ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Р. Р. Шарипов

МАТЕМАТИКА

ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ
НОВОЕ ЗАДАНИЕ

300+ заданий
Задания **легче** уровня ЕГЭ
Задания уровня ЕГЭ
Задания **сложнее** уровня ЕГЭ
Примеры решения всех типов заданий
Контрольные работы
Ответы на все задания

УДК 372.851:51
ББК 22.1
Ш25

Шарипов Р.Р.
ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Графики функций. Новое задание / Р.Р. Шарипов.

ISBN

Данная книга посвящена новому типу заданий, который впервые появился в официальной демонстрационной версии ЕГЭ по математике профильного уровня к 2022 г.

Книга содержит более 300 заданий разного уровня сложности. Все задания систематизированы по типам. В каждом параграфе присутствуют необходимые теоретические сведения и примеры решений. Также имеются специальные разделы для своевременного повторения пройденного материала и контрольные работы разного (заранее известного) уровня сложности.

Пособие может быть использовано как преподавателями и репетиторами для подготовки учащихся, так и самими учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

УДК 372.851:51
ББК 22.1

5х5.рф

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Как научиться решать математику? Решайте простые задачи. Решайте сложные задачи. Ошибайтесь. Зачёркивайте. Пытайтесь снова. Рвите неверное решение в клочья. Понимайте, что оно было правильным. Склеивайте. Решайте аналогичные задачи. Придумывайте свои задачи!

И тогда… в определённый момент… при взгляде на очередную (возможно, совсем другую) задачу в голове мелькнёт мысль: «О! Так это же легко! Это я знаю!»

Автор этой книжки преподаёт математику с 2007 года и своими глазами видел, как двоечники и троечники становились отличниками!

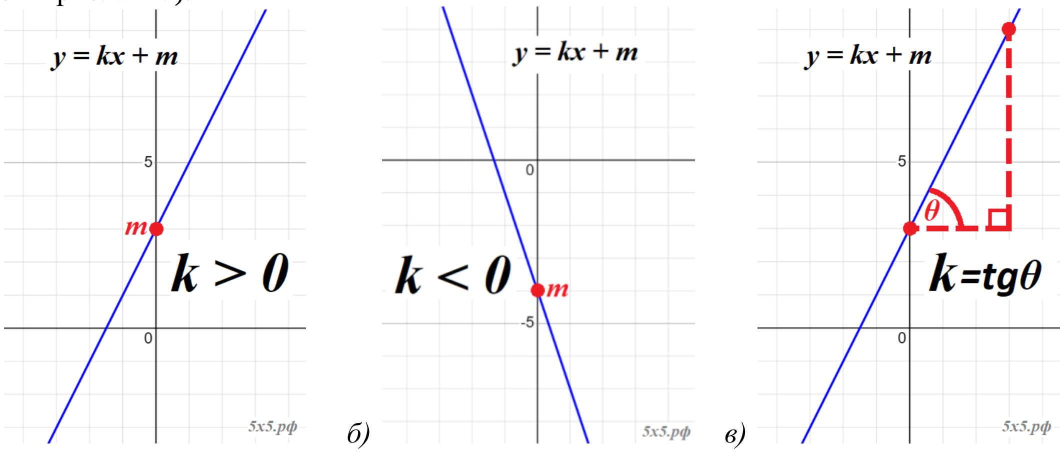
Если Вам недодали знаний – возьмите сами!!!

§1. ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ И МОДУЛЬ

ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ

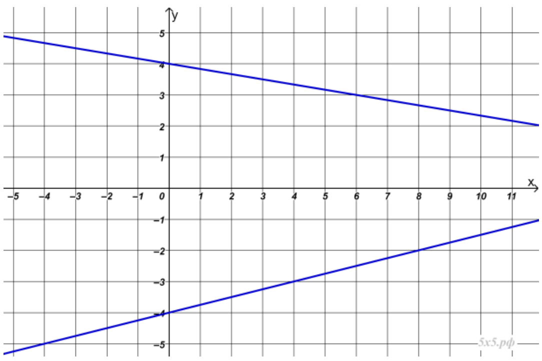
ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

Линейная функция имеет вид $f(x) = kx + m$. От коэффициента $\boldsymbol{k}$ зависит «наклон» функции, а от коэффициента $\boldsymbol{m}$ – её «высота». Если $\boldsymbol{k} > \mathbf{0}$, то прямая возрастает (рис. *а*), если $\boldsymbol{k} < \mathbf{0}$, то прямая убывает (рис. *б*). Численно коэффициент $\boldsymbol{k}$ равен тангенсу угла между прямой и положительным направлением оси $\boldsymbol{Ox}$ (рис. *в*). Тангенс этого угла можно вычислить как отношение противолежащего катета к прилежащему, начертив прямоугольный треугольник. Очень важно для построения прямоугольного треугольника выбирать точки, принадлежащие графику, которые лежат в «узлах» сетки. Коэффициент $\boldsymbol{m}$ можно «найти» в точке пересечения прямой и оси $\boldsymbol{Oy}$ (показано на рис. *а* и *б*).

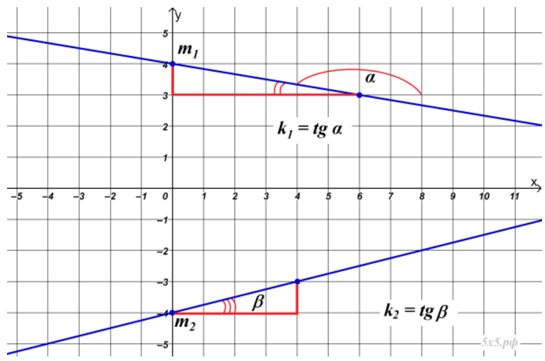


а) *б)* *в)*

ПРИМЕР 1



г)



д)

На рисунке *г)* изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$. Найдите абсциссу их пересечения.

РЕШЕНИЕ:

Определим коэффициенты для функций. Для той, которая расположена выше, $k = -\frac{1}{6}$ и $m = 4$. Коэффициент $\boldsymbol{k}$ здесь равен тангенсу тупого угла. Значит, необходимо было сначала найти тангенс смежного ему угла и дописать минус (тангенсы смежных углов отличаются только знаком).

Для другой функции $k = \frac{1}{4}$ и $m = -4$.

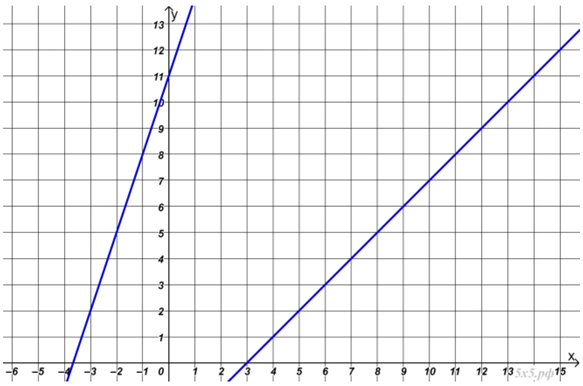
Следовательно, имеем две функции $f_1(x) = -\frac{1}{6}x + 4$ и $f_2(x) = \frac{1}{4}x - 4$.

Абсцисса пересечения этих функций – корень уравнения $f_1(x) = f_2(x)$.

$$-\frac{1}{6}x + 4 = \frac{1}{4}x - 4$$
$$x = 19{,}2$$

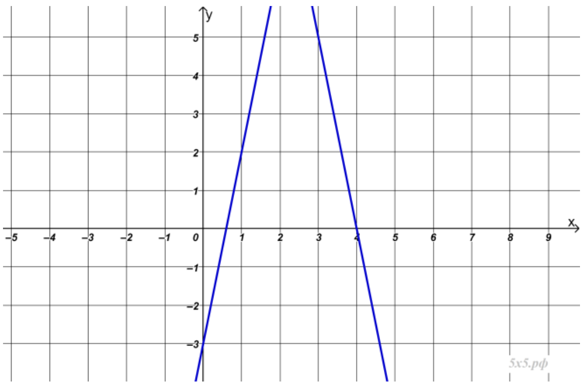
Ответ: 19,2

1.1



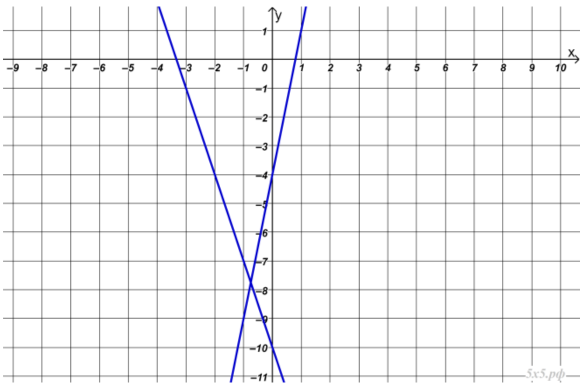
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.2



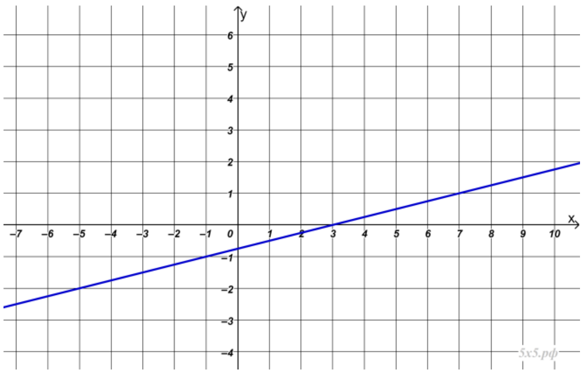
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.3



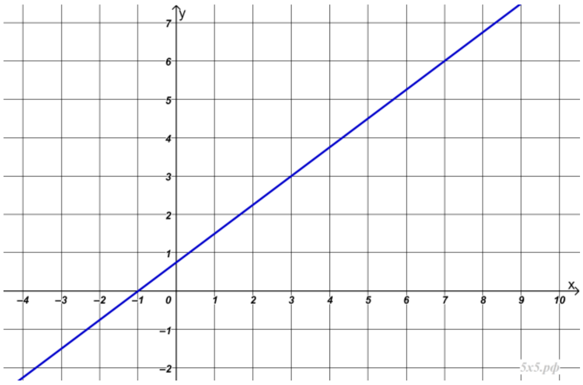
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.4



