

ПОСОБИЕ ПРОШЛО  
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКУЮ  
ОЦЕНКУ ФГБНУ

**ФИПИ**  
ШКОЛЕ

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ОГЭ

2025

**ОГЭ**

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

**МАТЕМАТИКА**

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ И. В. ЯЩЕНКО

ВКЛЮЧИ  
oge.plus



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| Введение . . . . .                                     | 4   |
| Справочные материалы по математике . . . . .           | 5   |
| Инструкция по выполнению работы . . . . .              | 9   |
| Карта индивидуальных достижений обучающегося . . . . . | 10  |
| Вариант 1 . . . . .                                    | 12  |
| Вариант 2 . . . . .                                    | 17  |
| Вариант 3 . . . . .                                    | 22  |
| Вариант 4 . . . . .                                    | 28  |
| Вариант 5 . . . . .                                    | 33  |
| Вариант 6 . . . . .                                    | 38  |
| Вариант 7 . . . . .                                    | 43  |
| Вариант 8 . . . . .                                    | 48  |
| Вариант 9 . . . . .                                    | 53  |
| Вариант 10 . . . . .                                   | 59  |
| Вариант 11 . . . . .                                   | 65  |
| Вариант 12 . . . . .                                   | 70  |
| Вариант 13 . . . . .                                   | 75  |
| Вариант 14 . . . . .                                   | 80  |
| Вариант 15 . . . . .                                   | 85  |
| Вариант 16 . . . . .                                   | 90  |
| Вариант 17 . . . . .                                   | 95  |
| Вариант 18 . . . . .                                   | 101 |
| Вариант 19 . . . . .                                   | 107 |
| Вариант 20 . . . . .                                   | 112 |
| Вариант 21 . . . . .                                   | 117 |
| Вариант 22 . . . . .                                   | 122 |
| Вариант 23 . . . . .                                   | 127 |
| Вариант 24 . . . . .                                   | 132 |
| Вариант 25 . . . . .                                   | 137 |
| Вариант 26 . . . . .                                   | 142 |
| Вариант 27 . . . . .                                   | 147 |
| Вариант 28 . . . . .                                   | 153 |
| Вариант 29 . . . . .                                   | 159 |
| Вариант 30 . . . . .                                   | 164 |
| Вариант 31 . . . . .                                   | 169 |
| Вариант 32 . . . . .                                   | 174 |
| Вариант 33 . . . . .                                   | 179 |
| Вариант 34 . . . . .                                   | 184 |
| Вариант 35 . . . . .                                   | 189 |
| Вариант 36 . . . . .                                   | 195 |
| Ответы . . . . .                                       | 201 |
| Решения и критерии оценивания . . . . .                | 219 |

Skor25.me

# СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

## АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

если квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет единственный корень  $x_0$ , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением  $y = ax^2 + bx + c$ :

$$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$

- Формула  $n$ -го члена арифметической прогрессии ( $a_n$ ), первый член которой равен  $a_1$  и разность равна  $d$ :

$$a_n = a_1 + d(n - 1).$$

- Формула суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

- Формула  $n$ -го члена геометрической прогрессии ( $b_n$ ), первый член которой равен  $b_1$ , а знаменатель равен  $q$ :

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}.$$

- Формула суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$

- Формулы сокращённого умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

- Свойства арифметического квадратного корня:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0,$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0.$$

- Свойства степени при  $a > 0, b > 0$ :

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m};$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m};$$

$$(a^n)^m = a^{nm};$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

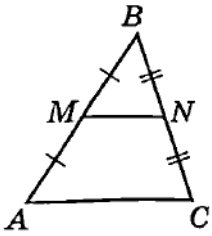
Таблица квадратов двузначных чисел

|         |   | Единицы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|---|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         |   | 0       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Десятки | 1 | 100     | 121  | 144  | 169  | 196  | 225  | 256  | 289  | 324  | 361  |
|         | 2 | 400     | 441  | 484  | 529  | 576  | 625  | 676  | 729  | 784  | 841  |
|         | 3 | 900     | 961  | 1024 | 1089 | 1156 | 1225 | 1296 | 1369 | 1444 | 1521 |
|         | 4 | 1600    | 1681 | 1764 | 1849 | 1936 | 2025 | 2116 | 2209 | 2304 | 2401 |
|         | 5 | 2500    | 2601 | 2704 | 2809 | 2916 | 3025 | 3136 | 3249 | 3364 | 3481 |
|         | 6 | 3600    | 3721 | 3844 | 3969 | 4096 | 4225 | 4356 | 4489 | 4624 | 4761 |
|         | 7 | 4900    | 5041 | 5184 | 5329 | 5476 | 5625 | 5776 | 5929 | 6084 | 6241 |
|         | 8 | 6400    | 6561 | 6724 | 6889 | 7056 | 7225 | 7396 | 7569 | 7744 | 7921 |
|         | 9 | 8100    | 8281 | 8464 | 8649 | 8836 | 9025 | 9216 | 9409 | 9604 | 9801 |

## ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого  $n$ -угольника равна  $180^\circ(n-2)$ .

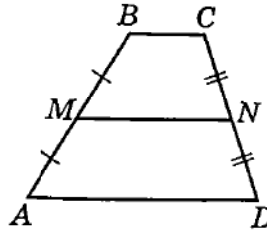
Средняя линия треугольника и трапеции



$MN$  — ср. лин.

$MN \parallel AC$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



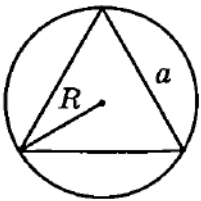
$BC \parallel AD$

$MN$  — ср. лин.

$MN \parallel AD$

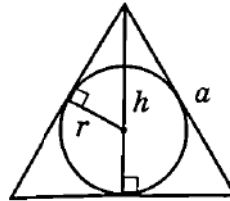
$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



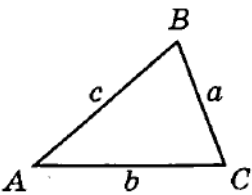
$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$



$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$



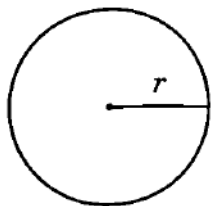
Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где  $R$  — радиус описанной окружности.

Для треугольника  $ABC$  со сторонами  $AB=c$ ,  $AC=b$ ,  $BC=a$ :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$



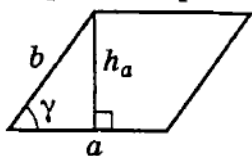
Длина окружности  $C = 2\pi r$

Площадь круга  $S = \pi r^2$

Sbor25.me

## Площади фигур

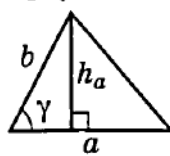
## Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = absin\gamma$$

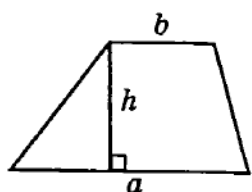
## Треугольник



$$S = \frac{1}{2}ah_a$$

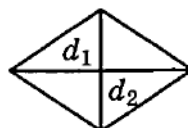
$$S = \frac{1}{2}absin\gamma$$

## Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

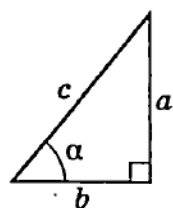
## Ромб



$d_1, d_2$  — диагонали

$$S = \frac{1}{2}d_1d_2$$

## Прямоугольный треугольник



$$\sin\alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos\alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{a}{b}$$

Теорема Пифагора:  $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

## Некоторые значения тригонометрических функций

| $\alpha$                  | градусы | $0^\circ$ | $30^\circ$           | $45^\circ$           | $60^\circ$           | $90^\circ$ | $180^\circ$ | $270^\circ$ | $360^\circ$ |
|---------------------------|---------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| $\sin\alpha$              |         | 0         | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1          | 0           | -1          | 0           |
| $\cos\alpha$              |         | 1         | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | 0          | -1          | 0           | 1           |
| $\operatorname{tg}\alpha$ |         | 0         | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1                    | $\sqrt{3}$           | -          | 0           | -           | 0           |

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

Sbor25.mn

## КАРТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Впишите баллы, полученные Вами при выполнении типовых экзаменационных вариантов, в таблицу.

| Вариант<br>Задание  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 19                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 21                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 22                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 23                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 25                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Сумма баллов</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

sbor25.me

| Вариант \ Задание | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 19                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 21                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 22                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 23                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 25                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Сумма баллов      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

# ВАРИАНТ 1

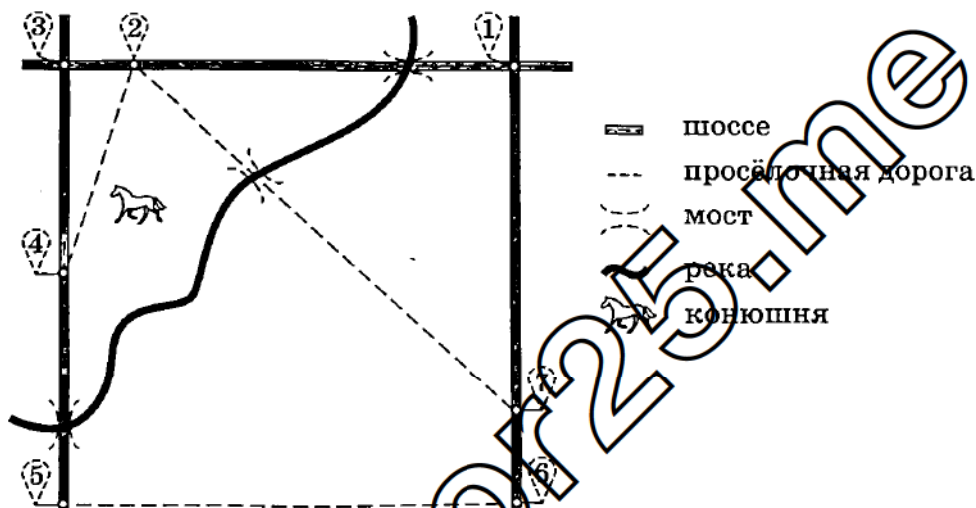
## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке изображён план сельской местности.

Глеб летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Дубровка (на плане обозначена цифрой 4). В субботу Глеб с дедушкой собираются съездить на машине в село Субботино на ярмарку. Из Дубровки в Субботино можно проехать по шоссе до села Забелино, где нужно свернуть под прямым углом направо на другое шоссе, проехать деревню Невестино, мост через речку и в деревне Орловка ещё раз повернуть направо. Указанный маршрут можно сократить по расстоянию, если в Невестино свернуть с шоссе на просёлочную дорогу, ведущую напрямую в Субботино. Из Дубровки в Невестино также можно проехать не через Забелино, а по просёлочной дороге мимо конюшни. Ещё один возможный маршрут — это из Дубровки ехать по шоссе в противоположную сторону от Забелино через мост до посёлка Бор, где надо свернуть налево на просёлочную дорогу, ведущую в деревню Квасцы, где надо ещё раз повернуть налево на шоссе.



Прямые участки дорог между пунктами 1, 3, 5 и 6, указанными на плане, образуют прямоугольник.

По шоссе Глеб с дедушкой едут со скоростью 75 км/ч, а по просёлочным дорогам — 60 км/ч. Расстояние по шоссе от Дубровки до Забелино равно 24 км, от Забелино до Бора — 50 км, от Невестино до Орловки — 40 км, от Орловки до Забелино — 47 км, а от Орловки до Субботино — 42 км.

**1** Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

|               |             |          |           |            |
|---------------|-------------|----------|-----------|------------|
| Насел. пункты | с. Забелино | пос. Бор | д. Квасцы | д. Орловка |
| Цифры         |             |          |           |            |

**2** На сколько процентов скорость, с которой едут Глеб с дедушкой по шоссе, больше их скорости по просёлочной дороге?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** Найдите расстояние от деревни Невестино до села Субботино по просёлочной дороге. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Сколько минут затратят Глеб с дедушкой на дорогу в Субботино, если будут ехать только по шоссе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

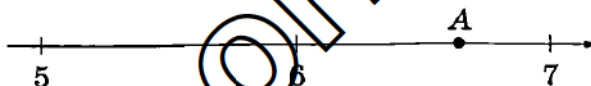
**5** Определите, на какой маршрут из Дубровки в Субботино потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Глеб с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Найдите значение выражения  $\left(\frac{3}{14} + \frac{13}{21}\right) \cdot 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Одно из чисел  $\sqrt{13}$ ,  $\sqrt{23}$ ,  $\sqrt{34}$ ,  $\sqrt{44}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{13}$       2)  $\sqrt{23}$       3)  $\sqrt{34}$       4)  $\sqrt{44}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{2^{-5} \cdot 2^{-6}}{2^{-15}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $16 - x^2 = 6x$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 На экзамене 40 билетов, Яша не выучил 6 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

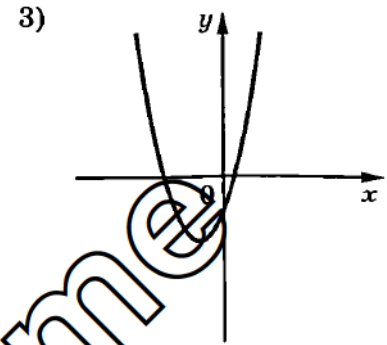
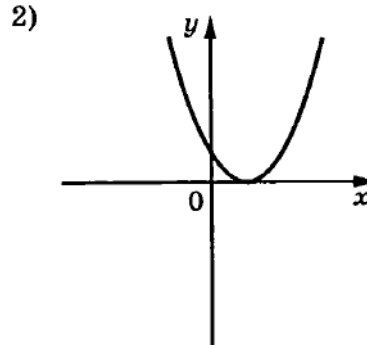
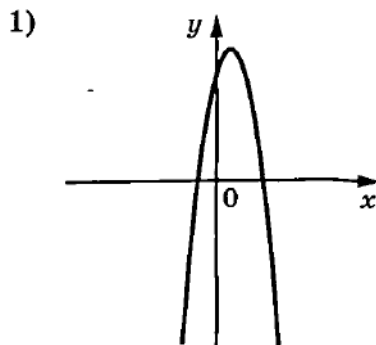
#### КОЭФФИЦИЕНТЫ

A)  $a > 0, c < 0$

B)  $a < 0, c > 0$

B)  $a > 0, c > 0$

#### ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| A | B | B |
|---|---|---|
|   |   |   |

12 Закон Джоуля — Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 40,5$  Дж,  $I = 1,5$  А,  $R = 9$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $5 - 2(x - 3) \leq 3x - 4$ .

- 1)  $[0, 6; +\infty)$       2)  $(-\infty; 3]$       3)  $[3; +\infty)$       4)  $(-\infty; 0, 6]$

Ответ:

14

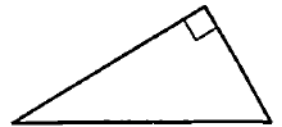
В амфитеатре 16 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В третьем ряду 24 места, а в шестом ряду 33 места. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Два катета прямоугольного треугольника равны 6 и 14. Найдите площадь этого треугольника.

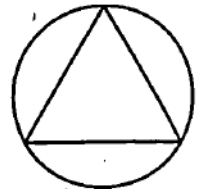
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Сторона равностороннего треугольника равна  $6\sqrt{3}$ . Найдите диаметр окружности, описанной около этого треугольника.

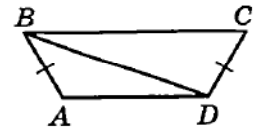
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 14^\circ$  и  $\angle BDC = 106^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

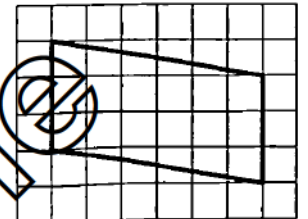
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите длину его большей высоты.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) Все углы ромба равны.
- 3) Любой выпуклый четырёхугольник, у которого диагонали равны и перпендикулярны, является квадратом.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-10)(y-8)=0, \\ \frac{y-3}{x+y-13}=5. \end{cases}$$

21

Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя 20 минут, когда одному из них осталось пробежать 400 м до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 1 минуту назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 2 км/ч меньше скорости второго.

22

Постройте график функции  $y = |x| \cdot (x-1) - 2x$ . Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

23

Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 2:3:7. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 16.

24

Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна половине площади трапеции.

25

Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 9 и 20 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{5}}{3}$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

## ВАРИАНТ 2

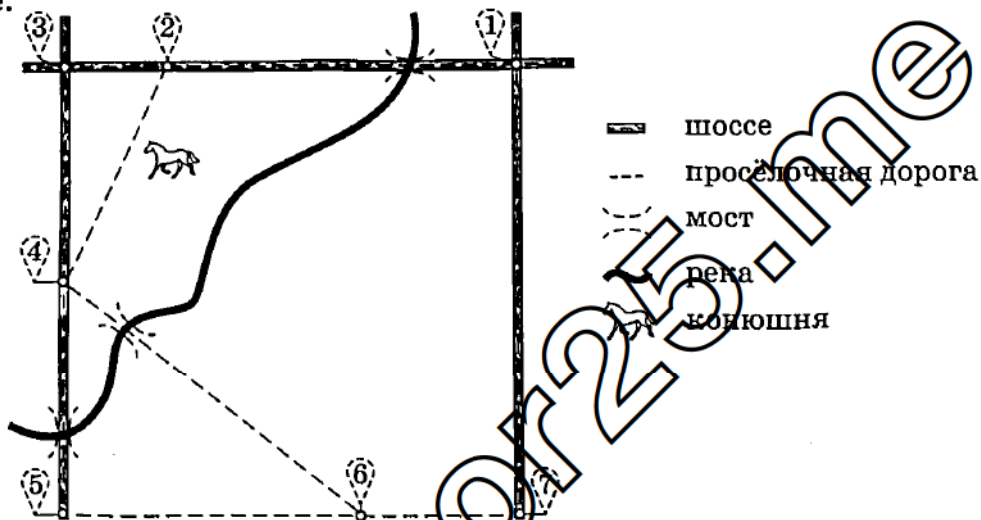
### ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке изображён план сельской местности.

Юля летом отдыхает с родителями в деревне Зубовка (на плане обозначена цифрой 6). Юля с папой собираются съездить на велосипедах на станцию Рокотово. Из Зубовки до Рокотово можно проехать по просёлочной дороге до села Широкого, где нужно свернуть под прямым углом направо на шоссе, проехать мост через речку, деревню Пеговка и в посёлке Фабричный ещё раз повернуть направо на другое шоссе. Указанный маршрут можно сократить по расстоянию, если в Пеговке свернуть с шоссе на просёлочную дорогу, ведущую мимо конюшни напрямую в Рокотово. Из Зубовки в Пеговку также можно проехать не через Широкое, а по прямой просёлочной дороге через мост. Ещё один возможный маршрут — это из Зубовки ехать по просёлочной дороге в противоположную сторону от Широкого до деревни Тарасовка, где надо свернуть налево на шоссе, ведущее в деревню Колодезная, где надо ещё раз повернуть налево на другое шоссе.



Прямые участки дорог между пунктами 1, 3, 5 и 7, указанными на плане, образуют прямоугольник.

По шоссе Юля с папой едут со скоростью 24 км/ч, а по просёлочным дорогам — 18 км/ч. Расстояние по шоссе от Колодезной до Рокотово равно 17 км, от Колодезной до Фабричного — 22 км, от Колодезной до Тарасовки — 24 км, от Широкого до Зубовки — 16 км, а от Широкого до Пеговки — 12 км.

- 1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

| Насел. пункты | ст. Рокотово | пос. Фабричный | с. Широкое | д. Пеговка |
|---------------|--------------|----------------|------------|------------|
| Цифры         |              |                |            |            |

- 2 На сколько процентов скорость, с которой едут Юля с папой по просёлочной дороге, меньше их скорости по шоссе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите расстояние между деревнями Пеговка и Зубовка по просёлочной дороге. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Сколько минут затратят на дорогу Юля с папой, если поедут на станцию через Колодезную?

Ответ: \_\_\_\_\_.

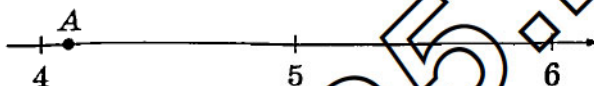
- 5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Юля с папой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\left(\frac{11}{35} - \frac{9}{14}\right) \cdot 21$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Одно из чисел  $\sqrt{17}$ ,  $\sqrt{23}$ ,  $\sqrt{28}$ ,  $\sqrt{32}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1)  $\sqrt{17}$

2)  $\sqrt{23}$

3)  $\sqrt{28}$

4)  $\sqrt{32}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{5^3}{5^{-15}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $x^2 - 36 = 9x$ .  
Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите больший из корней.

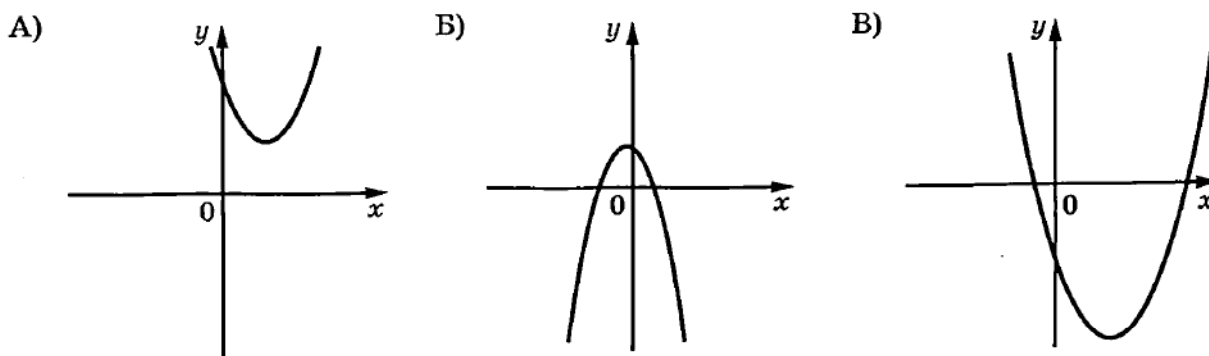
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 На экзамене 75 билетов, Яша не выучил 6 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

12 Закон Джоуля — Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 1011,5$  Дж,  $I = 8,5$  А,  $R = 2$  Ом

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите решение неравенства  $7 - 3(2 - x) > 5x + 4$ .

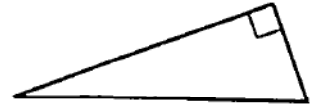
- 1)  $(-\infty; -1,5)$                       2)  $(-\infty; \frac{2}{3})$                       3)  $(-1,5; +\infty)$                       4)  $(-\frac{3}{8}; +\infty)$

Ответ:

- 14 В амфитеатре 14 рядов. В первом ряду 16 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

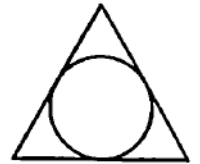
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15 Два катета прямоугольного треугольника равны 8 и 20. Найдите площадь этого треугольника.



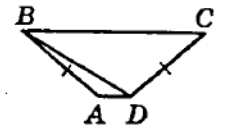
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Сторона равностороннего треугольника равна  $12\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



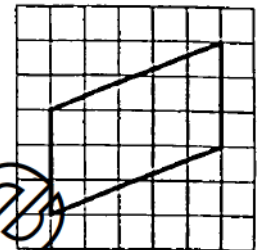
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 30^\circ$  и  $\angle BDC = 110^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите длину его большей высоты.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какое из следующих утверждений верно?  
 1) Любой параллелограмм, у которого диагонали равны, является ромбом.  
 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.  
 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 20 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-6)(y-5) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-8} = 3. \end{cases}$$
- 21 Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя 20 минут, когда одному из них оставалось 400 м до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 2 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 3 км/ч меньше скорости второго.
- 22 Постройте график функции  $y = |x| \cdot (x+2) - 3x$ .  
Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.
- 23 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 3:7:8. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 20.
- 24 Точка  $P$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $ADP$  и  $BCP$  равна половине площади трапеции.
- 25 Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 18 и 22 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

# ВАРИАНТ 3

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Традиционное итальянское блюдо пицца — круглая лепёшка, на которую уложена начинка. В зависимости от начинки пицца называется по-разному: «Маргарита», «Гавайская», «Четыре сыра» и др. Также встречаются некруглые пиццы — овалы, квадратные, прямоугольные.

Круглую пиццу различают по диаметру. Чаще всего пицца имеет диаметр от 20 до 40 см, хотя встречается мини-пицца диаметром 15 см и меньше и большие пиццы диаметром 45 см или даже больше. Если пицца квадратная, то её размер определяют длиной её стороны.

Кроме того, пиццы отличаются толщиной. Классическая толщина пиццы — 3–4 мм, но бывают пиццы «на тонком тесте» толщиной 1–2 мм и «на толстом тесте» толщиной больше 5 мм.

Маша с друзьями зашли в пиццерию, где им предложили следующие пиццы толщиной 3–4 мм:



| Номер | Название     | Форма  | Размер (см) | Цена (руб.) |
|-------|--------------|--------|-------------|-------------|
| 1     | Маргарита    | кругл. | 30          | 600         |
| 2     | Маргарита    | кругл. | 25          | 420         |
| 3     | Маргарита    | квадр. | 30          | 700         |
| 4     | 4 сыра       | кругл. | 35          | 1000        |
| 5     | 4 сыра       | кругл. | 30          | 800         |
| 6     | 4 сыра       | квадр. | 25          | 720         |
| 7     | С ветчиной   | кругл. | 40          | 950         |
| 8     | С ветчиной   | кругл. | 30          | 720         |
| 9     | С ветчиной   | квадр. | 30          | 800         |
| 10    | Пепперони    | кругл. | 40          | 1000        |
| 11    | Пепперони    | кругл. | 30          | 750         |
| 12    | Пепперони    | квадр. | 25          | 750         |
| 13    | С креветками | кругл. | 35          | 1300        |
| 14    | С креветками | квадр. | 25          | 900         |

1

Определите, какие круглые пиццы 30 см соответствуют указанной цене. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам пицц, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, если выбраны номера 5, 3, 1, 14, то в ответ нужно записать число 53114).

|                    |     |     |     |     |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| Цена (руб.)        | 600 | 720 | 750 | 800 |
| Номер пиццы в меню |     |     |     |     |

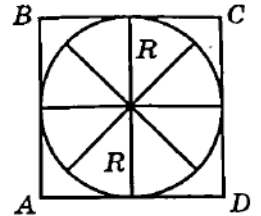
2

На сколько процентов круглая пицца с креветками 35 см дороже аналогичной пиццы «4 сыра»?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Маша с друзьями задумались, какую пиццу выгоднее купить. Квадратная пицца «Маргарита, 30 см» дороже круглой пиццы «Маргарита, 30 см», но площадь квадратной пиццы больше. Маша рассуждала так: площадь круглой пиццы равна  $\pi R^2$ , а площадь квадратной пиццы такого же размера (см. рисунок) равна  $AB^2 = (2R)^2 = 4R^2$ ; значит, площадь квадратной пиццы больше площади круглой в  $\frac{4}{\pi}$  раз.



Исходя из цены квадратной пиццы, Маша вычислила, сколько бы стоила круглая пицца, если бы равные площади этих пицц стоили одинаково. Для простоты Маша округлила число  $\pi$  до 3.

На сколько рублей цена круглой пиццы «Маргарита, 30 см» в меню больше цены, которую вычислила Маша?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Сколько круглых пицц 20 см нужно купить, чтобы их суммарная площадь была такой же, какую имеет одна круглая пицца диаметром 40 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

В пиццерии проводится акция: «4 разных на 15 % дешевле»: чтобы получить скидку 15 %, надо купить 2 круглые и 2 квадратные пиццы, причём все разных названий. Маша воспользовалась этой акцией и получила скидку 15 %, причём выбрала вариант с наименьшей общей стоимостью. Сколько рублей заплатила Маша за покупку?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $\frac{1,8}{2,5 \cdot 2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Между какими целыми числами заключено число  $\frac{190}{17}$ ?

- 1) 10 и 11      2) 11 и 12      3) 12 и 13      4) 13 и 14

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{16a^{14}}{a^8}}$  при  $a=3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

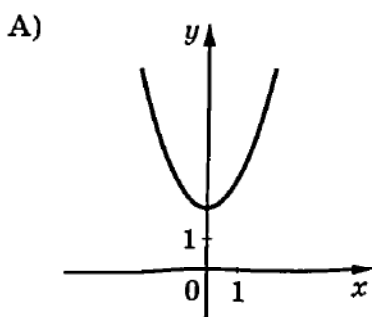
9 Найдите корень уравнения  $7-2(3-x)=6x+3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

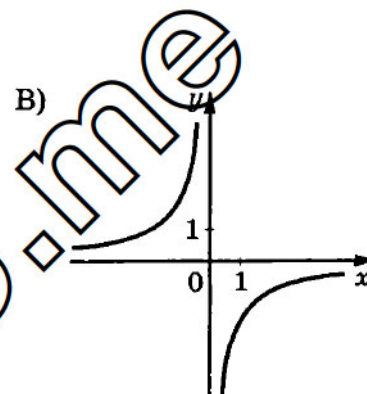
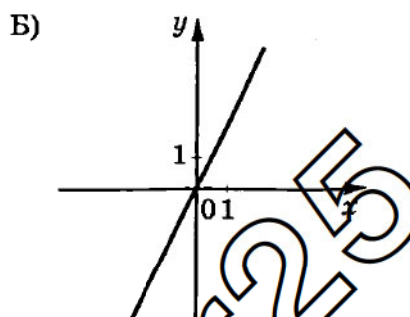
10 В чемпионате по гимнастике участвуют 30 спортсменок: 13 из Японии, 5 из Китая, остальные — из Кореи. Порядок выступлений определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая второй, окажется из Кореи.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



ГРАФИКИ



1)  $y = x^2 + 2$

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

3)  $y = 2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

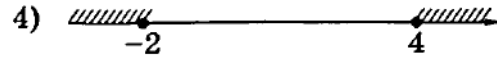
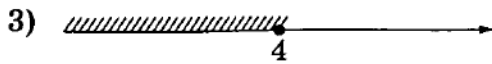
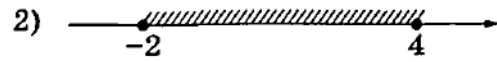
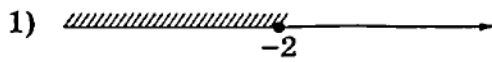
| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12) Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ , где  $b$  и  $c$  — две стороны треугольника, а  $\alpha$  — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ , если  $b=14$ ,  $c=12$  и  $\sin\alpha = \frac{1}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13) Укажите решение неравенства

$$(x+2)(x-4) \leq 0.$$



Ответ:

14) В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 555 рублей, а в 13-й день — 631 рубль?

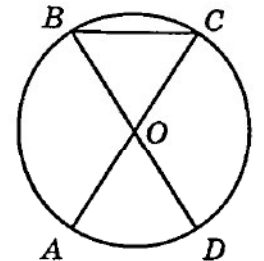
Ответ: \_\_\_\_\_.

15) В прямоугольном треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 20$ ,  $AC = 21$ . Найдите  $BC$ .



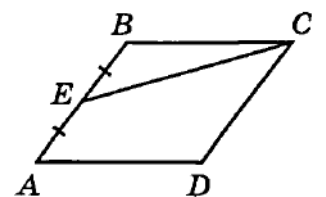
Ответ: \_\_\_\_\_.

16) В окружности с центром в точке  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  — диаметры. Угол  $AOD$  равен  $38^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

17) Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 104. Точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции  $DAEC$ .

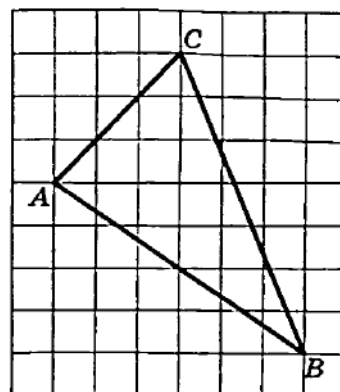


Ответ: \_\_\_\_\_.

18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его медианы, проведённой из вершины  $C$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 2) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.
- 3) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите уравнение  $(x-2)(x^2+8x+16)=7(x+4)$ .

21

Два велосипедиста одновременно отправляются в  $84$ -километровый пробег. Первый едет со скоростью на  $9$  км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на  $3$  часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

22

Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 2x - 3)(x^2 - 3x + 2)}{x^2 - 4x + 3}$  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  $K$ . Найдите  $AB$ , если  $AK=18$ ,  $BK=24$ .

24

В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $BAC$  проведены высоты  $BB_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что треугольники  $AB_1C_1$  и  $ABC$  подобны.

25

В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 17, 12 и 8. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 4

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Традиционное итальянское блюдо пицца — круглая лепёшка, на которую уложена начинка. В зависимости от начинки пицца называется по-разному: «Маргарита», «Гавайская», «Четыре сыра» и др. Также встречаются некруглые пиццы — овальные, квадратные, прямоугольные.

Круглую пиццу различают по диаметру. Чаще всего пицца имеет диаметр от 20 до 40 см, хотя встречается мини-пицца диаметром 15 см и меньше и большие пиццы диаметром 45 см или даже больше. Если пицца квадратная, то её размер определяют длиной её стороны.

Кроме того, пиццы отличаются толщиной. Классическая толщина пиццы — 3–4 мм, но бывают пиццы «на тонком тесте» толщиной 1–2 мм и «на толстом тесте» толщиной больше 5 мм.

Мама с друзьями зашли в пиццерию, где им предложили следующие пиццы толщиной 3–4 мм:



| Номер | Название     | Форма  | Размер (см) | Цена (руб.) |
|-------|--------------|--------|-------------|-------------|
| 1     | Маргарита    | кругл. | 30          | 600         |
| 2     | Маргарита    | кругл. | 25          | 420         |
| 3     | Маргарита    | квадр. | 30          | 700         |
| 4     | 4 сыра       | кругл. | 35          | 1000        |
| 5     | 4 сыра       | кругл. | 30          | 800         |
| 6     | 4 сыра       | квадр. | 25          | 720         |
| 7     | С ветчиной   | кругл. | 40          | 950         |
| 8     | С ветчиной   | кругл. | 30          | 720         |
| 9     | С ветчиной   | квадр. | 30          | 800         |
| 10    | Пепперони    | кругл. | 40          | 1000        |
| 11    | Пепперони    | кругл. | 30          | 750         |
| 12    | Пепперони    | квадр. | 25          | 750         |
| 13    | С креветками | кругл. | 35          | 1300        |
| 14    | С креветками | квадр. | 25          | 900         |

1

Определите, какие квадратные пиццы соответствуют указанной цене. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам пицц, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, если выбраны номера 5, 3, 1, 14, 6, то в ответ нужно записать число 531146).

| Цена (руб.)        | 700 | 720 | 750 | 800 | 900 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Номер пиццы в меню |     |     |     |     |     |

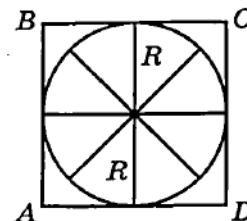
2

На сколько процентов квадратная пицца «4 сыра» дешевле аналогичной пиццы с ветчиной?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Маша с друзьями задумались, какую пиццу выгоднее купить. Квадратная пицца «С ветчиной, 30 см» дороже круглой пиццы «С ветчиной, 30 см», но площадь квадратной пиццы больше. Маша рассуждала так: площадь круглой пиццы равна  $\pi R^2$ , а площадь квадратной пиццы такого же размера (см. рисунок) равна  $AB^2 = (2R)^2 = 4R^2$ ; значит, площадь квадратной пиццы больше площади круглой в  $\frac{4}{\pi}$  раз.



Исходя из цены квадратной пиццы, Маша вычислила, сколько бы стоила круглая пицца, если бы равные площади этих пицц стоили одинаково. Для простоты Маша округлила число  $\pi$  до 3.

На сколько рублей цена круглой пиццы «С ветчиной, 30 см» в меню больше цены, которую вычислила Маша?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Сколько круглых пицц 20 см нужно купить, чтобы их суммарная площадь была такой же, какую имеют 4 круглые пиццы диаметром 30 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

В пиццерии проводится акция: «4 разных на 20 % дешевле»: чтобы получить скидку 20 %, надо купить 4 пиццы разных размеров, причём все разных названий. Маша воспользовалась этой акцией и получила скидку 20 %, причём выбрала вариант с наименьшей общей стоимостью. Сколько рублей заплатила Маша за покупку?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $\frac{5,6 \cdot 0,9}{2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Между какими целыми числами заключено число  $\frac{160}{11}$ ?
- 1) 12 и 13      2) 13 и 14      3) 14 и 15      4) 15 и 16

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{25a^{19}}{a^{11}}}$  при  $a=2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Найдите корень уравнения  $5-3(2+x)=7x+1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 На чемпионате по прыжкам в воду выступают 60 спортсменов: 13 из Сербии, 29 из Хорватии, остальные — из Словении. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что вторым будет выступать прыгун из Словении.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Установите соответствие между функциями и их графиками.

