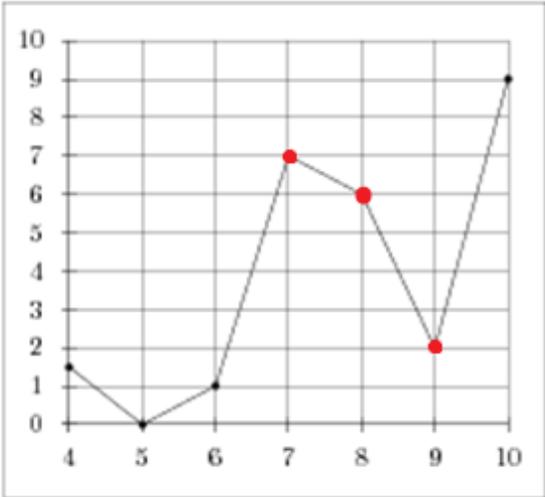
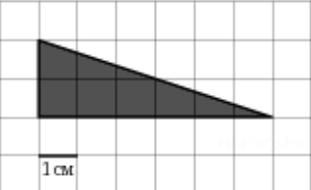


**ДЕМО-ВЕРСИЯ**  
**контрольно-измерительных материалов по вступительному испытанию**  
**предмет МАТЕМАТИКА**

1.	<p>Найти значение выражения</p> $\frac{0,45 - 0,45 \cdot 3,4}{-1\frac{1}{2} + 1,1}$ <p><b>Решение:</b></p> $\frac{0,45 - 0,45 \cdot 3,4}{-1\frac{1}{2} + 1,1} = \frac{0,45 \cdot (1 - 3,4)}{-1,5 + 1,1} = \frac{0,45 \cdot (-2,4)}{-0,4} = 0,45 \cdot 6 = 2,7$ <p>Ответ: 2,7.</p>																
2.	<p>В университетскую библиотеку привезли новые учебники по геометрии для 2 курсов, по 280 штук для каждого курса. Все книги одинаковы по размеру. В книжном шкафу 7 полок, на каждой полке помещается 30 учебников. Сколько шкафов можно полностью заполнить новыми учебниками?</p> <p><b>Решение.</b></p> <p>Всего привезли <math>280 \cdot 2 = 560</math> учебников по геометрии. В книжном шкафу помещается <math>30 \cdot 7 = 210</math> учебников. Разделим 560 на 210:</p> $\frac{560}{210} = \frac{56}{21} = 2\frac{2}{3}$ <p>Значит, полностью можно будет заполнить 2 шкафа.</p> <p>Ответ: 2.</p>																
3.	<p>На рисунке изображен график осадков в Калининграде с 4 по 10 февраля 1974 г. На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков.</p>  <table border="1"><caption>Данные для графика осадков</caption><thead><tr><th>День</th><th>Осадки (мм)</th></tr></thead><tbody><tr><td>4</td><td>1.5</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>6</td></tr><tr><td>9</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>9</td></tr></tbody></table> <p><b>Решение.</b></p> <p>Из графика видно, что в течение трех дней — 7, 8 и 9 февраля выпадало от 2 до 8 мм осадков.</p>	День	Осадки (мм)	4	1.5	5	0	6	1	7	7	8	6	9	2	10	9
День	Осадки (мм)																
4	1.5																
5	0																
6	1																
7	7																
8	6																
9	2																
10	9																

