

# Вариант 1802201403, 1802201407

## Часть 1

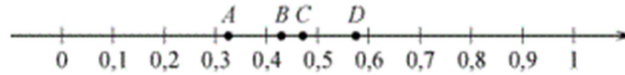
### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $15 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 9 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2$ .

**Решение:**  $15 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 9 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{15}{4} - \frac{9 \cdot 4}{9} = 3,75 - 4 = -0,25$

**Ответ:**  $-0,25$ .

2. Координата какой из отмеченных на координатной прямой точки равна  $\frac{5}{11}$ ?



Варианты ответа

1. A

2. B;

3. C;

4. D.

**Решение:**

$$\begin{array}{r|l} 5 & 11 \\ \hline 0 & 0,45... \\ -50 & \\ \hline 44 & \\ 60 & \\ 55 & \\ \hline & \dots \end{array}$$

**Ответ:** 3.

3. Укажите два соседних целых числа, между которыми заключено число  $3\sqrt{7}$ .

1) 3 и 4

2) 7 и 8

3) 8 и 9

4) 63 и 64

**Решение:**

$$\begin{aligned} 3\sqrt{7} &= \sqrt{9 \cdot 7} = \sqrt{63} \\ \sqrt{49} &< \sqrt{63} < \sqrt{64} \\ 7 &< \sqrt{63} < 8 \end{aligned}$$

**Ответ:** 2

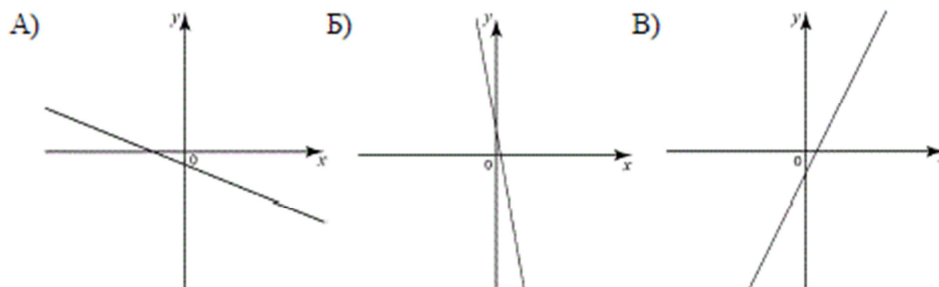
4. Найдите корни уравнения  $2x^2 + 11x + 34 = (x + 6)^2$ .

**Решение:**

$$\begin{aligned} 2x^2 + 11x + 34 &= x^2 + 12x + 36 \\ 2x^2 + 11x + 34 - x^2 - 12x - 36 &= 0 \\ x^2 - x - 2 &= 0 \\ D &= 1 + 8 = 9 \\ x_1 &= \frac{1 + 3}{2} = 2, x_2 = \frac{1 - 3}{2} = -1 \end{aligned}$$

**Ответ:**  $-1; 2$ .

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



1)  $k < 0, b < 0$

2)  $k > 0, b > 0$

3)  $k < 0, b > 0$

4)  $k > 0, b < 0$

**Решение:**

Если линейная функция возрастает, то  $k > 0$ . Если линейная функция убывает, то  $k < 0$ .

Знак коэффициента  $b$  можно определить по точке пересечения прямой и оси  $Oy$ : если точка расположена выше оси  $Ox$ , то  $b > 0$ ; если ниже оси  $Ox$ , то  $b < 0$ .

А) функция убывает ( $k < 0$ ), точка пересечения с осью  $Oy$  расположена ниже оси  $Ox$  ( $b < 0$ ) – вариант 1.

Б) функция убывает ( $k < 0$ ), точка пересечения с осью  $Oy$  расположена выше оси  $Ox$  ( $b > 0$ ) – вариант 3.

В) функция возрастает ( $k > 0$ ), точка пересечения с осью  $Oy$  расположена ниже оси  $Ox$  ( $b < 0$ ) – вариант 4.

**Ответ:** 134.

6. Дана последовательность чисел 12, 15, 18, ... Определите зависимость, найдите сумму членов этой последовательности, начиная со второго по седьмой.

**Решение:**

Числа увеличиваются на 3 (арифметическая прогрессия с разностью 3 и первым членом 12).  
 $a_2 = 15, a_3 = 18, a_4 = 21, a_5 = 24, a_6 = 27, a_7 = 30$ . Находим сумму членов со второго по седьмой:

$$S = a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 = 15 + 18 + 21 + 24 + 27 + 30 = 135$$

**Ответ:** 135.

7. Упростите выражение  $\frac{x}{x^2-y^2} : \frac{x}{xy-x^2}$  и найдите его значение при  $x = 0,7, y = -2,1$ .