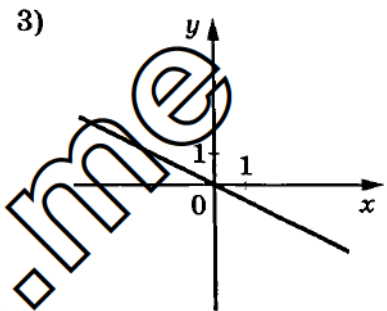
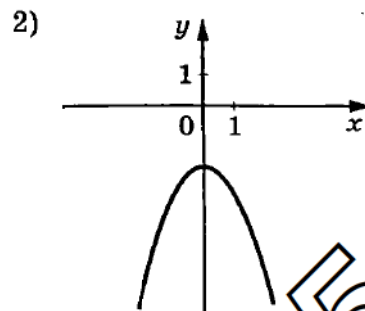
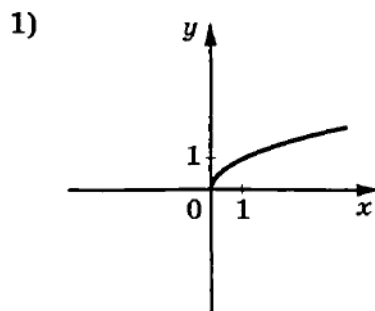
ФУНКЦИИ

А)  $y = -\frac{1}{2}x$

Б)  $y = -x^2 - 2$

В)  $y = \sqrt{x}$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

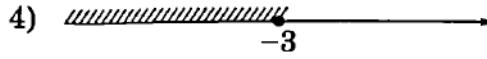
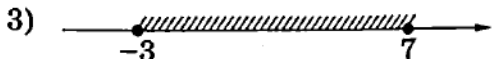
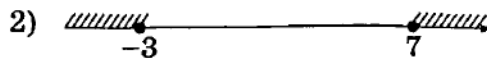
| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 12 Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$ , где  $b$  и  $c$  — две стороны треугольника, а  $\alpha$  — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $b=5$ ,  $c=6$  и  $S=6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите решение неравенства

$$(x+3)(x-7) \leq 0.$$

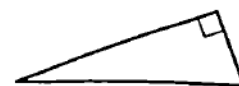


Ответ:

14 В течение 20 банковских дней акции компании дорожали ежедневно на одну и ту же сумму. Сколько стоила акция компании в последний день этого периода, если в 9-й день акция стоила 999 рублей, а в 13-й день — 1063 рубля?

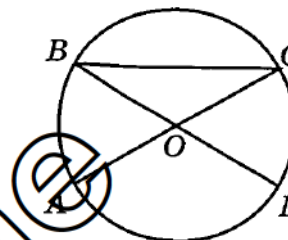
Ответ: \_\_\_\_\_.

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



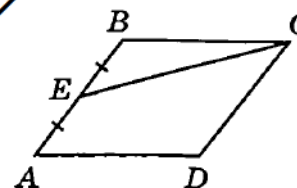
Ответ: \_\_\_\_\_.

16 Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром в точке O. Угол ACB равен 23°. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



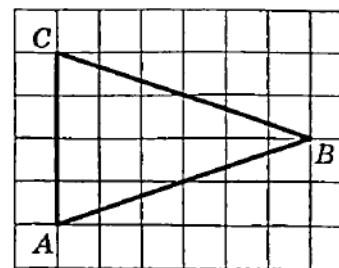
Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Площадь параллелограмма ABCD равна 112. Точка E — середина стороны AB. Найдите площадь треугольника CBE.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC. Найдите длину его биссектрисы, проведённой из вершины B.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все диаметры окружности равны между собой.
- 2) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.
- 3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите уравнение  $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$ .

21

Два велосипедиста одновременно отправляются в 120-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 5 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

22

Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 3x + 2)(x^2 - 4x + 3)}{x^2 - 2x - 3}$  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  $AF = 24$ ,  $BF = 7$ .

24

В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что треугольники  $A_1BC_1$  и  $ABC$  подобны.

25

В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 13, 6 и 5. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

# ВАРИАНТ 5

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Олег Петрович начал строить на дачном участке теплицу (рис. 1). Для этого он сделал прямоугольный фундамент длиной 5,5 м ( $DC$  на рис. 2) и шириной 4 м ( $AD$  на рис. 2). Для каркаса теплицы нужно заказать металлические дуги в форме полуокружностей и покрытие для обтяжки теплицы. Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рис. 1 прямоугольником  $EFKN$ , где точки  $E$ ,  $P$  и  $N$  делят отрезок  $AD$  на равные части. Внутри теплицы Олег Петрович планирует сделать три грядки: одну широкую центральную и две одинаковые узкие по краям, как показано на рис. 2. Между грядками и при входе в теплицу будут дорожки шириной 50 см, для которых надо купить тротуарную плитку размером  $25 \times 25$  см.

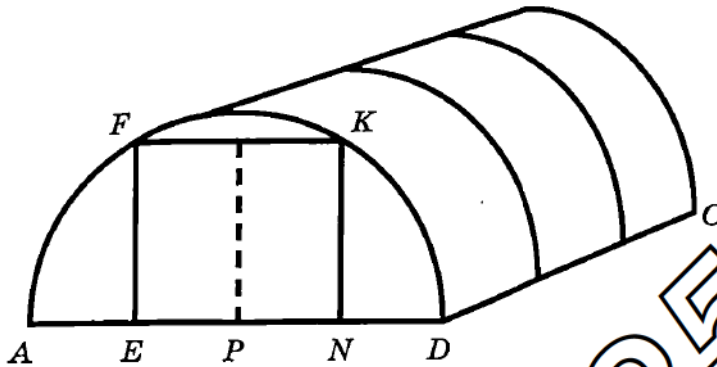


Рис. 1

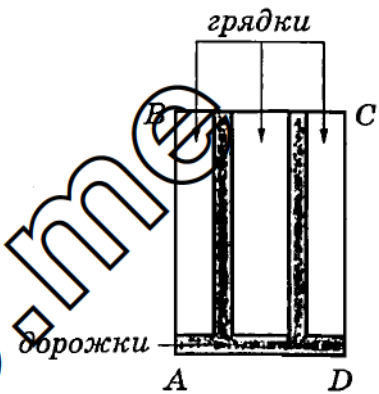


Рис. 2

1

Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Найдите длину металлической дуги в метрах с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Сколько нужно купить упаковок плитки для дорожек, если в каждой упаковке 10 штук?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько процентов площадь центральной грядки больше площади узкой грядки, если ширина центральной грядки равна 140 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Найдите высоту  $EF$  входа в теплицу в метрах с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

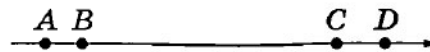
Найдите значение выражения  $\frac{6}{35} + \frac{2}{21}$ .

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $-\sqrt{7}$ ;  $\sqrt{2}$ ;  $\sqrt{0,7}$ ;  $-\sqrt{5}$ .



Какой точке соответствует число  $-\sqrt{5}$ ?

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

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $\frac{5^7 \cdot 9^9}{45^8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $6x^2 - 3\frac{5}{8} = 0$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

В магазине канцтоваров продаётся 200 ручек: 29 красных, 24 зелёные, 37 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или чёрной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

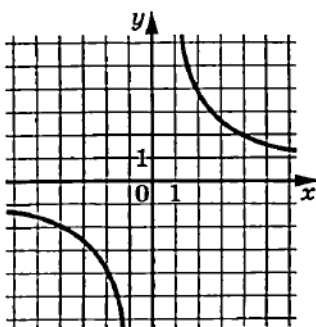
A)  $y = \frac{8}{x}$

Б)  $y = \frac{1}{8x}$

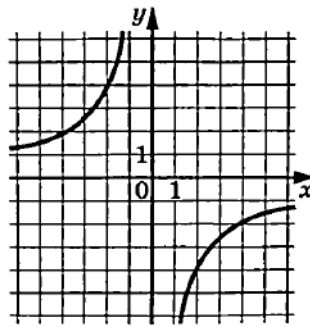
В)  $y = -\frac{8}{x}$

ГРАФИКИ

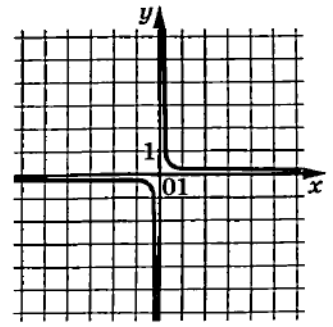
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

12

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) вычисляется по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$ , если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центростремительное ускорение равно  $648 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 2,8 \leq 0, \\ x + 0,3 \leq -1,4. \end{cases}$$

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

2)  $(-\infty; -2,8] \cup [-2,7; +\infty)$

3)  $[-2,8; -2,7]$

4)  $[-2,7; +\infty)$

Ответ:

14

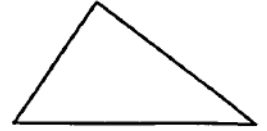
При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 15 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $4^\circ\text{C}$ . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 12 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-3^\circ\text{C}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В треугольнике два угла равны  $26^\circ$  и  $95^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

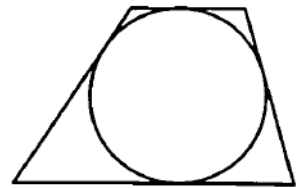
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 54. Найдите высоту этой трапеции.

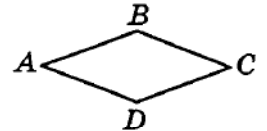
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Периметр ромба  $ABCD$  равен 60, а угол  $BAD$  равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого ромба.

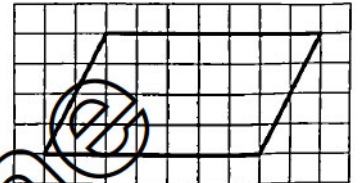
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите тангенс его острого угла.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Всегда один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите неравенство  $\frac{-10}{(x-3)^2-5} \geq 0$ .

21

Имеются два сосуда, содержащие 40 кг и 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 33 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 47 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?

22

Постройте график функции  $y = \frac{1,5|x|-1}{|x|-1,5x^2}$ .

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.

23

Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $N$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $NP$ , если  $AP = 35$ , а сторона  $BC$  в 2,5 раза меньше стороны  $AB$ .

24

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

25

Медиана  $BM$  треугольника  $ABC$  является диаметром окружности, проходящей через середину отрезка  $BC$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если радиус окружности, описанной около него, равен 12.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

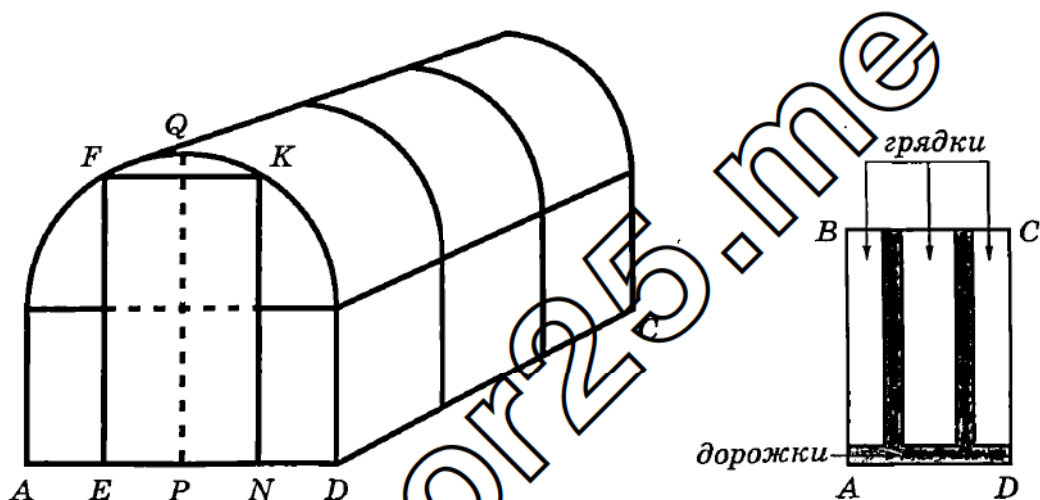
# ВАРИАНТ 6

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Роман Андреевич начал строить на дачном участке теплицу (рис. 1). Для этого он сделал прямоугольный фундамент длиной 5,2 м ( $DC$  на рис. 2) и шириной 2,8 м ( $AD$  на рис. 2). Нижний ярус теплицы имеет форму прямоугольного параллелепипеда, собран из металлического профиля и по длине для прочности укреплён металлическими стойками. Высота нижнего яруса теплицы в два раза меньше её ширины. Для верхнего яруса теплицы Роман Андреевич заказал металлические дуги в форме полуокружностей, которые крепятся к стойкам нижнего яруса. Отдельно требуется купить материал для обтяжки поверхности теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рис. 1 прямоугольником  $EFKN$ , где точки  $E$ ,  $P$  и  $N$  делят отрезок  $AD$  на равные части. Внутри теплицы Роман Андреевич планирует сделать три грядки: одну широкую центральную и две одинаковые узкие по краям, как показано на рис. 2. Между грядками и при входе в теплицу будут дорожки шириной 40 см, для которых надо купить тротуарную плитку размером  $20 \times 20$  см.



1

Найдите высоту теплицы  $PQ$  в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Скольکو нужно купить упаковок плитки для дорожек, если в каждой упаковке 12 штук?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 На сколько процентов площадь узкой грядки меньше площади центральной грядки, если ширина центральной грядки равна 80 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Найдите длину металлической дуги для верхнего яруса теплицы. Ответ дайте в метрах, округлив его в большую сторону с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Найдите высоту  $EF$  входа в теплицу в метрах с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\frac{5}{36} + \frac{14}{45}$ .

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На координатной прямой точки  $A, B, C$  и  $D$  соответствуют числам  $\sqrt{3}$ ;  $-\sqrt{2}$ ;  $-\sqrt{0,8}$ ;  $-\sqrt{3}$ .



Какой точке соответствует число  $-\sqrt{3}$ ?

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{14^7}{2^8 \cdot 7^6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $6x^2 - 2\frac{4}{25} = 0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

В магазине канцтоваров продается 120 ручек: 32 красные, 32 зелёные, 46 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

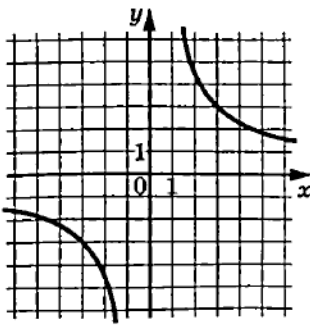
A)  $y = -\frac{9}{x}$

B)  $y = \frac{9}{x}$

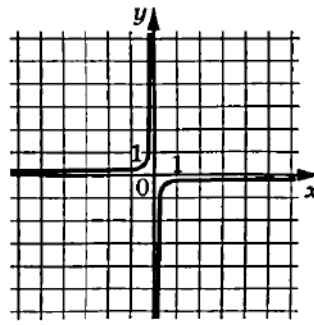
B)  $y = -\frac{1}{9x}$

ГРАФИКИ

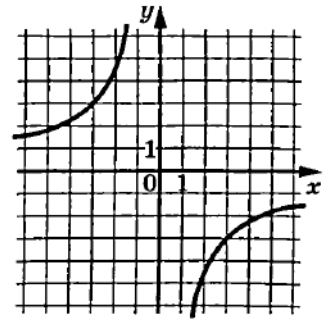
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| A | B | B |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) вычисляется по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$ , если угловая скорость равна  $0,5 \text{ с}^{-1}$ , а центростремительное ускорение равно  $2,25 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 4 \leq -3,4 \\ x + 5 \leq 0 \end{cases}$$

1)  $[-5; +\infty)$

2)  $(-\infty; -7,4] \cup [-5; +\infty)$

3)  $(-\infty; -7,4]$

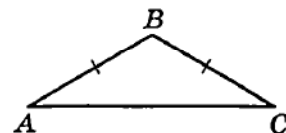
4)  $[-7,4; -5]$

Ответ:

**14** При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на  $9^\circ\text{C}$ . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 4 минуты после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла  $-5^\circ\text{C}$ .

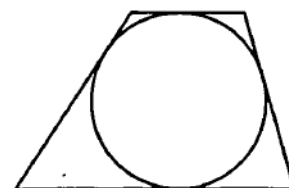
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 124^\circ$ . Найдите угол  $BCA$ . Ответ дайте в градусах.



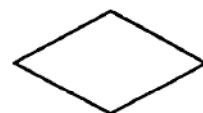
Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 54. Найдите высоту этой трапеции.



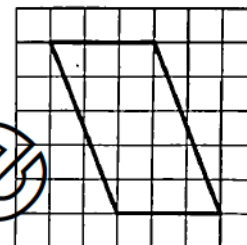
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Периметр ромба равен 48, а один из углов равен  $150^\circ$ . Найдите площадь этого ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите тангенс его острого угла.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Какое из следующих утверждений верно?  
 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.  
 2) Основания равнобедренной трапеции равны.  
 3) Все высоты равностороннего треугольника равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 20 Решите неравенство  $\frac{-13}{(x-4)^2-6} \geq 0$ .
- 21 Имеются два сосуда, содержащие 4 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 57 % кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 60 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом растворе?
- 22 Постройте график функции  $y = \frac{3,5|x|-1}{|x|-3,5x^2}$ .  
Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.
- 23 Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AP = 30$ , а сторона  $BC$  в 1,2 раза меньше стороны  $AB$ .
- 24 Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , лежащей на стороне  $CD$ . Докажите, что точка  $K$  равноудалена от прямых  $AB$ ,  $BC$  и  $AD$ .
- 25 Медиана  $BM$  треугольника  $ABC$  является диаметром окружности, проходящей через середину отрезка  $BC$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если радиус окружности, описанной около него, равен 18.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Сборник 25

# ВАРИАНТ 7

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Два друга Миша и Гриша задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из двенадцати отдельных клиньев, натянутых на каркас из двенадцати спиц (рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт.

Миша и Гриша сумели измерить расстояние между концами соседних спиц  $a$ . Оно оказалось равно 30 см. Высота купола зонта  $h$  (рис. 2) оказалась равна 29 см, а расстояние  $d$  между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — равно 116 см.

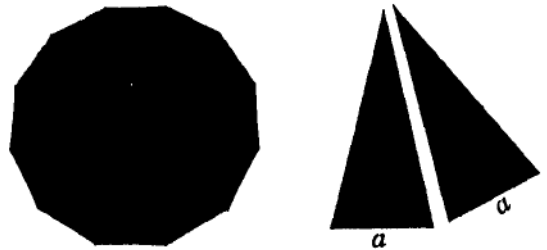


Рис. 1

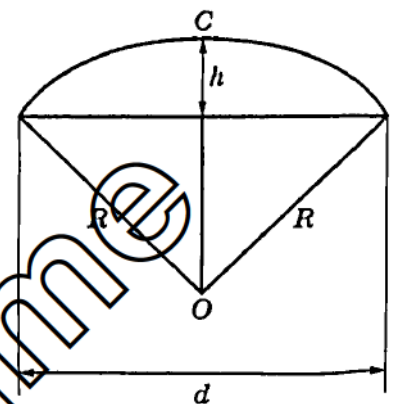


Рис. 2

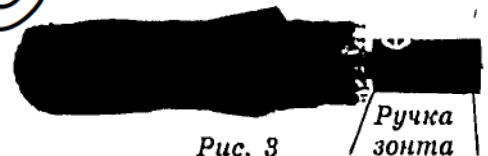


Рис. 3

1

Длина зонта в сложенном виде равна 28,8 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 7 см.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

«Поскольку зонт шит из треугольников, — рассуждал Миша, — площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников». Вычислите площадь поверхности зонта методом Миши, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 63,7 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Гриша предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC=R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Гриша нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле  $S=2\pi Rh$ , где  $R$  — радиус сферы, а  $h$  — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Гриши. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Рулон ткани имеет длину 19,2 м и ширину 150 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 21 зонтика, таких же, как зонтик, который был у Миши и Гриши. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1000 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $0,8 \cdot (-10)^4 + 5 \cdot (-10)^3 - 76$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из следующих чисел заключено между числами  $-\frac{2}{13}$  и  $-\frac{4}{15}$ ?
- 1)  $-0,1$                       2)  $-0,2$                       3)  $-0,3$                       4)  $-0,4$

В ответ запишите номер выбранного числа.

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $(\sqrt{13}-2)(\sqrt{13}+2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Найдите корень уравнения  $2 + \frac{x}{5} = x + 18$ .

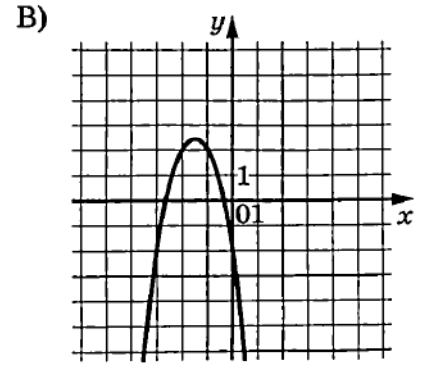
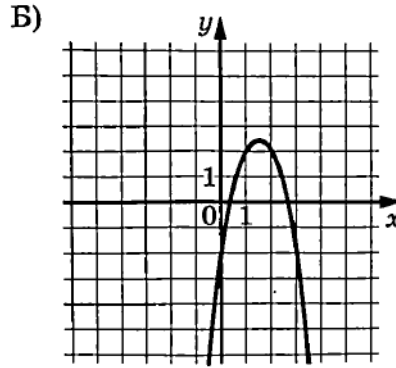
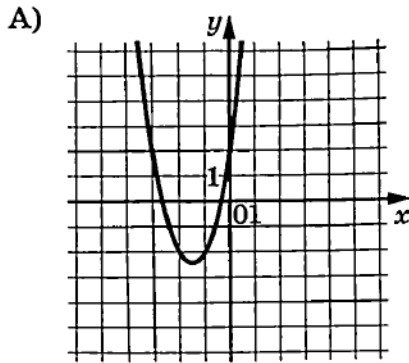
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 60 докладов: первые два дня — по 12 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1)  $y = -2x^2 + 6x - 2$

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

3)  $y = 2x^2 + 6x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

12 Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле  $R = \frac{a}{2\sin \alpha}$ , где  $a$  — сторона, а  $\alpha$  — противолежащий ей угол треугольника.

Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$ , если  $a = 6$  и  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 - 2x - 65 < 0$

2)  $x^2 - 2x - 65 > 0$

3)  $x^2 - 2x + 65 < 0$

4)  $x^2 - 2x + 65 > 0$

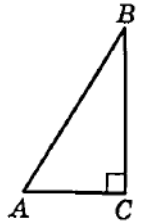
Ответ:

14 Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 11 метров, а в каждую следующую секунду на 10 метров больше, чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые пять секунд?

Ответ: \_\_\_\_\_.

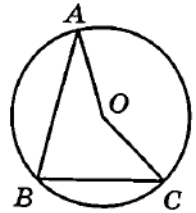
- 15 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=9$ ,  $AB=30$ . Найдите  $\sin B$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



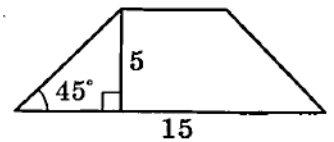
- 16 Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC=76^\circ$  и  $\angle OAB=33^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



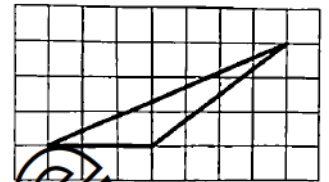
- 17 В равнобедренной трапеции известны высота, большее основание и угол при основании (см. рисунок). Найдите меньшее основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 2) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $x^6 = (8 - 7x)^3$ .

21

Расстояние между пристанями А и В равно 108 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через два часа вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 51 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

22

Постройте график функции  $y = x^2 - 2x - |x^2 - 4| - 3$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

23

Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 6$  и  $DH = 4$ . Найдите высоту ромба.

24

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 9 и 36,  $BD = 18$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $BDA$  подобны.

25

Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 10$  и  $MB = 18$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.ru

# ВАРИАНТ 8

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Две подруги Ира и Ева задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из десяти отдельных клиньев, натянутых на каркас из десяти спиц (рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт.

Ира и Ева измерили расстояние между концами соседних спиц  $a$ . Оно оказалось равно 36 см. Высота купола зонта  $h$  (рис. 2) оказалась равна 20 см, а расстояние  $d$  между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 116 см.

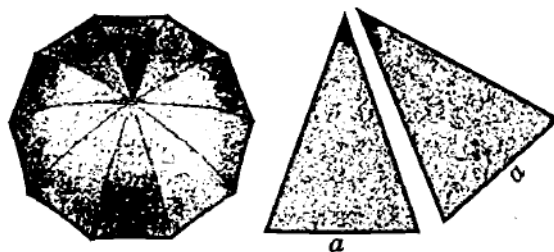


Рис. 1

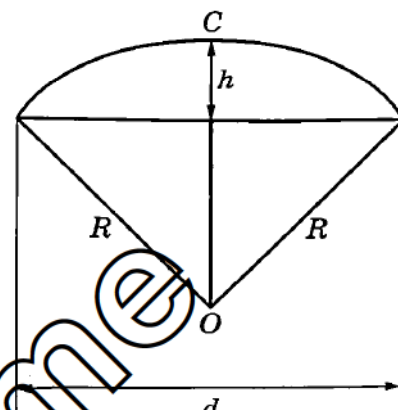


Рис. 2

1

Длина зонта в сложенном виде равна 26,5 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6 см.

Ответ: \_\_\_\_\_.

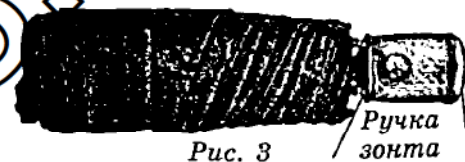


Рис. 3

2

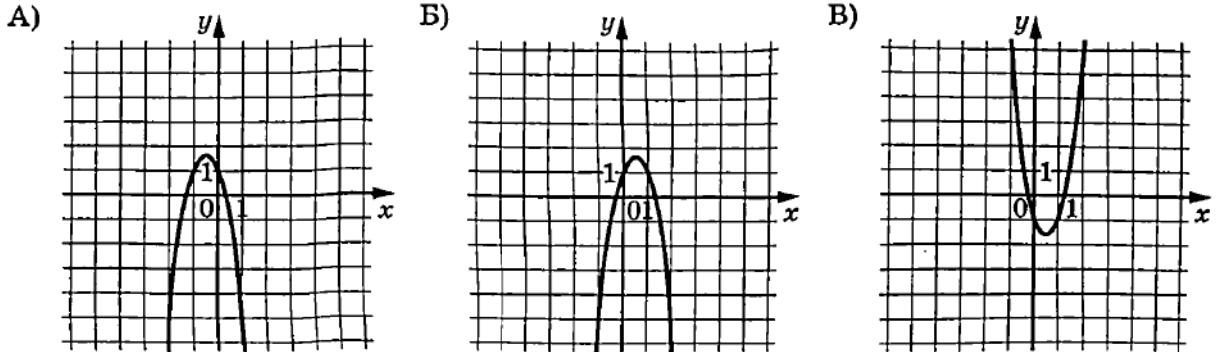
«Поскольку зонт шит из треугольников, — рассуждала Ира, — площадь поверхности зонта можно найти как сумму площадей треугольников». Вычислите площадь поверхности зонта методом Иры, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 58,8 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Ева предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC = R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 4 Ева нашла площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле  $S = 2\pi Rh$ , где  $R$  — радиус сферы, а  $h$  — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Евы. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 5 Рулон ткани имеет длину 19,2 м и ширину 125 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 18 зонтиков, таких же, как зонтик, который был у Иры и Евы. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1100 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 6 Найдите значение выражения  $0,4 \cdot (-10)^3 - 7 \cdot (-10)^2 + 64$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 7 Какое из следующих чисел заключено между числами  $-\frac{5}{9}$  и  $-\frac{7}{11}$ ?  
1) -0,4                      2) -0,5                      3) -0,6                      4) -0,7  
В ответ запишите номер выбранного числа.  
Ответ:
- 8 Найдите значение выражения  $(\sqrt{7} - \sqrt{3})(\sqrt{7} + \sqrt{3})$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 9 Найдите корень уравнения  $x - 8 = \frac{x}{4} + 2,5$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 10 Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 50 докладов: в первый день — 16 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора Н. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора Н. окажется запланированным на последний день конференции?  
Ответ: \_\_\_\_\_.

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

## ГРАФИКИ



## ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 12 Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле  $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$ , где  $a$  — сторона, а  $\alpha$  — противолежащий ей угол треугольника.

Пользуясь этой формулой, найдите  $a$ , если  $R = 14$  и  $\sin\alpha = \frac{5}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 5x + 13 > 0$       2)  $x^2 - 5x - 13 < 0$   
 3)  $x^2 - 5x - 13 > 0$       4)  $x^2 - 5x + 13 < 0$

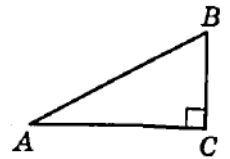
Ответ:

- 14 Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 14 метров, а в каждую следующую секунду на 10 метров больше, чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые четыре секунды?

Ответ: \_\_\_\_\_.

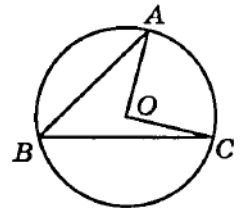
- 15 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} B = \frac{8}{5}$ ,  $BC = 20$ .  
Найдите  $AC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



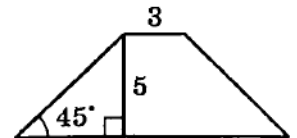
- 16 Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 46^\circ$  и  $\angle OAB = 28^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ .  
Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 17 В равнобедренной трапеции известны высота, меньшее основание и угол при основании (см. рисунок). Найдите большее основание.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольника со сторонами 2, 4, 6 не существует.
- 2) Медиана треугольника делит пополам угол, из вершины которого проведена.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $x^6 = -(4x+3)^3$ .

21

Расстояние между пристанями А и В равно 75 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 44 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

22

Постройте график функции  $y = x^2 + 2x - |x^2 - 9| - 8$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

23

Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 21$  и  $CH = 8$ . Найдите высоту ромба.

24

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 2 и 32,  $BD = 8$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $BDA$  подобны.

25

Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 13$  и  $MB = 15$ . Касательная к окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , проходит через точку  $C$  и пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

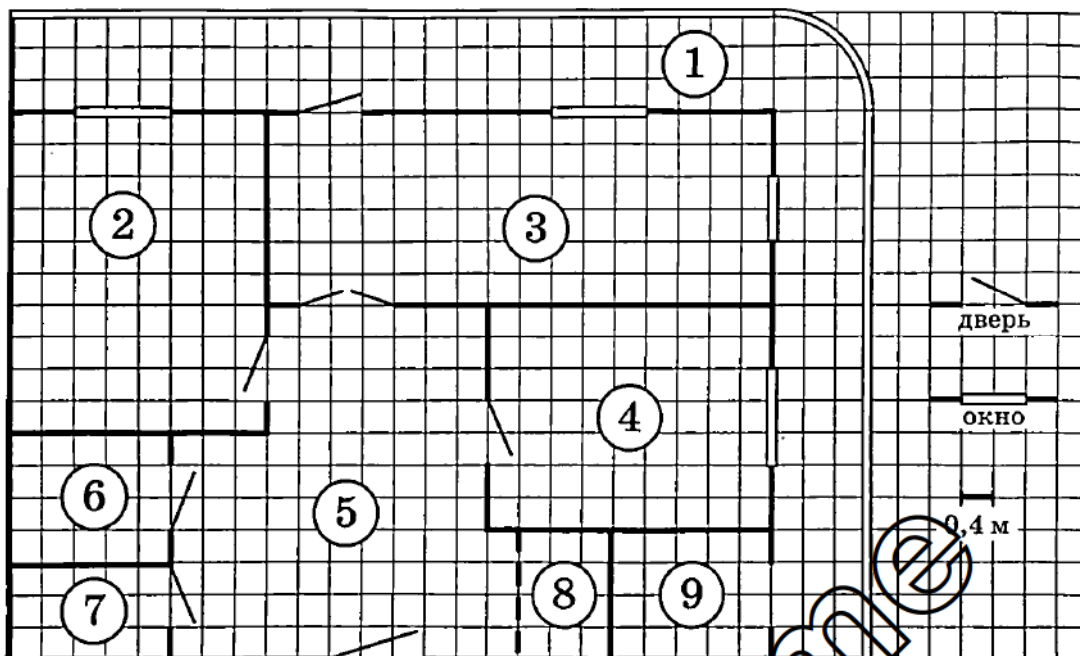
Sbor25.me

# ВАРИАНТ 9

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Слева от входа расположены два санузла: меньшей площадью с душевой кабиной, а большей — с ванной. Справа от входа — гардеробная. Квартира имеет большую панорамную лоджию, на которую можно попасть из прихожей через гостиную. Из прихожей также можно пройти в спальню и на кухню. Площадь кухни больше площади спальни. В квартире имеется кладовая, в которую можно попасть только из лоджии.

1

Для помещений, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

| Помещения | кухня | спальня | гостиная | кладовая | прихожая |
|-----------|-------|---------|----------|----------|----------|
| Цифры     |       |         |          |          |          |

2 Найдите радиус закругления остекления лоджии. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 На сколько процентов площадь гостиной больше площади кухни?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Плитка для пола размером  $20 \times 20$  продаётся в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол обоих санузлов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 В квартире планируется установить стиральную машину. Характеристики стиральных машин, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить стиральную машину с фронтальной загрузкой, по глубине не превосходящую 42 см.

| Модель | Вместимость барабана (кг) | Тип загрузки | Стоимость (руб.) | Стоимость подключения (руб.) | Стоимость доставки (% от стоимости машины) | Габариты (высота $\times$ ширина $\times$ глубина, см) |
|--------|---------------------------|--------------|------------------|------------------------------|--|--|
| А      | 7                         | верт.        | 28 000           | 1700                         | бесплатно                                  | 85 $\times$ 60 $\times$ 45                             |
| Б      | 5                         | фронт.       | 24 000           | 4500                         | 10   | 85 $\times$ 60 $\times$ 40                             |
| В      | 5                         | фронт.       | 25 000           | 5000                         | 10   | 85 $\times$ 60 $\times$ 40                             |
| Г      | 6,5                       | фронт.       | 24 000           | 4500                         | 10   | 85 $\times$ 60 $\times$ 44                             |
| Д      | 6                         | фронт.       | 28 000           | 1700                         | бесплатно                                  | 85 $\times$ 60 $\times$ 45                             |
| Е      | 6                         | верт.        | 27 600           | 2300                         | бесплатно                                  | 89 $\times$ 60 $\times$ 40                             |
| Ж      | 6                         | верт.        | 27 585           | 1900                         | 10   | 89 $\times$ 60 $\times$ 40                             |
| З      | 6                         | фронт.       | 20 000           | 6300                         | 15   | 85 $\times$ 60 $\times$ 42                             |
| И      | 5                         | фронт.       | 27 000           | 1800                         | бесплатно                                  | 85 $\times$ 60 $\times$ 40                             |
| К      | 5                         | верт.        | 27 000           | 1800                         | 10   | 85 $\times$ 60 $\times$ 40                             |

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\frac{4,2}{3,4} \cdot \frac{3,4}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[7; 8]$ ?  
 1)  $\sqrt{7}$                       2)  $\sqrt{8}$                       3)  $\sqrt{48}$                       4)  $\sqrt{56}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $a^{-6} \cdot (a^5)^2$  при  $a = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $(x+10)(-x-8)=0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из Норвегии, 6 спортсменов из Австрии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из Норвегии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

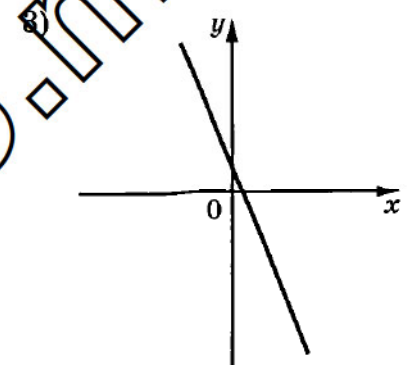
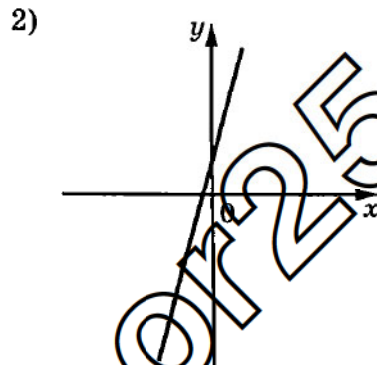
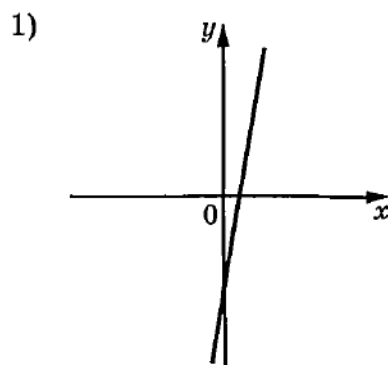
КОЭФФИЦИЕНТЫ

A)  $k > 0, b > 0$

B)  $k < 0, b > 0$

B)  $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | B |
|   |   |   |

12

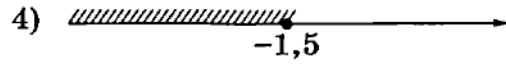
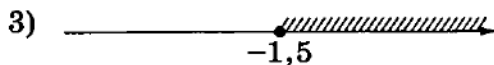
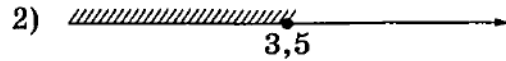
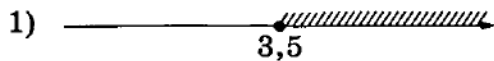
Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов (в кулонах),  $k$  — коэффициент пропорциональности (в  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,0007 \text{ Кл}$ ,  $r = 500 \text{ м}$ , а  $F = 0,0504 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства

$$13 - 4(2 - x) \geq 6x - 2.$$



Ответ:

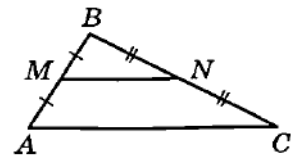
14

Курс воздушных ванн начинают с 10 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 5 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 5 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

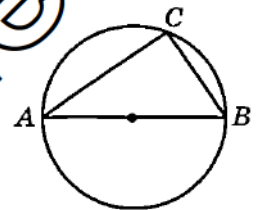
Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AB$  равна 30, сторона  $BC$  равна 38, сторона  $AC$  равна 52. Найдите  $MN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 25,5. Найдите  $BC$ , если  $AC = 45$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

17

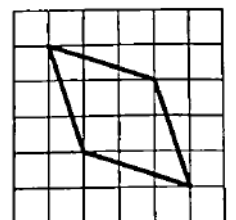
Один из углов равнобедренной трапеции равен  $74^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён ромб. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

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

21 Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 36 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 120 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 20 км/ч. Сколько километров проехал второй велосипедист до места встречи?