4.	<p>Семья из трех человек едет из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 930 рублей. Автомобиль расходует 11 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 18,5 рублей за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?</p> <p><b>Решение.</b></p> <p>Стоимость поездки на поезде для троих человек будет составлять <math>930 \cdot 3 = 2790</math> руб. Расход бензина на 700 км пути составит 7 раз по 11 литров т. е. 77 литров. Его стоимость <math>77 \cdot 18,5 = 1424,5</math> руб.</p> <p>Стоимость самой дешевой поездки составляет 1424,5 рубля.</p> <p>Ответ: 1424,5 руб.</p>
5.	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>На клетчатой бумаге с клетками размером <math>1 \text{ см} \times 1 \text{ см}</math> изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.</p> <p><b>Решение.</b></p> <p>Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов. Поэтому</p> <math display="block">S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6 = 6 \text{ см}^2.</math> <p>Ответ: 6 см<sup>2</sup>.</p> </div> </div>
6.	<p>Решить линейное уравнение <math>(y + 4) - (y - 1) = 6y</math>.</p> <p><b>Решение.</b></p> $\begin{aligned} (y + 4) - (y - 1) &= 6y \\ y + 4 - y + 1 &= 6y \\ 2y + 5 &= 6y \\ 2y - 6y &= -5 \\ -2y &= -5 \\ y &= \frac{5}{2} \end{aligned}$ <p>Ответ: <math>\frac{5}{2}</math>.</p>
7.	<p>Найдите корень уравнения:</p> $\frac{5}{8}x = -5\frac{5}{8}.$ <p><b>Решение.</b></p> <p>Последовательно получаем:</p> $\begin{aligned} \frac{5}{8}x &= -5\frac{5}{8} \\ \frac{5}{8}x &= -\frac{45}{8} \\ 5x &= -45 \\ x &= -9 \end{aligned}$ <p>Ответ: -9.</p>

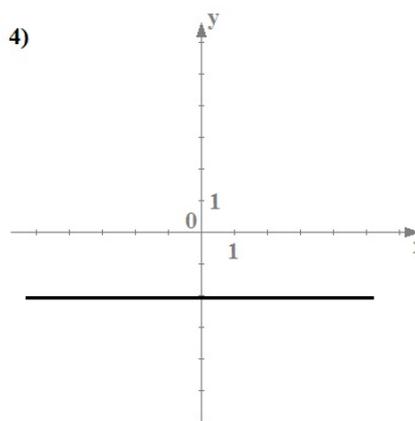
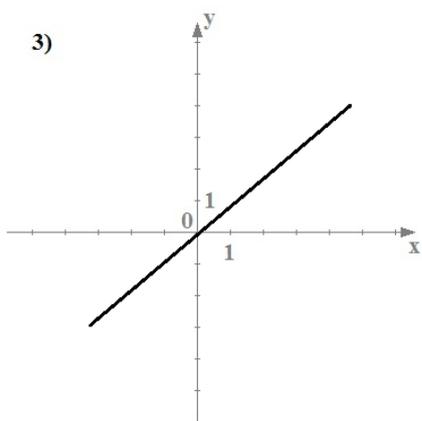
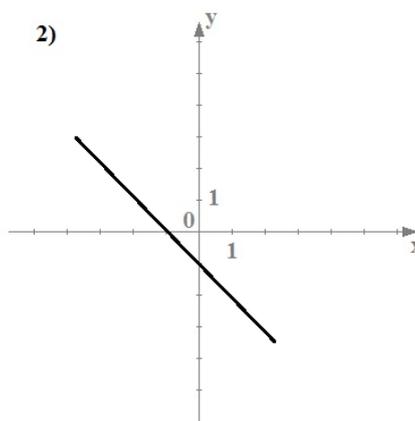
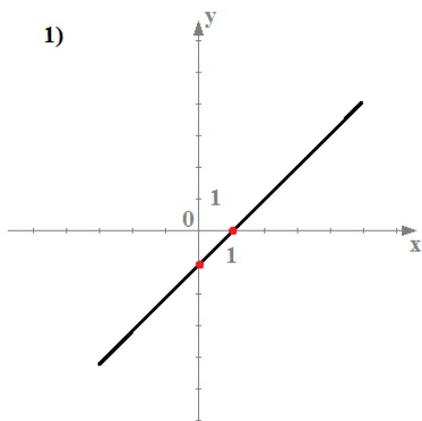
8. Решить неравенство:  $3(-2x + 5) + 9 \geq -x - 1$ .