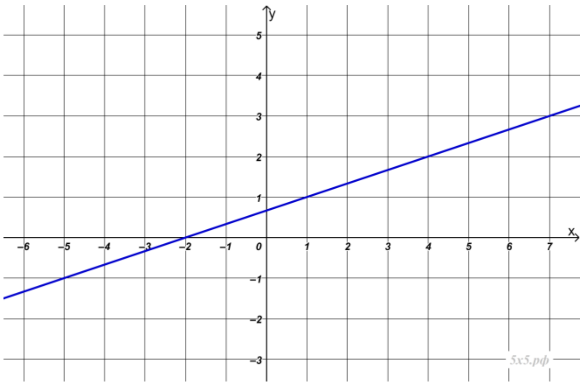
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = -0{,}5x + 12{,}75$.
Ответ:

1.5



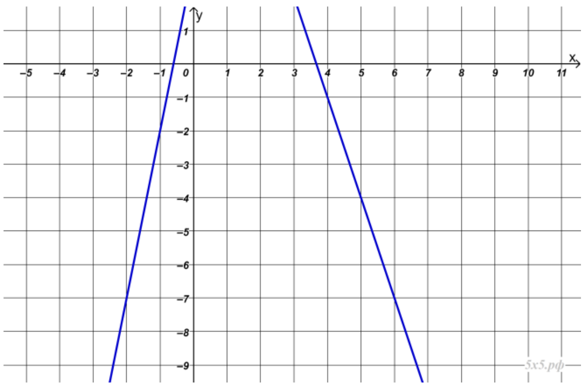
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = 20 - x$.
Ответ:

1.6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = -\frac{1}{3}x + \frac{28}{3}$.
Ответ:

1.7

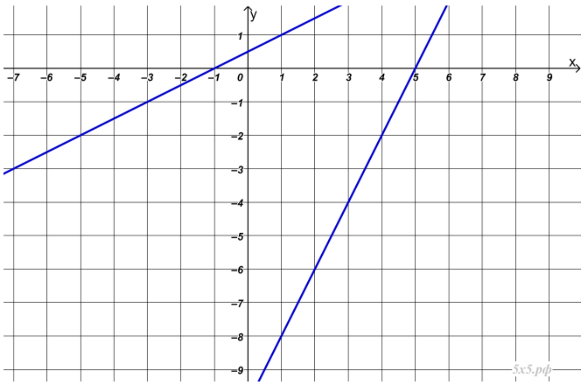


На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.

Найдите абсциссу их пересечения.

Ответ:

1.8

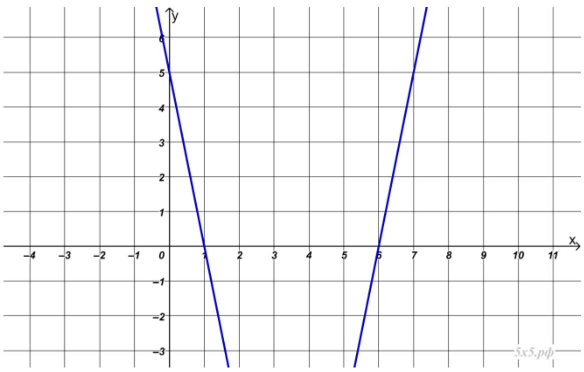


На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.

Найдите абсциссу их пересечения.

Ответ:

1.9

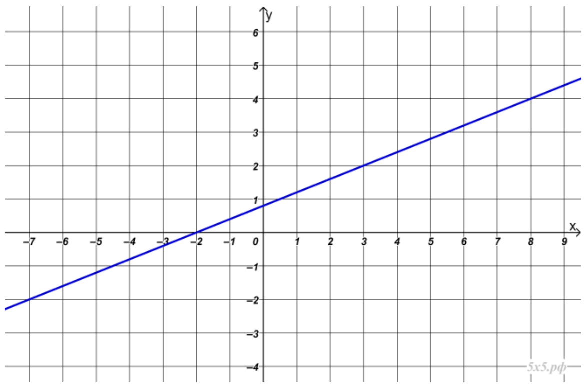


На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.

Найдите абсциссу их пересечения.

Ответ:

1.10

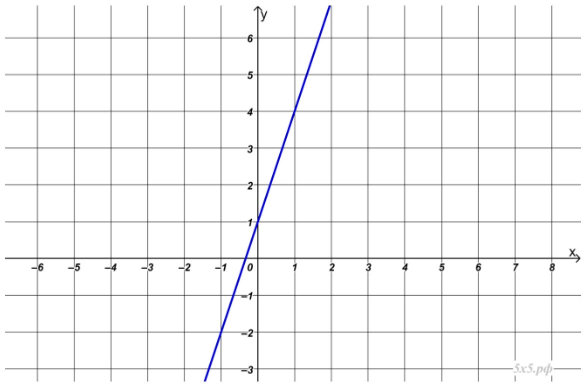


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.

Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = 2x - 24$.

Ответ:

1.11

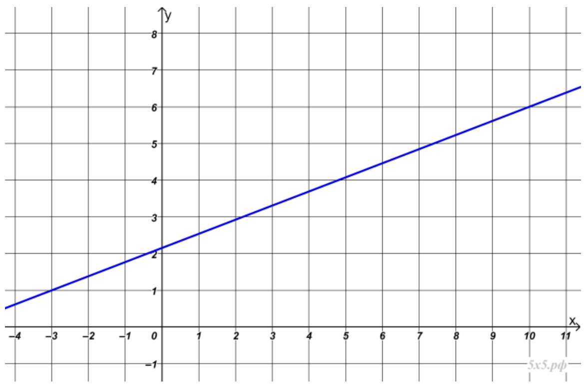


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.

Найдите x, при котором $f(x) = 17{,}5$.

Ответ:

1.12

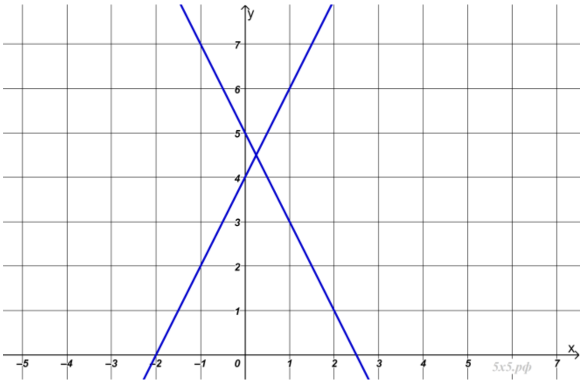


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.

Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = -\frac{1}{13}x + \frac{28}{13}$.

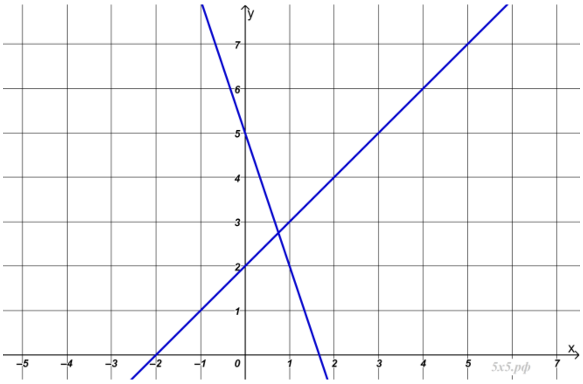
Ответ:

1.13



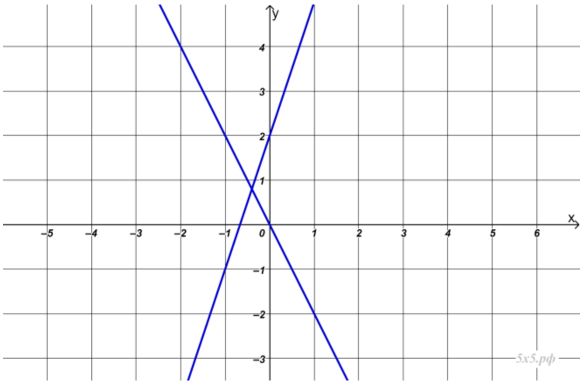
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.14



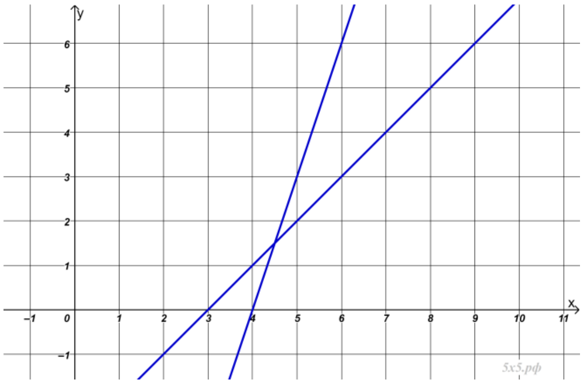
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.15



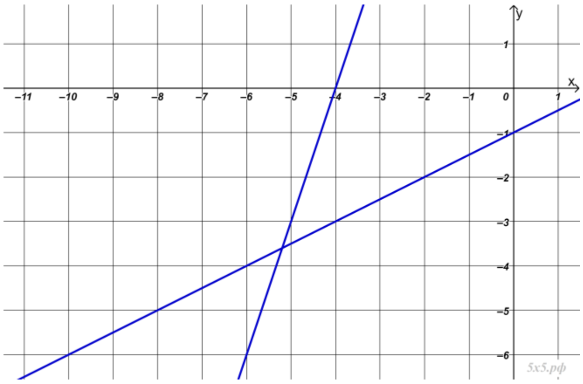
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.16



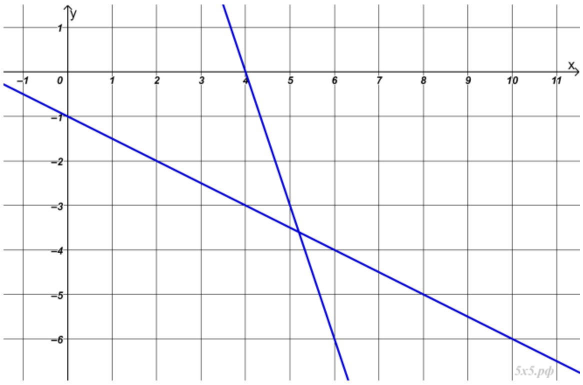
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.17