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -\frac{6}{x} & \text{при } x < -2 \text{ и при } x > 1, \\ -3x - 3 & \text{при } -2 \leq x \leq 1. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно три общие точки.

23 Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $A$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $BC$ . Найдите  $AB$ , если  $BH = 3$ ,  $BC = 75$ .

24 Точка  $T$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ , а  $AT$  — биссектриса угла  $BAD$ . Докажите, что  $AB = BC + AD$ .

25

Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB=12$  и  $CD=18$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB=60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

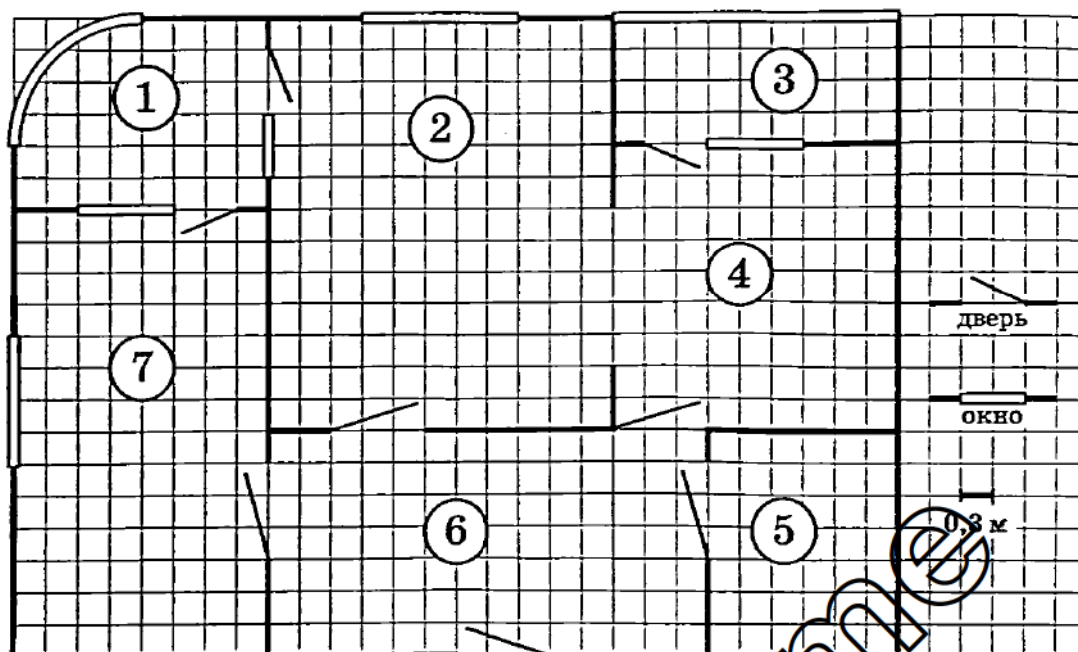
Sbor25.me

# ВАРИАНТ 10

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клеточки на плане соответствует 0,3 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Справа от входа расположен санузел, а слева — спальня. В квартире есть две лоджии: на одну можно попасть из кухни, а на вторую — из спальни и гостиной. Самая большая по площади комната — гостиная.

1

Для помещений, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

| Помещения | кухня | прихожая | гостиная | спальня | санузел |
|-----------|-------|----------|----------|---------|---------|
| Цифры     |       |          |          |         |         |

2

Определите помещение с наименьшей площадью. Запишите в ответ его площадь в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Плитка для пола размером 15 см × 30 см продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол кухни?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько процентов площадь кухни больше площади лоджии, которая примыкает к кухне?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

В квартире планируется заменить электрическую плиту. Характеристики электроплит, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить электрическую плиту шириной 60 см с духовкой объёмом не менее 52 л.

| Модель | Объём духовки (л) | Максимальная температура (°C) | Стоимость плиты (руб.) | Стоимость подключения (руб.) | Стоимость доставки (% от стоимости плиты) | Габариты (высота × ширина × глубина, см) |
|--------|-------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|---|--|
| А      | 50                | 280                           | 8 890                  | 1700                         | бесплатно                                 | 85×50×54                                 |
| Б      | 50                | 300                           | 9 790                  | 750                          | 10  | 85×50×54                                 |
| В      | 50                | 250                           | 11 690                 | 700                          | 10  | 85×60×60                                 |
| Г      | 52                | 250                           | 17 490                 | 800                          | 10  | 85×60×60                                 |
| Д      | 70                | 275                           | 17 990                 | 1400                         | бесплатно                                 | 85×60×45                                 |
| Е      | 58                | 250                           | 18 890                 | 1500                         | бесплатно                                 | 85×50×60                                 |
| Ж      | 54                | 270                           | 18 900                 | 750                          | 10  | 85×50×60                                 |
| З      | 46                | 250                           | 20 990                 | 750                          | 10  | 87×50×60                                 |
| И      | 70                | 275                           | 21 690                 | 1500                         | бесплатно                                 | 85×50×60                                 |
| К      | 67                | 250                           | 22 990                 | 1500                         | бесплатно                                 | 85×50×60                                 |

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $\frac{4,4}{1,1} \cdot \frac{6}{1,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[5; 6]$ ?
- 1)  $\sqrt{5}$                       2)  $\sqrt{6}$                       3)  $\sqrt{28}$                       4)  $\sqrt{41}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{a^{21} \cdot a^{-12}}{a^3}$  при  $a=2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Решите уравнение  $4x^2 = 18x$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 На семинар приехали 7 учёных из Мексики, 7 из Чили и 6 из Бразилии. Каждый учёный подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад учёного не из Чили.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

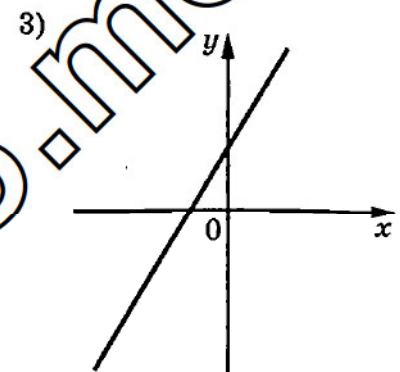
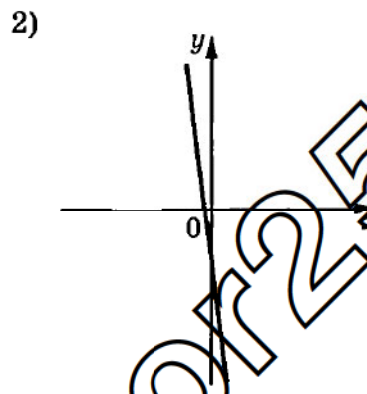
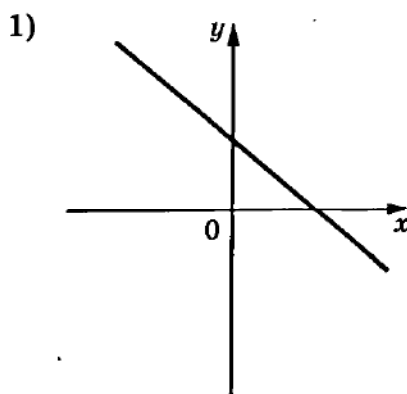
#### КОЭФФИЦИЕНТЫ

A)  $k > 0, b > 0$

B)  $k < 0, b > 0$

B)  $k < 0, b < 0$

#### ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ: 

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | B |
|   |   |   |

12

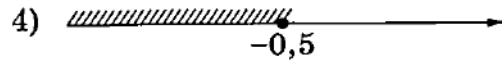
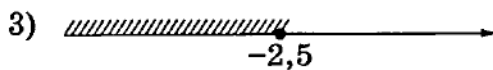
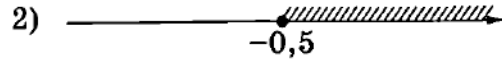
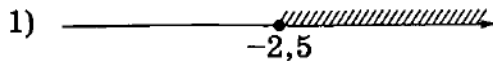
Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов (в кулонах),  $k$  — коэффициент пропорциональности (в  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,007 \text{ Кл}$ ,  $r = 600 \text{ м}$ , а  $F = 0,1575 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства

$$10 - 2(3 - x) \leq 1 - 4x.$$



Ответ:

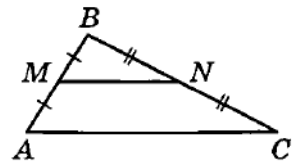
14

Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 10 минут. В какой по счёту день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 35 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

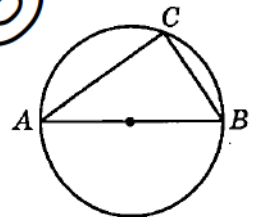
Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AB$  равна 24, сторона  $BC$  равна 36, сторона  $AC$  равна 46. Найдите  $MN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

17

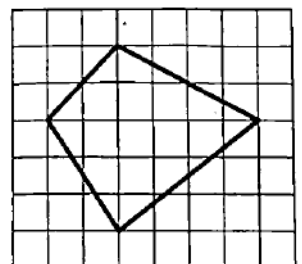
Один из углов равнобедренной трапеции равен  $113^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён четырёхугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите уравнение  $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$ .

21

Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 56 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 93 км, скорость первого велосипедиста равна 20 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Сколько километров проехал второй велосипедист до места встречи?

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} \frac{3}{x} & \text{при } x \leq -0,5 \text{ и при } x \geq 2, \\ x & \\ 3x - 3 & \text{при } -0,5 < x < 2. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 10$ ,  $AC = 40$ .

24

Точка  $F$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ , а  $AB = BC + AD$ . Докажите, что  $AF$  — биссектриса угла  $BAD$ .

25

Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB=39$  и  $CD=12$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB=60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 11

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Площадь листа формата А0 равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получаются два листа формата А1. Если так же лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

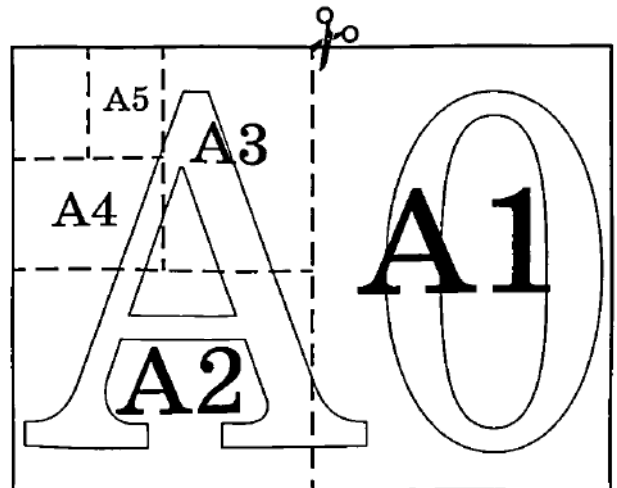
В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Таблица 1

| Порядковые номера | Ширина (мм) | Длина (мм) |
|-------------------|-------------|------------|
| 1                 | 210         | 297        |
| 2                 | 297         | 420        |
| 3                 | 105         | 148        |
| 4                 | 148         | 210        |

1 Для листов бумаги форматов А6, А5, А4 и А3 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

| Форматы бумаги    | А6 | А5 | А4 | А3 |
|-------------------|----|----|----|----|
| Порядковые номера |    |    |    |    |



2

Сколько листов бумаги формата А6 получится при разрезании одного листа бумаги формата А0?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Найдите длину меньшей стороны листа бумаги формата А2. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Найдите площадь листа бумаги формата А5. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен  $1/72$  дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А3 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 10 пунктов на листе формата А4? Размер шрифта округляется до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

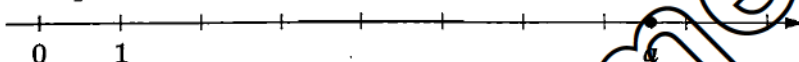
6

Найдите значение выражения  $\frac{5}{12} + \frac{4}{15} + \frac{1}{6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

- 1)  $8 - a > 0$       2)  $8 - a < 0$       3)  $a - 7 < 0$       4)  $a - 9 > 0$

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $\sqrt{a^6 \cdot (-a)^2}$  при  $a = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $5x^2 + 9x + 4 = 0$

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

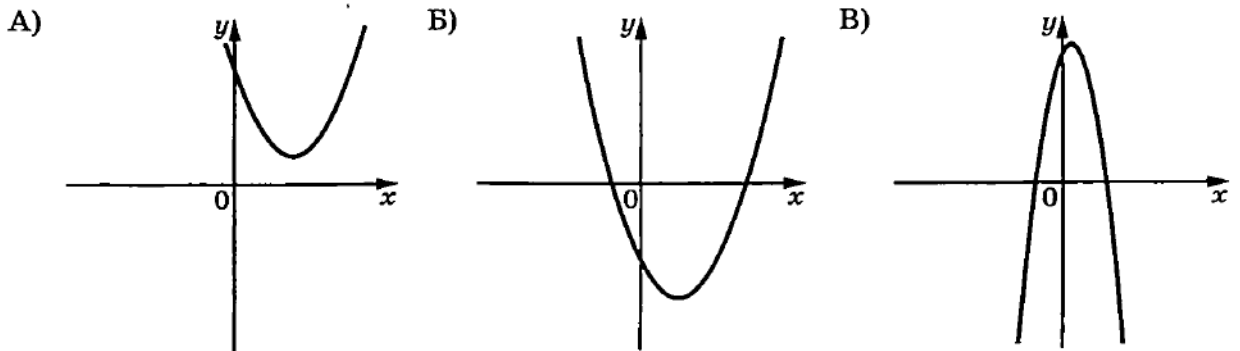
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 5 чёрных, 3 жёлтых и 12 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

**12** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 245 Вт, а сила тока равна 7 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение неравенства  $6x - 3(4x + 1) > 6$ .

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

Ответ:

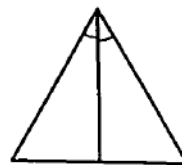
**14** В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 9 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 320 мг. Найдите массу изотопа через 63 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Сторона равностороннего треугольника равна  $14\sqrt{3}$ . Найдите биссектрису этого треугольника.

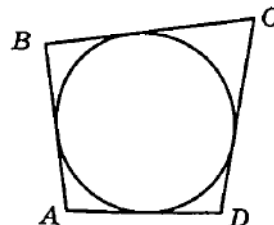
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Четырёхугольник  $ABCD$  описан около окружности,  $AB=11$ ,  $BC=13$ ,  $CD=12$ . Найдите  $AD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $94^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

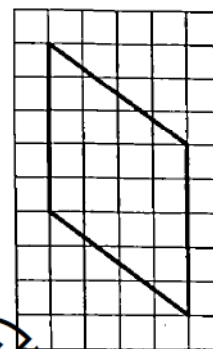
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20 Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 = 9x + 36$ .

21 Два автомобиля одновременно отправляются в 420-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 24 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22 Постройте график функции  $y = \frac{(0,25x^2 + x) \cdot |x|}{x + 4}$ .

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

23 Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $65^\circ$  и  $85^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 14.

24 В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что площади треугольников  $APB$  и  $CPD$  равны.

25 В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 24. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

! Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 12

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Площадь листа формата А0 равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получаются два листа формата А1. Если так же лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов от А3 до А6.

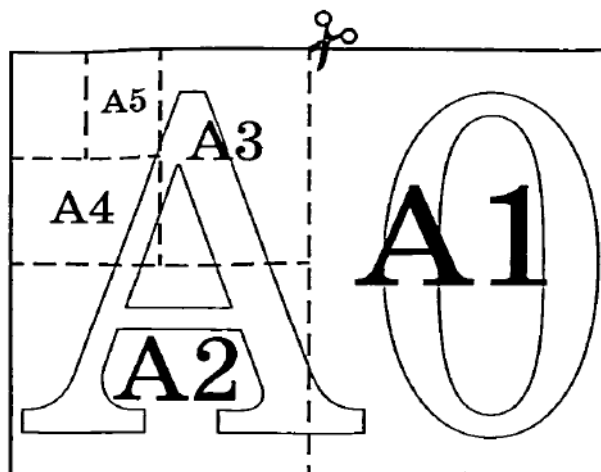
Таблица 1

| Порядковые номера | Ширина (мм) | Длина (мм) |
|-------------------|-------------|------------|
| 1                 | 148         | 210        |
| 2                 | 297         | 420        |
| 3                 | 105         | 148        |
| 4                 | 210         | 297        |

1

Для листов бумаги форматов А6, А5, А4 и А3 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

| Форматы бумаги    | А6 | А5 | А4 | А3 |
|-------------------|----|----|----|----|
| Порядковые номера |    |    |    |    |



2

Сколько листов бумаги формата А5 получится при разрезании одного листа бумаги формата А2?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Найдите длину меньшей стороны листа бумаги формата А1. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Найдите площадь листа бумаги формата А6. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Найдите отношение длины меньшей стороны листа к большей у бумаги формата А2. Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

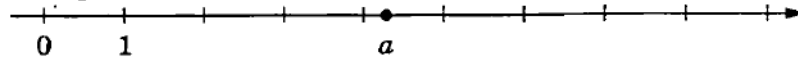
6

Найдите значение выражения  $\frac{4}{35} - \frac{9}{14} + \frac{5}{28}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

1)  $4 - a > 0$

2)  $4 - a < 0$

3)  $a - 3 < 0$

4)  $a - 6 > 0$

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $\sqrt{(-b)^8 \cdot b^2}$  при  $b = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $5x^2 - 2x - 3 = 0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

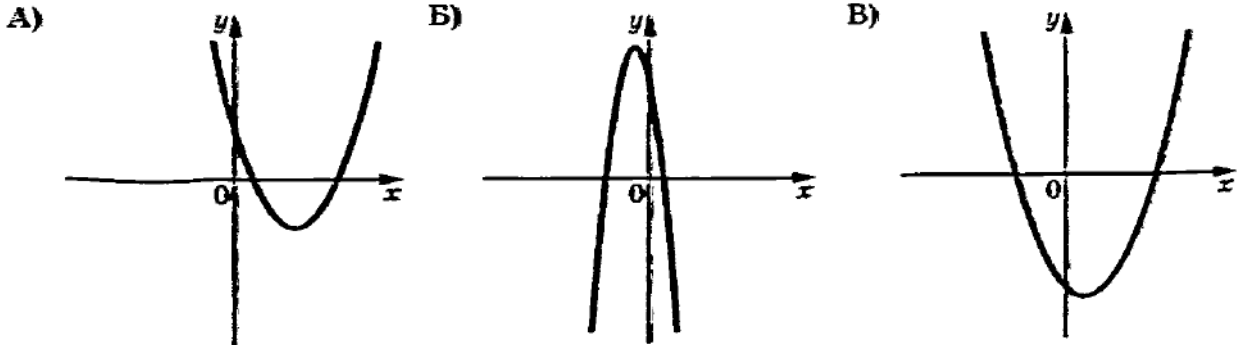
В фирме такси в данный момент свободно 40 машин: 7 чёрных, 19 жёлтых и 14 зелёных. По вызову выехали одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зелёное такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

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

## ГРАФИКИ



## КОЭФФИЦИЕНТЫ

1)  $a < 0, c > 0$

2)  $a > 0, c < 0$

3)  $a > 0, c > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 112,5 Вт, а сила тока равна 7,5 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $5x - 3(5x - 8) < -7$ .

1)  $(-\infty; 3,1)$     2)  $(-1,7; +\infty)$     3)  $(-\infty; -1,7)$     4)  $(3,1; +\infty)$

Ответ:

14

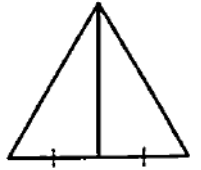
В ходе бета-распада радиоактивного изотопа А каждые 8 минут половина его атомов без потери массы преобразуются в атомы стабильного изотопа Б. В начальный момент масса изотопа А составляла 320 мг. Найдите массу образовавшегося изотопа Б через 40 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Медиана равностороннего треугольника равна  $18\sqrt{3}$ .  
Найдите сторону этого треугольника.

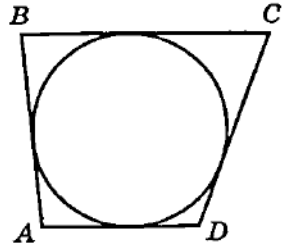
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Трапеция  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  описана около окружности,  $AB=15$ ,  $BC=20$ ,  $CD=17$ . Найдите  $AD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $218^\circ$ .  
Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

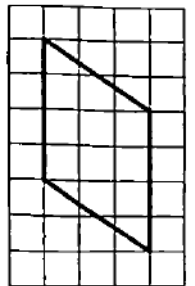
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

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

21

Два автомобиля одновременно отправляются в 475-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 18 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22

Постройте график функции  $y = \frac{(0,5x^2 + 0,5x) \cdot |x|}{x+1}$ .

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

23

Углы  $A$  и  $B$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $71^\circ$  и  $79^\circ$ . Найдите  $AB$ , если диаметр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 20.

24

В трапеции  $MNPК$  с основаниями  $NP$  и  $МК$  диагонали пересекаются в точке  $F$ . Докажите, что площади треугольников  $MNF$  и  $PKF$  равны.

25

В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BL$  и медиана  $AM$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 48. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.mn

# ВАРИАНТ 13

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.



Рис. 1

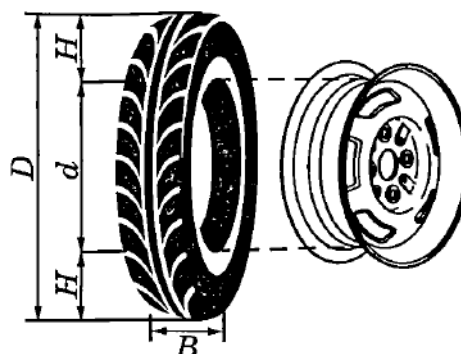


Рис. 2

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр  $H$  на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква  $R$  означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 185/70 R14.

- 1 Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины<br>(мм) | Диаметр диска (дюймы) |                |                |
|---------------------|-----------------------|----------------|----------------|
|                     | 14                    | 15             | 16             |
| 185                 | 185/70                | 185/65         | –              |
| 195                 | 195/70                | 195/65; 195/60 | 195/60         |
| 205                 | –                     | 205/60         | 205/55; 205/50 |

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 205/60 R17 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 235/55 R17?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/60 R15?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

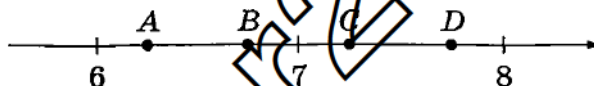
- 5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/70 R14? Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $7,6 - 8 \cdot (-5,2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой отмечены точки  $A, B, C, D$ .



Одна из них соответствует числу  $\frac{132}{17}$ . Какая это точка?

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{1}{2^{-7}} \cdot \frac{1}{2^9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $\frac{11}{x+3} = 10$ .

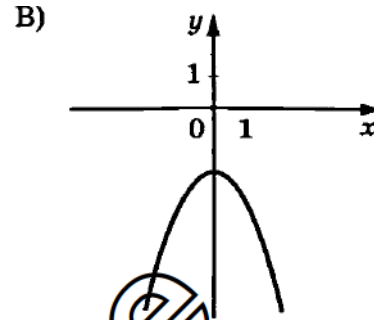
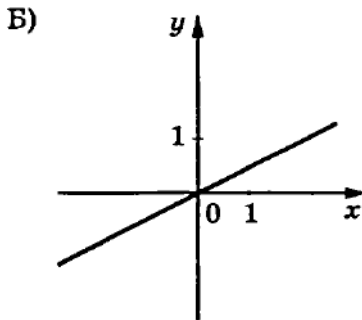
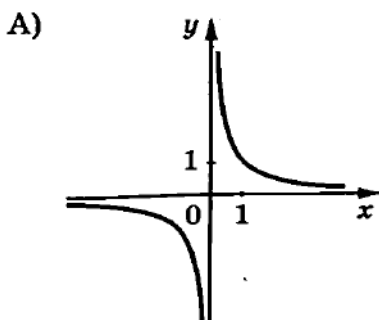
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Вероятность того, что новый утюг прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,82. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

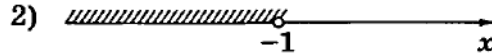
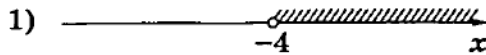
| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12 Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{q^2}{2C}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $q$  — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0018 Кл.

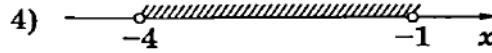
Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x < -1, \\ -4 - x < 0. \end{cases}$$



3) нет решений



Ответ:

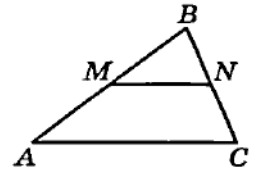
14

В 12:00 часы сломались и за каждый следующий час отставали на одно и то же количество минут по сравнению с предыдущим часом. В 22:00 того же дня часы отставали на полчаса. На сколько минут отставали часы спустя 15 часов после того, как они сломались?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

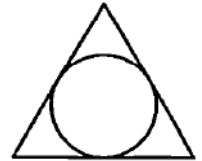
Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AB = 66$ ,  $AC = 44$ ,  $MN = 24$ . Найдите  $AM$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен  $10\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

17

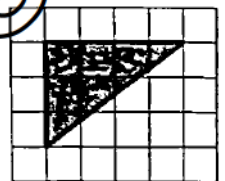
Периметр квадрата равен 32. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен прямоугольный треугольник. Найдите длину его гипотенузы.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите систему уравнений  $\begin{cases} 5x^2 - 11x = y, \\ 5x - 11 = y. \end{cases}$

21

Моторная лодка прошла против течения реки 192 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 8x - 17 & \text{при } x \geq 2, \\ -x - 2 & \text{при } x < 2. \end{cases}$$

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

23

Биссектриса угла  $A$  параллелограмма  $ABCD$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $K$ . Найдите периметр параллелограмма, если  $BK = 12$ ,  $CK = 16$ .

24

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

25

В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Точка  $K$  принадлежит отрезку  $BD$ . Известно, что  $AO = 12$ ,  $CO = 16$ ,  $BD = 18$ . Найдите  $KD$ , если площадь треугольника  $ABK$  в 5 раз меньше площади четырёхугольника  $ABCD$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

# ВАРИАНТ 14

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.



Рис. 1

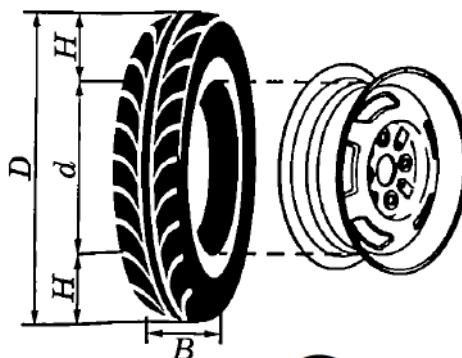


Рис. 2

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр  $H$  на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква  $R$  означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 225/50 R17.

1

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины<br>(мм) | Диаметр диска (дюймы) |        |        |
|---------------------|-----------------------|--------|--------|
|                     | 16                    | 17     | 18     |
| 215                 | 215/60                | 215/55 | –      |
| 225                 | 225/55                | 225/50 | 225/45 |
| 235                 | –                     | 235/50 | 235/45 |

Какой наименьший диаметр диска подойдёт для установки на него шины шириной 235 мм? Ответ дайте в дюймах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 235/50 R17 больше, чем радиус колеса автомобиля, выходящего с завода?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Найдите радиус колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 215/60 R16? Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

| Автосервис | Суммарные затраты на дорогу | Стоимость для одного колеса |             |                     |                  |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------|
|            |                             | Снятие колеса               | Замена шины | Балансировка колеса | Установка колеса |
| А          | 280 руб.                    | 63 руб.                     | 255 руб.    | 190 руб.            | 63 руб.          |
| Б          | 460 руб.                    | 58 руб.                     | 225 руб.    | 170 руб.            | 58 руб.          |

Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

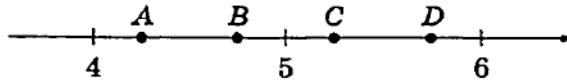
Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $6,4 + 7 \cdot (-3,3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На координатной прямой отмечены точки  $A, B, C, D$ .Одна из них соответствует числу  $\frac{100}{19}$ . Какая это точка?1) точка  $A$ 2) точка  $B$ 3) точка  $C$ 4) точка  $D$ Ответ: 

8

Найдите значение выражения  $\frac{1}{5^{-3}} \cdot \frac{1}{5^4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Найдите корень уравнения  $\frac{7}{5-x} = 0,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Вероятность того, что новый тостер прослужит больше года, равна 0,91. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,79. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

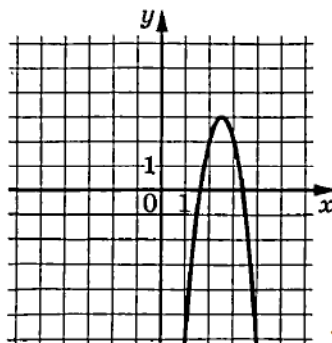
А)  $y = \frac{1}{3}x + 2$

Б)  $y = -4x^2 + 20x - 22$

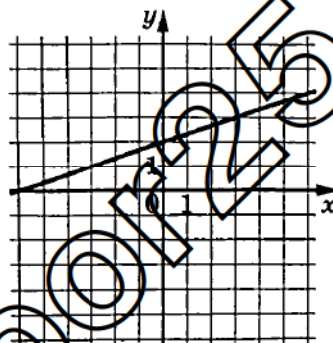
В)  $y = \frac{1}{x}$

ГРАФИКИ

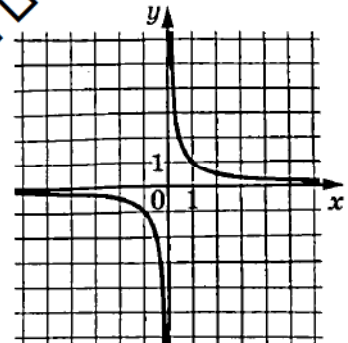
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

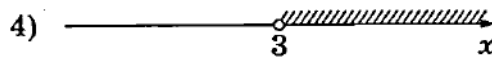
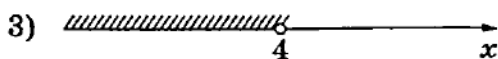
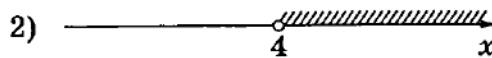
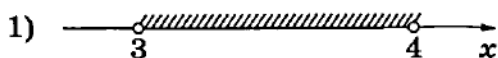
| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12 Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{q^2}{2C}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $q$  — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0006 Кл.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x > 3, \\ 4 - x < 0. \end{cases}$$

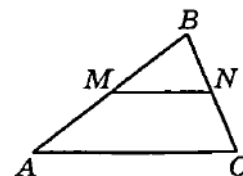


Ответ:

14 В 7:00 часы сломались и за каждый следующий час отставали на одно и то же количество минут по сравнению с предыдущим часом. В 22:00 того же дня часы отставали на час. На сколько минут отставали часы спустя 17 часов после того, как они сломались?

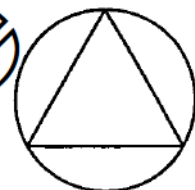
Ответ: \_\_\_\_\_.

15 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AB = 25$ ,  $AC = 30$ ,  $MN = 12$ . Найдите  $AM$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

16 Диаметр окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен  $12\sqrt{3}$ . Найдите длину стороны этого треугольника.



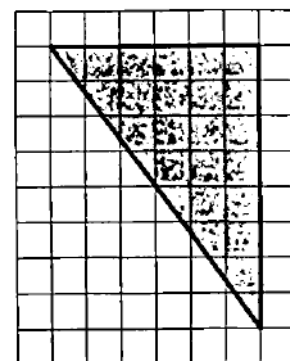
Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Периметр квадрата равен 56. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его гипотенузы.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите систему уравнений  $\begin{cases} 4x^2 - 5x = y, \\ 8x - 10 = y. \end{cases}$

21

Моторная лодка прошла против течения реки 105 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 2x + 3 & \text{при } x \geq -1, \\ -x + 1 & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

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

23

Биссектриса угла  $A$  параллелограмма  $ABCD$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $L$ . Найдите периметр параллелограмма, если  $BL = 16$ ,  $CL = 10$ .

24

Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , причём точки  $I$  и  $J$  лежат по одну сторону от прямой  $AB$ . Докажите, что прямые  $AB$  и  $IJ$  перпендикулярны.

25

В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Точка  $N$  принадлежит отрезку  $AC$ . Известно, что  $BO = 15$ ,  $DO = 9$ ,  $AC = 30$ . Найдите  $CN$ , если площадь треугольника  $ABN$  в 7,5 раза меньше площади четырёхугольника  $ABCD$ .



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

# ВАРИАНТ 15

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 2,6 м, ширина 2,5 м, высота 2,2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

| Номер печи | Тип           | Объём помещения (куб. м) | Масса (кг) | Стоимость (руб.) |
|------------|---------------|--------------------------|------------|------------------|
| 1          | дровяная      | 8–13                     | 42         | 19 000           |
| 2          | дровяная      | 10–15,5                  | 48         | 20 700           |
| 3          | электрическая | 9–15                     | 15         | 16 500           |

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6200 руб.

1

Установите соответствие между стоимостями и номерами печей. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

|                  |        |        |        |
|------------------|--------|--------|--------|
| Стоимость (руб.) | 20 700 | 16 500 | 19 000 |
| Номер печи       |        |        |        |

2

Найдите площадь потолка парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

3

На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 В прошлом году печи, указанные в таблице, стоили дороже. На них были сделаны скидки: на печь номер 1 скидка составила 10 %, на печь номер 2 — 25 %, на печь номер 3 — 20 %. Сколько рублей стоила печь номер 2 в прошлом году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.

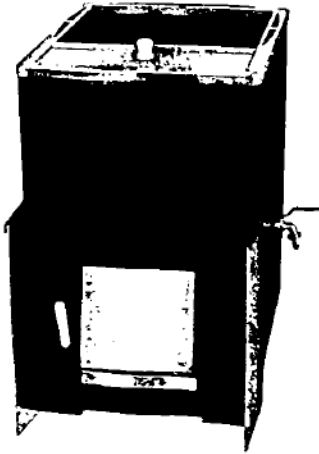


Рис. 1

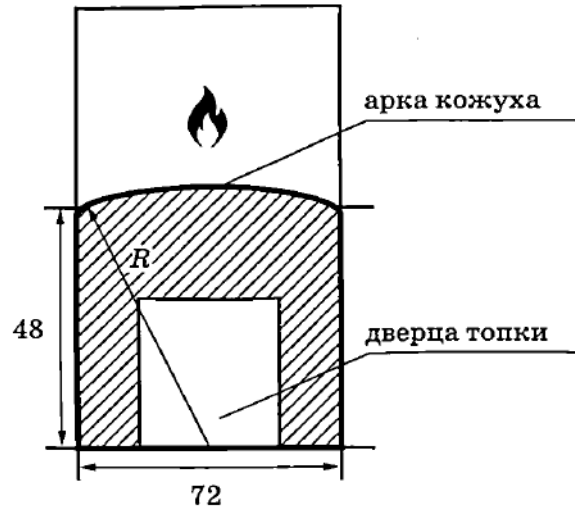


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (см. рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{13}{30} + \frac{23}{45}$ .