**Решение:**

$$\frac{x}{x^2-y^2} : \frac{x}{xy-x^2} = \frac{x}{(x-y)(x+y)} \cdot \frac{x(y-x)}{x} = \frac{-x(x-y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{-x}{x+y} = \frac{-0,7}{0,7-2,1} = \frac{-0,7}{-1,4} = \frac{1}{2}$$

**Ответ:** 0,5.

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

**Варианты ответа**

1.  $[3; +\infty)$

2.  $[0,5; 3]$

3.  $[-\frac{2}{3}; +\infty)$

4.  $[-2; -1,5]$

**Решение:**

$$\begin{cases} 5 - 2x \geq -1, \\ 4x - 4 \geq -2. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x \geq -1 - 5, & | : (-2) \\ 4x \geq -2 + 4. & | : 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3, \\ x \geq 0,5. \end{cases} \Leftrightarrow 0,5 \leq x \leq 3$$

**Ответ:** 2.

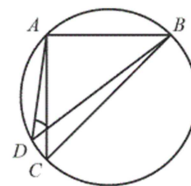
### Модуль «Геометрия»

9. Прямоугольный равнобедренный треугольник  $ABC$  вписан в окружность, угол  $A$  прямой. Найдите величину угла  $ADB$ .

**Решение:**

Т.к. треугольник  $ABC$  – прямоугольный равнобедренный, то углы  $ACB$  и  $ABC$  равны  $45^\circ$ . Т.к. искомый вписанный угол  $ADB$  опирается с вписанным углом  $ACB$  на одну дугу  $AB$ , то эти углы равны.

**Ответ:** 45.



10. Стороны прямоугольника равны 10 и 24. Найдите радиус окружности, описанной около этого прямоугольника.

**Решение:**

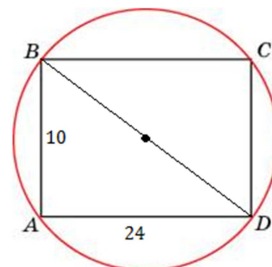
Радиус описанной около прямоугольника окружности равен половине его диагонали. По теореме Пифагора найдем длину диагонали:

$$d^2 = 10^2 + 24^2 = 100 + 576 = 676 = 26^2$$

$$d = 26$$

$$R = d : 2 = 13$$

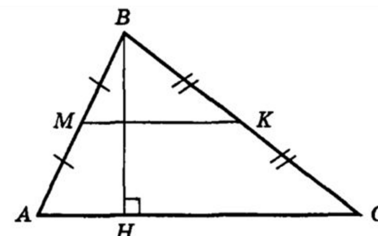
**Ответ:** 13.



11. Найдите площадь треугольника, если высота, проведенная к одной из его сторон, равна 11, а средняя линия, параллельная этой стороне равна 10.

**Решение:**

$$MK = 10, BH = 11$$



$$MK = \frac{1}{2}AC \Rightarrow AC = 20$$

$$S = \frac{1}{2}AC \cdot BH = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 11 = 110$$

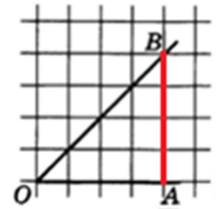
**Ответ:** 110.

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображенного на рисунке справа.

**Решение:**

Достроим до прямоугольного треугольника  $ABO$ . Тангенс – это отношение противолежащего катета  $AB$  к прилежащему  $AO$  (их длины найдем по клеткам), т.е.

$$\operatorname{tg} AOB = \frac{AB}{AO} = \frac{4}{4} = 1$$



**Ответ:** 1.

13. Укажите в ответе номера неверных утверждений.

1. Два угла с общей стороной называются смежными.
2. На прямой можно отложить только один отрезок заданной длины.
3. Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

**Ответ:** 2.

### Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены значения среднего балла по контрольным работам, необходимого для выставления оценки без сдачи экзамена. Какую наибольшую оценку без сдачи экзамена может получить студент со средним баллом 4,8?