**Решение.** Раскрывая скобки и перенося члены неравенства в левую и правую стороны, имеем

$$\begin{aligned}3(-2x + 5) + 9 &\geq -x - 1 \\-6x + 24 &\geq -x - 1 \\-6x + x &\geq -24 - 1 \\-5x &\geq -25 \\x &\leq 5\end{aligned}$$

Ответ:  $x \in (-\infty; 5]$ .

9. Выбрать, какой график соответствует функции  $y = x - 1$ .



**Решение.**

Для построения прямой необходимо и достаточно двух точек с координатами  $(x_1; y_1)$  и  $(x_2; y_2)$ .

Для корректного построения графика рекомендуется в качестве необходимых найти точки его пересечения с осями:

$$x_1 = 0 \Rightarrow y_1 = 0 - 1 = -1 \Rightarrow \text{координатами первой точки- точки пересечения с осью } OY \text{ являются } (0; -1);$$

$$y_2 = 0 \Rightarrow 0 = x_2 - 1 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{координатами первой точки- точки пересечения с осью } OX \text{ являются } (1; 0).$$

Таким образом, данной функции соответствует график №1.

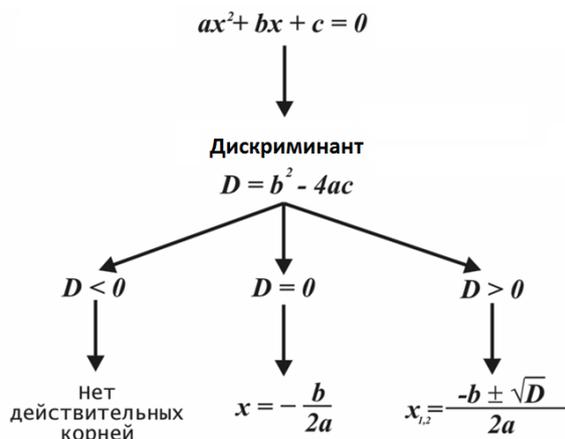
Ответ: график №1.

10. Найдите корень уравнения:

$$x^2 - 17x + 72 = 0.$$

Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

**Решение.**



Решим квадратное уравнение:

$$D = (-17)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 72 = 1, \quad D > 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-17 \pm 1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 8, \\ x_2 = 9. \end{cases}$$

Ответ: меньший корень уравнения равен 8.

11. Решить уравнение

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

**Решение.**

$$\begin{aligned} \frac{-2x + 5}{3(x + 1)} &= -3 \\ -2x + 5 &= -3 \cdot 3(x + 1) \\ -2x + 9x &= -9 - 5 \\ 7x &= -14 \\ x &= -2. \end{aligned}$$

Ответ: -2.

12. Из всех студентов, сдававших экзамен, 153 человека получили оценку «хорошо», что составило 30% от общего числа экзаменуемых. Найти, сколько всего человек сдавало экзамен?

**Решение.**

Для решения удобно составить соответствие

$$\left. \begin{array}{l} 153 \text{ студента} \Leftrightarrow 30\% \\ x \text{ студентов} \Leftrightarrow 100\% \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{153 \cdot 100}{30} = 510.$$

Ответ: 510 человек.

13.	<p>Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 12 + 3y - 9 = 2x + 10, \\ 8x + 20 = 10 + 2(3x + 2y). \end{cases}$ <p><b>Решение.</b></p> $\begin{cases} 12 + 3y - 9 = 2x + 10 \\ 8x + 20 = 10 + 2(3x + 2y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3y + 3 = 2x + 10 \\ 4y = 2x + 10 \end{cases} \Rightarrow$ $\Rightarrow \begin{cases} 3y + 3 = 4y \\ 4y = 2x + 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 3 \\ 12 = 2x + 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = 1. \end{cases}$ <p>Ответ: (1; 3).</p>
14.	<p>Упростите выражение</p> $5x \cdot \left(2x^{\frac{2}{3}}\right)^3.$ <p><b>Решение.</b></p> $5x \cdot \left(2x^{\frac{2}{3}}\right)^3 = 5x \cdot 8x^2 = 40x^3.$ <p>Ответ: <math>40x^3</math>.</p>
15.	<p>Вычислить</p> $\frac{2\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{6}}$ <p><b>Решение.</b> Используя правила арифметических действий с корнями, получаем</p> $\frac{2\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{2 \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{6}} = 2.$ <p>Ответ: 2.</p>
16.	<p>Найдите значение выражения</p> $\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a}.$ <p><b>Решение.</b></p> <p>Выполним преобразования и, сократив дробь, получим:</p> $\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a} = \frac{11a(11a - 1)}{a(11a - 1)} = 11.$ <p>Ответ: 11.</p>
17.	<p>Найдите корень уравнения <math>\log_2(4 - x) = 7</math>.</p> <p><b>Решение.</b></p> <p>Последовательно получаем:</p> $\begin{aligned} \log_2(4 - x) &= 7 \\ \log_2(4 - x) &= \log_2 2^7 \\ 4 - x &= 27 \\ 4 - x &= 128 \\ x &= -124 \end{aligned}$ <p>Ответ: -124.</p>