Представьте полученный результат в виде дроби со знаменателем 36. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ . Одна из них соответствует числу  $\sqrt{85}$ . Какая это точка?



1) точка  $A$

2) точка  $B$

3) точка  $C$

4) точка  $D$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{(a^5)^4}{a^{16}}$  при  $a=5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $(x-1)(x+3)=12$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 7 спортсменов из Бразилии, 10 спортсменов из Чили, 6 спортсменов из Перу и 2 — из Колумбии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Перу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Установите соответствие между функциями и их графиками.

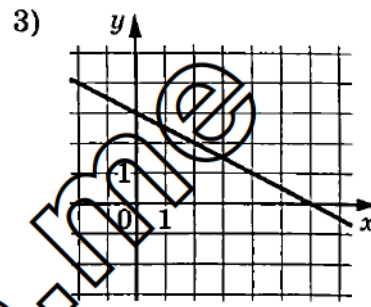
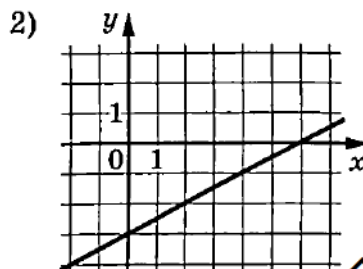
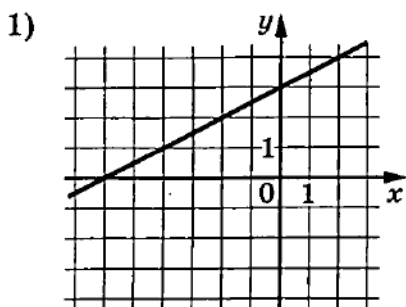
ФУНКЦИИ

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

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

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

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

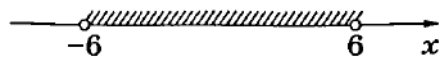
Ответ:

| A | B | B |
|---|---|---|
|   |   |   |

12 Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле  $A = \frac{U^2 t}{R}$ , где  $U$  — напряжение (в вольтах),  $R$  — сопротивление (в омах),  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите  $A$  (в джоулях), если  $t=9$  с,  $U=8$  В и  $R=12$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



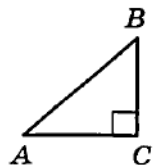
- 1)  $x^2 - 36 > 0$       2)  $x^2 + 36 > 0$       3)  $x^2 - 36 < 0$       4)  $x^2 + 36 < 0$

Ответ:

14 В амфитеатре 13 рядов. В первом ряду 17 мест, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

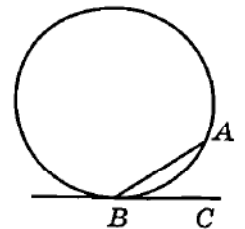
Ответ: \_\_\_\_\_.

15 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = 14$ ,  $AB = 20$ . Найдите  $\cos B$ .



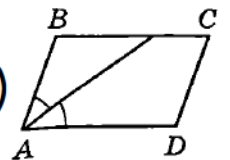
Ответ: \_\_\_\_\_.

16 На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $68^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



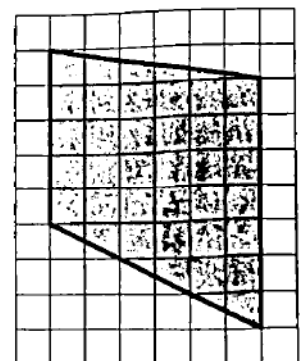
Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Найдите тупой угол параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $38^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы всегда равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите неравенство  $81 - 18x + x^2 < \sqrt{2}(x - 9)$ .

21

Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут быстрее, чем первая труба?

22

Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 1)(x - 2)}{2 - x}$ .

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 16$ ,  $AC = 20$ ,  $NC = 15$ .

24

Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $S$ . Докажите, что треугольники  $BSC$  и  $DAS$  подобны.

25

Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 10 и 26, а основание  $BC$  равно 1. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

Sbor125.m@

# ВАРИАНТ 16

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 2,8 м, ширина 2,5 м, высота 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

| Номер печи | Тип           | Объём помещения (куб. м) | Масса (кг) | Стоимость (руб.) |
|------------|---------------|--------------------------|------------|------------------|
| 1          | дровяная      | 9–13                     | 40         | 18 500           |
| 2          | дровяная      | 10–16                    | 46         | 20 500           |
| 3          | электрическая | 9–15                     | 16         | 16 000           |

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 5500 руб.

1

Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наибольшим для отопления помещений. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

|                          |    |    |    |
|--------------------------|----|----|----|
| Объём помещения (куб. м) | 16 | 13 | 15 |
| Номер печи               |    |    |    |

2

Найдите площадь пола парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 1700 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 В прошлом году печи, указанные в таблице, стоили дороже. На них были сделаны скидки: на печь номер 1 скидка составила 25 %, на печь номер 2 — 10 %, на печь номер 3 — 20 %. Сколько рублей стоила печь номер 3 в прошлом году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.

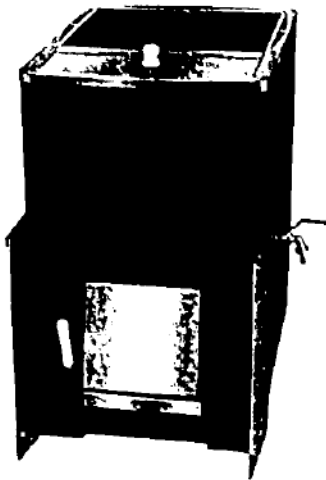


Рис. 1

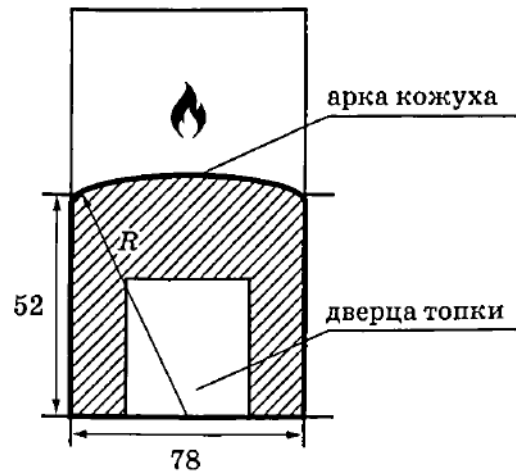


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (см. рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

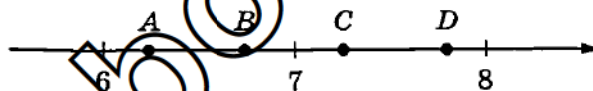
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{7}{18} - \frac{4}{45}$ .

Представьте полученный результат в виде дроби со знаменателем 40. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



1) точка  $A$

2) точка  $B$

3) точка  $C$

4) точка  $D$

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $\frac{(t^7)^3}{t^{18}}$  при  $t=6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $(x+4)(x+3)=2$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Японии, 5 спортсменов из Вьетнама, 8 спортсменов из Китая и 3 — из Монголии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что последним будет выступать спортсмен из Монголии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

#### ФУНКЦИИ

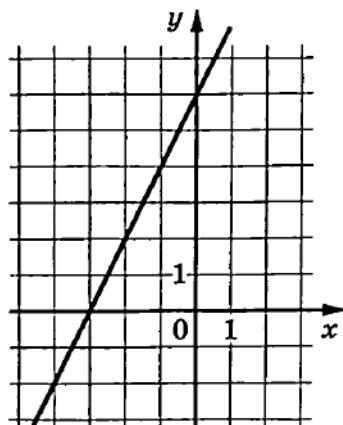
А)  $y=2x+6$

Б)  $y=-2x-6$

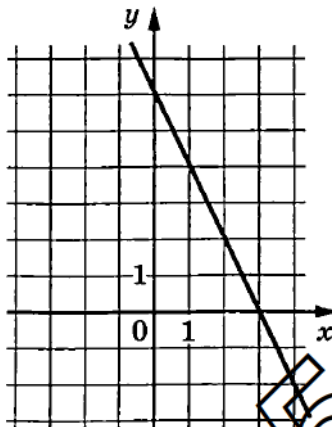
В)  $y=-2x+6$

#### ГРАФИКИ

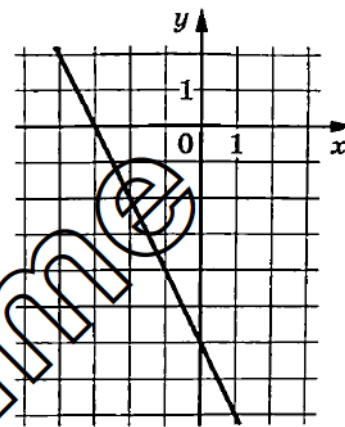
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

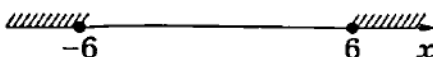
| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле  $A = \frac{U^2 t}{R}$ , где  $U$  — напряжение (в вольтах),  $R$  — сопротивление (в омах),  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите  $A$  (в джоулях), если  $t=15$  с,  $U=6$  В и  $R=9$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1)  $x^2 - 36 \leq 0$       2)  $x^2 - 36 \geq 0$       3)  $x^2 + 36 \geq 0$       4)  $x^2 + 36 \leq 0$

Ответ:

14 В амфитеатре 12 рядов. В первом ряду 28 мест, а в каждом следующем на 4 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в седьмом ряду амфитеатра?

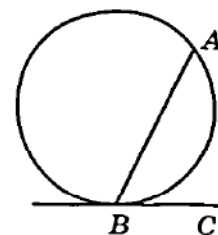
Ответ: \_\_\_\_\_.

15 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = \frac{3}{14}$ ,  $AB = 56$ . Найдите  $AC$ .



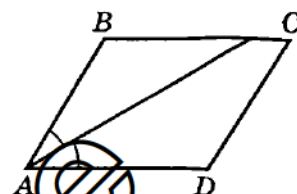
Ответ: \_\_\_\_\_.

16 На окружности отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что меньшая дуга  $AB$  равна  $152^\circ$ . Прямая  $BC$  касается окружности в точке  $B$  так, что угол  $ABC$  острый. Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Найдите тупой угол параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $42^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 2) Если в ромбе один из углов равен  $90$  градусам, то этот ромб является квадратом.
- 3) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите неравенство  $36 - 12x + x^2 < \sqrt{10}(x - 6)$ .

21

Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту больше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 300 литров она заполняет на 3 минуты дольше, чем первая труба?

22

Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 1)(x + 2)}{-2 - x}$ .

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 20$ ,  $AC = 28$ ,  $NC = 12$ .

24

Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $L$ . Докажите, что треугольники  $ALB$  и  $CLD$  подобны.

25

Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 8 и 17, а основание  $BC$  равно 1. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

# ВАРИАНТ 17

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В жилых домах установлены бытовые электросчётчики, которые фиксируют расход электроэнергии в киловатт-часах (кВт·ч). Учёт расхода электроэнергии может быть одностарифным, двухтарифным или трёхтарифным.

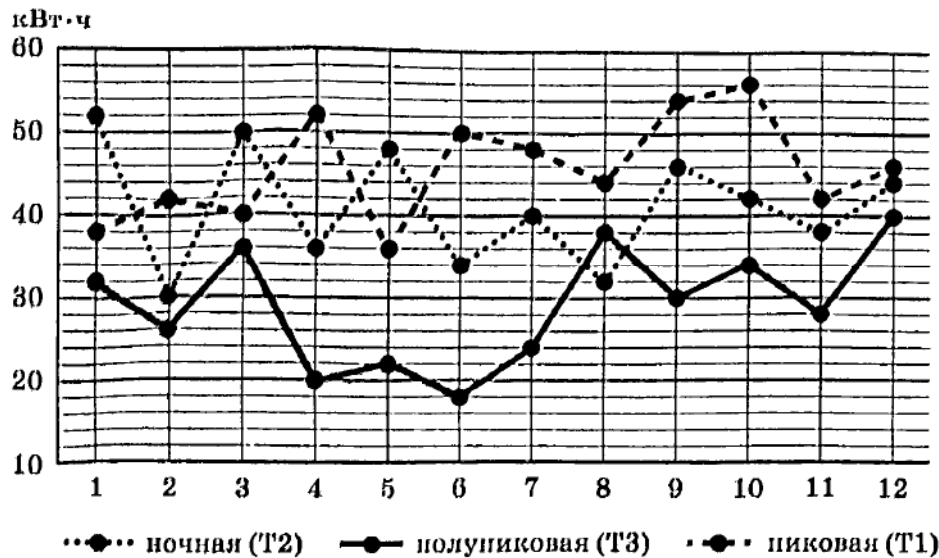
При одностарифном учёте стоимость 1 кВт·ч электроэнергии не меняется в течение суток. При двухтарифном и трёхтарифном учёте она различна в зависимости от времени суток (сутки разбиты на периоды, называемые тарифными зонами).

В таблице дана стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в рублях в 2022 году.

|   | январь —<br>июнь | июль —<br>ноябрь | декабрь |
|---|------------------|------------------|---------|
| Одностарифный учёт  | 5,15             | 5,43             | 5,66    |
| Двухтарифный учёт (распределение по двум тарифным зонам): |                  |                  |         |
| ночная зона Т2 (23:00–7:00)                               | 1,74             | 1,88             | 2,62    |
| дневная зона Т1 (7:00–23:00)                              | 5,92             | 6,24             | 6,91    |
| Трёхтарифный учёт (распределение по трём тарифным зонам): |                  |                  |         |
| ночная зона Т2 (23:00–7:00)                               | 1,74             | 1,88             | 2,62    |
| полупиковая зона Т3 (10:00–17:00; 21:00–23:00)            | 5,15             | 5,43             | 5,66    |
| пиковая зона Т1 (7:00–10:00; 17:00–21:00)                 | 6,18             | 6,52             | 8,23    |

В квартире у Олега Борисовича установлен трёхтарифный счётчик, и в 2022 году Олег Борисович оплачивал электроэнергию по трёхтарифному учёту.

На рисунке точками показан расход электроэнергии в квартире Олега Борисовича по тарифным зонам за каждый месяц 2022 года. Для наглядности точки соединены линиями.



1

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику расхода электроэнергии.

## ПЕРИОДЫ

- А) май — июнь  
 Б) июнь — июль  
 В) июль — август  
 Г) октябрь — ноябрь

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) расход уменьшился во всех трёх тарифных зонах  
 2) расход в полупиковой и ночной зонах увеличился одинаково  
 3) расход в полупиковой зоне увеличился, а в пиковой и ночной — уменьшился  
 4) расход в ночной зоне уменьшился на столько же, на сколько увеличился расход в пиковой зоне

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

2

Сколько месяцев в 2022 году расход электроэнергии в ночную зону превышал расход в пиковую зону?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На сколько рублей больше заплатил бы Олег Борисович за электроэнергию, израсходованную в марте, если бы пользовался однотарифным учётом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько процентов общий расход электроэнергии в квартире Олега Борисовича в феврале был меньше, чем в январе? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Соседи Олега Борисовича, семья Прониных, исходя из данных по расходу электроэнергии за 2022 год по своей квартире, рассчитали средний расход электроэнергии за месяц по тарифным зонам:

- ночная зона — 100 кВт·ч,
- полупиковая зона — 100 кВт·ч,
- пиковая зона — 50 кВт·ч.

Пронины предполагают, что в 2023 году средний расход электроэнергии будет таким же. Исходя из этого, выберите наиболее выгодный вариант учёта электроэнергии для семьи Прониных в 2023 году (однотарифный, двухтарифный или трёхтарифный). Считайте, что стоимость 1 кВт·ч электроэнергии будет такой же, как в декабре 2022 года. Оцените общие расходы Прониных на оплату электроэнергии (в рублях) за 2023 год (по наиболее выгодному варианту учёта), если средний расход электроэнергии действительно будет таким же.

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) менее 5 тыс. руб.               | 4) от 15 тыс. руб. до 20 тыс. руб. |
| 2) от 5 тыс. руб. до 10 тыс. руб.  | 5) от 20 тыс. руб. до 25 тыс. руб. |
| 3) от 10 тыс. руб. до 15 тыс. руб. | 6) более 25 тыс. руб.              |

В ответ запишите номер верного варианта оценки расходов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $\frac{7,2}{8,3-8,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{5}{17}$  и  $\frac{7}{19}$ ?

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

В ответ запишите номер выбранного числа.

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{36x^4}{y^2}}$  при  $x=6$  и  $y=9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

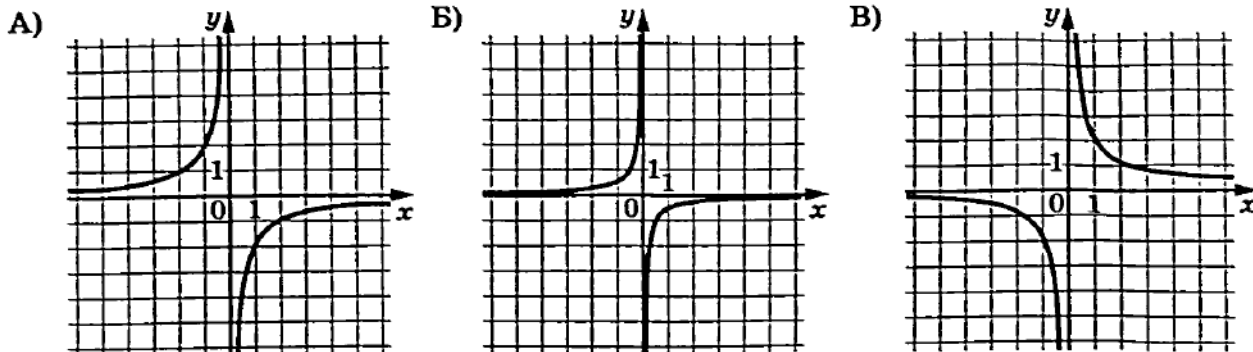
Фабрика выпускает сумки. В среднем 7 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

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

## ГРАФИКИ



## ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

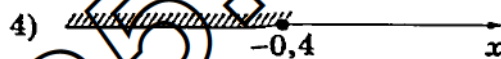
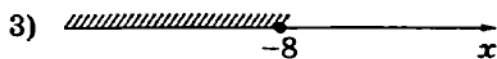
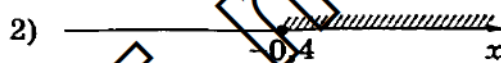
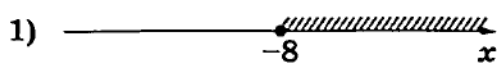
12

Площадь трапеции вычисляется по формуле  $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a$  и  $b$  — длины оснований трапеции,  $h$  — её высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ , если  $a=3$ ,  $b=6$  и  $h=4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $-2x+5 \leq -3x-3$ .



Ответ:

14

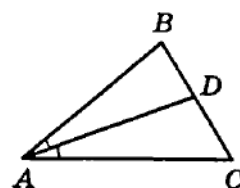
К концу 2010 года в городе проживало 42 900 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2021 года в городе проживало 51 810 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2018 года?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\angle BCA = 60^\circ$ ,  $\angle ABC = 78^\circ$ ,  $AD$  — биссектриса. Найдите угол  $BAD$ . Ответ дайте в градусах.

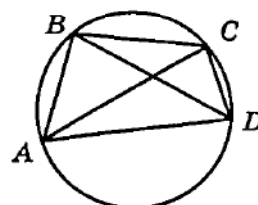
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

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

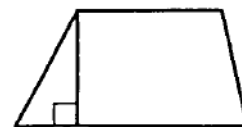
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Основания трапеции равны 13 и 23, а высота равна 5. Найдите площадь этой трапеции.

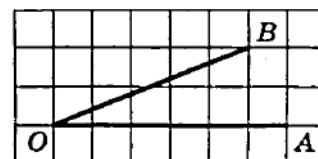
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какие из следующих утверждений верны?

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $x^4 = (4x - 5)^2$ .

21

Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 56 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 21 минуту после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 6 & \text{при } x \geq -4, \\ -\frac{36}{x} & \text{при } x < -4. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

В равнобедренной трапеции  $ABCD$  с большим основанием  $AD$  биссектриса угла  $A$  пересекается с биссектрисой угла  $C$  в точке  $F$ , а также пересекает сторону  $CD$  в точке  $K$ . Известно, что прямые  $AB$  и  $CF$  параллельны. Найдите  $CF$ , если  $FK = 4\sqrt{3}$ .

24

Точка  $M$  — середина стороны  $AB$  параллелограмма  $ABCD$ , а  $MC = MD$ . Докажите, что параллелограмм  $ABCD$  является прямоугольником.

25

В треугольнике  $ABC$  биссектриса угла  $A$  делит высоту, проведённую из вершины  $B$ , в отношении  $5:4$ , считая от точки  $B$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если  $BC = 6$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 18

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В жилых домах установлены бытовые электросчётчики, которые фиксируют расход электроэнергии в киловатт-часах (кВт·ч). Учёт расхода электроэнергии может быть однотарифным, двухтарифным или трёхтарифным.

При однотарифном учёте стоимость 1 кВт·ч электроэнергии не меняется в течение суток. При двухтарифном и трёхтарифном учёте она различна в зависимости от времени суток (сутки разбиты на периоды, называемые тарифными зонами).

В таблице дана стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в рублях в 2022 году.

|   | январь —<br>июнь | июль —<br>ноябрь | декабрь |
|---|------------------|------------------|---------|
| Однотарифный учёт   | 5,15             | 5,43             | 5,66    |
| Двухтарифный учёт (распределение по двум тарифным зонам): |                  |                  |         |
| ночная зона Т2 (23:00–7:00)                               | 1,74             | 1,88             | 2,62    |
| дневная зона Т1 (7:00–23:00)                              | 5,92             | 6,24             | 6,91    |
| Трёхтарифный учёт (распределение по трём тарифным зонам): |                  |                  |         |
| ночная зона Т2 (23:00–7:00)                               | 1,74             | 1,88             | 2,62    |
| полупиковая зона Т3 (10:00–17:00; 21:00–23:00)            | 5,15             | 5,43             | 5,66    |
| пиковая зона Т1 (7:00–10:00; 17:00–21:00)                 | 6,18             | 6,52             | 8,23    |

В квартире у Ивана Денисовича установлен трёхтарифный счётчик, и в 2022 году Иван Денисович оплачивал электроэнергию по трёхтарифному учёту.

На рисунке точками показан расход электроэнергии в квартире Ивана Денисовича по тарифным зонам за каждый месяц 2022 года. Для наглядности точки соединены линиями.



- 4 На сколько процентов общий расход электроэнергии в квартире Ивана Денисовича в марте был больше, чем в апреле? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Сосед Ивана Денисовича, Илья Данилович, исходя из данных по расходу электроэнергии за 2022 год в своей квартире, рассчитал средний расход электроэнергии за месяц по тарифным зонам:

- ночная зона — 70 кВт·ч,
- полупиковая зона — 150 кВт·ч,
- пиковая зона — 140 кВт·ч.

Илья Данилович предполагает, что в 2023 году средний расход электроэнергии будет таким же. Исходя из этого, выберите наиболее выгодный вариант учёта электроэнергии для Ильи Даниловича в 2023 году (однотарифный, двухтарифный или трёхтарифный). Считайте, что стоимость 1 кВт·ч электроэнергии будет такой же, как в декабре 2022 года. Оцените общие расходы Ильи Даниловича на оплату электроэнергии (в рублях) за 2023 год (по наиболее выгодному варианту учёта), если средний расход электроэнергии действительно будет таким же.

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) менее 5 тыс. руб.               | 4) от 15 тыс. руб. до 20 тыс. руб. |
| 2) от 5 тыс. руб. до 10 тыс. руб.  | 5) от 20 тыс. руб. до 25 тыс. руб. |
| 3) от 10 тыс. руб. до 15 тыс. руб. | 6) более 25 тыс. руб.              |

В ответ запишите номер верного варианта оценки расходов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{12,6}{1,7+2,8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{15}{11}$  и  $\frac{13}{9}$ ?

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

В ответ запишите номер выбранного числа.

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{9a^2}{b^4}}$  при  $a=6$  и  $b=3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Найдите корень уравнения  $4(3-x)=13$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Фабрика выпускает сумки. В среднем 11 сумок из 100 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без дефектов.

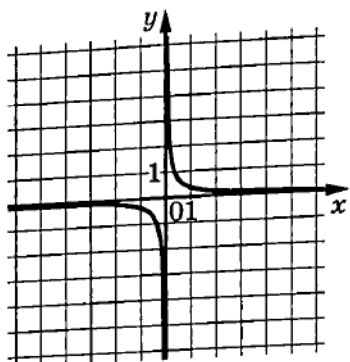
Ответ: \_\_\_\_\_.

11

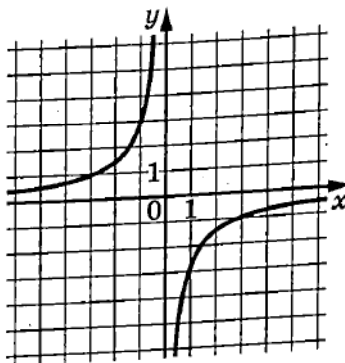
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

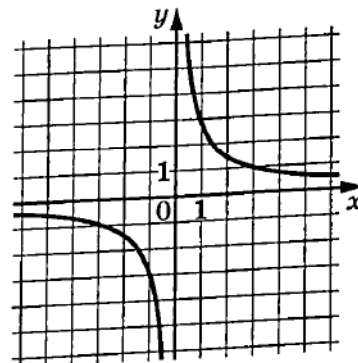
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

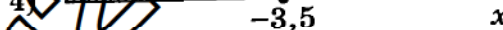
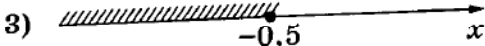
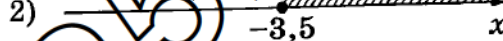
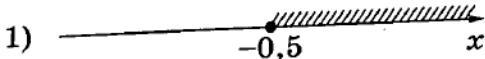
12

Площадь трапеции вычисляется по формуле  $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a$  и  $b$  — длины оснований трапеции,  $h$  — её высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ , если  $a = 6$ ,  $b = 4$  и  $h = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $4x - 2 \geq -2x - 5$ .



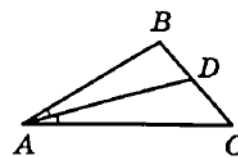
Ответ:

14

К концу 2015 года в городе проживало 62 000 человек. Каждый год число жителей города возрастало на одну и ту же величину. В конце 2022 года в городе проживало 69 070 человек. Какова была численность населения этого города к концу 2018 года?

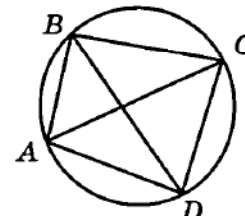
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15 В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\angle ABC = 100^\circ$ ,  $\angle ACB = 52^\circ$ ,  $AD$  — биссектриса. Найдите угол  $BAD$ . Ответ дайте в градусах.



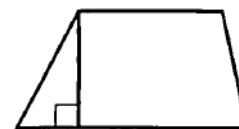
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $44^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $49^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



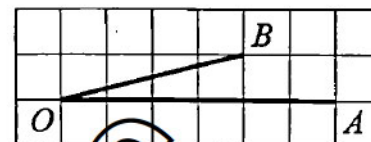
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Основания трапеции равны 4 и 12, а высота равна 6. Найдите площадь этой трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какие из следующих утверждений верны?  
 1) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.  
 2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.  
 3) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
 Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

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

21

Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 36 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 24 минуты после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 1 & \text{при } x \geq -1, \\ -\frac{4}{x} & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

В равнобедренной трапеции  $ABCD$  с большим основанием  $AD$  биссектриса угла  $A$  пересекается с биссектрисой угла  $C$  в точке  $F$ , а также пересекает сторону  $CD$  в точке  $K$ . Известно, что угол  $AFC$  равен  $150^\circ$ . Найдите  $FK$ , если  $CF = 12\sqrt{3}$ .

24

Точка  $N$  — середина стороны  $BC$  ромба  $ABCD$ , а  $AN = DN$ . Докажите, что ромб  $ABCD$  является квадратом.

25

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



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

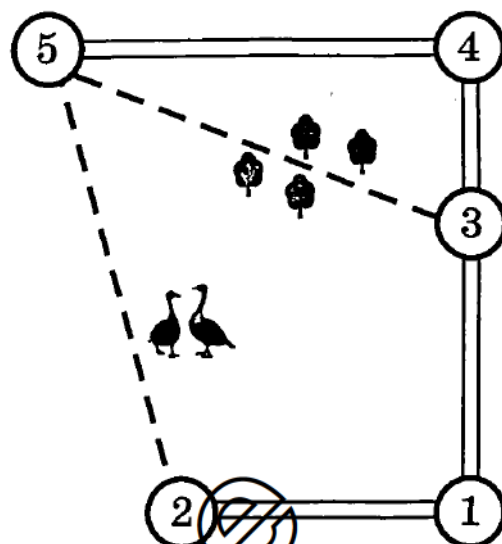
# ВАРИАНТ 19

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Миша летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Анино. Миша с дедушкой собираются съездить на велосипедах в село Игнатьево на железнодорожную станцию. Из Анино в Игнатьево можно проехать по шоссе до деревни Сосновка, где нужно свернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Игнатьево через посёлок Дачный. Из Анино в Игнатьево можно проехать через посёлок Дачный и не заезжая в Сосновку, но тогда первую часть пути надо будет ехать по прямой лесной дорожке. Есть и третий маршрут: доехать по прямой тропинке мимо птицефабрики до деревни Мальцево и там, повернув налево, по шоссе добраться до Игнатьево. По шоссе Миша с дедушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — 15 км/ч. Расстояние по шоссе от Анино до Сосновки равно 15 км, от Игнатьево до Сосновки — 24 км, от Игнатьево до Дачного — 16 км, а от Игнатьево до Мальцево — 8 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность пяти цифр.

| Насел. пункты | д. Мальцево | с. Игнатьево | д. Сосновка | п. Дачный | д. Анино |
|---------------|-------------|--------------|-------------|-----------|----------|
| Цифры         |             |              |             |           |          |

2

На сколько процентов скорость, с которой едут Миша с дедушкой по тропинке, меньше их скорости по шоссе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите расстояние от деревни Анино до посёлка Дачного по лесной дорожке. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Сколько минут затратят на дорогу Миша с дедушкой, если поедут на станцию через Сосновку?

Ответ: \_\_\_\_\_.

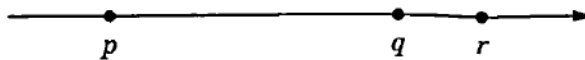
- 5 Определите, на какой маршрут до станции потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Миша с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $4\frac{7}{45} + 3\frac{17}{18}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ .



Какая из разностей  $q-p$ ,  $q-r$ ,  $r-p$  отрицательна?

- 1)  $q-p$       2)  $q-r$       3)  $r-p$       4) ни одна из них

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\sqrt{13 \cdot 18} \cdot \sqrt{26}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В группе туристов 20 человек. Их вертолётом доставляют в труднодоступный район, перевозя по 4 человека за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист Ф. полетит вторым рейсом вертолёта.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Установите соответствие между функциями и их графиками.

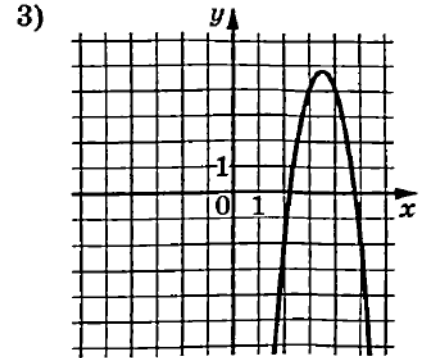
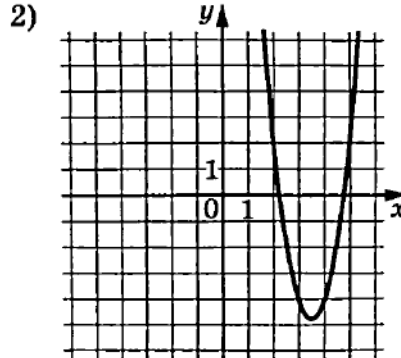
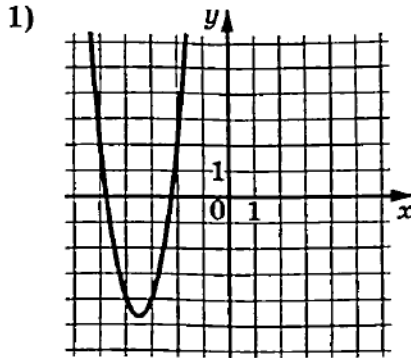
**ФУНКЦИИ**

A)  $y = -3x^2 + 21x - 32$

B)  $y = 3x^2 + 21x + 32$

B)  $y = 3x^2 - 21x + 32$

**ГРАФИКИ**



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

**12** Сумма углов выпуклого многоугольника вычисляется по формуле  $\Sigma = (n - 2)\pi$ , где  $n$  — количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите  $n$ , если  $\Sigma = 9\pi$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение неравенства  $x^2 - 36 > 0$ .

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

Ответ:

**14** Врач прописал больному капли по следующей схеме: в первый день 5 капель, а в каждый следующий день — на 5 капель больше, чем в предыдущий, до тех пор, пока дневная доза не достигнет 20 капель. Такую дневную дозу (20 капель) больной ежедневно принимает неделю, а затем уменьшает приём на 5 капель в день до последнего дня, когда больной принимает последние 10 капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить на весь курс, если в каждом пузырьке 5 мл лекарства, то есть 150 капель?

Ответ: \_\_\_\_\_.

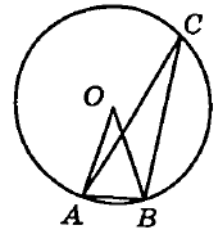
**15** В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 9 и 41 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Точки  $O$  и  $C$  лежат в одной полуплоскости относительно прямой  $AB$ . Найдите угол  $ACB$ , если угол  $AOB$  равен  $33^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

17

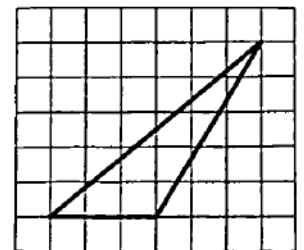
Один из углов параллелограмма равен  $61^\circ$ . Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 56x. \end{cases}$$

21

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью  $57$  км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего по платформе параллельно путям со скоростью  $3$  км/ч навстречу поезду, за  $33$  секунды. Найдите длину поезда в метрах.

- 22 Постройте график функции  $y = |x^2 + 5x + 6| - 1$ .  
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.
- 23 Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 16$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 15 и 8.
- 24 Сторона  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $BC$ . Точка  $N$  — середина стороны  $CD$ . Докажите, что  $BN$  — биссектриса угла  $ABC$ .
- 25 На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 45$ ,  $MD = 15$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

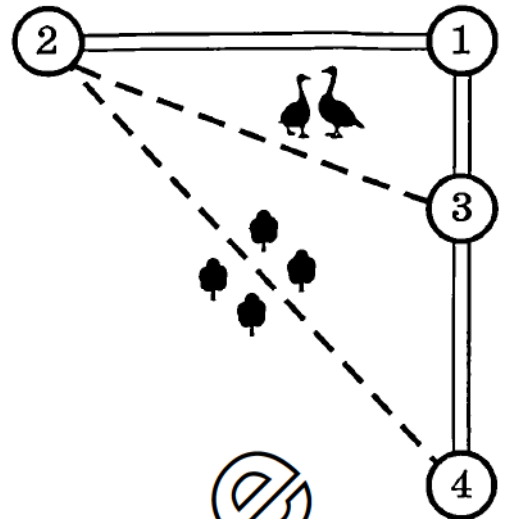
# ВАРИАНТ 20

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Аня летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Николаевка. Аня с дедушкой собираются съездить на машине на железнодорожную станцию Путятино. Из Николаевки в Путятино можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь по шоссе — через посёлок Ковылкино до деревни Лесная, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Путятино. Есть и третий маршрут: в Ковылкино можно свернуть на прямую грунтовую дорогу, которая идёт мимо птицефабрики прямо в Путятино. По шоссе Аня с дедушкой едут со скоростью 72 км/ч, а по грунтовым дорогам — 50 км/ч. Расстояние по шоссе от Николаевки до Ковылкино равно 36 км, от Николаевки до Лесной — 60 км, а от Лесной до Путятино — 45 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность пяти цифр.

| Насел. пункты | д. Лесная | п. Ковылкино | д. Николаевка | ст. Путятино |
|---------------|-----------|--------------|---------------|--------------|
| Цифры         |           |              |               |              |

2

На сколько процентов скорость, с которой едут Аня с дедушкой по шоссе, больше их скорости по грунтовой дороге?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Найдите расстояние от деревни Николаевка до станции Путятино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Скольким минут затратят на дорогу Аня с дедушкой, если поедут на станцию по прямой грунтовой дороге от Николаевки до Путятино?