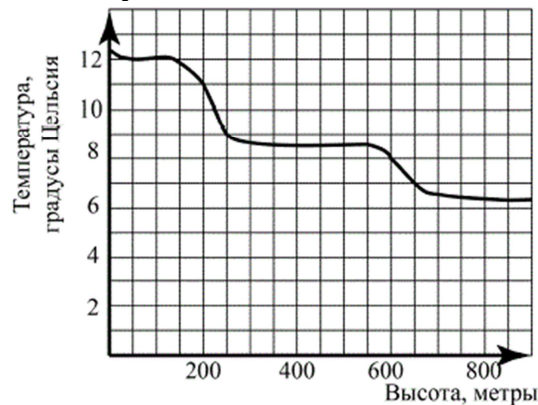
Отметка	«5»	«4»	«3»
Средний балл	Более 4,85	Более 4	Более 3,5

**Варианты ответа**

1. Автоматически нельзя получить никакую оценку
2. 5
3. 3
4. 4

**Ответ:** 4.

15. На рисунке изображена зависимость температуры (в градусах Цельсия) от высоты (в метрах) над уровнем моря. Определите по графику, на сколько градусов температура на высоте 250 метров выше, чем на высоте 600 метров.



**Ответ:** 1.

16. Флэшка стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флэшек можно купить на 700 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 35%?

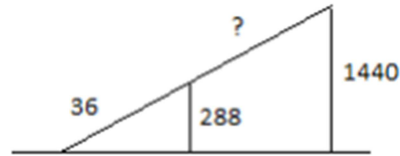
**Решение:**

$160 \cdot (1 - 0,35) = 160 \cdot 0,65 = 104$  (руб.) – стоимость флэшки по время распродажи.

$700 : 104 \approx 6$  (ф.) – можно купить на 700 рублей.

**Ответ:** 6.

17. Маша поднимается от моря к санаторию по лестнице с одинаковыми ступеньками. Поднявшись на 36 ступенек, она оказалась на 288 см выше уровня моря. На сколько ступенек нужно еще подняться Маше, чтобы оказаться на высоте 1440 см над уровнем моря?



**Решение:**

Обозначим неизвестный отрезок за  $x$ . Т.к. треугольники подобны, то по равенству отношений сходственных сторон получаем:

$$\frac{36}{36 + x} = \frac{288}{1440}$$

По основному свойству пропорции

$$\begin{aligned} (36 + x) \cdot 288 &= 1440 \cdot 36 \quad | : 288 \\ x + 36 &= 5 \cdot 36 \\ x &= 5 \cdot 36 - 36 \\ x &= 144 \end{aligned}$$

**Ответ:** 144.

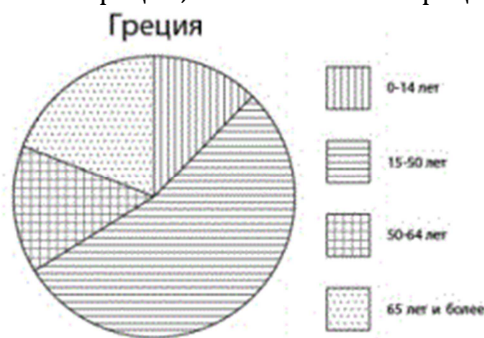
18. Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя, работающего по циклу Карно, можно вычислить по формуле  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ , где  $T_1$  – температура нагревателя (в К),  $T_2$  – температура холодильника (в К). Чему равна температура нагревателя (в К), если КПД двигателя  $\eta = 0,3$ , а температура холодильника 280 К?

**Решение:**

$$\begin{aligned} 0,3 &= \frac{T_1 - 280}{T_1} \quad | \cdot T_1 \\ T_1 + 280 &= 0,3T_1 \\ 0,7T_1 &= 280 \\ T_1 &= 400 \end{aligned}$$

**Ответ:** 400.

19. На диаграмме показан возрастной состав населения Греции. Сколько примерно людей в возрасте от 0 до 14 лет проживает в Греции, если население Греции составляет 10 млн людей?



**Варианты ответа**

1. Около 1,2 млн      2. Около 2,2 млн      3. Около 0,8 млн      4. Около 2 млн

**Решение:** По диаграмме видно, что население в возрасте от 0 до 14 лет примерно  $\frac{1}{8}$  от общего числа.

$$\frac{1}{8} \cdot 10 = 1,25$$

**Ответ:** 1.

20. На тарелке 20 пирожков: 3 с мясом, 14 с капустой и 3 с вишней. Гоша наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность, что он окажется с вишней.

**Решение:**

$$\frac{3}{20} = 0,15$$

**Ответ:** 0,15.