На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

1.18



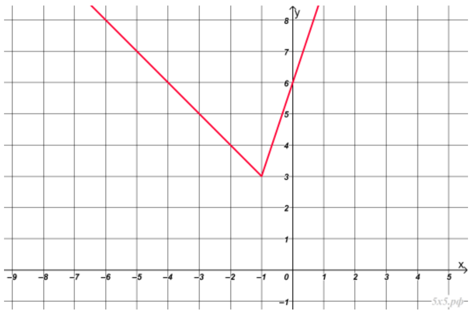
На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу их пересечения.
Ответ:

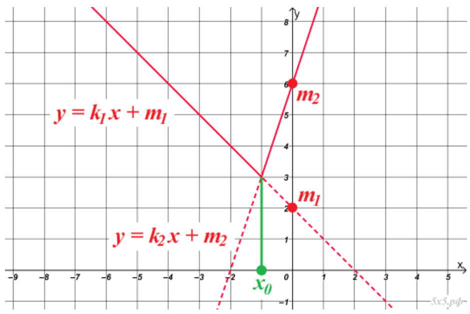
МОДУЛЬ

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

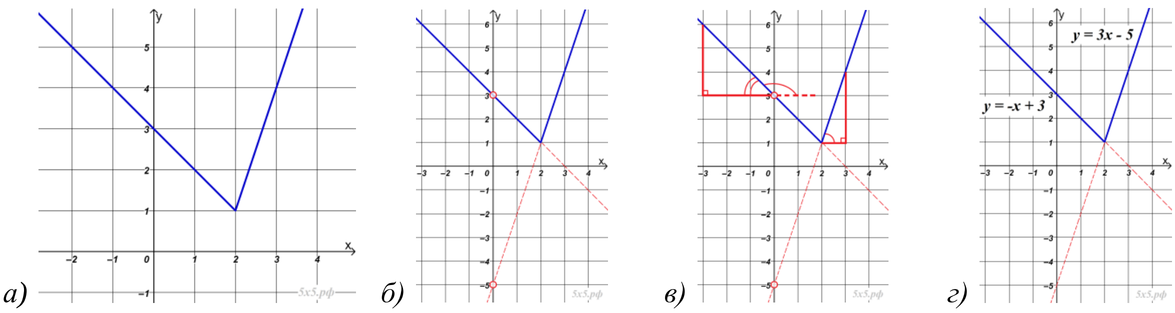
График кусочно-линейной функции (функции, содержащей модуль) состоит из нескольких прямых, которые находятся в разных областях определения функции. Это выглядит так, как будто график «ломается» в одном или нескольких местах (по количеству модулей).

Удобно рассматривать каждый из этих «кусочков» отдельно, определяя по рисунку значения коэффициентов. Для этого удобно, например, изобразить продолжение каждого из этих «кусочков» (показаны на рисунке пунктиром). Коэффициенты $\boldsymbol{m_1}$ и $\boldsymbol{m_2}$ – точки пересечений с осью $\boldsymbol{Oy}$, а $\boldsymbol{k_1}$ и $\boldsymbol{k_2}$ – тангенсы углов наклона каждого из «кусочков». В точке $\boldsymbol{x_0}$ подмодульное выражение равно нулю. Этот факт помогает быстро ответить на некоторые вопросы в заданиях.





ПРИМЕР 2



На рисунке *а)* изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

РЕШЕНИЕ:

В данном случае функция состоит из двух прямых (рис. *б*), которая из-за модуля «ломается» в определённом месте (там, где модуль равен нулю). Каждая из этих прямых по отдельности задаётся функцией $f(x) = kx + m$. Для определённости назовём убывающую прямую первой и её функцию $f_1(x) = k_1x + m_1$, а возрастающую – второй и её функцию $f_2(x) = k_2x + m_2$. Точка пересечения с осью $\boldsymbol{Oy}$ и есть коэффициент $\boldsymbol{m}$. Значит, $m_1 = 3$, а $m_2 = -5$ (рис. *б*). Коэффициент $\boldsymbol{k}$ равен тангенсу угла наклона прямой. Значит, $k_1 = -1$, а $k_2 = 3$ (рис. *в*).

Функция $f_1(x) = -x + 3$ (до точки «перелома», где $\boldsymbol{x < 2}$).

Функция $f_2(x) = 3x - 5$ (после точки «перелома», где $\boldsymbol{x > 2}$) (показано на рис. *г*).

Точка «перелома» находится там, где модуль равен нулю, то есть $bx + c = 0$.

Если $bx + c < 0$, то $|bx + c| \Rightarrow -(bx + c) = -bx - c$ и $y = ax - bx - c + d = (a - b)x - c + d$.

Если $bx + c > 0$, то $|bx + c| \Rightarrow (bx + c) = bx + c$ и $y = ax + bx + c + d = (a + b)x + c + d$.

Таким образом, $-x + 3 = (a - b)x - c + d$ и $3x - 5 = (a + b)x + c + d$.

Значит, можем приравнять коэффициенты и получить систему:

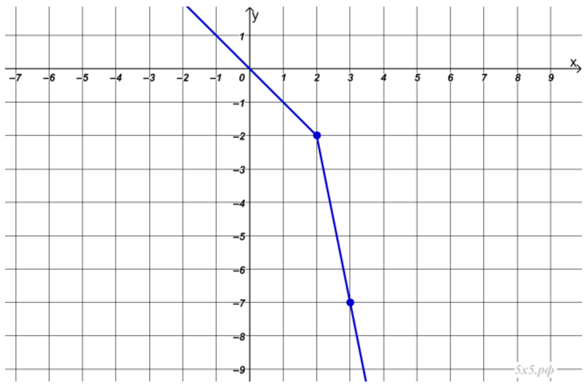
$$\begin{cases} \boldsymbol{a - b = -1} \\ \boldsymbol{-c + d = 3} \\ \boldsymbol{a + b = 3} \\ \boldsymbol{c + d = -5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \boldsymbol{a = 1} \\ \boldsymbol{b = 2} \\ \boldsymbol{c = -4} \\ \boldsymbol{d = -1} \end{cases}$$

После определения всех коэффициентов мы знаем функцию $f(x) = x + |2x - 4| - 1$ и можем ответить на любой вопрос о ней.

Здесь нужно найти корень уравнения $ax + d = 0$, то есть теперь $x - 1 = 0$. Получаем: $x = 1$.

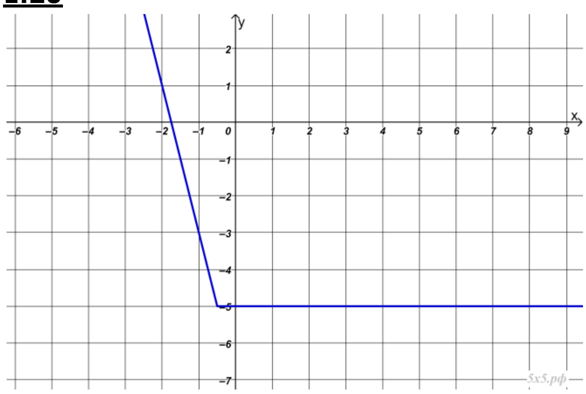
Ответ: 1

1.19



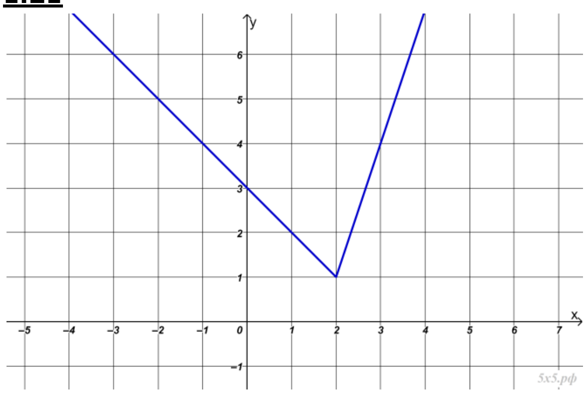
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax - |bx + c| + d,$
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 19$.
Ответ:

1.20



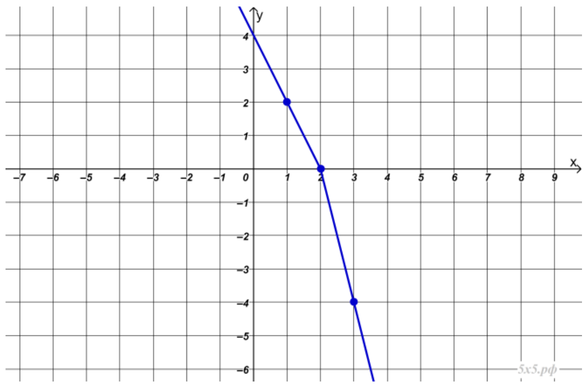
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $bx + c = 0$.
Ответ:

1.21



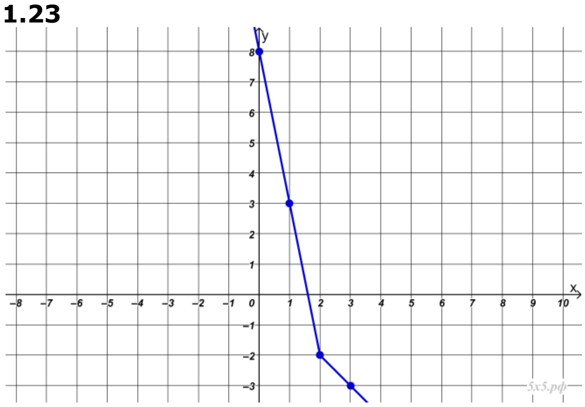
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $bx + c = 0$.
Ответ:

1.22



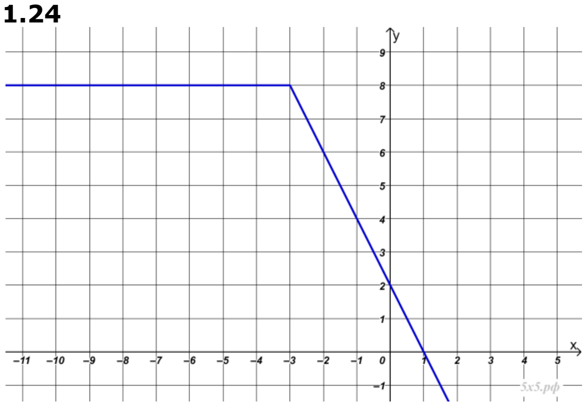
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax - |bx + c| + d,$
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax = d$.
Ответ:

1.23



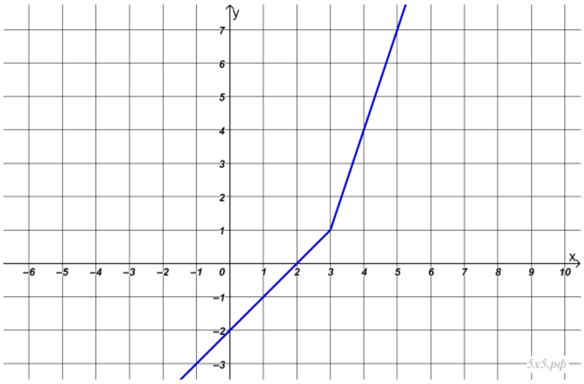
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 10$.
Ответ:

1.24



На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax - |bx + c| + d,$
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.
Ответ:

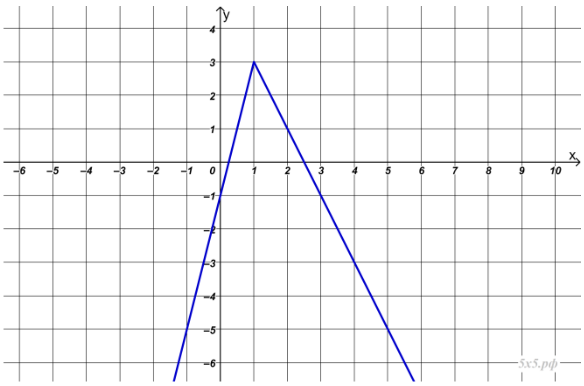
1.25



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

Ответ:

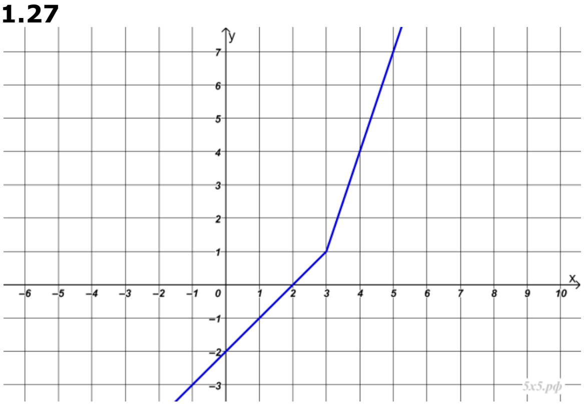
1.26



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax - |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

Ответ:

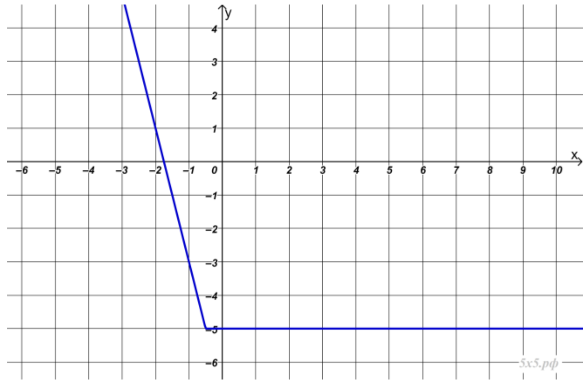
1.27



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $bx + c = 0$.

Ответ:

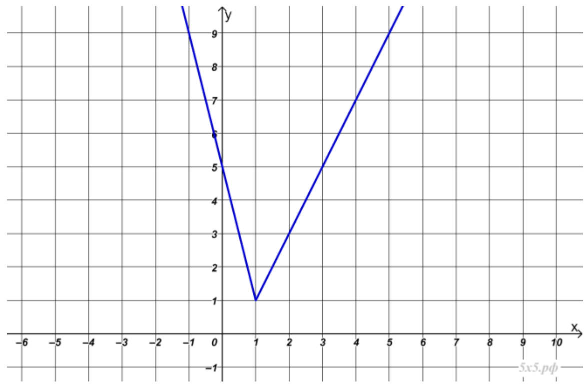
1.28



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

Ответ:

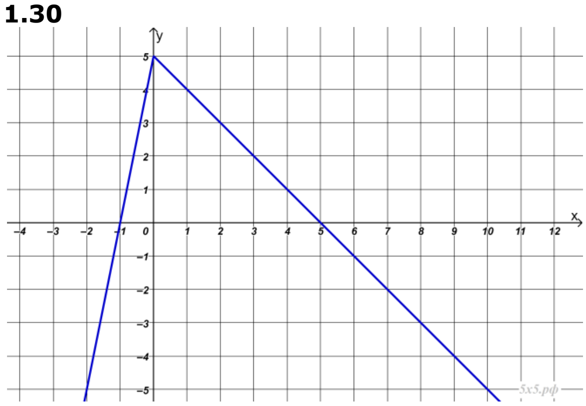
1.29



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

Ответ:

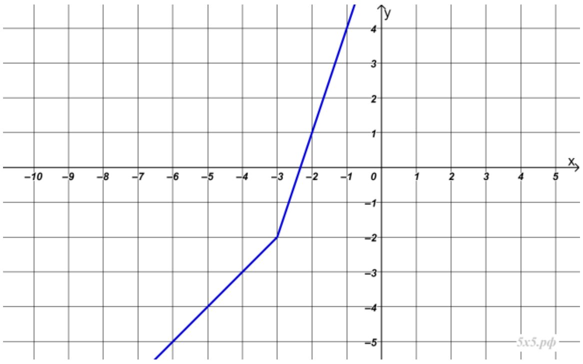
1.30



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax - |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax = d$.

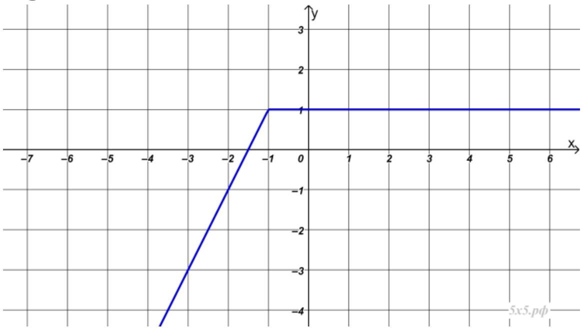
Ответ:

1.31



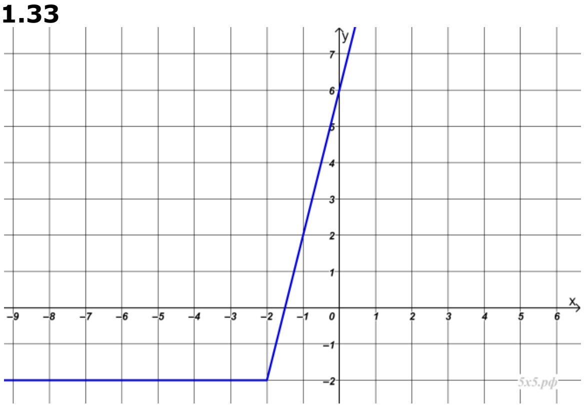
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа ***a***, ***b***, ***c*** и ***d*** – целые. Найдите среднее арифметическое коэффициентов ***a***, ***b***, ***c*** и ***d***.
Ответ:

1.32



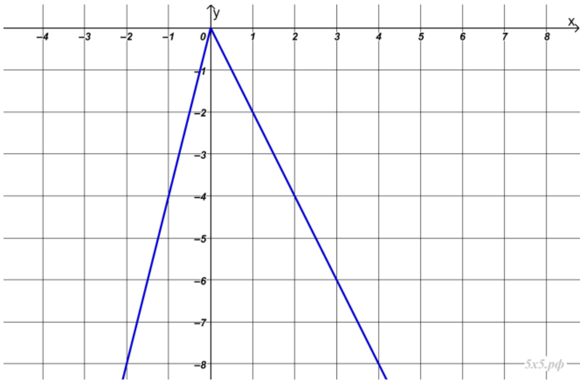
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax - |bx + c| + d,$
где числа ***a***, ***b***, ***c*** и ***d*** – целые. Найдите абсциссу точки пересечения графика этой функции с графиком функции $g(x) = \frac{x}{5} - 42$. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.
Ответ:

1.33



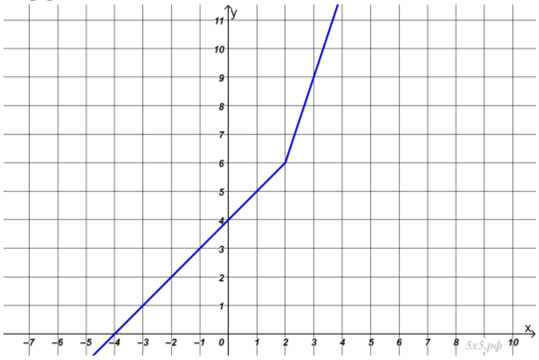
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа ***a***, ***b***, ***c*** и ***d*** – целые. Найдите абсциссу точки пересечения этой функции с графиком функции $g(x) = 5x + 123$. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.
Ответ:

1.34



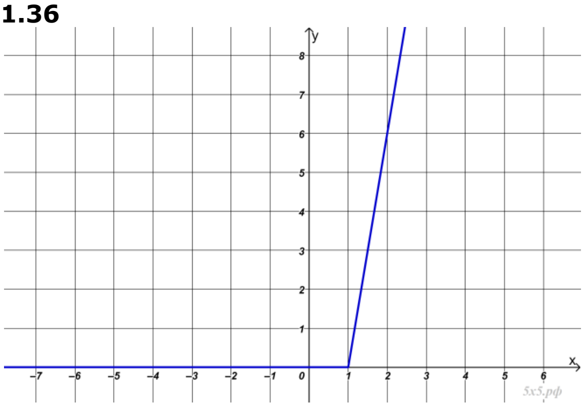
На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax - |bx + c| + d,$
где числа ***a***, ***b***, ***c*** и ***d*** – целые. Найдите абсциссу точки пересечения графика этой функции с графиком функции $g(x) = -100$. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.
Ответ:

1.35



На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа ***a***, ***b***, ***c*** и ***d*** – целые. Найдите абсциссу точки пересечения графика этой функции с графиком функции $g(x) = x + 50$. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.
Ответ:

1.36

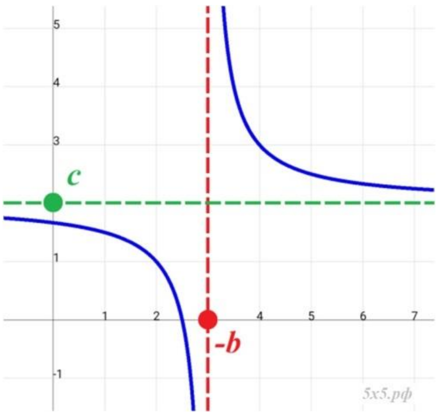


На рисунке изображён график функции вида
$f(x) = ax + |bx + c| + d,$
где числа ***a***, ***b***, ***c*** и ***d*** – целые. Найдите ***a***.
Ответ:

§2. ГИПЕРБОЛА

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

График гиперболы задаётся функцией $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$.