Ответ: \_\_\_\_\_.

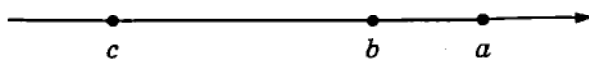
5 На грунтовых дорогах машина дедушки расходует 9,2 литра бензина на 100 км. Известно, что на путь из Николаевки до Путятино через Ковылкино мимо птицефабрики и на путь через деревню Лесная ей необходим один и тот же объём бензина. Сколько литров бензина на 100 км машина дедушки расходует на шоссе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $2\frac{5}{6} - 5\frac{8}{15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\sqrt{7 \cdot 45} \cdot \sqrt{35}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $(5x+2)(-x-4)=0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В группе туристов 24 человека. Их вертолёт доставляют в труднодоступный район, перевозя по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист З. полетит первым рейсом вертолёт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

## ФУНКЦИИ

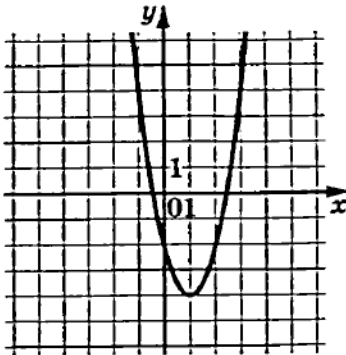
А)  $y = -2x^2 - 4x + 2$

Б)  $y = 2x^2 + 4x - 2$

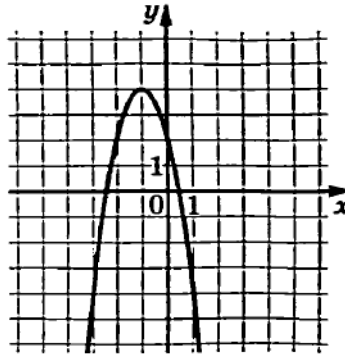
В)  $y = 2x^2 - 4x - 2$

## ГРАФИКИ

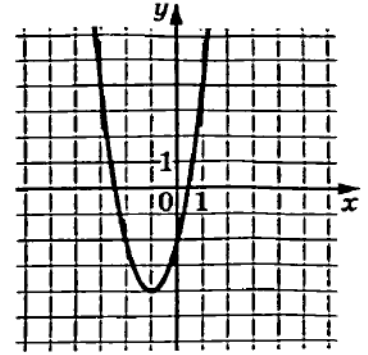
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Сумма углов выпуклого многоугольника вычисляется по формуле  $\Sigma = (n-2)\pi$ , где  $n$  — количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите  $n$ , если  $\Sigma = 6\pi$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $x^2 - 36 \leq 0$ .

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(-\infty; -6] \cup [6; +\infty)$

3)  $[-6; 6]$

4) нет решений

Ответ: 

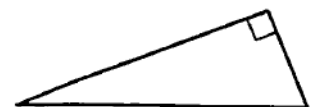
14

Врач прописал больному капли по следующей схеме: в первый день 10 капель, а в каждый следующий день — на 10 капель больше, чем в предыдущий, до тех пор, пока дневная доза не достигнет 80 капель. Такую дневную дозу (80 капель) больной ежедневно принимает три дня, а затем уменьшает приём на 10 капель в день до последнего дня, когда больной принимает последние 10 капель. Сколько пузырьков лекарства нужно купить на весь курс, если в каждом пузырьке 150 капель лекарства?

Ответ: \_\_\_\_\_.

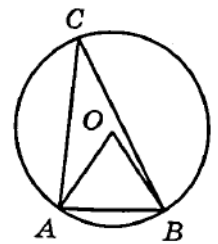
15

В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 11 и 61 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Точки  $O$  и  $C$  лежат в одной полуплоскости относительно прямой  $AB$ . Найдите угол  $ACB$ , если угол  $AOB$  равен  $65^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



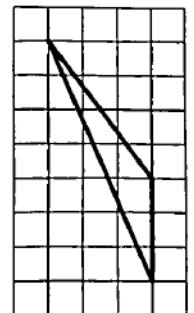
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Один из углов параллелограмма равен  $127^\circ$ . Найдите меньший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какое из следующих утверждений верно?  
 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.  
 2) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.  
 3) В параллелограмме есть два равных угла.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

**ЧАСТЬ 2**

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

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

- 21 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью  $58$  км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью  $6$  км/ч, за  $45$  секунд. Найдите длину поезда в метрах.

22

Постройте график функции  $y = |x^2 + x - 2| - 2$ .

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

23

Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $AB$ , если  $CD = 28$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 14 и 12.

24

Сторона  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $CD$ . Точка  $K$  — середина стороны  $BC$ . Докажите, что  $DK$  — биссектриса угла  $ADC$ .

25

На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 32$ ,  $MD = 20$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 21

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Юрий Борисович начал строить на дачном участке теплицу (рис. 1). Для этого он сделал прямоугольный фундамент длиной 6 м ( $DC$  на рис. 2) и шириной 2,4 м ( $AD$  на рис. 2). Нижний ярус теплицы имеет форму прямоугольного параллелепипеда, собран из металлического профиля и по длине для прочности укреплён металлическими стойками. Высота нижнего яруса теплицы в два раза меньше её ширины. Для верхнего яруса теплицы Юрий Борисович заказал металлические дуги в форме полуокружностей, которые крепятся к стойкам нижнего яруса. Отдельно требуется купить материал для обтяжки поверхности теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рис. 1 прямоугольником  $EFKN$ , где точки  $E$ ,  $P$  и  $N$  делят отрезок  $AD$  на равные части. Внутри теплицы Юрий Борисович планирует сделать три грядки: одну широкую центральную и две одинаковые узкие по краям, как показано на рис. 2. Между грядками и при входе в теплицу будут дорожки шириной 40 см, для которых надо купить тротуарную плитку размером  $20 \times 20$  см.

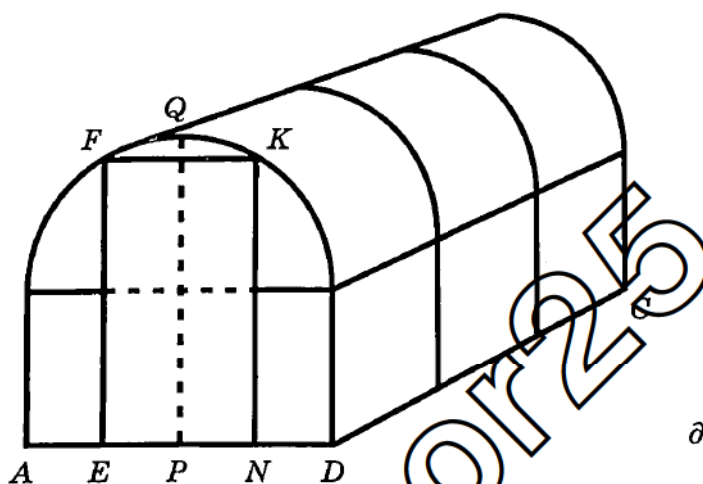


Рис. 1

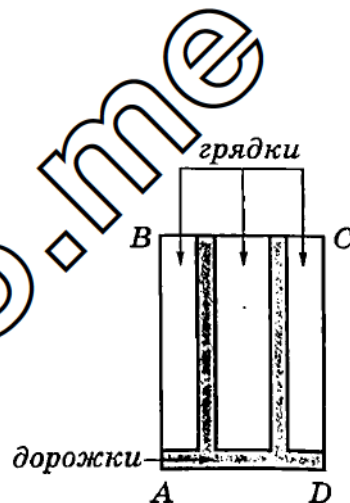


Рис. 2

1

Найдите высоту теплицы  $PQ$  в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Сколько нужно купить упаковок плитки для дорожек, если в каждой упаковке 6 штук?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Найдите ширину центральной грядки, если она в 1,2 раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Найдите длину металлической дуги для верхнего яруса теплицы. Ответ дайте в метрах, округлив его в большую сторону с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Найдите высоту  $EF$  входа в теплицу в сантиметрах с точностью до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $45 + 0,6 \cdot (-10)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{5}{13}$ ?

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\sqrt{17 \cdot 5^4} \cdot \sqrt{17 \cdot 2^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $2x^2 - 1\frac{7}{25} = 0$ .

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

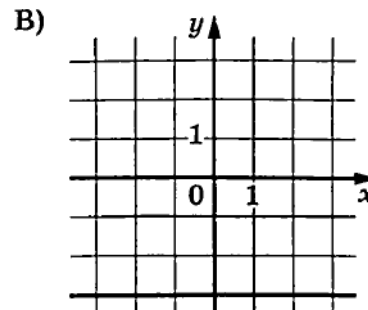
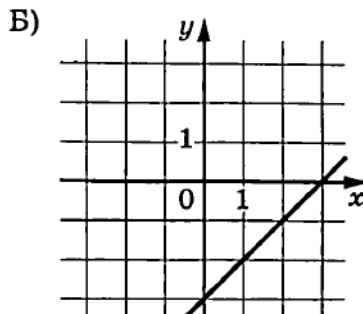
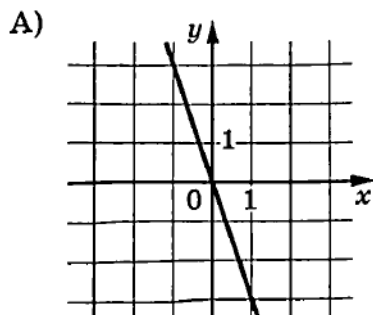
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 У бабушки 25 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1)  $y = -3$

2)  $y = x - 3$

3)  $y = -3x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

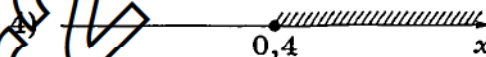
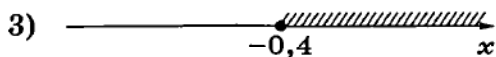
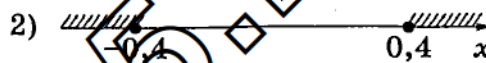
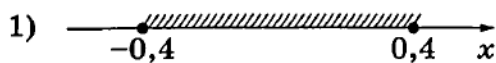
Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

**12** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 16$ ,  $\sin \alpha = 0,4$ , а  $S = 12,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Укажите решение неравенства  $25x^2 \geq 4$ .



Ответ:

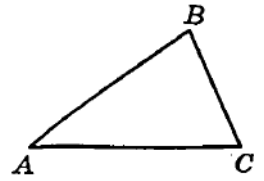
**14** В амфитеатре 24 ряда, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В пятом ряду 27 мест, а в седьмом ряду 31 место. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 14$ ,  $BC = 5$ ,  
 $\sin \angle ABC = \frac{6}{7}$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

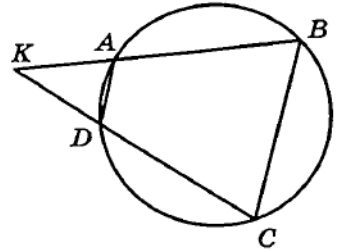
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Прямые  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $K$ ,  $BK = 18$ ,  $DK = 9$ ,  $BC = 16$ . Найдите  $AD$ .

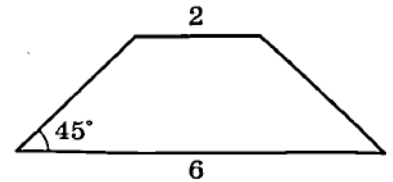
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

В равнобедренной трапеции основания равны 2 и 6, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь этой трапеции.

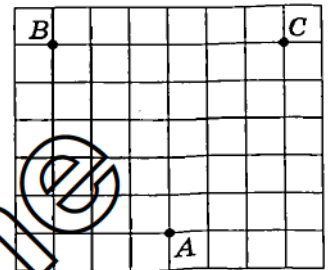
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до отрезка  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $(x-3)^4 - 3(x-3)^2 - 10 = 0$ .

21

Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 12 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа после этого догнал первого.

22

Постройте график функции  $y = \frac{(0,75x^2 - 1,5x) \cdot |x|}{x-2}$ .

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

23

Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите  $AC$ , если диаметр окружности равен 3,6, а  $AB = 8$ .

24

На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.

25

В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 36$ ,  $AC = 54$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BO$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 22

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Глеб Сергеевич начал строить на дачном участке теплицу длиной 5 м (DC на рис. 1). Для этого он сделал прямоугольный фундамент (рис. 2). Для каркаса теплицы нужно заказать металлические дуги в форме полуокружностей длиной 6 м каждая и покрытие для обтяжки теплицы. Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рис. 1 прямоугольником  $EFKN$ , где точки  $E$ ,  $P$  и  $N$  делят отрезок  $AD$  на равные части. Внутри теплицы Глеб Сергеевич планирует сделать три грядки, как показано на рис. 2. Между грядками и при входе в теплицу будут дорожки шириной 40 см, для которых надо купить тротуарную плитку размером  $20 \times 20$  см.

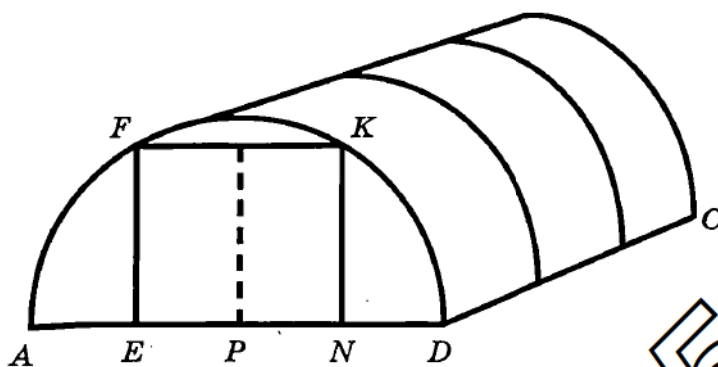


Рис. 1

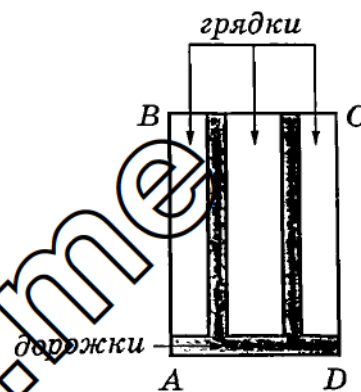


Рис. 2

1

Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 70 см?

Ответ: \_\_\_\_\_

2

Найдите ширину теплицы в метрах с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

3

Сколько нужно купить упаковок плитки для дорожек, если в каждой упаковке 8 штук?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Найдите площадь участка внутри теплицы, отведённого под грядки, в квадратных метрах. Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Найдите высоту  $EF$  входа в теплицу в сантиметрах с точностью до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $80 + 0,4 \cdot (-10)^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{7}{11}$ ?

1)  $[0,4; 0,5]$     2)  $[0,5; 0,6]$     3)  $[0,6; 0,7]$     4)  $[0,7; 0,8]$

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $\sqrt{10 \cdot 7^2} \cdot \sqrt{10 \cdot 2^6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $3x^2 - 1\frac{11}{16} = 0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

У бабушки 20 чашек: 11 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

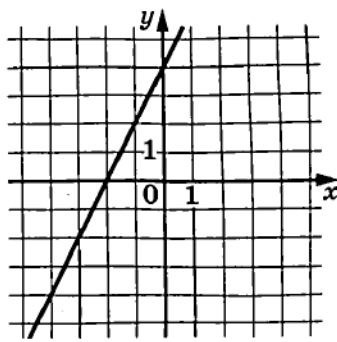
Ответ: \_\_\_\_\_.

11

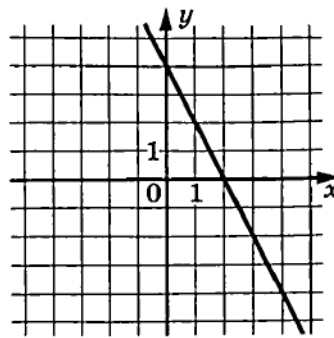
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

## ГРАФИКИ

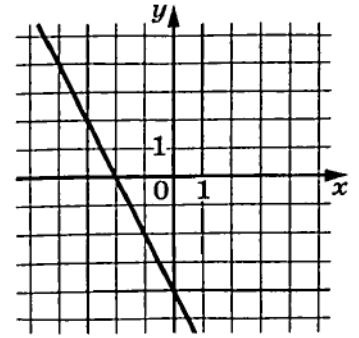
А)



Б)



В)



## ФОРМУЛЫ

1)  $y = 2x + 4$

2)  $y = -2x - 4$

3)  $y = -2x + 4$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

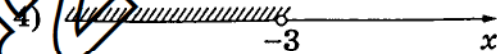
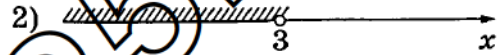
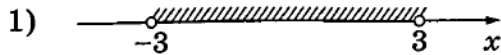
12

Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 9$ ,  $\sin \alpha = \frac{5}{8}$ , а  $S = 56,25$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $x^2 < 9$ .



Ответ:

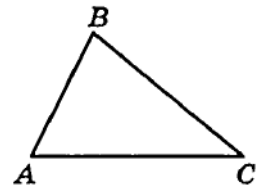
14

В амфитеатре 14 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В пятом ряду 27 мест, а в восьмом ряду 36 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Ответ: \_\_\_\_\_.

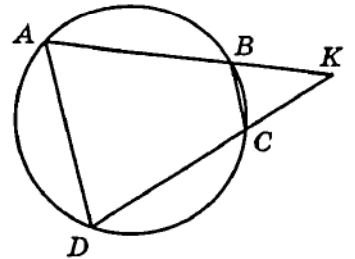
- 15 В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 12$ ,  $BC = 20$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{5}{8}$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



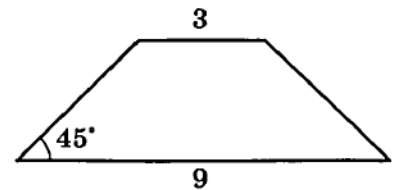
- 16 Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Прямые  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $K$ ,  $BK = 8$ ,  $DK = 24$ ,  $BC = 18$ . Найдите  $AD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



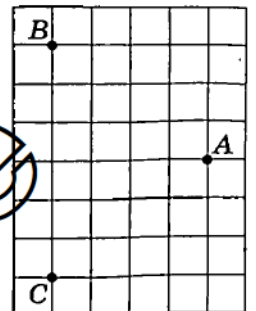
- 17 В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь этой трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  отмечены три точки:  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 Какое из следующих утверждений верно?  
 1) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.  
 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна  $90$  градусам.  
 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.  
 В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
 Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $(x+2)^4 + (x+2)^2 - 12 = 0$ .

21

Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 24 км/ч. Через час после него со скоростью 21 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 9 часов после этого догнал первого.

22

Постройте график функции  $y = \frac{(0,5x^2 - 2x) \cdot |x|}{x - 4}$ .

Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

23

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

24

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

25

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



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

# ВАРИАНТ 23

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Два друга Петя и Вася задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из восьми отдельных клиньев, натянутых на каркас из восьми спиц (рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт.

Петя и Вася сумели измерить расстояние между концами соседних спиц  $a$ . Оно оказалось равно 38 см. Высота купола зонта  $h$  (рис. 2) оказалась равна 25 см, а расстояние  $d$  между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — ровно 100 см.



Рис. 1

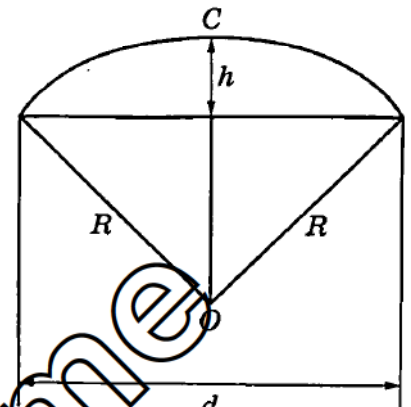


Рис. 2

1

Длина зонта в сложенном виде равна 20 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и четверти длины спицы (зонт в четыре сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 5,9 см. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

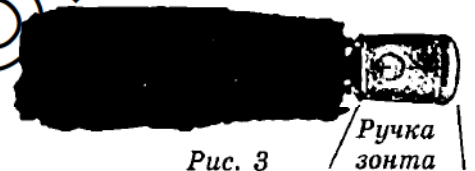


Рис. 3

2

«Поскольку зонт шит из треугольников, — рассуждал Петя, — площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников». Вычислите площадь поверхности зонта методом Пети, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 53,1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3) Вася предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC = R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4) Вася нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле  $S = 2\pi Rh$ , где  $R$  — радиус сферы, а  $h$  — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Васи. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5) Рулон ткани имеет длину 35 м и ширину 80 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 29 зонтов, таких же, как зонт, который был у Пети и Васи. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 1050 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

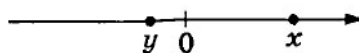
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6) Найдите значение выражения  $1\frac{2}{21} - \frac{8}{35}$ .

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7) На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

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

Ответ:

- 8) Найдите значение выражения  $\frac{(a^5)^3 \cdot a^6}{a^{22}}$  при  $a = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9) Найдите корень уравнения  $3(2-x) + 2x = 3x - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10) Люба, Олег, Георгий, Аня и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

КОЭФФИЦИЕНТЫ

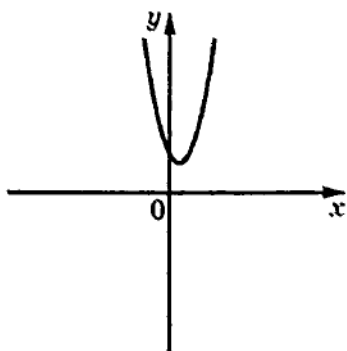
A)  $a < 0, c > 0$

B)  $a > 0, c > 0$

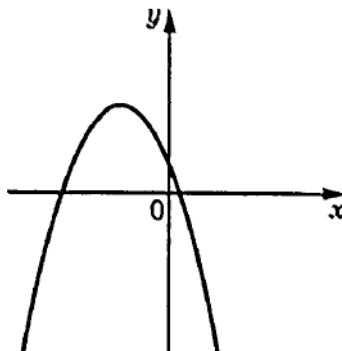
B)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ

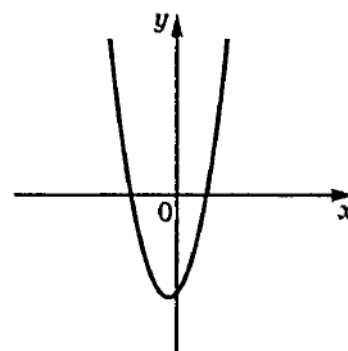
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | B |
|   |   |   |

12 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-35$  градусов по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 При каких значениях  $a$  выражение  $7a + 3$  принимает только отрицательные значения?

1)  $a > -\frac{3}{7}$

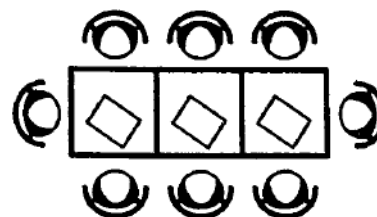
2)  $a < -\frac{3}{7}$

3)  $a > -\frac{7}{3}$

4)  $a < -\frac{7}{3}$

Ответ:

14 В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображен случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 18 квадратных столиков вдоль одной линии?

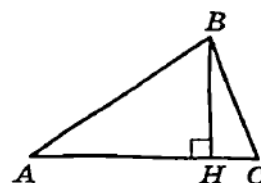


Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведена высота  $BH$ ,  $\angle BAC = 39^\circ$ . Найдите угол  $ABH$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Радиус окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, равен 22. Найдите высоту этой трапеции.

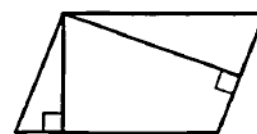
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Площадь параллелограмма равна 60, а две его стороны равны 4 и 20. Найдите его высоты. В ответе укажите бóльшую высоту.

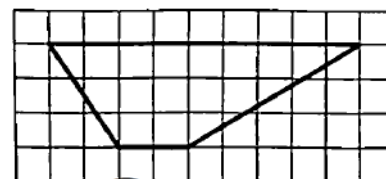
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Точка, лежащая на среднем перпендикуляре к отрезку, равноудалена от концов этого отрезка.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Сократите дробь  $\frac{80^n}{4^{2n-1} \cdot 5^{n-2}}$ .

21

Свежие фрукты содержат 79 % воды, а высушенные — 16 %. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 72 кг высушенных фруктов?

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x-2,5 & \text{при } x < 2, \\ -x+1,5 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ x-5 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

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

23

Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 17$ .

24

Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ , лежащей на стороне  $BC$ . Докажите, что  $K$  — середина  $BC$ .

25

Окружности радиусов 12 и 20 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 24

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Две подруги Оля и Таня задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта.

На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из двенадцати отдельных клиньев, натянутых на каркас из двенадцати спиц (рис. 1). Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт.

Оля и Таня сумели измерить расстояние между концами соседних спиц  $a$ . Оно оказалось равно 28 см. Высота купола зонта  $h$  (рис. 2) оказалась равна 27 см, а расстояние  $d$  между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, — равно 108 см.



Рис. 1

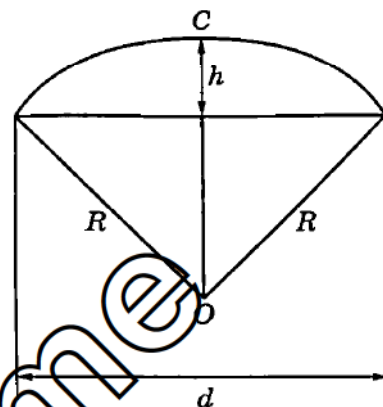


Рис. 2

1

Длина зонта в сложенном виде равна 27 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 6,8 см. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

«Поскольку зонт сшит из треугольников, — рассуждала Оля, — площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников». Вычислите площадь поверхности зонта методом Оли, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 59 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

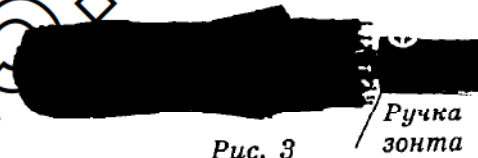


Рис. 3

- 3) Таня предположила, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус  $R$  сферы купола, зная, что  $OC = R$  (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4) Таня нашла площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле  $S = 2\pi Rh$ , где  $R$  — радиус сферы, а  $h$  — высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Тани. Число  $\pi$  округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5) Рулон ткани имеет длину 20 м и ширину 90 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 15 зонтов, таких же, как зонт, который был у Оли и Тани. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 850 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?

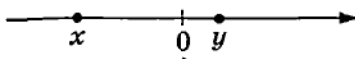
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6) Найдите значение выражения  $1\frac{7}{45} - \frac{11}{60}$ .

Представьте полученный результат в виде несократимой обыкновенной дроби. В ответ запишите числитель этой дроби.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7) На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

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

Ответ:

- 8) Найдите значение выражения  $\frac{(b^4)^3 \cdot b^8}{b^{21}}$  при  $b = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9) Найдите корень уравнения  $4(1-2x) + x = 6 - 3x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10) Оксана, Даня, Ваня, Артём и Рустам бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

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

## КОЭФФИЦИЕНТЫ

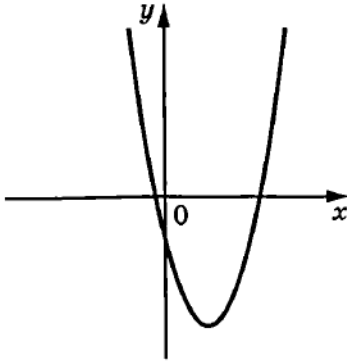
А)  $a > 0, c < 0$

Б)  $a > 0, c > 0$

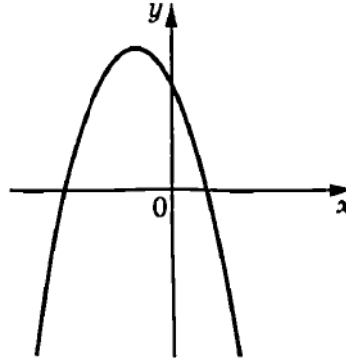
В)  $a < 0, c > 0$

## ГРАФИКИ

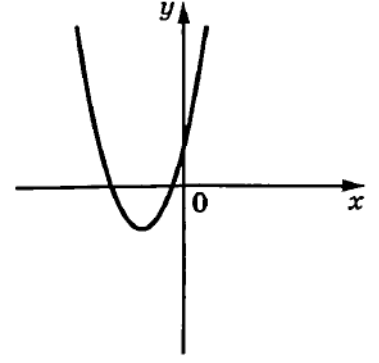
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 5 градусов по шкале Фаренгейта?

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

При каких значениях  $a$  выражение  $3a + 8$  принимает только отрицательные значения?

1)  $a > -\frac{3}{8}$

2)  $a < -\frac{3}{8}$

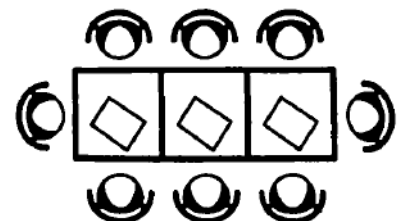
3)  $a > -\frac{8}{3}$

4)  $a < -\frac{8}{3}$

Ответ:

14

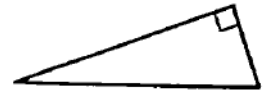
В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображён случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 22 квадратных столика вдоль одной линии?



Ответ: \_\_\_\_\_.

15

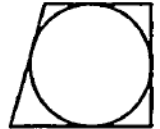
Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $23^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 18. Найдите высоту этой трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

17

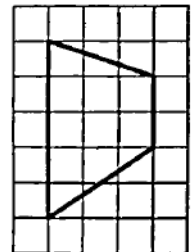
Площадь параллелограмма равна 48, а две его стороны равны 8 и 16. Найдите его высоты. В ответе укажите меньшую высоту.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
- 2) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Сократите дробь  $\frac{48^n}{4^{2n-1} \cdot 3^{n-3}}$ .

21

Свежие фрукты содержат 72 % воды, а высушенные — 26 %. Сколько высушенных фруктов получится из 222 кг свежих фруктов?

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 3x-3 & \text{при } x < 2, \\ -3x+8,5 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ 3,5x-11 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

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

23

Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $150^\circ$ , а  $CD = 33$ .

24

Биссектрисы углов  $C$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $L$ , лежащей на стороне  $AB$ . Докажите, что  $L$  — середина  $AB$ .

25

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



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

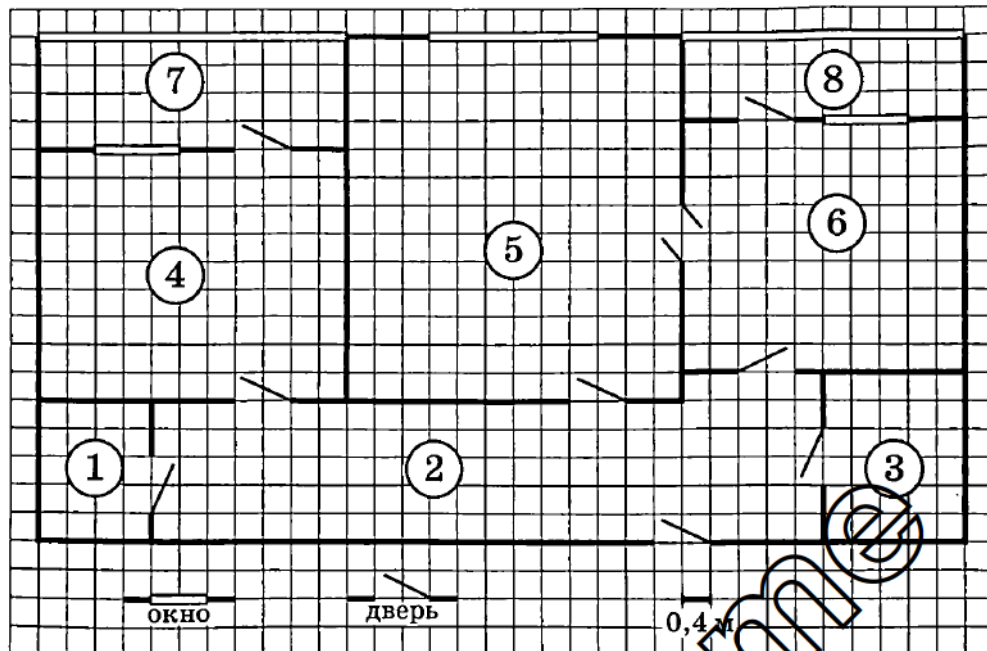
Sbor25.me

# ВАРИАНТ 25

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Внизу рисунка даны обозначения окна и двери, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. В квартире есть две застеклённые лоджии: меньшая из них примыкает к кухне, большая — к спальне. На улицу также выходит окно гостиной. Кроме указанных помещений, в квартире есть ещё санузел и кладовая, причём площадь санузла больше площади кладовой.

1

Для помещений, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

| Помещения | спальня | гостиная | прихожая | кладовая | кухня |
|-----------|---------|----------|----------|----------|-------|
| Цифры     |         |          |          |          |       |

2 Найдите ширину окна гостиной. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Паркетная доска размером 20 см на 40 см продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок паркетной доски нужно купить, чтобы выложить пол спальни?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Сколько процентов составляет площадь гостиной от площади всей квартиры? Округлите ответ до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 В квартире планируется установить стиральную машину. Характеристики стиральных машин, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить стиральную машину с фронтальной загрузкой вместимостью не менее 6 кг.

| Модель | Вместимость барабана (кг) | Тип загрузки | Стоимость (руб.) | Стоимость подключения (руб.) | Стоимость доставки (% от стоимости машины) | Габариты (высота × ширина × глубина, см) |
|--------|---------------------------|--------------|------------------|------------------------------|--|--|
| А      | 7                         | верт.        | 28 000           | 1700                         | бесплатно                                  | 85 × 60 × 45                             |
| Б      | 5                         | фронт.       | 24 000           | 4500                         | 10   | 85 × 60 × 40                             |
| В      | 5                         | фронт.       | 25 000           | 5000                         | 10   | 85 × 60 × 40                             |
| Г      | 6,5                       | фронт.       | 24 000           | 4500                         | 10   | 85 × 60 × 44                             |
| Д      | 6                         | фронт.       | 28 000           | 1700                         | бесплатно                                  | 85 × 60 × 45                             |
| Е      | 6                         | верт.        | 27 600           | 2300                         | бесплатно                                  | 89 × 60 × 40                             |
| Ж      | 6                         | верт.        | 27 585           | 1900                         | 10   | 89 × 60 × 40                             |
| З      | 6                         | фронт.       | 20 000           | 6300                         | 15   | 85 × 60 × 42                             |
| И      | 5                         | фронт.       | 27 000           | 1800                         | бесплатно                                  | 85 × 60 × 40                             |
| К      | 5                         | верт.        | 27 000           | 1800                         | бесплатно                                  | 85 × 60 × 40                             |

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $\frac{1}{24} + \frac{1}{56}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Между какими числами заключено число  $\sqrt{277}$ ?
- 1) 2 и 3                      2) 5 и 6                      3) 12 и 14                      4) 26 и 28

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{16^4}{8^6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Решите уравнение  $x^2 - 20 = x$ .  
Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите больший из корней.

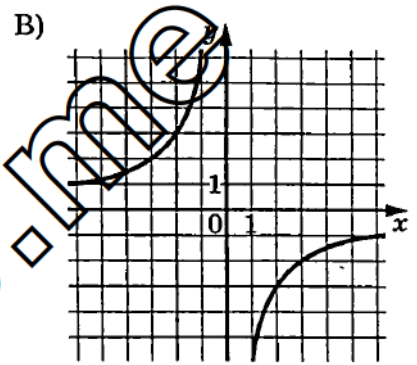
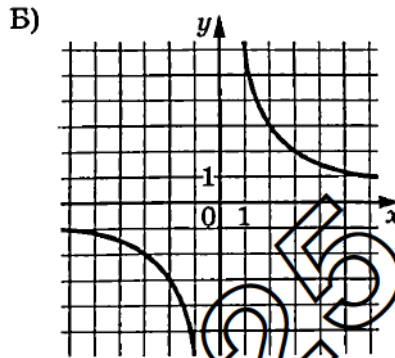
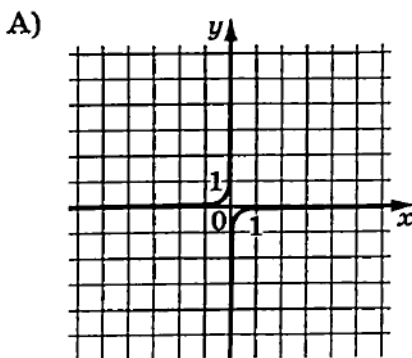
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 21 с машинами и 4 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Саша. Найдите вероятность того, что Саше достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1)  $y = -\frac{1}{6x}$

2)  $y = \frac{6}{x}$

3)  $y = \frac{6}{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

12

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 2$  Ом и  $I = 8,5$  А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $6x - x^2 \geq 0$ .