18. Найдите корни уравнения:

$$\cos \frac{8\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

**Решение.**

Последовательно получаем:

$$\cos \frac{8\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{8\pi x}{6} = \pm \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} + 2\pi n, n \in Z$$

$$x = \pm \frac{1}{8} + \frac{12n}{8}, n \in Z$$

Ответ:  $x = \pm \frac{1}{8} + \frac{12n}{8}, n \in Z$ .

19. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

**Решение.**

Опираясь на формулы связи тригонометрических функций одного угла запишем

$$\operatorname{tg} \alpha = \pm \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1}.$$

Поскольку угол альфа лежит в четвёртой четверти, его тангенс отрицателен. Поэтому, пользуясь формулами тригонометрических тождеств, получаем

$$\operatorname{tg} \alpha = - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1} = - \sqrt{10 - 1} = -3.$$

Ответ: -3.

20. Найдите значение выражения

$$\frac{12 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}.$$

**Решение.**

Используем формулу синуса двойного угла  $2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin 2\alpha$ :

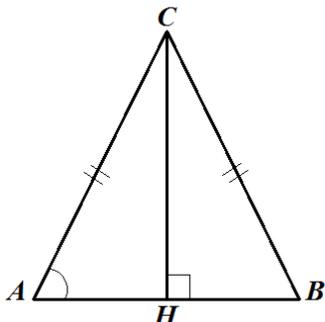
$$\frac{12 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ} = \frac{6 \cdot 2 \sin 11^\circ \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ} = \frac{6 \sin 22^\circ}{\sin 22^\circ} = 6.$$

Ответ: 6.

21.

В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC = BC = 5$ ,  $\sin A = \frac{7}{25}$ . Найти  $AB$ .

**Решение.**



Треугольник  $ABC$  равнобедренный, так как имеет две равные стороны.

По свойствам равнобедренного треугольника высота  $CH$  является медианой и делит основание  $AB$  пополам

$$AB = 2AH.$$

Чтобы вычислить искомое значение при данном условии, необходимо выразить величину  $AH$ . Для этого используем определение косинуса угла  $A$  и основное тригонометрическое тождество

$$AB = 2AH = 2AC \cos A = 2AC \sqrt{1 - \sin^2 A} = 2 \cdot 5 \sqrt{1 - \left(\frac{7}{25}\right)^2} = 10 \cdot \frac{24}{25} = 9,6.$$

Ответ: 9,6.

22.

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = 6t^2 - 48t + 17$$

где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,

$t$  — время в секундах, измеренное с начала движения.

Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$ с.

**Решение.**

Известно, что мгновенная скорость является первой производной пути. Найдем закон изменения скорости, продифференцировав уравнение пути:

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = 12t - 48 \text{ (м/с)}.$$

Подставив значение момента времени, данное в условии задачи, вместо переменной величины  $t$  в полученное выше выражение, имеем, что скорость в конкретный момент времени  $t = 9$ с равна:

$$v = 12 \cdot 9 - 48 = 60 \text{ (м/с)}.$$

Ответ: 60 м/с.