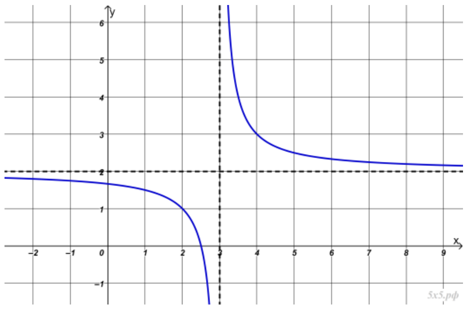
	Коэффициенты $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ легко найти, определив вертикальную и горизонтальную асимптоты (пунктирные линии на рисунке). Вертикальная асимптота гиперболы задаётся уравнением $\boldsymbol{x = -b}$, а горизонтальная асимптота гиперболы задаётся уравнением $\boldsymbol{y = c}$. Коэффициент $\boldsymbol{a}$ можно найти, подставив координаты любой точки графика и найденные коэффициенты $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ в уравнение гиперболы $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$. Также можно от точки пересечения асимптот отступить на одну клетку вверх и количество клеток *вправо* (если $\boldsymbol{a} > 0$) или *влево* (если $\boldsymbol{a} < 0$) до графика и есть значение коэффициента $\boldsymbol{a}$.

Иногда в заданиях используются другие коэффициенты и форма записи функции. Например, $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$. В таком случае нужно преобразовать данную функцию:

$$f(x) = \frac{ax+b}{x+c} = \frac{ax+ac+b-ac}{x+c} = \frac{ax+ac}{x+c} + \frac{b-ac}{x+c} = \frac{a(x+c)}{x+c} + \frac{b-ac}{x+c} = a + \frac{b-ac}{x+c}.$$

Затем сделать замену (можно и мысленно) $b - ac = d$ и получить функцию в стандартной форме записи: $f(x) = a + \frac{b-ac}{x+c} = \frac{b-ac}{x+c} + a = \frac{d}{x+c} + a$.

ПРИМЕР 1



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$ где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(13)$.

РЕШЕНИЕ:

График функции имеет горизонтальную асимптоту $\boldsymbol{y = 2}$; значит, $\boldsymbol{c = 2}$.

Также график функции имеет вертикальную асимптоту $\boldsymbol{x = 3}$; значит, $\boldsymbol{b = -3}$.

Далее выбираем точку, которая принадлежит графику и располагается в «узле» сетки (на данном рисунке в качестве подсказки такая точка уже обозначена - её координаты $\boldsymbol{x = 2}$ и $\boldsymbol{y = 1}$).

Значит, мы можем в уравнение функции подставить $\boldsymbol{b = -3}$, $\boldsymbol{c = 2}$, $\boldsymbol{x = 2}$, $\boldsymbol{y = 1}$ и получить:

$$1 = \frac{a}{2-3} + 2 \Leftrightarrow a = 1.$$

Итак, мы знаем все коэффициенты и можем записать уравнение функции:

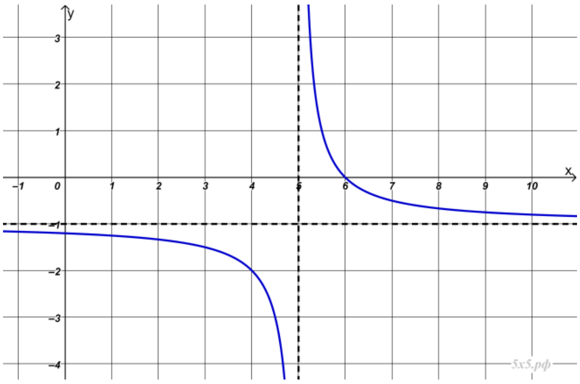
$$f(x) = \frac{1}{x-3} + 2.$$

Чтобы найти $f(13)$, нужно лишь подставить вместо $\boldsymbol{x}$ число **13**:

$$f(13) = \frac{1}{13-3} + 2 = 2{,}1.$$

`Ответ: 2,1`

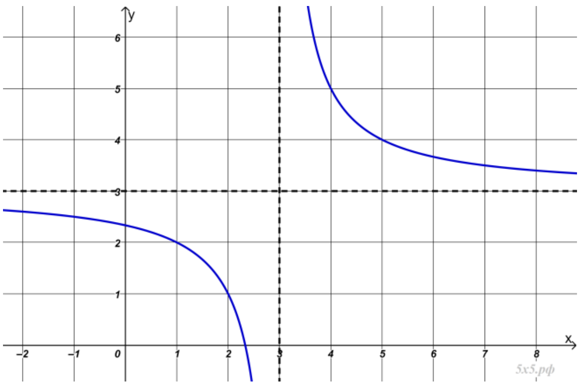
2.1



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(9)$.

Ответ:

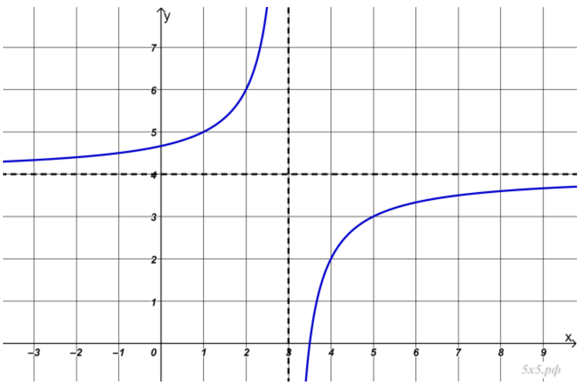
2.2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-13)$.

Ответ:

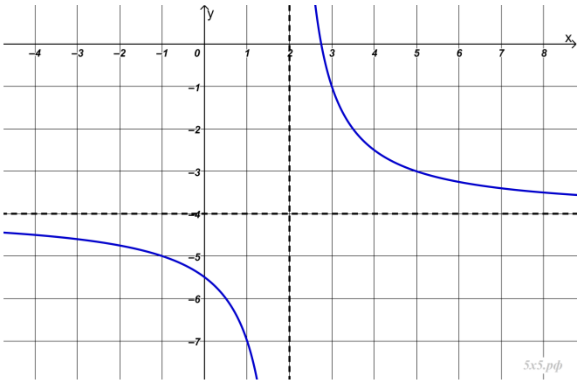
2.3



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{8}{3}\right)$.

Ответ:

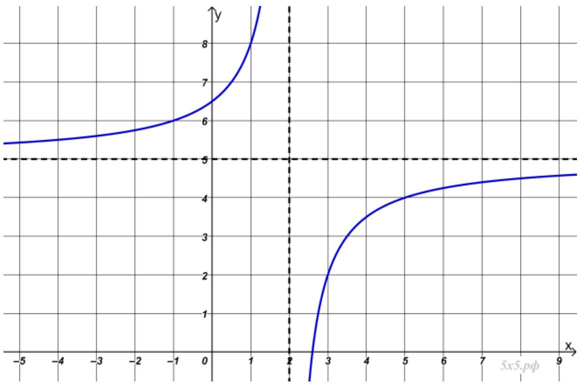
2.4



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(10)$.

Ответ:

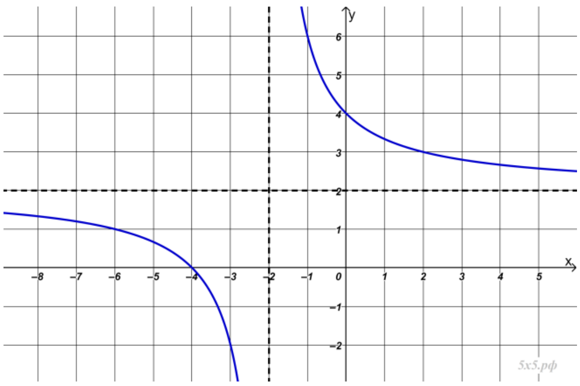
2.5



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{4}{3}\right)$.

Ответ:

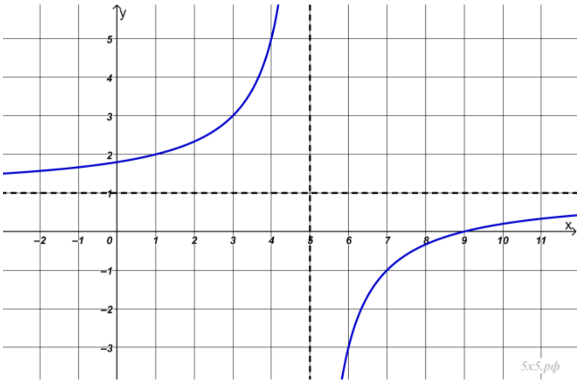
2.6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{2}{3}\right)$.