1)  $[0; +\infty)$ 2)  $(-\infty; 0] \cup [6; +\infty)$ 3)  $[0; 6]$ 4)  $[6; +\infty)$ 

Ответ:

14

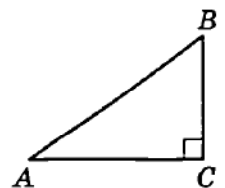
В ходе бета-распада радиоактивного изотопа А каждые 7 минут половина его атомов без потери массы преобразуются в атомы стабильного изотопа Б. В начальный момент масса изотопа А составляла 480 мг. Найдите массу образовавшегося изотопа Б через 35 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos B = \frac{9}{14}$ ,  $AB = 42$ . Найдите  $BC$ .

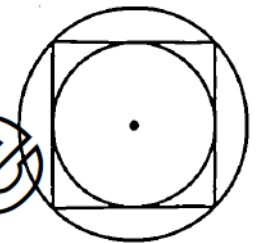
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $7\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

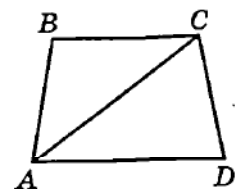
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Найдите больший угол равнобедренной трапеции  $ABCD$ , если диагональ  $AC$  образует с основанием  $AD$  и боковой стороной  $AB$  углы, равные  $43^\circ$  и  $38^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.

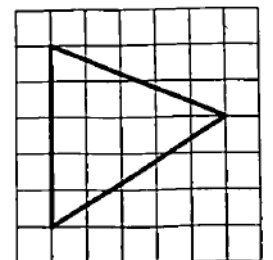
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19) Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + y = 7, \\ 2x^2 - y = 5. \end{cases}$

21) Баржа прошла по течению реки 64 км и, повернув обратно, прошла ещё 48 км, затратив на весь путь 8 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22) Постройте график функции  $y = x^2 - 4|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

23) Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24) Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $m:n$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $m:n$ .

25) Основания трапеции относятся как 1:2. Через точку пересечения диагоналей проведена прямая, параллельная основаниям. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?



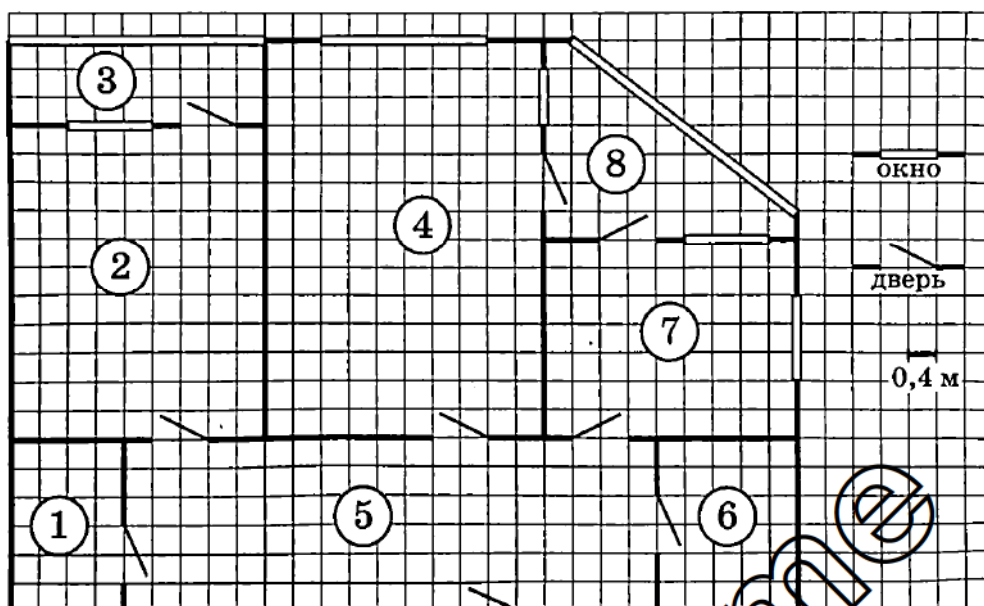
*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 26

### ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка даны обозначения двери и окна, а также указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Справа от входа в квартиру располагаются кухня и санузел, а также одна из лоджий, в которую можно попасть из кухни. В эту же лоджию можно пройти и из гостиной. Наименьшую площадь имеет кладовая. В квартире есть ещё одна лоджия, куда можно попасть из прихожей, пройдя через спальню.

1

Для помещений, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

| Помещения | кухня | спальня | гостиная | кладовая | прихожая |
|-----------|-------|---------|----------|----------|----------|
| Цифры     |       |         |          |          |          |

2

Найдите ширину остекления в той лоджии, которая примыкает к кухне. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Плитка для пола размером 20 см × 20 см продается в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол кухни?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько процентов площадь кухни меньше площади гостиной?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

В квартире планируется заменить электрическую плиту. Характеристики электроплит, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить электрическую плиту глубиной 60 см с максимальной температурой не менее 270°.

| Модель | Объём духовки (л) | Максимальная температура (°C) | Стоимость плиты (руб.) | Стоимость подключения (руб.) | Стоимость доставки (% от стоимости плиты) | Габариты (высота × ширина × глубина, см) |
|--------|-------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|---|--|
| А      | 50                | 280                           | 8890                   | 1700                         | бесплатно                                 | 85 × 50 × 54                             |
| Б      | 50                | 300                           | 9790                   | 750                          | 10  | 85 × 50 × 54                             |
| В      | 50                | 250                           | 11 690                 | 700                          | 10  | 85 × 60 × 60                             |
| Г      | 52                | 250                           | 17 490                 | 800                          | 10  | 85 × 60 × 60                             |
| Д      | 70                | 275                           | 17 990                 | 1400                         | бесплатно                                 | 85 × 60 × 45                             |
| Е      | 58                | 250                           | 18 890                 | 1500                         | бесплатно                                 | 85 × 50 × 60                             |
| Ж      | 54                | 270                           | 18 900                 | 750                          | 15  | 85 × 50 × 60                             |
| З      | 46                | 250                           | 20 990                 | 750                          | 10  | 87 × 50 × 60                             |
| И      | 70                | 275                           | 21 690                 | 1500                         | бесплатно                                 | 85 × 50 × 60                             |
| К      | 67                | 250                           | 22 990                 | 1500                         | бесплатно                                 | 85 × 50 × 60                             |

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите значение выражения  $\frac{3}{\frac{1}{35} - \frac{1}{60}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Между какими числами заключено число  $\sqrt{58}$ ?

- 1) 19 и 21      2) 57 и 60      3) 3 и 4      4) 7 и 8

Ответ:  .

8

Найдите значение выражения  $\frac{27^5}{9^6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $x^2 - 15 = 2x$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 8 с машинами и 12 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Вася. Найдите вероятность того, что Васе достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и их графиками.

#### ФОРМУЛЫ

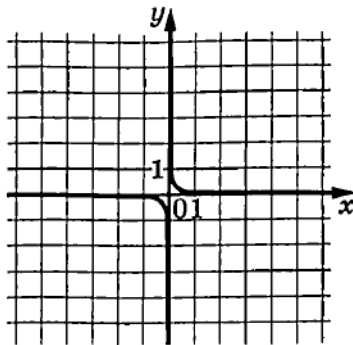
A)  $y = -\frac{4}{x}$

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

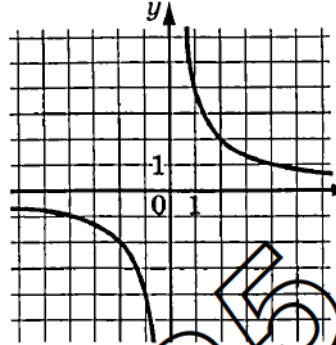
B)  $y = \frac{4}{x}$

#### ГРАФИКИ

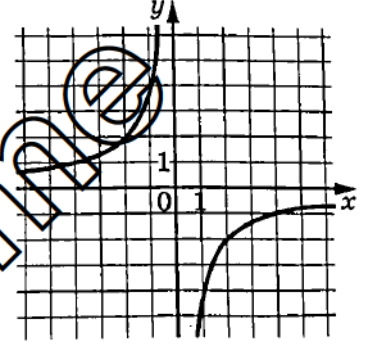
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| A | B | B |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $R$  (в омах), если  $P = 180$  Вт и  $I = 6$  А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $4x - x^2 < 0$ .

1)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$

2)  $(0; +\infty)$

3)  $(0; 4)$

4)  $(4; +\infty)$

Ответ: 

14

В ходе бета-распада радиоактивного изотопа А каждые 9 минут половина его атомов без потери массы преобразуются в атомы стабильного изотопа Б. В начальный момент масса изотопа А составляла 640 мг. Найдите массу образовавшегося изотопа Б через 45 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

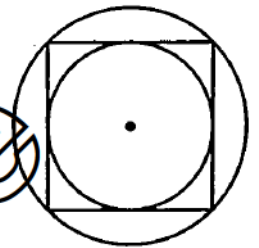
Косинус острого угла А треугольника ABC равен  $\frac{2\sqrt{6}}{5}$ . Найдите  $\sin A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Радиус окружности, описанной около квадрата, равен  $24\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

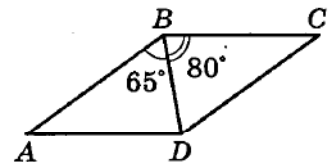
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Диагональ BD параллелограмма ABCD образует с его сторонами углы, равные  $65^\circ$  и  $80^\circ$ . Найдите меньший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

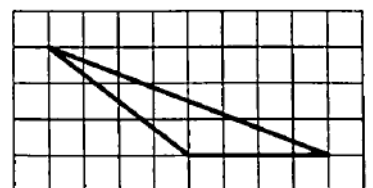
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Все диаметры окружности равны между собой.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

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

21

Баржа прошла по течению реки 48 км и, повернув обратно, прошла ещё 42 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

22

Постройте график функции  $y = x^2 - 3|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее двух, но не более трёх общих точек.

23

Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

24

Окружности с центрами в точках  $R$  и  $S$  не имеют общих точек, ни одна из них не лежит внутри другой, а их радиусы относятся как  $c : d$ . Докажите, что внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $c : d$ .

25

Основания трапеции относятся как 1 : 5. Через точку пересечения диагоналей проведена прямая, параллельная основаниям. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

# ВАРИАНТ 27

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.



Рис. 1

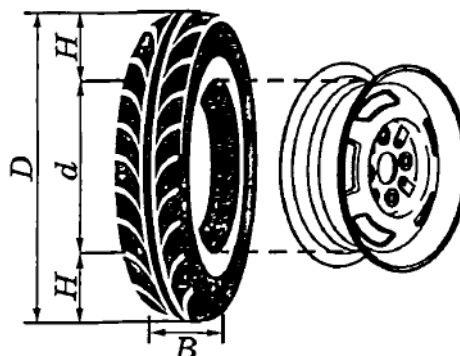


Рис. 2

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр  $H$  на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква  $R$  означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 265/60 R18.

1

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины (мм) | Диаметр диска (дюймы) |                   |        |        |
|------------------|-----------------------|-------------------|--------|--------|
|                  | 17                    | 18                | 19     | 20     |
| 245              | 245/70                | –                 | –      | –      |
| 255              | 255/70                | 255/65            | –      | –      |
| 265              | 265/65                | 265/60;<br>265/65 | –      | –      |
| 275              | 275/65                | 275/60            | 275/55 | 275/50 |
| 285              | –                     | 285/60            | 285/55 | 285/50 |

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 245/70 R17 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 275/65 R17?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 285/50 R20?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Кирилл планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

| Автосервис | Суммарные затраты на дорогу | Стоимость для одного колеса |             |                     |                  |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------|
|            |                             | Снятие колеса               | Замена шины | Балансировка колеса | Установка колеса |
| А          | 270 руб.                    | 57 руб.                     | 235 руб.    | 215 руб.            | 57 руб.          |
| Б          | 450 руб.                    | 52 руб.                     | 205 руб.    | 195 руб.            | 52 руб.          |

Сколько рублей заплатит Кирилл за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6) Найдите значение выражения  $\frac{7}{18} + \left(\frac{4}{18}\right)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам -0,74; -0,047; 0,07; -0,407.



Какой точке соответствует число -0,047?

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

Ответ:

8) Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{4a^3} \cdot \sqrt{9b^4}}{\sqrt{a^4 b^4}}$  при  $a = 7$  и  $b = 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9) Найдите корень уравнения  $x + \frac{x}{9} = -\frac{10}{3}$ .

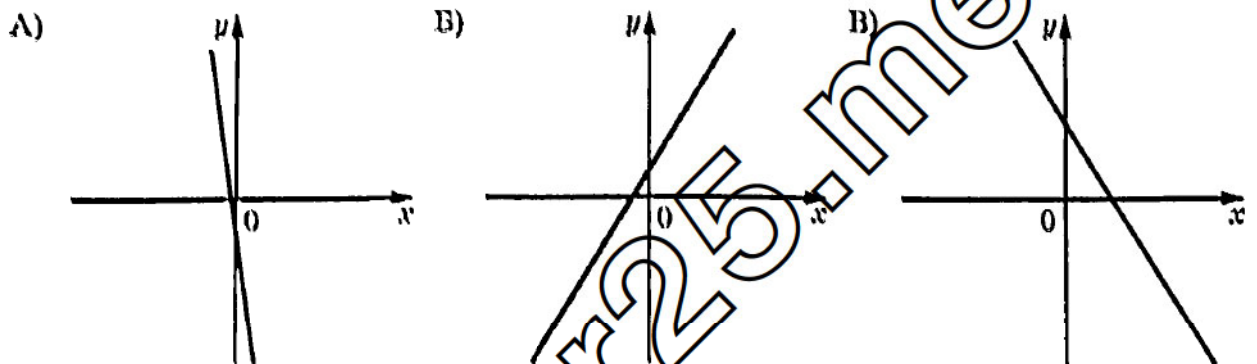
Ответ: \_\_\_\_\_.

10) В сборнике билетов по математике всего 40 билетов, в 18 из них встречается вопрос по теме «Неравенства». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по теме «Неравенства».

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

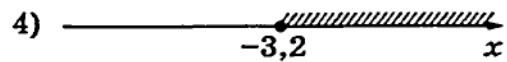
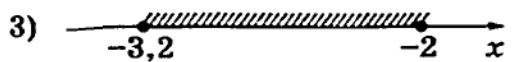
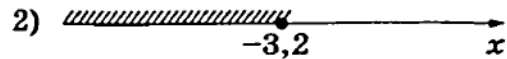
Ответ:

| A | B | B) |
|---|---|----|
|   |   |    |

12 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 8500 + 6800n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 6 колец. Ответ дайте в рублях.

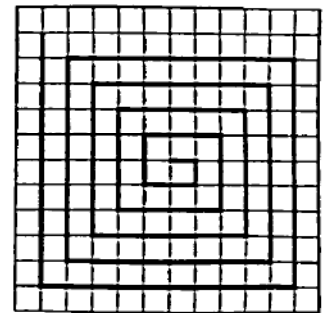
Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} x + 3,2 \leq 0, \\ x + 1 \leq -1. \end{cases}$



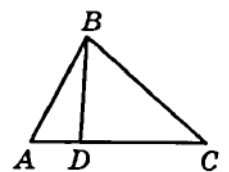
Ответ:

14 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  нарисована «змейка», представляющая собой ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 190.



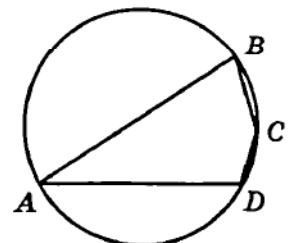
Ответ: \_\_\_\_\_.

15 На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так что  $AD = 6$ ,  $DC = 8$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 42. Найдите площадь треугольника  $ABD$ .



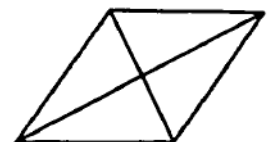
Ответ: \_\_\_\_\_.

16 Угол  $A$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $37^\circ$ . Найдите угол  $C$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

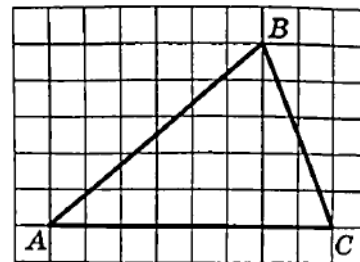
17 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 10 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_.

18

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
- 2) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 3) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите неравенство  $-\frac{17}{x^2 - 2x - 24} \leq 0$ .

21

В сосуд, содержащий 7 литров 26-процентного водного раствора вещества, добавили 6 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

22

Постройте график функции  $y = 2 - \frac{x-5}{x^2-5x}$ .

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  не имеет с графиком общих точек.

- 23 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 16, а одна из диагоналей ромба равна 64. Найдите углы ромба.
- 24 Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади параллелограмма.
- 25 В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD=8$ ,  $BC=7$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 28

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Автомобильное колесо, как правило, представляет собой металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.



Рис. 1

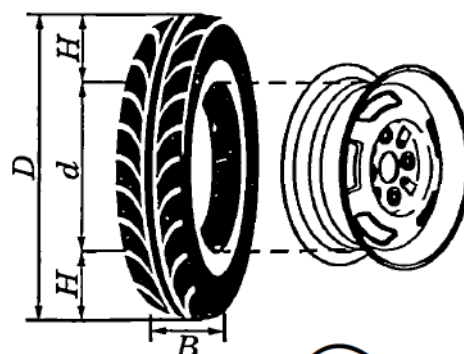


Рис. 2

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр  $H$  на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква  $R$  означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, означающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 215/65 R16.

1

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины (мм) | Диаметр диска (дюймы) |                   |        |
|------------------|-----------------------|-------------------|--------|
|                  | 16                    | 17                | 18     |
| 215              | 215/65                | 215/60            | –      |
| 225              | 225/65;<br>225/60     | 225/55            | –      |
| 235              | 235/60                | 235/55;<br>235/50 | 235/50 |

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 215/55 R17 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 275/50 R17?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 235/50 R18?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Сергей планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

| Автосервис | Суммарные затраты на дорогу | Стоимость для одного колеса |             |                     |                  |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|------------------|
|            |                             | Снятие колеса               | Замена шины | Балансировка колеса | Установка колеса |
| А          | 280 руб.                    | 63 руб.                     | 255 руб.    | 190 руб.            | 63 руб.          |
| Б          | 460 руб.                    | 58 руб.                     | 225 руб.    | 170 руб.            | 58 руб.          |

Сколько рублей заплатит Сергей за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\left(\frac{4}{15}\right)^2 - \frac{13}{36}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам -0,201; -0,012; -0,304; 0,021.



Какой точке соответствует число -0,304?

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{16a^9} \cdot \sqrt{4b^3}}{\sqrt{a^5b^3}}$  при  $a=9$  и  $b=11$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $x + \frac{x}{11} = \frac{24}{11}$ .

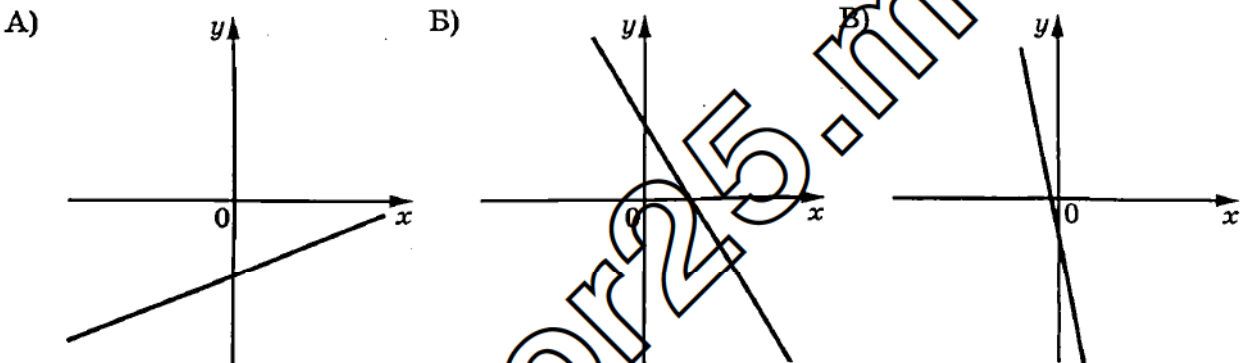
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В сборнике билетов по химии всего 60 билетов, в 15 из них встречается вопрос по теме «Кислоты». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по теме «Кислоты».

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

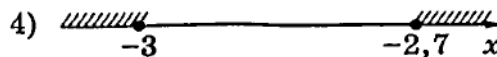
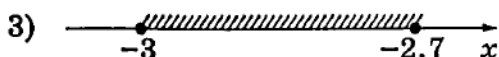
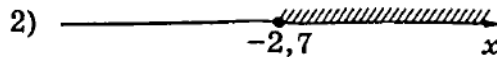
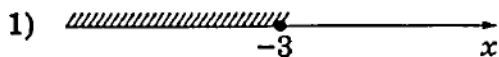
12

В фирме «Свежесть» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 9500 + 7200n$ , где  $n$  — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 8 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

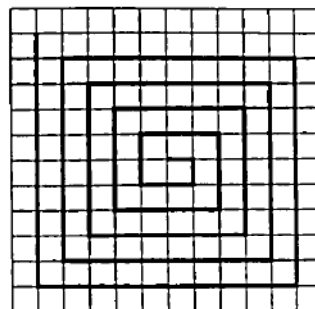
Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} x + 2,7 \leq 0, \\ x + 4 \geq 1. \end{cases}$



Ответ:

14

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  нарисована «змейка», представляющая собой ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 170.

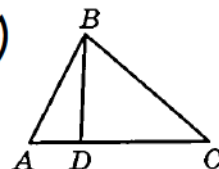


Ответ: \_\_\_\_\_.

15

На стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = 2$ ,  $DC = 7$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 27. Найдите площадь треугольника  $BCD$ .

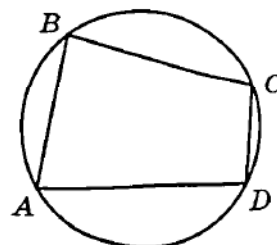
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Угол  $A$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $78^\circ$ . Найдите угол  $C$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

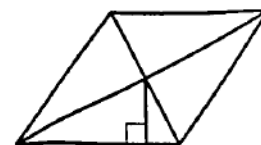
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

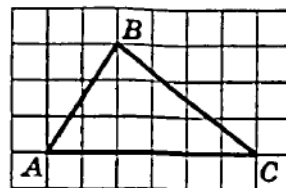
Сторона ромба равна 12, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 2. Найдите площадь этого ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.



18

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 2) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите неравенство  $-\frac{14}{x^2+2x-15} \geq 0$ .

21

Смешали 7 литров 25-процентного раствора вещества с 8 литрами 10-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

22

Постройте график функции  $y = -1 \frac{x-4}{x^2-4x}$ .

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  не имеет с графиком общих точек.

23

Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 10, а одна из диагоналей ромба равна 40. Найдите углы ромба.

24

Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $ABK$  и  $CDK$  равна половине площади параллелограмма.

25

В трапеции  $ABCD$  боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основанию  $BC$ . Окружность проходит через точки  $C$  и  $D$  и касается прямой  $AB$  в точке  $E$ . Найдите расстояние от точки  $E$  до прямой  $CD$ , если  $AD = 12$ ,  $BC = 10$ .



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 29

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Площадь листа формата А0 равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получаются два листа формата А1. Если так же лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Таблица 1

| Порядковые номера | Ширина (мм) | Длина (мм) |
|-------------------|-------------|------------|
| 1                 | 105         | 148        |
| 2                 | 210         | 297        |
| 3                 | 297         | 420        |
| 4                 | 148         | 210        |

1

Для листов бумаги форматов А3, А4, А5 и А6 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

| Форматы бумаги    | А3 | А4 | А5 | А6 |
|-------------------|----|----|----|----|
| Порядковые номера |    |    |    |    |

2 Сколько листов бумаги формата А5 получится при разрезании одного листа бумаги формата А0?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Найдите длину большей стороны листа бумаги формата А2. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Найдите площадь листа бумаги формата А3. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

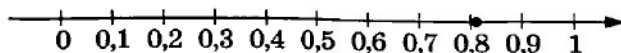
5 Бумагу формата А5 упаковали в пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площадью 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\frac{6,8 - 4,7}{1,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Какое это число?

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

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

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

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

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{(3 \cdot 8)^7}{3^7 \cdot 8^5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $5x^2 - 8x - 0$ . Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** В каждой двадцатой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Аля покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Аля не найдёт приз в своей банке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и их графиками.

ФОРМУЛЫ

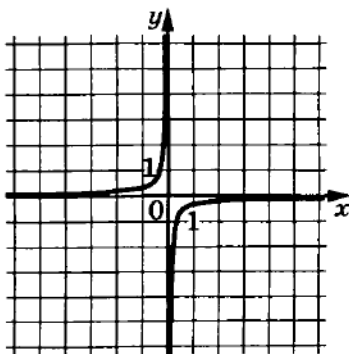
A)  $y = -x^2 - 5x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{3x}$

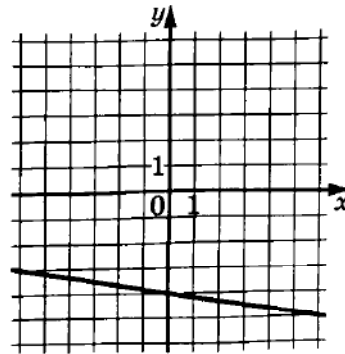
В)  $y = -\frac{1}{6}x - 4$

ГРАФИКИ

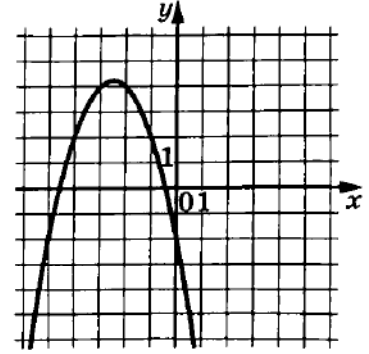
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

**12** Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  — стороны треугольника, а  $R$  — радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $b$ , если  $a = 13$ ,  $c = 15$ ,  $S = 84$  и  $R = \frac{65}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1)  $x^2 + 78 > 0$

2)  $x^2 + 78 < 0$

3)  $x^2 - 78 > 0$

4)  $x^2 - 78 < 0$

Ответ:

14

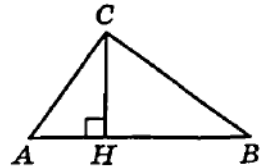
Известно, что на высоте 2205 м над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм рт. ст. Считая, что при подъёме на каждые 10,5 м давление уменьшается примерно на 1 мм рт. ст., определите атмосферное давление (в мм рт. ст.) на высоте 2520 м над уровнем моря.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

На гипотенузу  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  опущена высота  $CH$ ,  $AH = 7$ ,  $BH = 28$ . Найдите  $CH$ .

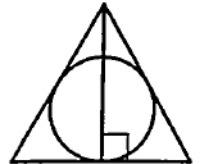
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 15. Найдите высоту этого треугольника.

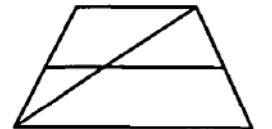
Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Основания трапеции равны 5 и 9. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

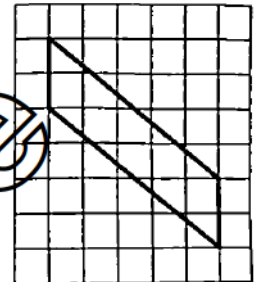
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.
- 2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 2x - 15)^2 = 0$ .

21

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

22

Постройте график функции  $y = x|x| + 2|x| - 3x$ .

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

23

Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $BH$ , если  $PK = 12$ .

24

Точка  $M$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ , а  $MC = MD$ . Докажите, что трапеция  $ABCD$  прямоугольная.

25

Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 18$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $132^\circ$  и  $93^\circ$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 30

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

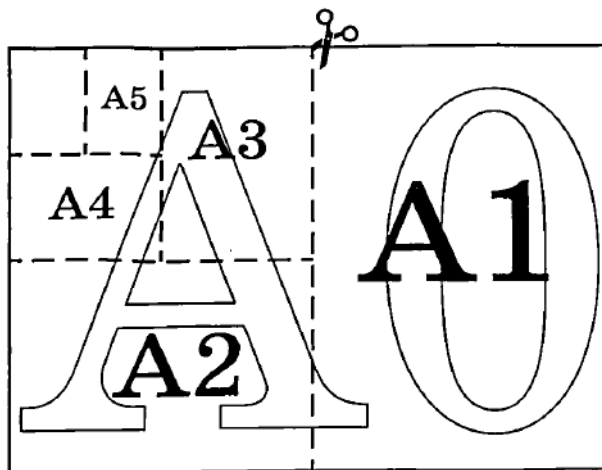
Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Площадь листа формата А0 равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получают два листа формата А1. Если так же лист А1 разрезать пополам, получают два листа формата А2 и так далее.

Отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, должно быть одно и то же, то есть листы должны быть подобны друг другу. Это сделано специально, чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменится). На практике размеры листа округляются до целого числа миллиметров.

В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Таблица 1

| Порядковые номера | Ширина (мм) | Длина (мм) |
|-------------------|-------------|------------|
| 1                 | 148         | 210        |
| 2                 | 210         | 297        |
| 3                 | 105         | 148        |
| 4                 | 297         | 420        |



1

Для листов бумаги форматов А3, А4, А5 и А6 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

| Форматы бумаги    | А3 | А4 | А5 | А6 |
|-------------------|----|----|----|----|
| Порядковые номера |    |    |    |    |

2 Сколько листов бумаги формата А6 получится при разрезании одного листа бумаги формата А2?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Найдите длину большей стороны листа бумаги формата А1. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Найдите площадь листа бумаги формата А4. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

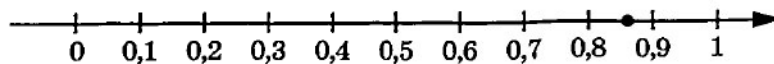
5 Бумагу формата А6 упаковали в пачки по 320 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площадью 1 кв. м равна 108 г. Ответ дайте в граммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\frac{7,5+3,5}{2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Одно из чисел  $\frac{4}{7}$ ;  $\frac{6}{7}$ ;  $\frac{8}{7}$ ;  $\frac{13}{7}$  отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1)  $\frac{4}{7}$

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

3)  $\frac{8}{7}$

4)  $\frac{13}{7}$

Ответ:

8 Найдите значение выражения  $\frac{(5^2 \cdot 5^3)^4}{(5 \cdot 5^5)^3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Решите уравнение  $2x^2 + 7x = 0$ . Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

В каждой пятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя не найдёт приз в своей банке.

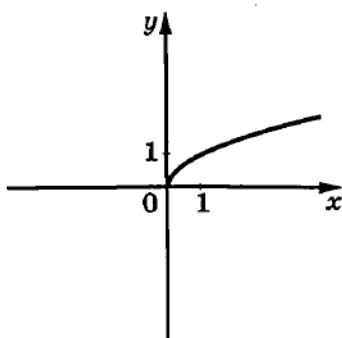
Ответ: \_\_\_\_\_.

11

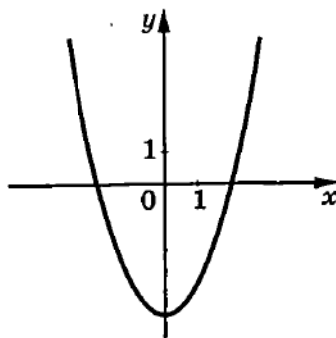
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

## ГРАФИКИ

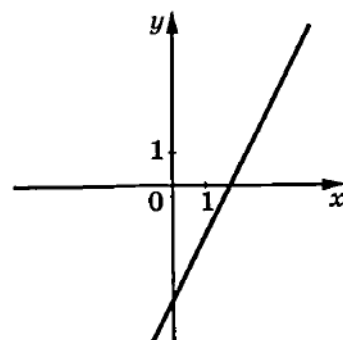
А)



Б)



В)



## ФОРМУЛЫ

1)  $y = \sqrt{x}$

2)  $y = 2x - 4$

3)  $y = x^2 - 4$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  — стороны треугольника, а  $R$  — радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $b$ , если  $a = 12$ ,  $c = 13$ ,  $S = 30$  и  $R = 6,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1)  $x^2 - 64 \geq 0$

2)  $x^2 + 64 \leq 0$

3)  $x^2 + 64 \geq 0$

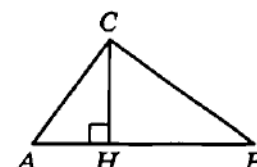
4)  $x^2 - 64 \leq 0$

Ответ:

**14** Известно, что на высоте 2205 м над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм рт. ст. Считая, что при подъёме на каждые 10,5 м давление уменьшается примерно на 1 мм рт. ст., определите атмосферное давление (в мм рт. ст.) на высоте 1995 м над уровнем моря.

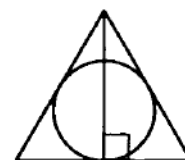
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** На гипотенузу  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  опущена высота  $CH$ ,  $AH = 3$ ,  $BH = 27$ . Найдите  $CH$ .



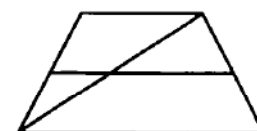
Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен 4. Найдите высоту этого треугольника.



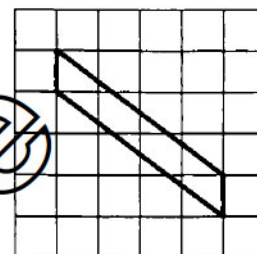
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Основания трапеции равны 7 и 13. Найдите меньший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
- 2) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 3) Центры вписанной и описанной окружностей равностороннего треугольника совпадают.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение  $(x^2+x-6)^2+(x^2-9)^2=0$ .

21

Первые 105 км автомобиль ехал со скоростью 35 км/ч, следующие 120 км — со скоростью 60 км/ч, а последние 500 км — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22

Постройте график функции  $y=x|x|+|x|-5x$ .

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

23

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

24

Точка  $N$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ , а  $NA=NB$ . Докажите, что угол  $BAD$  — прямой.

25

Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC=14$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $110^\circ$  и  $100^\circ$ .



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 31

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

| Номер печи | Тип           | Объём помещения (куб. м) | Масса (кг) | Стоимость (руб.) |
|------------|---------------|--------------------------|------------|------------------|
| 1          | дровяная      | 8–12                     | 40         | 18 000           |
| 2          | дровяная      | 10–16                    | 48         | 19 500           |
| 3          | электрическая | 9–15,5                   | 15         | 15 000           |

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 5700 руб.

1

Установите соответствие между массами и номерами печей. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

|            |    |    |    |
|------------|----|----|----|
| Масса (кг) | 15 | 40 | 48 |
| Номер печи |    |    |    |

2

Найдите суммарную площадь стен парного отделения строящейся бани (без площади двери). Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 В прошлом году печи, указанные в таблице, стоили дороже. На них были сделаны скидки: на печь номер 1 скидка составила 10 %, на печь номер 2 — 35 %, на печь номер 3 — 25 %. Сколько рублей стоила печь номер 1 в прошлом году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.

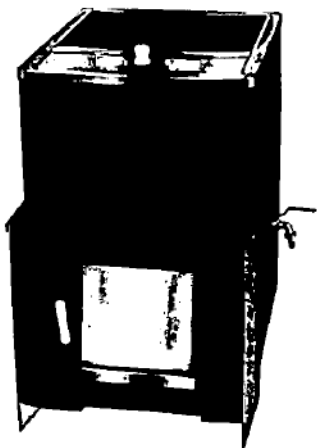


Рис. 1

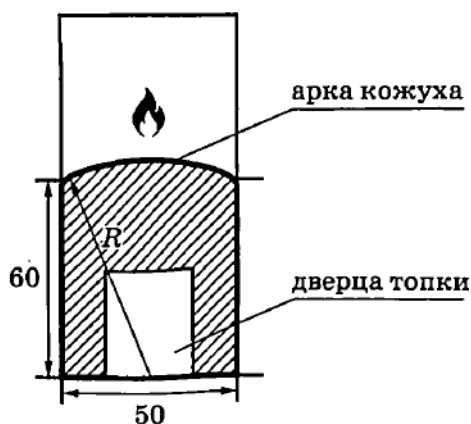


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $1,2 + 12 : (-4,8)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку  $[8; 9]$ ?

