменационной работы по математике

## Часть 1

Каждое правильно выполненное задание части 1 оценивается 1 баллом, если ответ неверный или отсутствует – 0 баллов. Задание части 1 считается выполненным правильно, если указан номер правильного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в задании на установление соответствия).

№ задания	Ответ
1	4
2	0,4
3	3
4	(-1; -0,75)
5	3
6	11
7	4
8	$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$
9	421
10	(-2; 4)
11	70
12	22800
13	0,3
14	4
15	5,1
16	144
17	30
18	23

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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

Решение.  $\frac{100^n}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}} = \frac{10^{2n}}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}} = \frac{2^{2n} \cdot 5^{2n}}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}} = \frac{2}{5^2} = \frac{2}{25}$ .

Ответ:  $\frac{2}{25}$ .

Содержание критерия	Баллы
Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера (например, при вычитании $2n + 2$ из $2n$ ), и с ее учетом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие перечисленным выше критериям	0
Максимальный балл	2

Комментарий. Ошибки в применении свойств степеней считаются существенными, при их наличии решение не засчитывается.

20 Из города А в город В, расстояние между которыми 200 км, выехал грузовик. Через час вслед за ним выехал легковой автомобиль, скорость которого на 10 км/ч больше, чем скорость грузовика. В город В они въехали одновременно. Найдите скорости грузовика и легкового автомобиля.

Решение. Пусть  $x$  км/ч — скорость грузовика, тогда скорость легкового автомобиля  $(x + 10)$  км/ч. Грузовик был в пути  $\frac{200}{x}$  ч, а легковой автомобиль

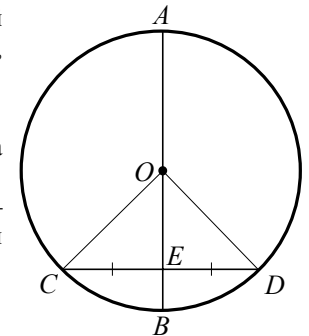
$\frac{200}{x + 10}$  ч. Составим уравнение:  $\frac{200}{x + 10} = \frac{200}{x} - 1$ .

Решив его, получим  $x_1 = 40$ ,  $x_2 = -50$ . Второй корень не соответствует условию задачи. Имеем: скорость грузовика равна 40 км/ч, скорость легкового автомобиля равна 40 км/ч + 10 км/ч = 50 км/ч.

Ответ: 40 км/ч и 50 км/ч.

Содержание критерия	Баллы
Правильно составлено и решено уравнение (или система уравнений), получен верный ответ	2
Правильно составлено уравнение (или система уравнений), но при его решении допущена вычислительная ошибка; с её учетом решение доведено до конца	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	2

21 Докажите, что диаметр окружности, проведённый через середину хорды (не являющейся диаметром), перпендикулярен этой хорде.



Доказательство. OE — медиана треугольника COD.

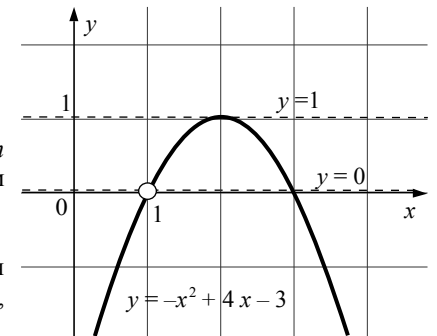
Так как  $OC = OD$ , треугольник COD — равнобедренный. Следовательно, OE является высотой треугольника COD. Поэтому  $AB \perp CD$ .

Содержание критерия	Баллы
Выполнен верный чертёж, ход доказательства верный, все его шаги выполнены правильно	3
Выполнен верный чертёж, доказательство содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

22 Постройте график функции

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

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с этим графиком только одну общую точку.



Решение. Областью определения функции является множество всех чисел, кроме  $x = 1$ . Так как

$$\frac{(x-3)(x^2 - 2x + 1)}{1-x} = (x-3)(1-x),$$

графиком данной функции является парабола  $y = -x^2 + 4x - 3$  без точки с абсциссой 1 (см. рис). Горизонтальная прямая  $y = m$  имеет с графиком функции только одну общую точку при  $m = 0$  и  $m = 1$ .

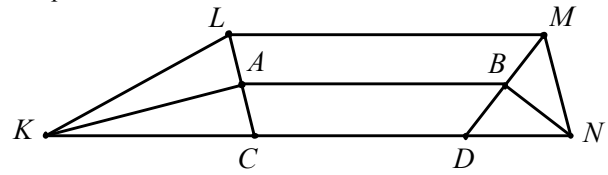
Ответ: график функции изображён на рисунке; при  $m = 0$  и  $m = 1$ .

Содержание критерия	Баллы
График построен правильно, верно указаны значения $m$ , при которых прямая $y = m$ имеет с графиком только одну общую точку	4
График построен правильно, но отсутствует ответ на вопрос; или указано только одно искомое значение $m$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**Замечание.** Ответ на вопрос задачи может быть получен алгебраически.

**23** Основания трапеции равны 6 и 10, а боковые стороны равны 2 и 4. Биссектрисы углов при одной боковой стороне пересекаются в точке  $A$ , а при другой — в точке  $B$ . Найдите  $AB$ .

**Решение.** Пусть  $LC$  — биссектриса угла  $KLM$  трапеции  $KLMN$  с основаниями  $KN$  и  $LM$ ,  $KN = 10$ ,  $LM = 6$ ,  $KL = 4$ ,  $MN = 2$ . Тогда треугольник  $KLC$  равнобедренный с основанием  $LC$ . В нем  $KA$  — высота, биссектриса и медиана.



Аналогично, пусть  $MD$  — биссектриса угла  $LMN$ . Тогда  $NB$  — высота, биссектриса и медиана треугольника  $MND$ .  
Получаем:  $KC = LK = 4$ ;  $MN = ND = 2$ , поэтому  
 $CD = KN - (KC + ND) = 10 - 6 = 4$ .

В трапеции  $CLMD$  отрезок  $AB$  — средняя линия.  $CD = 4$ ,  $LM = 6$ , поэтому  $AB = 5$ .

**Ответ:** 5.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный: доказано, что точки $A$ и $B$ лежат на средней линии трапеции, но не найдена длина отрезка $AB$ , или длина отрезка найдена верно, но в рассуждении допущены неточности	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	4