Ответ:

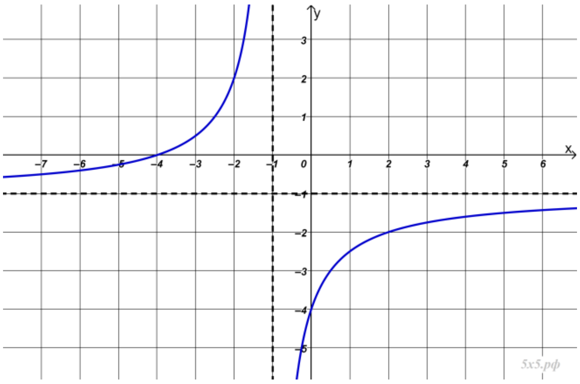
2.7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(10)$.

Ответ:

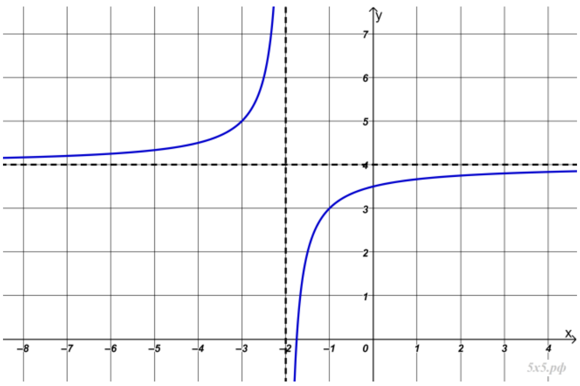
2.8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(4)$.

Ответ:

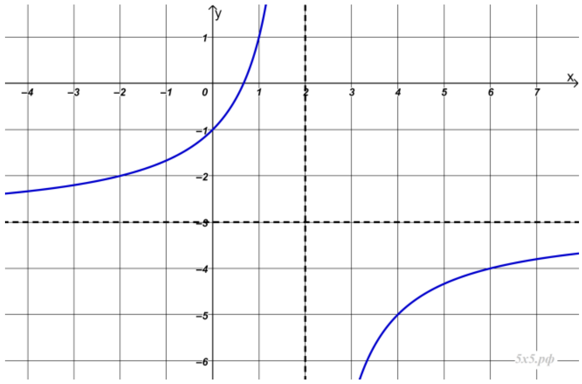
2.9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{1}{2}\right)$.

Ответ:

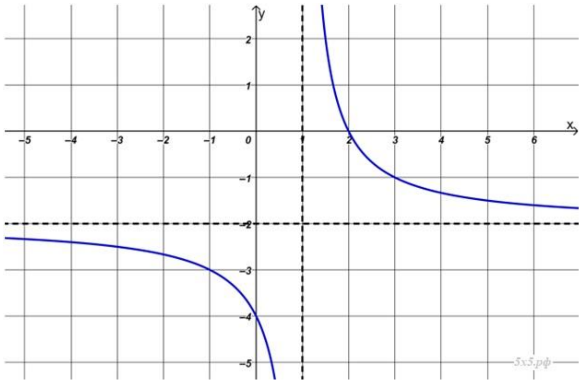
2.10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(12)$.

Ответ:

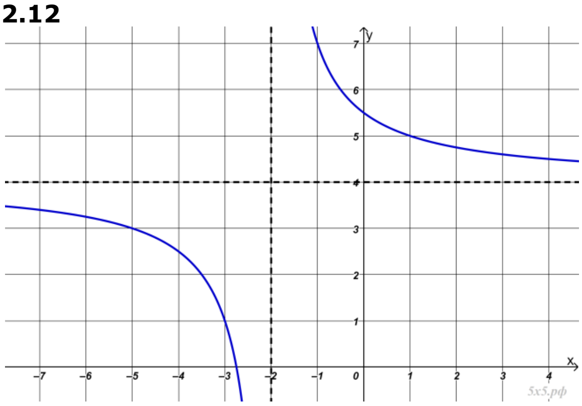
2.11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-7)$.

Ответ:

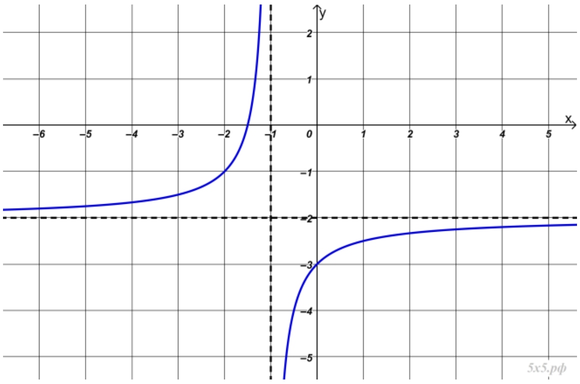
2.12



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-7)$.

Ответ:

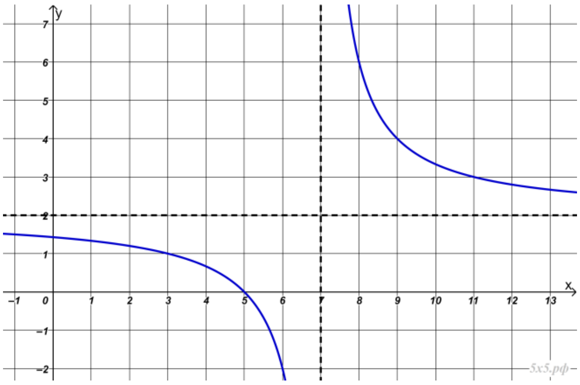
2.13



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{1}{3}\right)$.

Ответ:

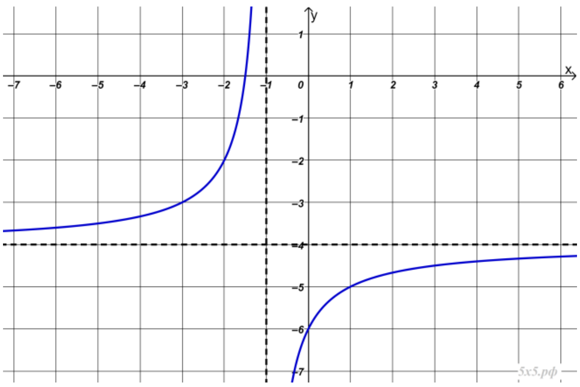
2.14



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-3)$.

Ответ:

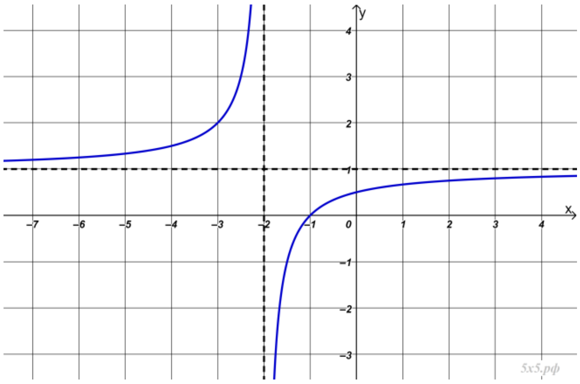
2.15



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{4}{3}\right)$.

Ответ:

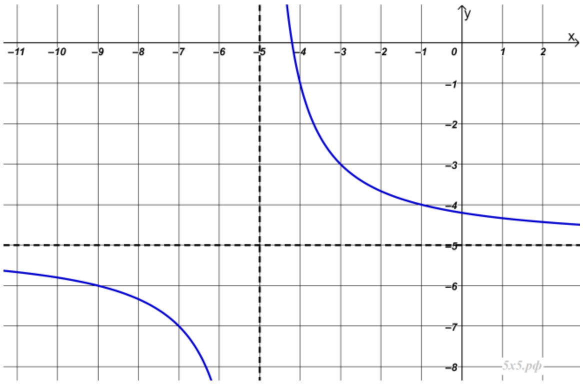
2.16



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-6)$.

Ответ:

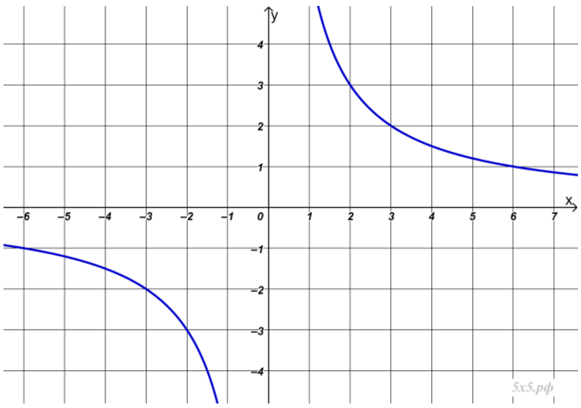
2.17



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-4{,}6)$.

Ответ:

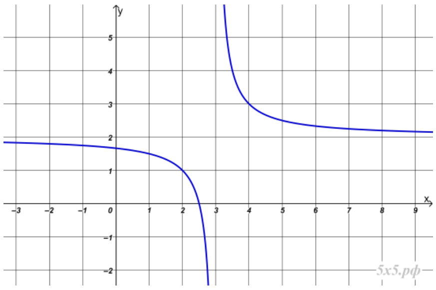
2.18



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{3}{19}\right)$.

Ответ:

ПРИМЕР 2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите коэффициенты $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$.

РЕШЕНИЕ:

Преобразуем данную функцию:

$$f(x) = \frac{ax+b}{x+c} = \frac{ax+ac+b-ac}{x+c} = \frac{ax+ac}{x+c} + \frac{b-ac}{x+c} = \frac{a(x+c)}{x+c} + \frac{b-ac}{x+c} = a + \frac{b-ac}{x+c}.$$

Для удобства сделаем замену $d = b - ac$ и получим: $f(x) = \frac{d}{x+c} + a.$

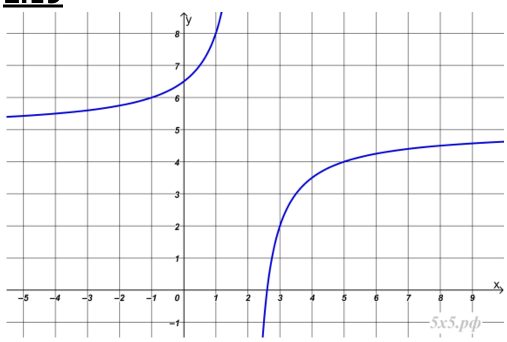
Асимптоты не всегда пунктиром показаны на рисунке. Иногда их нужно построить самостоятельно. График функции имеет горизонтальную асимптоту $\boldsymbol{y} = \mathbf{2}$, значит, $\boldsymbol{a} = \mathbf{2}$. Также график имеет вертикальную асимптоту $\boldsymbol{x} = \mathbf{3}$, значит, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-3}$. Подставляя в последнюю функцию координаты точки **(2; 1)** и известные на данный момент коэффициенты, имеем:

$1 = \frac{d}{2-3} + 2 \Longrightarrow d = 1$, а $\boldsymbol{d}$ – это введённый нами коэффициент, он равен $d = b - ac$.