1)  $\frac{46}{7}$

2)  $\frac{53}{7}$

3)  $\frac{55}{7}$

4)  $\frac{61}{7}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{(4-\sqrt{3})^2}{60}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Решите уравнение  $x^2 - 64 = 0$ .  
 Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

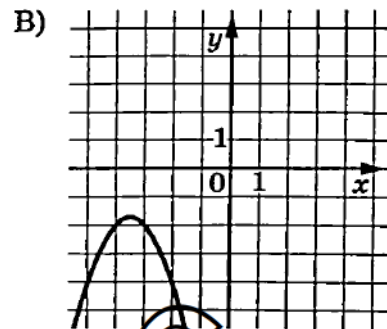
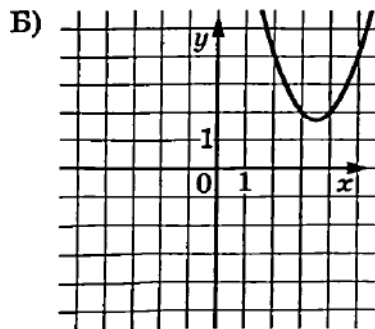
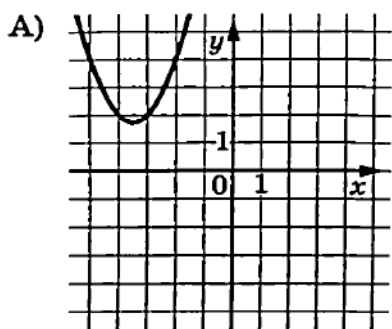
Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1)  $y = x^2 - 7x + 14$

2)  $y = x^2 + 7x + 14$

3)  $y = -x^2 - 7x - 14$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 12 Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора (в В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 16 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -27 + 3x > 0, \\ 6 - 3x < -6. \end{cases}$$

1) (4;  $+\infty$ )

2) (4; 9)

3) (9;  $+\infty$ )

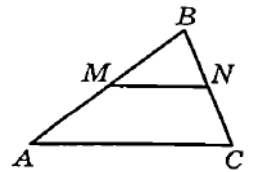
4) ( $-\infty$ ; 9)

Ответ:

14 В амфитеатре 14 рядов. В первом ряду 20 мест, а в каждом следующем — на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в десятом ряду амфитеатра?

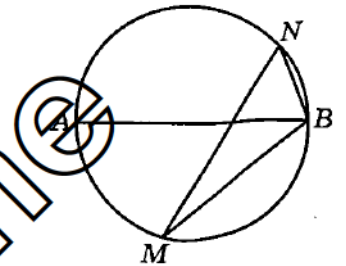
Ответ: \_\_\_\_\_.

15 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AC = 44$ ,  $MN = 24$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 121. Найдите площадь треугольника  $MNB$ .



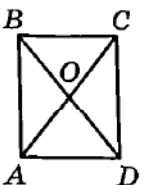
Ответ: \_\_\_\_\_.

16 На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 68^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



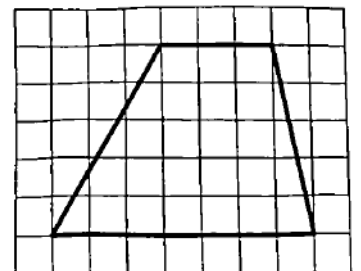
Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Диагонали  $AC$  и  $BD$  прямоугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ ,  $BO = 37$ ,  $AB = 56$ . Найдите  $AC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: \_\_\_\_\_.

19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 2) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
- 3) Диагонали ромба равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 35$ .

21

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

22

Постройте график функции  $y = x^2 - |6x + 5|$ .

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

23

Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 35$ ,  $BC = 21$ ,  $CF : DF = 5 : 2$ .

24

Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что отрезки  $AE$  и  $CF$  равны.

25

В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK : KM = 6 : 7$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $ABK$ .



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

## ВАРИАНТ 32

### ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 2,8 м, ширина 2,5 м, высота 2,2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

| Номер печи | Тип           | Объём помещения (куб. м) | Масса (кг) | Стоимость (руб.) |
|------------|---------------|--------------------------|------------|------------------|
| 1          | дровяная      | 9–14                     | 40         | 17 500           |
| 2          | дровяная      | 11–16,5                  | 48         | 19 000           |
| 3          | электрическая | 10–16                    | 15         | 13 500           |

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 5800 руб.

- 1 Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наименьшим для отопления помещений. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

|                |   |    |    |
|----------------|---|----|----|
| Объём (куб. м) | 9 | 10 | 11 |
| Номер печи     |   |    |    |

- 2 Найдите объём парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в кубических метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 3 Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 1800 рублей?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 4 На дровяную печь, масса которой 40 кг, сделали скидку 10 %. Сколько рублей стала стоить печь?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.

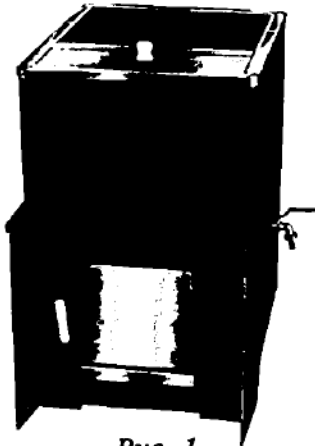


Рис. 1

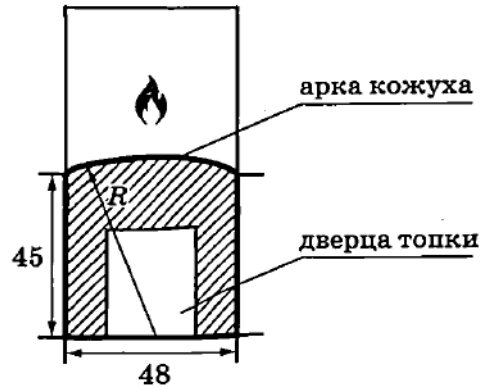


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $4,5 - 36 : (-7,5)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из данных ниже чисел принадлежит отрезку  $[3; 4]$ ?

- 1)  $\frac{47}{14}$       2)  $\frac{57}{14}$       3)  $\frac{61}{14}$       4)  $\frac{65}{14}$

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{72}{(2\sqrt{3})^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $x^2 - 144 = 0$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

В среднем из 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, шесть неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

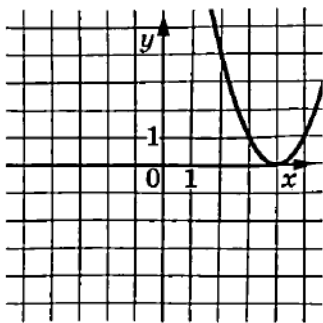
Ответ: \_\_\_\_\_.

11

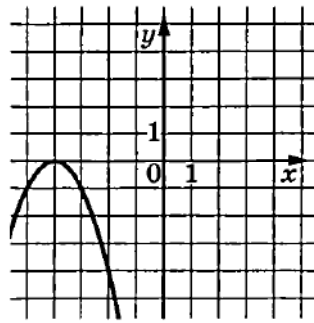
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

## ГРАФИКИ

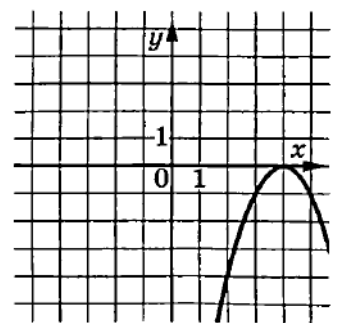
А)



Б)



В)



## ФОРМУЛЫ

1)  $y = x^2 - 8x + 16$

2)  $y = -x^2 - 8x - 16$

3)  $y = -x^2 + 8x - 16$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора (в В). Найдите энергию конденсатора (в Дж) ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 22 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19

Какое из следующих утверждений верно?

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

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

*При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

20

Решите уравнение  $x^2 - 3x + \sqrt{5-x} = \sqrt{5-x} + 18$ .

21

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

22

Постройте график функции  $y = x^2 - |4x + 7|$ .

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

23

Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 48$ ,  $BC = 16$ ,  $CF : DF = 5 : 3$ .

24

Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $P$  и  $Q$  соответственно. Докажите, что отрезки  $BP$  и  $DQ$  равны.

25

В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK : KM = 4 : 9$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $AKM$  к площади четырёхугольника  $KPCM$ .



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

# ВАРИАНТ 33

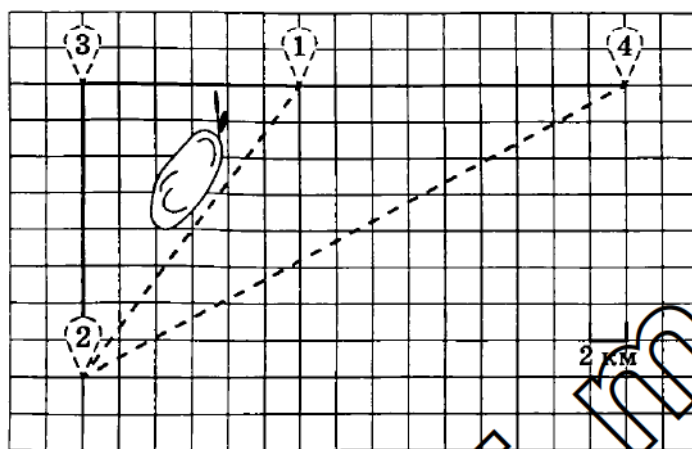
## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Серёжа летом отдыхает с папой в деревне Пирожки. В среду они собираются съездить на машине в село Княжеское. Из деревни Пирожки в село Княжеское можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Васильево до деревни Рябиновки, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Княжеское. Есть и третий маршрут: в деревне Васильево можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Княжеское, которая идёт мимо озера.

Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Серёжа с папой едут со скоростью 60 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 2 км.

1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

| Насел. пункты | д. Пирожки | с. Княжеское | д. Рябиновка |
|---------------|------------|--------------|--------------|
| Цифры         |            |              |              |

- 2 Сколько километров проедут Серёжа с папой от деревни Пирожки до села Княжеское, если они поедут по шоссе через деревню Рябиновку?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите расстояние от деревни Васильево до села Княжеское по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Сколько минут затратят на дорогу из деревни Пирожки в село Княжеское Серёжа с папой, если они поедут по прямой грунтовой дороге?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Пирожки, селе Княжеском, деревне Васильево и деревне Рябиновке.

| Наименование продукта   | д. Пирожки | с. Княжеское | д. Васильево | д. Рябиновка |
|-------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| Молоко (1 л)            | 48         | 45           | 50           | 52           |
| Хлеб (1 батон)          | 34         | 32           | 33           | 28           |
| Сыр «Российский» (1 кг) | 240        | 280          | 270          | 260          |
| Говядина (1 кг)         | 370        | 400          | 380          | 420          |
| Картофель (1 кг)        | 22         | 16           | 28           | 30           |

Серёжа с папой хотят купить 2 л молока, 3 батона хлеба и 1 кг сыра «Российский». В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{17}{35} : \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{7}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из следующих чисел заключено между числами  $5\sqrt{6}$  и  $6\sqrt{5}$ ?

1) 12                      2) 13                      3) 14                      4) 15

В ответ запишите номер выбранного числа.

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $(a^4)^{-3} : a^{-17}$  при  $a = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите корень уравнения  $\frac{x}{3} - 9 = x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 13 с мясом, 11 с капустой и 6 с вишней. Антон наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

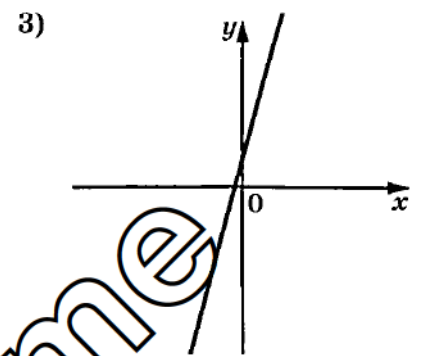
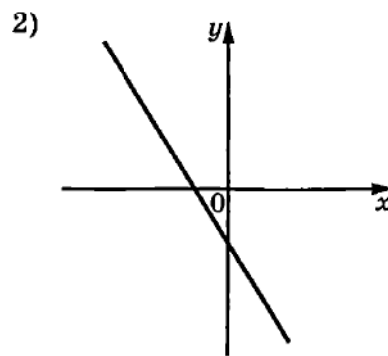
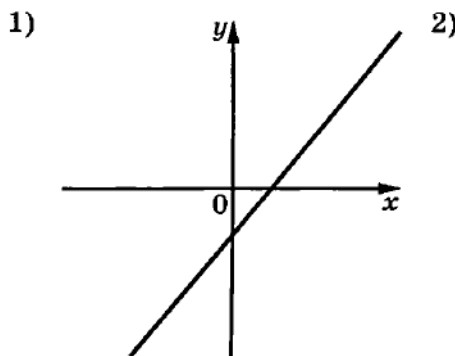
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $k > 0, b > 0$

Б)  $k > 0, b < 0$

В)  $k < 0, b < 0$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

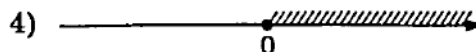
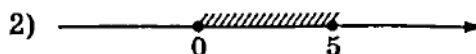
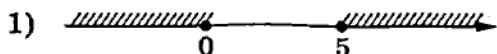
Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12 В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длиной более 5 минут рассчитывается по формуле  $C = 170 + 15(t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 14-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите решение неравенства  $5x - x^2 \geq 0$ .Ответ: 

14

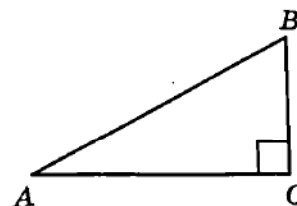
У Яны есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 240 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 5 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = 7$ ,  $AC = 35$ . Найдите  $\operatorname{tg} B$ .

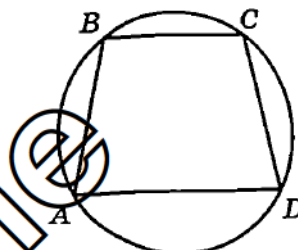
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Угол  $A$  трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ , вписанной в окружность, равен  $52^\circ$ . Найдите угол  $B$  этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Две стороны параллелограмма равны 6 и 17, а один из углов этого параллелограмма равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого параллелограмма.

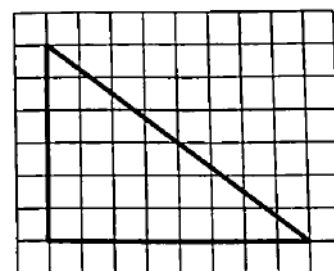
Ответ: \_\_\_\_\_.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.

Ответ: \_\_\_\_\_.



19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 2) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## ЧАСТЬ 2

**При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.**

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

21 Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 9 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 8x + 14 & \text{при } x \geq 3, \\ x - 2 & \text{при } x < 3. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.

23 Прямая пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $N$  соответственно. Известно, что  $AB = CN = 16$ ,  $BC = 20$ ,  $AC = 28$ ,  $AK = 11$ . Найдите длину отрезка  $KN$ .

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

25 Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 10 и 8, а средняя линия равна 3.

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

## ВАРИАНТ 34

### ЧАСТЬ 1

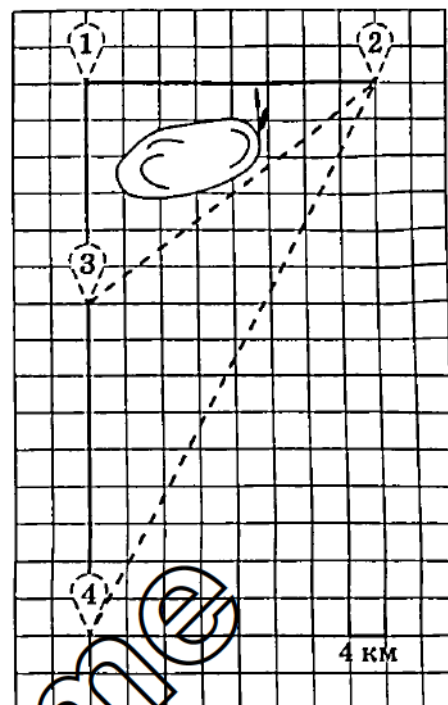
Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Володя летом отдыхает у бабушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо озера.

Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.

По шоссе Володя с бабушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.



1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

| Насел. пункты | д. Ёлочки | с. Кленовое | д. Жуки |
|---------------|-----------|-------------|---------|
| Цифры         |           |             |         |

2

Сколько километров проедут Володя с бабушкой от деревни Ёлочки до села Кленового, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите расстояние от деревни Сосенки до села Кленового по прямой. Ответ дайте в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если поедут через деревню Жуки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ёлочки, селе Кленовом, деревне Сосенки и деревне Жуки.

| Наименование продукта   | д. Ёлочки | с. Кленовое | д. Сосенки | д. Жуки |
|-------------------------|-----------|-------------|------------|---------|
| Молоко (1 л)            | 42        | 45          | 38         | 43      |
| Хлеб (1 батон)          | 22        | 25          | 23         | 27      |
| Сыр «Российский» (1 кг) | 320       | 290         | 270        | 280     |
| Говядина (1 кг)         | 410       | 420         | 450        | 430     |
| Картофель (1 кг)        | 26        | 18          | 24         | 16      |

Володя с дедушкой хотят купить 5 л молока, 3 кг сыра «Российский» и 4 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $\frac{7}{30} : \left(\frac{5}{9} - \frac{2}{5}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Какое из следующих чисел заключено между числами  $3\sqrt{2}$  и  $2\sqrt{3}$ ?

1) 2                      2) 3                      3) 4                      4) 5

В ответ запишите номер выбранного числа.

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $a^6 \cdot a^{19} : a^{22}$  при  $a = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Найдите корень уравнения  $2x+7=\frac{x}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с рисом и 21 с повидлом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с повидлом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

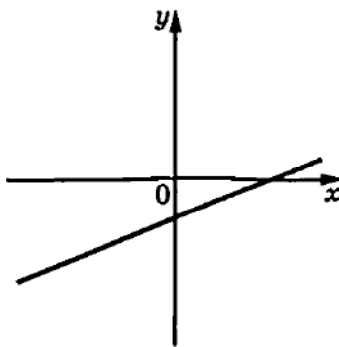
На рисунках изображены графики функций вида  $y=kx+b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

## КОЭФФИЦИЕНТЫ

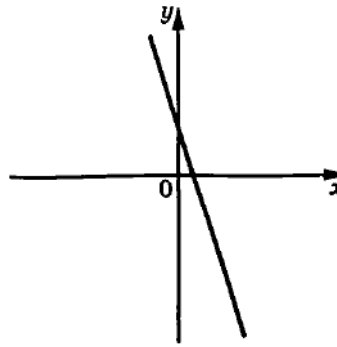
А)  $k < 0, b < 0$ Б)  $k < 0, b > 0$ В)  $k > 0, b < 0$ 

## ГРАФИКИ

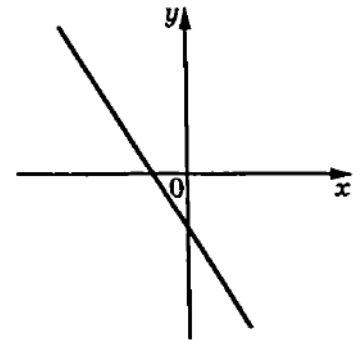
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

12

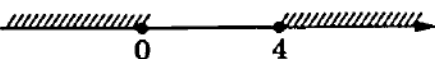
В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длиной более 5 минут рассчитывается по формуле  $C = 180 + 15(t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 16-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

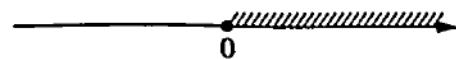
13

Укажите решение неравенства  $4x - x^2 \leq 0$ .

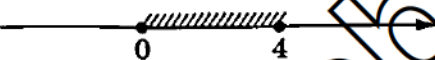
1)



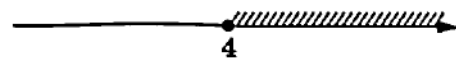
2)



3)



4)



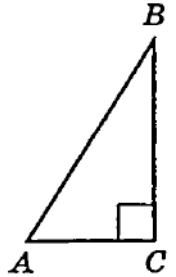
Ответ:

- 14 У Юли есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 450 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в три раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит мячик, станет меньше 20 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

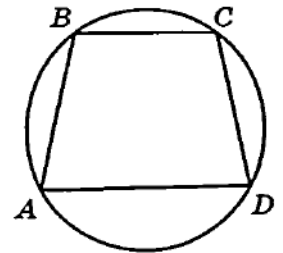
- 15 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC=15$ ,  $AC=3$ . Найдите  $\operatorname{tg}B$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



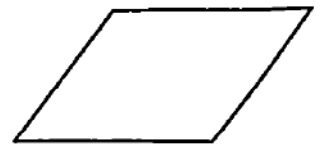
- 16 Угол  $A$  трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ , вписанной в окружность, равен  $76^\circ$ . Найдите угол  $C$  этой трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



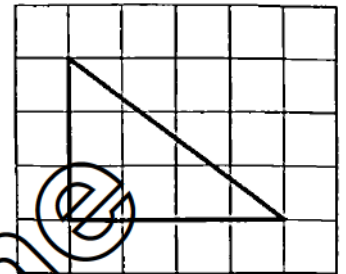
- 17 Две стороны параллелограмма равны 7 и 12, а один из углов этого параллелограмма равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого параллелограмма.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 Какие из следующих утверждений верны?  
 1) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60^\circ$  градусов.  
 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.  
 3) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.  
 Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20 Решите неравенство  $(2x-5)^2 \leq (5x-2)^2$ .

21 Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 55 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, большей скорости первого на 6 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

22 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 6x + 6 & \text{при } x \geq 2, \\ x - 3 & \text{при } x < 2. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно две общие точки.

23 Прямая пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $N$  соответственно. Известно, что  $AB = 9$ ,  $BC = 12$ ,  $AC = 18$ ,  $AK = 5$ ,  $CN = 9$ . Найдите длину отрезка  $KN$ .

24 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $DAC$  и  $DBC$  равны. Докажите, что углы  $CDB$  и  $CAB$  также равны.

25 Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 17 и 15, а средняя линия равна 4.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.info

# ВАРИАНТ 35

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В жилых домах установлены бытовые электросчётчики, которые фиксируют расход электроэнергии в киловатт-часах (кВт·ч). Учёт расхода электроэнергии может быть однотарифным, двухтарифным или трёхтарифным.

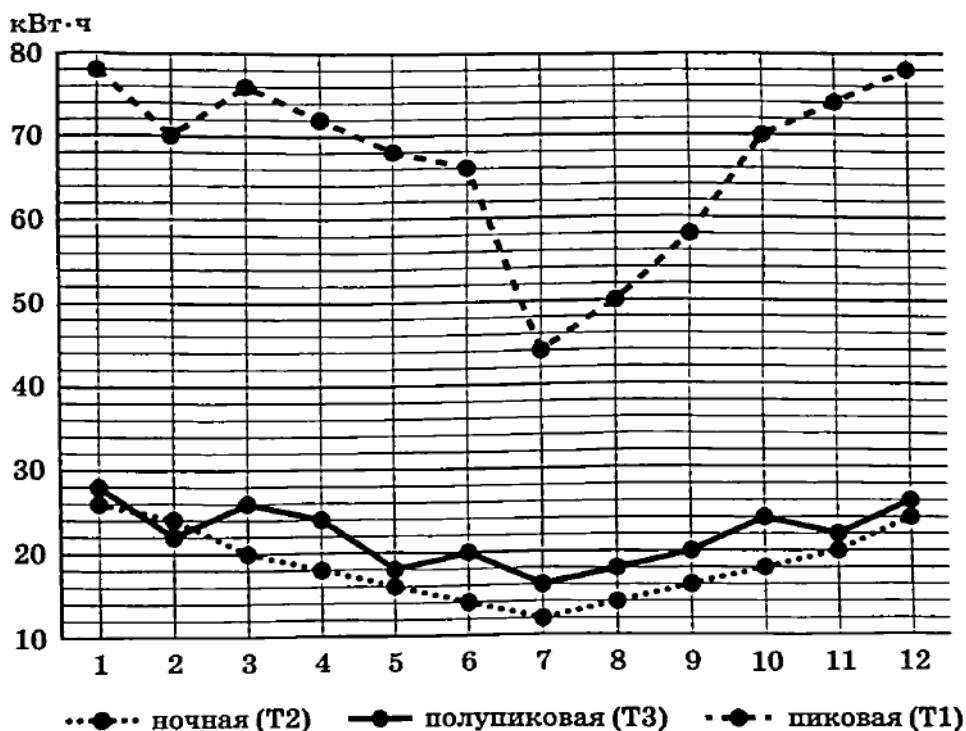
При однотарифном учёте стоимость 1 кВт·ч электроэнергии не меняется в течение суток. При двухтарифном и трёхтарифном учёте она различна в зависимости от времени суток (сутки разбиты на периоды, называемые тарифными зонами).

В таблице дана стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в рублях в 2021 году.

|   | I полугодие<br>2021 г. | II полугодие<br>2021 г. |
|---|------------------------|-------------------------|
| Однотарифный учёт   | 5,47                   | 5,66                    |
| Двухтарифный учёт (распределение по двум тарифным зонам): |                        |                         |
| ночная зона Т2 (23:00–7:00)                               | 2,13                   | 2,32                    |
| дневная зона Т1 (7:00–23:00)                              | 6,29                   | 6,51                    |
| Трёхтарифный учёт (распределение по трём тарифным зонам): |                        |                         |
| ночная зона Т2 (23:00–7:00)                               | 2,13                   | 2,32                    |
| полупиковая зона Т3 (10:00–17:00; 21:00–23:00)            | 5,47                   | 5,66                    |
| пиковая зона Т1 (7:00–10:00; 17:00–21:00)                 | 6,57                   | 6,79                    |

В квартире у Николая Андреевича установлен трёхтарифный счётчик, и в 2021 году Николай Андреевич оплачивал электроэнергию по трёхтарифному учёту.

На рисунке точками показан расход электроэнергии в квартире Николая Андреевича по тарифным зонам за каждый месяц 2021 года. Для наглядности точки соединены линиями.



1

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику расхода электроэнергии.

## ПЕРИОДЫ

- А) февраль — март  
 Б) апрель — май  
 В) май — июнь  
 Г) октябрь — ноябрь

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- расход уменьшился во всех трёх тарифных зонах, но больше всего — в полупиковой зоне
- расход в ночной зоне увеличился на столько же, на сколько уменьшился расход в полупиковой зоне
- расход в ночной зоне уменьшился, а в пиковой и полупиковой — увеличился
- расход в пиковой и ночной зонах уменьшился одинаково

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

2

В каком месяце I полугодия 2021 года общий расход электроэнергии был наибольшим? Запишите в ответ расход электроэнергии (в кВт·ч) в этом месяце.

Ответ: \_\_\_\_\_

3

Сколько рублей должен был заплатить Николай Андреевич за электроэнергию, израсходованную в марте?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 На сколько процентов больше заплатил бы Николай Андреевич за электроэнергию, израсходованную в феврале, если бы пользовался однотарифным учётом? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Сосед Николая Андреевича, Семён Семёнович, исходя из данных по расходу электроэнергии за 2021 год в своей квартире, рассчитал средний расход электроэнергии за месяц по тарифным зонам:

- ночная зона — 70 кВт·ч,
- полупиковая зона — 42 кВт·ч,
- пиковая зона — 188 кВт·ч.

Семён Семёнович предполагает, что в 2022 году средний расход электроэнергии будет таким же. Исходя из этого, выберите наиболее выгодный вариант учёта электроэнергии для Семёна Семёновича в 2022 году (однотарифный, двухтарифный или трёхтарифный). Считайте, что стоимость 1 кВт·ч электроэнергии будет такой же, как во II полугодии 2021 года. Оцените общие расходы Семёна Семёновича на оплату электроэнергии (в рублях) за 2022 год (по наиболее выгодному варианту учёта), если средний расход электроэнергии действительно будет таким же.

- 1) менее 5 тыс. руб.
- 2) от 5 тыс. руб. до 10 тыс. руб.
- 3) от 10 тыс. руб. до 15 тыс. руб.
- 4) от 15 тыс. руб. до 20 тыс. руб.
- 5) от 20 тыс. руб. до 25 тыс. руб.
- 6) более 25 тыс. руб.

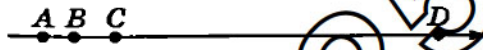
В ответ запишите номер верного варианта оценки расходов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите значение выражения  $(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (13 \cdot 10^4)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $\frac{3}{7}$ ;  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{4}{7}$ ;  $\frac{4}{7}$ .



Какой точке соответствует число  $\frac{1}{4}$ ?

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

Ответ:

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{65} \cdot \sqrt{13}}{\sqrt{5}}$ .

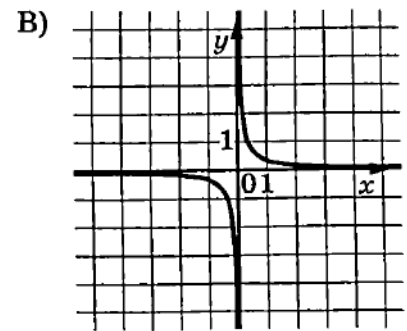
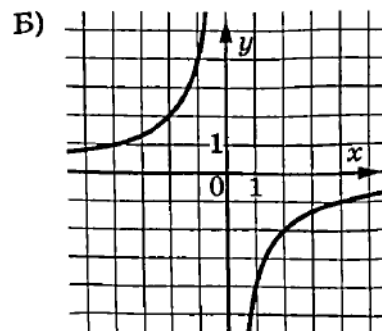
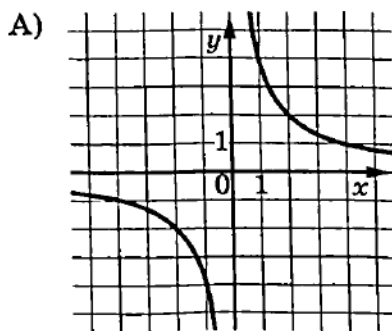
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Решите уравнение  $x^2 - 9 = 3x + 1$ .  
Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.  
Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

## ГРАФИКИ



## ФОРМУЛЫ

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

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

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

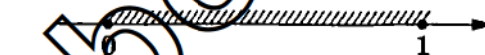
Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 12 Потенциальная энергия тела (в джоулях) в поле тяготения Земли вблизи её поверхности вычисляется по формуле  $E = mgh$ , где  $m$  — масса тела (в килограммах),  $g$  — ускорение свободного падения (в  $\text{м/с}^2$ ), а  $h$  — высота (в метрах), на которой находится это тело, относительно поверхности. Пользуясь этой формулой, найдите  $m$  (в килограммах), если  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ,  $h = 0,5 \text{ м}$ , а  $E = 49 \text{ Дж}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1)  $x^2 - 1 \leq 0$

2)  $x^2 - x > 0$

3)  $x^2 - 1 \geq 0$

4)  $x^2 - x \leq 0$

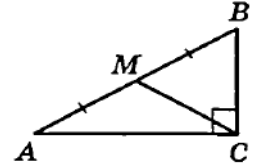
Ответ:

**14** В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 8 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 200 мг. Найдите массу изотопа через 32 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

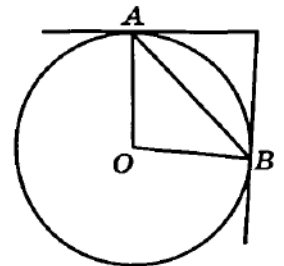
**15** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $M$  — середина стороны  $AB$ ,  $AB=76$ ,  $BC=46$ . Найдите  $CM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



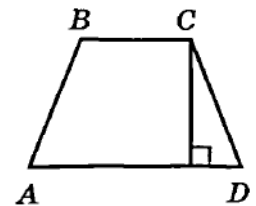
**16** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром в точке  $O$  пересекаются под углом  $88^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



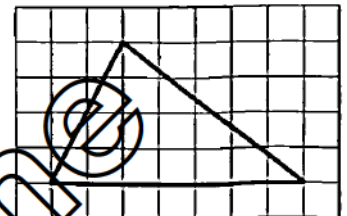
**17** Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 14 и 19. Найдите длину основания  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**19** Какое из следующих утверждений верно?  
 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.  
 2) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом.  
 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.  
 В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**



## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте ВЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

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

21

Первый рабочий за час делает на 9 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 119 деталей, на 4 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

22

Постройте график функции  $y = \frac{5x-8}{5x^2-8x}$ .

Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 14$ ,  $DC = 56$ ,  $AC = 40$ .

24

В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что углы  $CC_1A_1$  и  $CAA_1$  равны.

25

В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 160, а площадь равна 1280, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.me

# ВАРИАНТ 36

## ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

В жилых домах установлены бытовые электросчётчики, которые фиксируют расход электроэнергии в киловатт-часах (кВт·ч). Учёт расхода электроэнергии может быть однотарифным, двухтарифным или трёхтарифным.

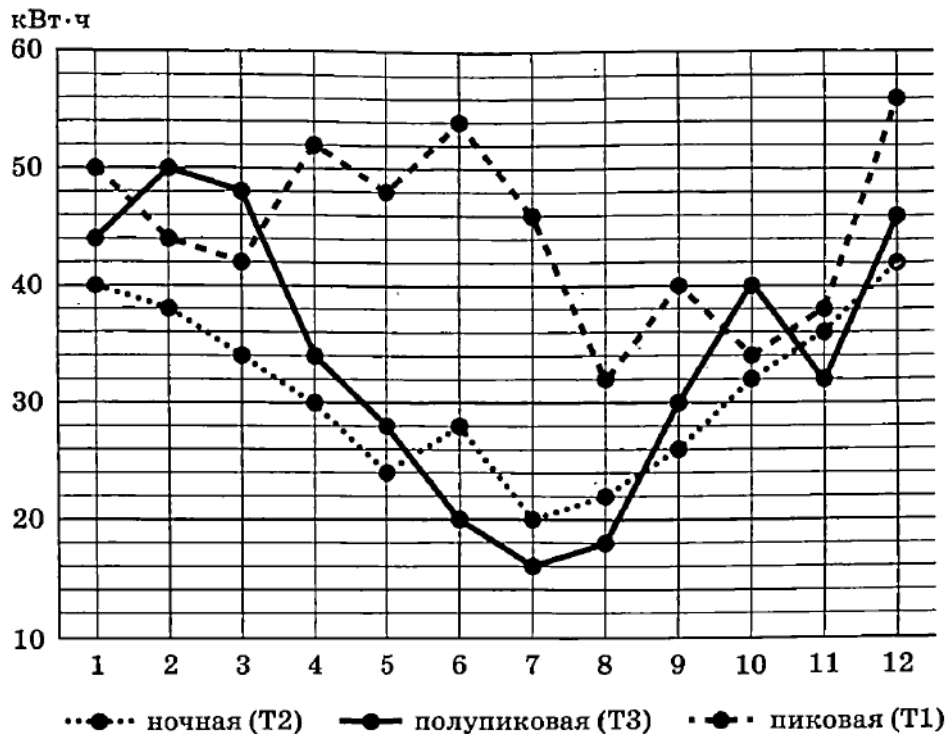
При однотарифном учёте стоимость 1 кВт·ч электроэнергии не меняется в течение суток. При двухтарифном и трёхтарифном учёте она различна в зависимости от времени суток (сутки разбиты на периоды, называемые тарифными зонами).

В таблице дана стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в рублях в 2021 году.

|   | I полугодие<br>2021 г. | II полугодие<br>2021 г. |
|---|------------------------|-------------------------|
| Однотарифный учёт   | 5,47                   | 5,66                    |
| Двухтарифный учёт (распределение по двум тарифным зонам): |                        |                         |
| ночная зона T2 (23:00–7:00)                               | 2,13                   | 2,32                    |
| дневная зона T1 (7:00–23:00)                              | 6,29                   | 6,51                    |
| Трёхтарифный учёт (распределение по трём тарифным зонам): |                        |                         |
| ночная зона T2 (23:00–7:00)                               | 2,13                   | 2,32                    |
| полупиковая зона T3 (10:00–17:00; 21:00–23:00)            | 5,47                   | 5,66                    |
| пиковая зона T1 (7:00–10:00; 17:00–21:00)                 | 6,57                   | 6,79                    |

В квартире у Петра Сергеевича установлен трёхтарифный счётчик, и в 2021 году Пётр Сергеевич оплачивал электроэнергию по трёхтарифному учёту.

На рисунке точками показан расход электроэнергии в квартире Петра Сергеевича по тарифным зонам за каждый месяц 2021 года. Для наглядности точки соединены линиями.



1

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику расхода электроэнергии.

ПЕРИОДЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) февраль — март
- Б) май — июнь
- В) июль — август
- Г) октябрь — ноябрь

- 1) максимально уменьшился расход в пиковой зоне
- 2) расход уменьшился во всех трёх тарифных зонах, но больше всего — в ночной зоне
- 3) расход в пиковой и ночной зонах увеличился одинаково
- 4) расход в полупиковой зоне уменьшился, а в пиковой и ночной — увеличился

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

2

В каком месяце 2021 года расход электроэнергии был наименьшим? Запишите в ответ расход электроэнергии (в кВт·ч) в этом месяце.

Ответ: \_\_\_\_\_

3

Сколько рублей должен был бы заплатить Пётр Сергеевич за электроэнергию, израсходованную в июне, если бы пользовался однотарифным учётом?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

На сколько процентов больше заплатил бы Пётр Сергеевич за электроэнергию, израсходованную в марте, если бы пользовался двухтарифным учётом? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Соседи Николая Андреевича, семья Сидоровых, исходя из данных по расходу электроэнергии за 2021 год в своей квартире, рассчитали средний расход электроэнергии за месяц по тарифным зонам:

- ночная зона — 18 кВт·ч,
- полупиковая зона — 51 кВт·ч,
- пиковая зона — 76 кВт·ч.