Снова подставляем известные коэффициенты: $1 = b - 2 \cdot (-3) \Longrightarrow b = -5$.

`Ответ: a=2; b=-5; c=-3`

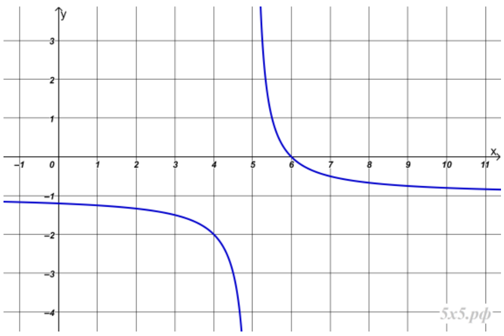
2.19



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

`Ответ:`

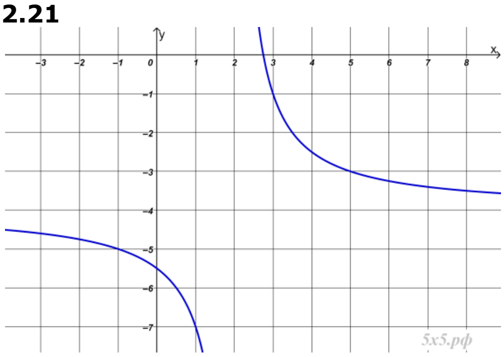
2.20



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

`Ответ:`

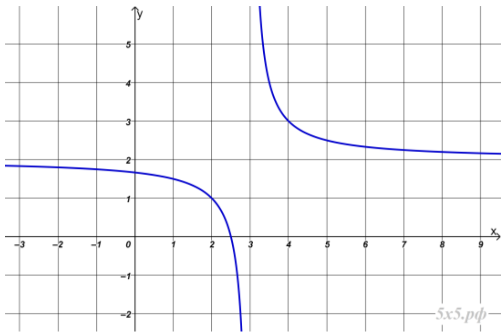
2.21



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

`Ответ:`

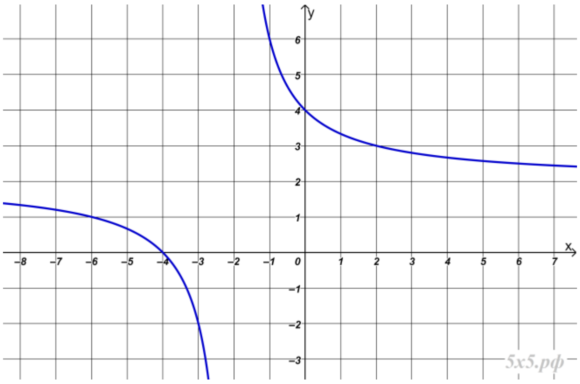
2.22



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

`Ответ:`

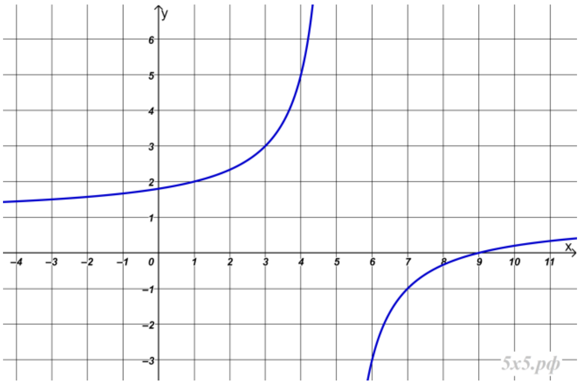
2.23



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

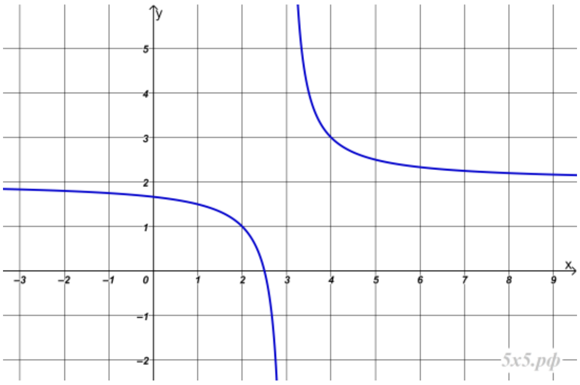
2.24



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

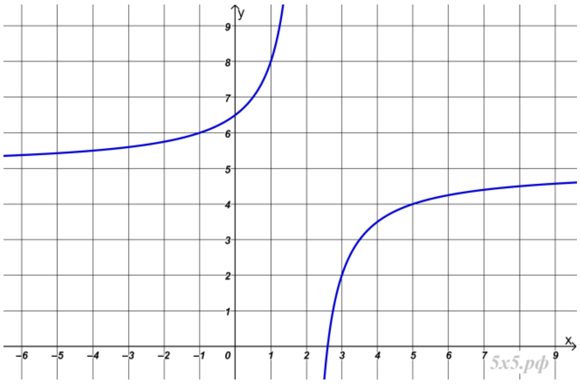
2.25



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{b}$.

Ответ:

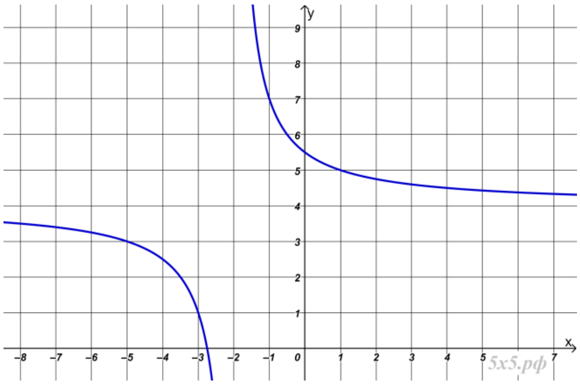
2.26



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{b}$.

Ответ:

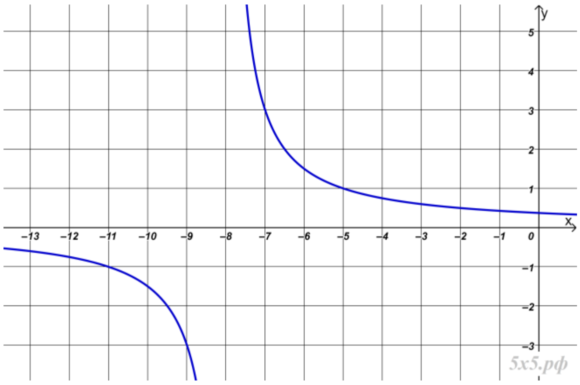
2.27



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{b}$.

Ответ:

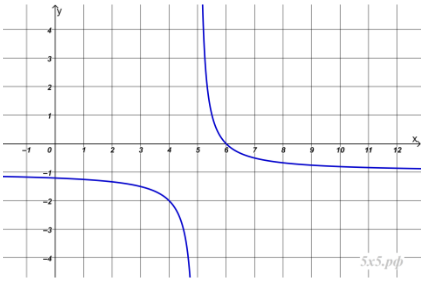
2.28



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

ПРИМЕР 3



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите значение ***x***, при котором $f(x) = -1{,}125$.

РЕШЕНИЕ:

График функции имеет горизонтальную асимптоту ***y*** **= –1** и вертикальную асимптоту ***x*** **= 5**.

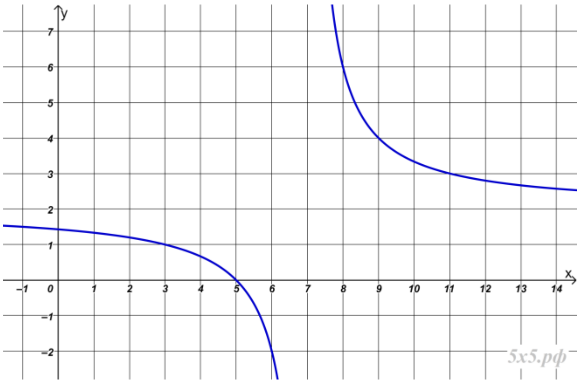
Это значит, что ***c*** **= –1** и ***b*** **= –5**. По графику ***f*****(6) = 0,** тогда $\frac{a}{6-5} - 1 = 0 \Longrightarrow a = 1$.

Итак, $f(x) = \frac{1}{x-5} - 1$.

Решая уравнение $f(x) = -1{,}125$, получим: $\frac{1}{x-5} - 1 = -1{,}125 \Longrightarrow x = -3$.

Ответ: –3

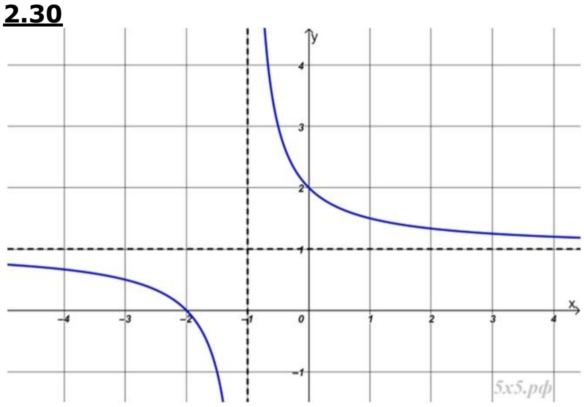
2.29



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите значение ***x***, при котором $f(x) = 2{,}5$.

Ответ:

2.30

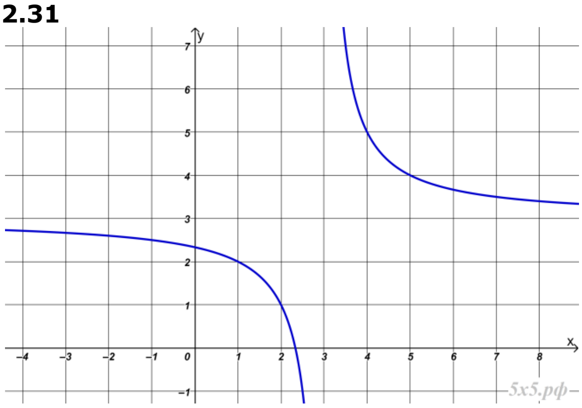


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = 2x - \frac{103}{8}$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите наибольший из корней.