Сидоровы предполагают, что в 2022 году средний расход электроэнергии будет таким же. Исходя из этого, выберите наиболее выгодный вариант учёта электроэнергии для семьи Сидоровых в 2022 году (однотарифный, двухтарифный или трёхтарифный). Считайте, что стоимость 1 кВт·ч электроэнергии будет такой же, как во II полугодии 2021 года. Оцените общие расходы Сидоровых на оплату электроэнергии (в рублях) за 2022 год (по наиболее выгодному варианту учёта), если средний расход электроэнергии действительно будет таким же.

- 1) менее 5 тыс. руб.
- 2) от 5 тыс. руб. до 10 тыс. руб.
- 3) от 10 тыс. руб. до 15 тыс. руб.
- 4) от 15 тыс. руб. до 20 тыс. руб.
- 5) от 20 тыс. руб. до 25 тыс. руб.
- 6) более 25 тыс. руб.

В ответ запишите номер верного варианта оценки расходов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

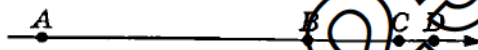
Найдите значение выражения  $(6 \cdot 10^2)^3 \cdot (16 \cdot 10^{-5})$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На координатной прямой точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  соответствуют числам  $-\frac{1}{50}$ ;  $\frac{1}{50}$ ;

$$-\frac{11}{15}; \frac{11}{50}.$$



Какой точке соответствует число  $-\frac{11}{50}$ ?

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

Ответ:

8

Найдите значение выражения  $9\sqrt{7} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{14}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Решите уравнение  $x^2 - 4 = 2x - 1$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Установите соответствие между формулами, которыми заданы функции, и графиками этих функций.

## ФОРМУЛЫ

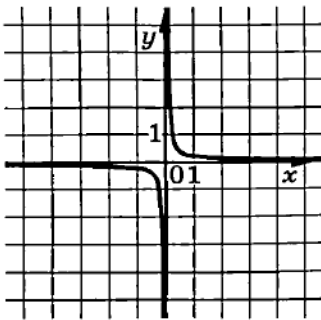
А)  $y = \frac{1}{6x}$

Б)  $y = -\frac{6}{x}$

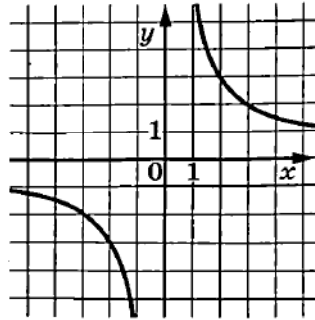
В)  $y = \frac{6}{x}$

## ГРАФИКИ

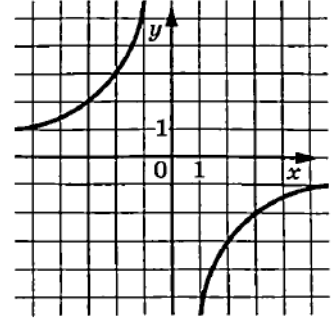
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

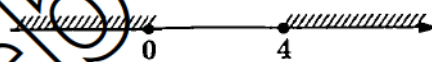
12

Потенциальная энергия тела (в джоулях) в поле тяготения Земли вблизи её поверхности вычисляется по формуле  $E = mgh$ , где  $m$  — масса тела (в килограммах),  $g$  — ускорение свободного падения (в  $\text{м/с}^2$ ), а  $h$  — высота (в метрах), на которой находится это тело, относительно поверхности. Пользуясь этой формулой, найдите  $m$  (в килограммах), если  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ ,  $h = 5 \text{ м}$ , а  $E = 196 \text{ Дж}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1)  $x^2 - 16 \leq 0$

2)  $x^2 - 4x \leq 0$

3)  $x^2 - 4x \geq 0$

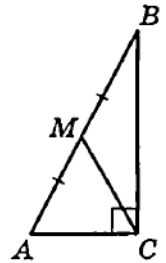
4)  $x^2 - 16 \geq 0$

Ответ:

**14** В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 6 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 640 мг. Найдите массу изотопа через 42 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

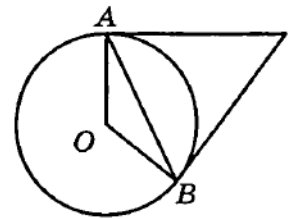
Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $M$  — середина стороны  $AB$ ,  $AB = 64$ ,  $BC = 44$ . Найдите  $CM$ .



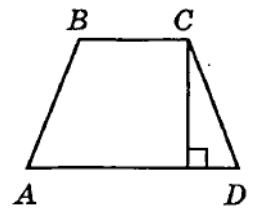
Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $56^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 8 и 17. Найдите длину основания  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Какое из следующих утверждений верно?  
 1) Диагонали ромба равны.  
 2) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.  
 3) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

- 20 Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 65, \\ xy = 8. \end{cases}$
- 21 Первый рабочий за час делает на 6 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 140 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?
- 22 Постройте график функции  $y = \frac{7x-6}{7x^2-6x}$ .
- Определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.
- 23 Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 15$ ,  $DC = 30$ ,  $AC = 39$ .
- 24 В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что углы  $BB_1A_1$  и  $BA_1A$  равны.
- 25 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 20, а площадь равна 20, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Sbor25.msk

# ОТВЕТЫ

## Вариант 1

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ         |
|---------------|------------------|---------------|--------------------------|
| 1             | 3561             | 13            | 3                        |
| 2             | 20               | 14            | 63                       |
| 3             | 58               | 15            | 42                       |
| 4             | 90,4             | 16            | 12                       |
| 5             | 74,2             | 17            | 46                       |
| 6             | 7,5              | 18            | 6                        |
| 7             | 4                | 19            | 1                        |
| 8             | 16               | 20            | (6; 8)                   |
| 9             | -8               | 21            | 14 км/ч                  |
| 10            | 0,85             | 22            | $m = -2,25$ ; $m = 0,25$ |
| 11            | 312              | 23            | 16                       |
| 12            | 2                | 25            | 6,75                     |

## Вариант 2

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ         |
|---------------|------------------|---------------|--------------------------|
| 1             | 2354             | 13            | 1                        |
| 2             | 25               | 14            | 406                      |
| 3             | 20               | 15            | 80                       |
| 4             | 122,5            | 16            | 6                        |
| 5             | 110              | 17            | 10                       |
| 6             | -6,9             | 18            | 5                        |
| 7             | 1                | 19            | 3                        |
| 8             | 0,2              | 20            | (4; 5)                   |
| 9             | 12               | 21            | 15 км/ч                  |
| 10            | 0,92             | 22            | $m = -0,25$ ; $m = 6,25$ |
| 11            | 132              | 23            | 20                       |
| 12            | 7                | 25            | 10,8                     |

## Вариант 3

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 1             | 18115            | 13            | 2                |
| 2             | 30               | 14            | 764              |
| 3             | 75               | 15            | 29               |
| 4             | 4                | 16            | 71               |
| 5             | 2218,5           | 17            | 78               |
| 6             | 0,3              | 18            | 5                |
| 7             | 2                | 19            | 12 <или> 21      |
| 8             | 108              | 20            | -5; -4; 3        |
| 9             | -0,5             | 21            | 12 км/ч          |
| 10            | 0,4              | 22            | -2,25; -2; 4     |
| 11            | 132              | 23            | 30               |
| 12            | 28               | 25            | 1200             |

## Вариант 4

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 1             | 3612914          | 13            | 3                |
| 2             | 10               | 14            | 1175             |
| 3             | 120              | 15            | 26               |
| 4             | 9                | 16            | 134              |
| 5             | 2496             | 17            | 28               |
| 6             | 2,1              | 18            | 6                |
| 7             | 3                | 19            | 13 <или> 31      |
| 8             | 80               | 20            | -3; -2; 1        |
| 9             | -0,2             | 21            | 15 км/ч          |
| 10            | 0,3              | 22            | -2,25; -2; 10    |
| 11            | 321              | 23            | 25               |
| 12            | 0,4              | 25            | 1320             |

## Вариант 5

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ             |
|---------------|------------------|---------------|------------------------------|
| 1             | 11               | 13            | 1                            |
| 2             | 6,2              | 14            | -51                          |
| 3             | 12               | 15            | 59                           |
| 4             | 75               | 16            | 108                          |
| 5             | 1,7 <или> 1,8    | 17            | 112,5                        |
| 6             | 4                | 18            | 2                            |
| 7             | 2                | 19            | 2                            |
| 8             | 1,8              | 20            | $(3-\sqrt{5}; 3+\sqrt{5})$   |
| 9             | 0,75             | 21            | 5                            |
| 10            | 0,42             | 22            | $k = -2,25; k = 0; k = 2,25$ |
| 11            | 132              | 23            | 14                           |
| 12            | 8                | 25            | 36                           |

## Вариант 6

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ               |
|---------------|------------------|---------------|--------------------------------|
| 1             | 280              | 13            | 4                              |
| 2             | 11               | 14            | -41                            |
| 3             | 25               | 15            | 28                             |
| 4             | 4,4              | 16            | 108                            |
| 5             | 2,6              | 17            | 72                             |
| 6             | 9                | 18            | 2,5                            |
| 7             | 1                | 19            | 3                              |
| 8             | 3,5              | 20            | $(4-\sqrt{6}; 4+\sqrt{6})$     |
| 9             | -0,6             | 21            | 65                             |
| 10            | 0,65             | 22            | $k = -12,25; k = 0; k = 12,25$ |
| 11            | 312              | 23            | 25                             |
| 12            | 9                | 25            | 81                             |

## Вариант 7

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ      |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1             | 65,4             | 13            | 3                     |
| 2             | 11470            | 14            | 155                   |
| 3             | 72,5             | 15            | 0,3                   |
| 4             | 13204            | 16            | 43                    |
| 5             | 12,5             | 17            | 5                     |
| 6             | 2924             | 18            | 4,5                   |
| 7             | 2                | 19            | 23 <или> 32           |
| 8             | 9                | 20            | -8; 1                 |
| 9             | -20              | 21            | 15 км/ч               |
| 10            | 0,3              | 22            | $m = -3$ ; $m = -7,5$ |
| 11            | 312              | 23            | 8                     |
| 12            | 21               | 25            | 22,5                  |

## Вариант 8

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 1             | 61,5             | 13            | 4                |
| 2             | 10580            | 14            | 116              |
| 3             | 94,1             | 15            | 32               |
| 4             | 11819            | 16            | 13               |
| 5             | 17,5             | 17            | 13               |
| 6             | -1036            | 18            | 2,5              |
| 7             | 3                | 19            | 13 <или> 31      |
| 8             | 4                | 20            | -3; -1           |
| 9             | 14               | 21            | 16 км/ч          |
| 10            | 0,34             | 22            | $-17,5 < m < -5$ |
| 11            | 213              | 23            | 20               |
| 12            | 20               | 25            | 97,5             |

## Вариант 9

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ            |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------------|
| 1             | 24395            | 13            | 2                           |
| 2             | 120              | 14            | 12                          |
| 3             | 20               | 15            | 26                          |
| 4             | 24               | 16            | 24                          |
| 5             | 28800            | 17            | 106                         |
| 6             | 1,8              | 18            | 8                           |
| 7             | 4                | 19            | 2                           |
| 8             | 625              | 20            | $-\frac{1}{2}; \frac{1}{3}$ |
| 9             | -8               | 21            | 84 км                       |
| 10            | 0,45             | 22            | $-1,5 < k < 0$              |
| 11            | 231              | 23            | 15                          |
| 12            | 0,002            | 25            | $2\sqrt{57}$                |

## Вариант 10

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ    |
|---------------|------------------|---------------|---------------------|
| 1             | 46275            | 13            | 4                   |
| 2             | 3,24             | 14            | 9                   |
| 3             | 21               | 15            | 23                  |
| 4             | 125              | 16            | 15                  |
| 5             | 19390            | 17            | 67                  |
| 6             | -2,4             | 18            | 15                  |
| 7             | 3                | 19            | 1                   |
| 8             | 64               | 20            | 0,8; 1,5            |
| 9             | 0                | 21            | 67 км               |
| 10            | 0,65             | 22            | $m \leq 0; m > 1,5$ |
| 11            | 312              | 23            | 20                  |
| 12            | 0,0009           | 25            | $3\sqrt{79}$        |

## Вариант 11

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ                            |
|---------------|------------------|---------------|---|
| 1             | 3412             | 13            | 2   |
| 2             | 64               | 14            | 2,5   |
| 3             | 420              | 15            | 21  |
| 4             | 310,8; 312,5     | 16            | 10  |
| 5             | 14               | 17            | 133   |
| 6             | 0,85             | 18            | 20  |
| 7             | 1                | 19            | 2   |
| 8             | 81               | 20            | -4; -3; 3                                   |
| 9             | -0,8             | 21            | 84 км/ч                                     |
| 10            | 0,15             | 22            | -4  |
| 11            | 321              | 23            | 14  |
| 12            | 5                | 25            | $6\sqrt{13}$ ; $12\sqrt{13}$ ; $18\sqrt{5}$ |

## Вариант 12

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ                             |
|---------------|------------------|---------------|--|
| 1             | 3142             | 13            | 4  |
| 2             | 8                | 14            | 310  |
| 3             | 594              | 15            | 36   |
| 4             | 155,4; 156,25    | 16            | 12   |
| 5             | 0,7              | 17            | 71   |
| 6             | -0,35            | 18            | 12   |
| 7             | 2                | 19            | 1  |
| 8             | 32               | 20            | -5; -2; 2                                    |
| 9             | -0,6             | 21            | 75 км/ч                                      |
| 10            | 0,35             | 22            | -0,5   |
| 11            | 312              | 23            | 10   |
| 12            | 2                | 25            | $12\sqrt{13}$ ; $24\sqrt{13}$ ; $36\sqrt{5}$ |

## Вариант 13

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ               |
|---------------|------------------|---------------|--------------------------------|
| 1             | 195              | 13            | 4                              |
| 2             | 6,25             | 14            | 45                             |
| 3             | 0,4              | 15            | 30                             |
| 4             | 614,6            | 16            | 60                             |
| 5             | 2,3              | 17            | 64                             |
| 6             | 49,2             | 18            | 5                              |
| 7             | 4                | 19            | 13 <или> 31                    |
| 8             | 0,25             | 20            | (1; -6); (2,2; 0)              |
| 9             | -1,9             | 21            | 20 км/ч                        |
| 10            | 0,14             | 22            | $-5 \leq m \leq -4$ ; $m = -1$ |
| 11            | 132              | 23            | 80                             |
| 12            | 0,0162           | 25            | 9,6                            |

## Вариант 14

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ            |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------------|
| 1             | 17               | 13            | 2                           |
| 2             | 5                | 14            | 68                          |
| 3             | 328,4            | 15            | 15                          |
| 4             | 1,2              | 16            | 18                          |
| 5             | 2504             | 17            | 196                         |
| 6             | -16,7            | 18            | 10                          |
| 7             | 3                | 19            | 13 <или> 31                 |
| 8             | 0,2              | 20            | (2; 6); (1,25; 0)           |
| 9             | -9               | 21            | 18 км/ч                     |
| 10            | 0,12             | 22            | $0 \leq m \leq 2$ ; $m = 4$ |
| 11            | 213              | 23            | 84                          |
| 12            | 0,0018           | 25            | 23,6                        |

## Вариант 15

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ    |
|---------------|------------------|---------------|---------------------|
| 1             | 231              | 13            | 3                   |
| 2             | 6,5              | 14            | 377                 |
| 3             | 2000             | 15            | 0,7                 |
| 4             | 27 600           | 16            | 34                  |
| 5             | 60               | 17            | 104                 |
| 6             | 34               | 18            | 36                  |
| 7             | 1                | 19            | 3                   |
| 8             | 625              | 20            | $(9; 9 + \sqrt{2})$ |
| 9             | -5               | 21            | 13                  |
| 10            | 0,24             | 22            | -2,5; -2; 2         |
| 11            | 132              | 23            | 60                  |
| 12            | 48               | 25            | 130                 |

## Вариант 16

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ     |
|---------------|------------------|---------------|----------------------|
| 1             | 213              | 13            | 2                    |
| 2             | 7                | 14            | 52                   |
| 3             | 23 200           | 15            | 12                   |
| 4             | 20 000           | 16            | 16                   |
| 5             | 65               | 17            | 96                   |
| 6             | 12               | 18            | 27                   |
| 7             | 3                | 19            | 2                    |
| 8             | 216              | 20            | $(6; 6 + \sqrt{10})$ |
| 9             | -2               | 21            | 20                   |
| 10            | 0,15             | 22            | -2; 2; 2,5           |
| 11            | 132              | 23            | 30                   |
| 12            | 60               | 25            | 68                   |

## Вариант 17

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ      |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1             | 4231             | 13            | 3                     |
| 2             | 3                | 14            | 49 380                |
| 3             | 129,3            | 15            | 21                    |
| 4             | 19,7             | 16            | 114                   |
| 5             | 3                | 17            | 90                    |
| 6             | -24              | 18            | 0,4                   |
| 7             | 2                | 19            | 12 <или> 21           |
| 8             | 24               | 20            | -5; 1                 |
| 9             | -5,8             | 21            | 1,4 ч                 |
| 10            | 0,93             | 22            | $0 < m < 2; m \geq 9$ |
| 11            | 213              | 23            | 8                     |
| 12            | 18               | 25            | 5                     |

## Вариант 18

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ      |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1             | 2314             | 13            | 1                     |
| 2             | 158              | 14            | 65 030                |
| 3             | 134,7            | 15            | 14                    |
| 4             | 15,5             | 16            | 93                    |
| 5             | 5                | 17            | 48                    |
| 6             | 2,8              | 18            | 0,25                  |
| 7             | 1                | 19            | 23 <или> 32           |
| 8             | 2                | 20            | -5; 2                 |
| 9             | -0,25            | 21            | 1,2 ч                 |
| 10            | 0,89             | 22            | $0 < m < 1; m \geq 4$ |
| 11            | 213              | 23            | 18                    |
| 12            | 30               | 25            | 26                    |

## Вариант 19

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ       |
|---------------|------------------|---------------|------------------------|
| 1             | 21435            | 13            | 3                      |
| 2             | 25               | 14            | 2                      |
| 3             | 17               | 15            | 40                     |
| 4             | 117              | 16            | 16,5                   |
| 5             | 116              | 17            | 119                    |
| 6             | 8,1              | 18            | 7,5                    |
| 7             | 2                | 19            | 2                      |
| 8             | 78               | 20            | (4; 2); (4; -2)        |
| 9             | -3,5             | 21            | 550 м                  |
| 10            | 0,2              | 22            | $m > -0,75$ ; $m = -1$ |
| 11            | 312              | 23            | 30                     |
| 12            | 11               | 25            | 40                     |

## Вариант 20

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ      |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1             | 1342             | 13            | 3                     |
| 2             | 44               | 14            | 6                     |
| 3             | 75               | 15            | 60                    |
| 4             | 90               | 16            | 16,5                  |
| 5             | 6,8              | 17            | 53                    |
| 6             | -2,7             | 18            | 4,5                   |
| 7             | 4                | 19            | 3                     |
| 8             | 105              | 20            | (4; 1); (4; -1)       |
| 9             | -0,4             | 21            | 650 м                 |
| 10            | 0,25             | 22            | $m > 0,25$ ; $m = -2$ |
| 11            | 231              | 23            | 24                    |
| 12            | 8                | 25            | 19,5                  |

## Вариант 21

| Номер задания | Правильный ответ   | Номер задания | Правильный ответ         |
|---------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| 1             | 2,4                | 13            | 2                        |
| 2             | 23                 | 14            | 65                       |
| 3             | 60                 | 15            | 30                       |
| 4             | 3,8                | 16            | 8                        |
| 5             | 222; 223; 224; 225 | 17            | 8                        |
| 6             | 105                | 18            | 5                        |
| 7             | 2                  | 19            | 3                        |
| 8             | 850                | 20            | $3-\sqrt{5}; 3+\sqrt{5}$ |
| 9             | -0,8               | 21            | 20 км/ч                  |
| 10            | 0,72               | 22            | $m=3$                    |
| 11            | 321                | 23            | 10                       |
| 12            | 4                  | 25            | 30                       |

## Вариант 22

| Номер задания | Правильный ответ                          | Номер задания | Правильный ответ           |
|---------------|---|---------------|----------------------------|
| 1             | 9   | 13            | 1                          |
| 2             | 3,8                                       | 14            | 54                         |
| 3             | 17  | 15            | 75                         |
| 4             | 13,8                                      | 16            | 54                         |
| 5             | 161; 162; 163; 164;<br>165; 166; 167; 168 | 17            | 18                         |
| 6             | -320                                      | 18            | 4                          |
| 7             | 3   | 19            | 2                          |
| 8             | 560                                       | 20            | $-2-\sqrt{3}; -2+\sqrt{3}$ |
| 9             | 0,75                                      | 21            | 28 км/ч                    |
| 10            | 0,45                                      | 22            | $m=8$                      |
| 11            | 132                                       | 23            | 7,5                        |
| 12            | 20  | 25            | 70                         |

## Вариант 23

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ          |
|---------------|------------------|---------------|---------------------------|
| 1             | 56,4             | 13            | 2                         |
| 2             | 8070             | 14            | 38                        |
| 3             | 62,5             | 15            | 51                        |
| 4             | 9813             | 16            | 44                        |
| 5             | 13               | 17            | 15                        |
| 6             | 13               | 18            | 16,5                      |
| 7             | 1                | 19            | 3                         |
| 8             | 0,5              | 20            | 100                       |
| 9             | 2,5              | 21            | 288 кг                    |
| 10            | 0,4              | 22            | $-2 < m < -1,5; m = -0,5$ |
| 11            | 213              | 23            | $17\sqrt{2}$              |
| 12            | -31              | 25            | 30                        |

## Вариант 24

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ        |
|---------------|------------------|---------------|-------------------------|
| 1             | 60,6             | 13            | 4                       |
| 2             | 9910             | 14            | 46                      |
| 3             | 67,5             | 15            | 67                      |
| 4             | 11 445           | 16            | 36                      |
| 5             | 15               | 17            | 3                       |
| 6             | 35               | 18            | 10,5                    |
| 7             | 4                | 19            | 1                       |
| 8             | 0,2              | 20            | 108                     |
| 9             | -0,5             | 21            | 84 кг                   |
| 10            | 0,2              | 22            | $m = -0,5; 2,5 < m < 3$ |
| 11            | 132              | 23            | $11\sqrt{3}$            |
| 12            | -15              | 25            | 80                      |

## Вариант 25

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ               |
|---------------|------------------|---------------|--------------------------------|
| 1             | 45216            | 13            | 3                              |
| 2             | 240              | 14            | 465                            |
| 3             | 25               | 15            | 27                             |
| 4             | 26,3             | 16            | 14                             |
| 5             | 29 300           | 17            | 99                             |
| 6             | 33,6             | 18            | 12,5                           |
| 7             | 2                | 19            | 13 <или> 31                    |
| 8             | 0,25             | 20            | (2; 3); (-2; 3)                |
| 9             | 5                | 21            | 15 км/ч                        |
| 10            | 0,84             | 22            | $[-6,25; -2,25]; [0; +\infty)$ |
| 11            | 132              | 23            | 12                             |
| 12            | 144,5            | 25            | 7 : 20                         |

## Вариант 26

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ         |
|---------------|------------------|---------------|--------------------------|
| 1             | 72415            | 13            | 1                        |
| 2             | 4                | 14            | 620                      |
| 3             | 32               | 15            | 0,2                      |
| 4             | 55               | 16            | 24                       |
| 5             | 22 485           | 17            | 35                       |
| 6             | 252              | 18            | 6                        |
| 7             | 4                | 19            | 12 <или> 21              |
| 8             | 27               | 20            | (2; 1); (-2; 1)          |
| 9             | -3               | 21            | 19 км/ч                  |
| 10            | 0,4              | 22            | $(-4; -1]; [0; +\infty)$ |
| 11            | 312              | 23            | $\frac{120}{13}$         |
| 12            | 5                | 25            | 2 : 25                   |

## Вариант 27

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ                           |
|---------------|------------------|---------------|--|
| 1             | 275              | 13            | 2  |
| 2             | 7,25             | 14            | 36 290                                     |
| 3             | 775,2            | 15            | 18   |
| 4             | 17,8             | 16            | 143  |
| 5             | 2466             | 17            | 30   |
| 6             | 0,46             | 18            | 4  |
| 7             | 3                | 19            | 1  |
| 8             | 294              | 20            | $(-\infty; -4); (6; +\infty)$              |
| 9             | -3               | 21            | 14   |
| 10            | 0,55             | 22            | $m = 1,8; m = 2$                           |
| 11            | 132              | 23            | $60^\circ; 120^\circ; 60^\circ; 120^\circ$ |
| 12            | 49 300           | 25            | $2\sqrt{14}$                               |

## Вариант 28

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ                           |
|---------------|------------------|---------------|--|
| 1             | 235              | 13            | 3  |
| 2             | 19,25            | 14            | 29 070                                     |
| 3             | 685,9            | 15            | 21   |
| 4             | 6,3              | 16            | 102  |
| 5             | 2504             | 17            | 48   |
| 6             | -0,29            | 18            | 3  |
| 7             | 1                | 19            | 2  |
| 8             | 648              | 20            | $(-5; 3)$                                  |
| 9             | 2                | 21            | 17   |
| 10            | 0,75             | 22            | $m = -1; m = -\frac{5}{4}$                 |
| 11            | 312              | 23            | $60^\circ; 120^\circ; 60^\circ; 120^\circ$ |
| 12            | 67 100           | 25            | $2\sqrt{30}$                               |

## Вариант 29

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ      |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1             | 3241             | 13            | 2                     |
| 2             | 32               | 14            | 520                   |
| 3             | 594              | 15            | 14                    |
| 4             | 1247,4; 1250     | 16            | 45                    |
| 5             | 1250             | 17            | 4,5                   |
| 6             | 1,5              | 18            | 10                    |
| 7             | 3                | 19            | 23 <или> 32           |
| 8             | 64               | 20            | -5                    |
| 9             | 1,6              | 21            | 40,8 км/ч             |
| 10            | 0,95             | 22            | $m = -0,25; m = 6,25$ |
| 11            | 312              | 23            | 12                    |
| 12            | 14               | 25            | $18\sqrt{2}$          |

## Вариант 30

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ       |
|---------------|------------------|---------------|------------------------|
| 1             | 4213             | 13            | 3                      |
| 2             | 16               | 14            | 570                    |
| 3             | 840              | 15            | 9                      |
| 4             | 623,7; 625       | 16            | 12                     |
| 5             | 540              | 17            | 3,5                    |
| 6             | 4,4              | 18            | 4                      |
| 7             | 2                | 19            | 13 <или> 31            |
| 8             | 25               | 20            | -3                     |
| 9             | -3,5             | 21            | 72,5 км/ч              |
| 10            | 0,8              | 22            | $m = -4; m = 9$        |
| 11            | 132              | 23            | 15                     |
| 12            | 5                | 25            | $\frac{28\sqrt{3}}{3}$ |

## Вариант 31

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ            |
|---------------|------------------|---------------|-----------------------------|
| 1             | 312              | 13            | 3                           |
| 2             | 21,72            | 14            | 47                          |
| 3             | 1200             | 15            | 36                          |
| 4             | 20 000           | 16            | 22                          |
| 5             | 65               | 17            | 74                          |
| 6             | -1,3             | 18            | 5                           |
| 7             | 4                | 19            | 2                           |
| 8             | 0,8              | 20            | -5                          |
| 9             | -8               | 21            | 25 км/ч                     |
| 10            | 0,98             | 22            | $m = -4; m = \frac{25}{36}$ |
| 11            | 213              | 23            | 31                          |
| 12            | 0,0128           | 25            | 3 : 10                      |

## Вариант 32

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ           |
|---------------|------------------|---------------|----------------------------|
| 1             | 132              | 13            | 3                          |
| 2             | 15,4             | 14            | 38                         |
| 3             | 21 100           | 15            | 98                         |
| 4             | 15 750           | 16            | 49                         |
| 5             | 51               | 17            | 46                         |
| 6             | 9,3              | 18            | 4                          |
| 7             | 1                | 19            | 1                          |
| 8             | 6                | 20            | -3                         |
| 9             | 12               | 21            | 15 км/ч                    |
| 10            | 0,96             | 22            | $m = 3; m = \frac{49}{16}$ |
| 11            | 123              | 23            | 36                         |
| 12            | 0,0242           | 25            | 11 : 15                    |

## Вариант 33

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ       |
|---------------|------------------|---------------|------------------------|
| 1             | 423              | 13            | 2                      |
| 2             | 40               | 14            | 7                      |
| 3             | 20               | 15            | 5                      |
| 4             | 51               | 16            | 128                    |
| 5             | 438              | 17            | 51                     |
| 6             | 0,6              | 18            | 8                      |
| 7             | 2                | 19            | $12 < \text{или} > 21$ |
| 8             | 32               | 20            | $[-1; 1]$              |
| 9             | -13,5            | 21            | 30 км/ч                |
| 10            | 0,2              | 22            | $m = -2; -1 < m < 1$   |
| 11            | 312              | 23            | 7                      |
| 12            | 305              | 25            | 24                     |

## Вариант 34

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ              |
|---------------|------------------|---------------|-------------------------------|
| 1             | 421              | 13            | 1                             |
| 2             | 02               | 14            | 4                             |
| 3             | 40               | 15            | 0,2                           |
| 4             | 60               | 16            | 101                           |
| 5             | 1096             | 17            | 42                            |
| 6             | 1,5              | 18            | 4                             |
| 7             | 3                | 19            | $13 < \text{или} > 31$        |
| 8             | 27               | 20            | $(-\infty; -1]; [1; +\infty)$ |
| 9             | -4,2             | 21            | 60 км/ч                       |
| 10            | 0,7              | 22            | $m = -3; -2 < m < -1$         |
| 11            | 321              | 23            | 6                             |
| 12            | 345              | 25            | 60                            |

## Вариант 35

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ                      |
|---------------|------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1             | 3142             | 13            | 4                                     |
| 2             | 132              | 14            | 12,5                                  |
| 3             | 684,14           | 15            | 38                                    |
| 4             | 0,5              | 16            | 44                                    |
| 5             | 4                | 17            | 5                                     |
| 6             | 3328             | 18            | 14                                    |
| 7             | 3                | 19            | 2                                     |
| 8             | 13               | 20            | (3; 4); (-3; -4);<br>(4; 3); (-4; -3) |
| 9             | -2               | 21            | 12                                    |
| 10            | 0,74             | 22            | $k = \frac{25}{64}$                   |
| 11            | 213              | 23            | 32                                    |
| 12            | 10               | 25            | 6,4                                   |

## Вариант 36

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ                      |
|---------------|------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1             | 2413             | 13            | 3                                     |
| 2             | 72               | 14            | 5                                     |
| 3             | 557,94           | 15            | 32                                    |
| 4             | 4,5              | 16            | 28                                    |
| 5             | 2                | 17            | 9                                     |
| 6             | 34560            | 18            | 15                                    |
| 7             | 2                | 19            | 3                                     |
| 8             | 252              | 20            | (1; 8); (-1; -8);<br>(8; 1); (-8; -1) |
| 9             | -1               | 21            | 20                                    |
| 10            | 0,86             | 22            | $k = \frac{49}{36}$                   |
| 11            | 132              | 23            | 26                                    |
| 12            | 4                | 25            | 0,8                                   |

# РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## Вариант 1

20

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-10)(y-8)=0, \\ \frac{y-3}{x+y-13}=5. \end{cases}$$

Решение.

Из первого уравнения получаем  $x=10$  или  $y=8$ .

При  $x=10$  второе уравнение принимает вид  $\frac{y-3}{y-3}=5$ . Решений нет.

При  $y=8$  второе уравнение принимает вид  $\frac{5}{x-5}=5$ , откуда  $x=6$ .

Ответ: (6; 8).

| Содержание критерия  | Баллы |
|--|-------|
| Обоснованно получен верный ответ   | 2     |
| Решение доведено до конца, но допущена ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2     |

21

Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя 20 минут, когда одному из них осталось пробежать 400 м до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 1 минуту назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 2 км/ч меньше скорости второго.

Решение.

Пусть скорость первого бегуна  $v$  км/ч, тогда скорость второго  $v+2$  км/ч, а длина круга равна  $\frac{19(v+2)}{60}$  км. Получаем уравнение:

$$\frac{19(v+2)}{60} - 0,4 = \frac{20v}{60};$$

$$19(v+2) - 24 = 20v,$$

откуда  $v=14$ .

Ответ: 14 км/ч.

| Содержание критерия   | Баллы |
|---|-------|
| Обоснованно получен верный ответ  | 2     |
| Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                         | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

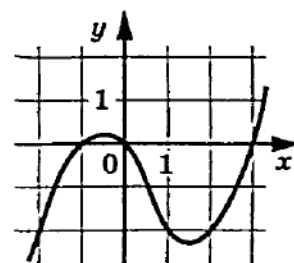
22 Постройте график функции  $y = |x| \cdot (x-1) - 2x$ .

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

Решение.

Построим график функции  $y = -x^2 - x$  при  $x < 0$  и график функции  $y = x^2 - 3x$  при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки, если она проходит через вершину одной из парабол. Получаем, что  $m = -2,25$  или  $m = 0,25$ .



Ответ:  $m = -2,25$ ;  $m = 0,25$ .

| Содержание критерия   | Баллы |
|---|-------|
| График построен верно, верно найдены искомые значения параметра                     | 2     |
| График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                 | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

23 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 2:3:7. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 16.

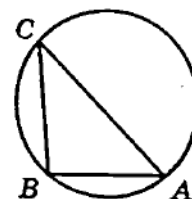
Решение.

Пусть длины дуг  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$  относятся как 2:3:7, тогда наименьшая сторона треугольника  $ABC$  — сторона  $AB = 16$ .

По свойству вписанного угла  $\angle ACB = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{2+3+7} \cdot 360^\circ = 30^\circ$ .

Из теоремы синусов находим, что радиус окружности равен

$$R = \frac{BC}{2\sin 30^\circ} = 16.$$



Ответ: 16.

| Содержание критерия   | Баллы |
|---|-------|
| Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ  | 2     |
| Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

24

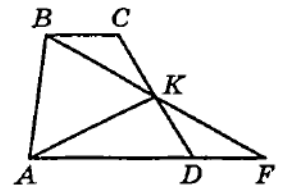
Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна половине площади трапеции.

**Доказательство.**

Пусть  $F$  — точка пересечения прямых  $BK$  и  $AD$ .

В треугольниках  $FDK$  и  $BCK$  стороны  $CK$  и  $DK$  равны по условию, углы при вершине  $K$  равны как вертикальные, а углы  $KDF$  и  $KCB$  равны как накрест лежащие при параллельных прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $CD$ . Значит, треугольники  $FDK$  и  $BCK$  равны. Следовательно, их площади равны, поэтому площадь трапеции  $ABCD$  равна площади треугольника  $ABF$ .

Из равенства треугольников  $FDK$  и  $BCK$  вытекает, что  $FK = BK$ , поэтому  $AK$  — медиана в треугольнике  $ABF$ . Тогда площадь треугольника  $AKB$  равна половине площади треугольника  $ABF$ , а значит, и трапеции  $ABCD$ .

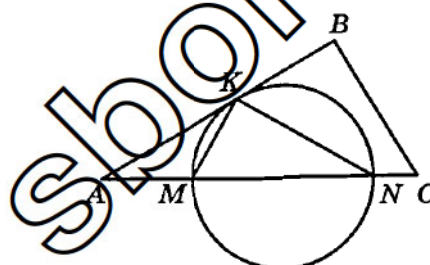


| Содержание критерия   | Баллы |
|---|-------|
| Доказательство верное, все шаги обоснованы                          | 2     |
| Доказательство в целом верное, но содержит неточности               | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

25

Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 9 и 20 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{4}{5}$ .

**Решение.**



Пусть  $K$  — точка касания окружности с лучом  $AB$  (см. рис.). По теореме о касательной и секущей получаем:

$$AK^2 = AM \cdot AN = 9 \cdot 20 = 180.$$

По теореме косинусов

$$KM^2 = AM^2 + AK^2 - 2AM \cdot AK \cos \angle BAC,$$

$$KM^2 = 81 + 180 - 2 \cdot 9 \cdot \sqrt{180} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} = 81.$$

Значит,  $KM = 9$ .

Треугольник  $AKM$  равнобедренный, поэтому  $\angle AKM = \angle KAM = \angle BAC$ .

По теореме об угле между касательной и хордой  $\angle KNM = \angle AKM = \angle BAC$ .

Пусть  $R$  — радиус окружности, проходящей через точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ . По теореме синусов

$$R = \frac{KM}{2 \sin \angle KNM} = \frac{9}{2 \sqrt{1 - \frac{5}{9}}} = 6,75.$$

Ответ: 6,75.

| Содержание критерия   | Баллы |
|---|-------|
| Ход решения задачи верный, получен верный ответ   | 2     |
| Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера | 1     |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше                         | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  | 2     |

Sbor25.me