Ответ:

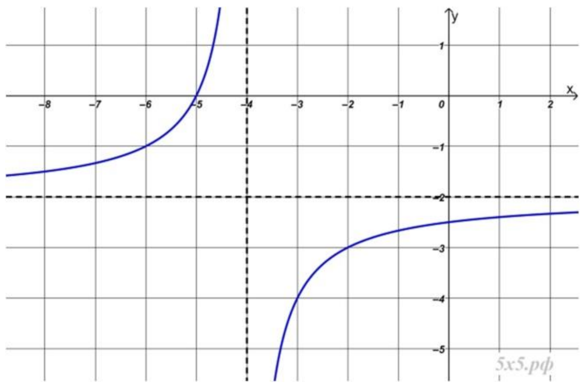
2.31



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите значение ***x***, при котором $f(x) = -5$.

Ответ:

2.32

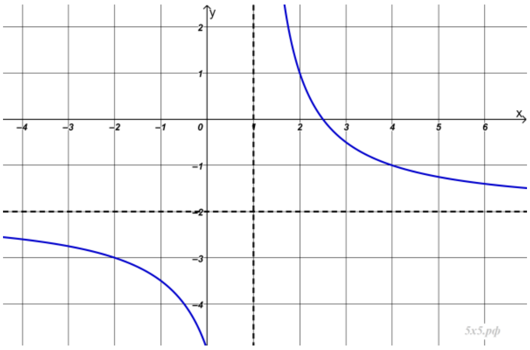


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = x + \frac{17}{3}$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите наименьший из корней.

Ответ:

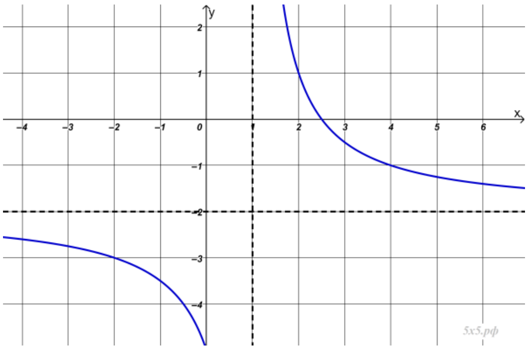
2.33



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = 2$.

Ответ:

2.34

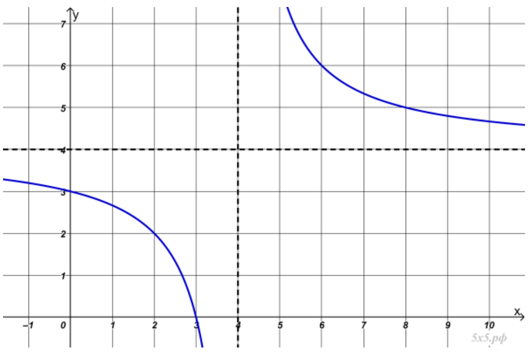


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = \frac{x}{3} - \frac{7}{3}$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму корней.

Ответ:

2.35

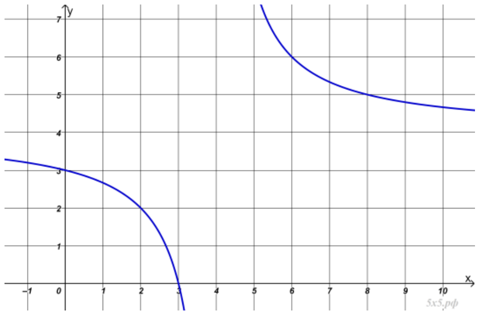


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = \frac{x}{2} + \frac{11}{2}$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму корней.

Ответ:

2.36

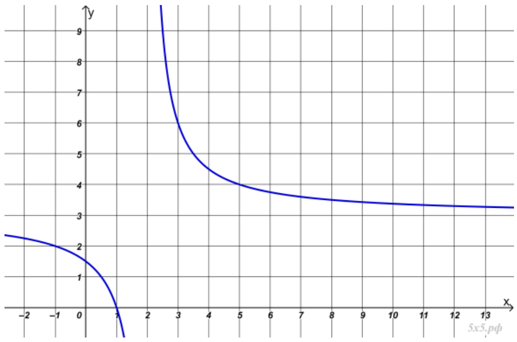


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = -2x + 3$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите наибольший из корней.

Ответ:

2.37

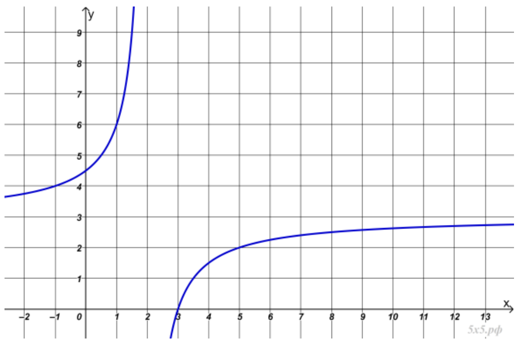


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = 2x$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите наименьший из корней.

Ответ:

2.38



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = -1{,}2x$.

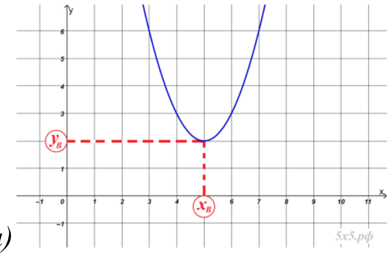
Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму корней.

Ответ:

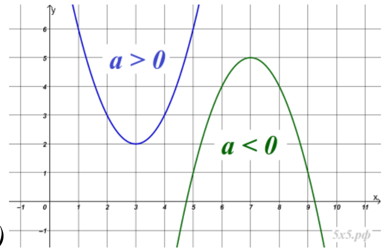
§3. ПАРАБОЛА

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

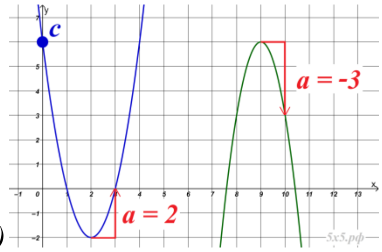
График параболы задаётся функцией $f(x) = ax^2 + bx + c$, (иногда в заданиях другие коэффициенты), но удобнее пользоваться иной формой записи этой квадратичной функции**:** $f(x) = a(x - x_\text{В})^2 + y_\text{В}$, где $x_\text{В}$ и $y_\text{В}$ – координаты вершины параболы (рис. *а*).



а)



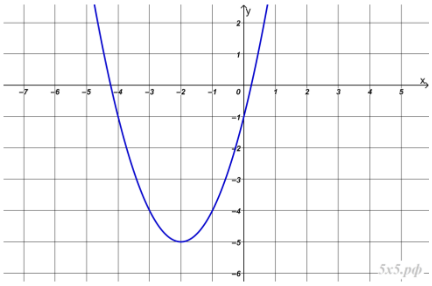
б)



в)

Если ***a*** > 0, то ветви параболы направлены вверх. Если ***a*** < 0, то ветви направлены вниз (рис. *б*).
Численное значение коэффициента ***a*** можно определить, например, так: отступить от вершины параболы вправо (или влево) на одну клетку, тогда количество клеток до графика вверх (для ***a*** > 0) или вниз (для ***a*** < 0) и будет численным значением коэффициента ***a*** (рис. *в*).
Коэффициент ***c*** показывает точку пересечения графика с осью ординат (рис. *в*).
Формула ***x***-координаты вершины параболы: $x_\text{В} = -\frac{b}{2a}$, ***y***-координата: $y_\text{В} = f(x_\text{В})$.

ПРИМЕР 1



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где ***a***, ***b*** и ***c*** – целые числа. Найдите значение $f(0{,}5)$.

РЕШЕНИЕ:

Чтобы найти ***a***, можно воспользоваться описанным выше способом (рис. *в*), либо записать функцию в форме $f(x) = a(x - x_\text{В})^2 + y_\text{В}$ ($x_\text{В}$ и $y_\text{В}$ – координаты вершины параболы; их легко определить по графику и подставить в эту функцию) и получить: $f(x) = a(x+2)^2 - 5$. Сюда же можно подставить координаты любой другой точки графика (например, ***x*** **= –1** и ***y*** **= –4**). В данном случае получим: $-4 = a(-1+2)^2 - 5$, откуда находим ***a*** **= 1**. Значит, $f(x) = (x+2)^2 - 5$.
Если понадобятся коэффициенты ***b*** и ***c***, можно просто раскрыть скобки и привести подобные слагаемые: $f(x) = (x+2)^2 - 5 = x^2 + 4x + 4 - 5 = x^2 + 4x - 1$. Значит, ***a*** **= 1**, ***b*** **= 4**, ***c*** **= –1**.
Теперь осталось только подставить **0,5** вместо ***x*** в функцию (в любую её форму):

$$f(0{,}5) = (0{,}5 + 2)^2 - 5 = 2{,}5^2 - 5 = 6{,}25 - 5 = 1{,}25.$$

РЕШЕНИЕ (другой способ):

Можно выбрать на графике *три* разные точки (по количеству неизвестных коэффициентов). Например, ***M*****(–4;–1)**, ***N*****(–3;–4)** и ***K*****(0;–1)**. Подставить каждую из них в функцию, получить систему уравнений и решить её любым удобным способом. Здесь система и решение будут выглядеть так:

$$\begin{cases} -1 = a\cdot(-4)^2 + b\cdot(-4) + c \\ -4 = a\cdot(-3)^2 + b\cdot(-3) + c \\ -1 = a\cdot 0^2 + b\cdot 0 + c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -1 = 16a - 4b + c \\ -4 = 9a - 3b + c \\ -1 = c \end{cases} \Rightarrow \left[\begin{array}{l} a = 1 \\ b = 4 \\ c = -1 \end{array}\right.$$

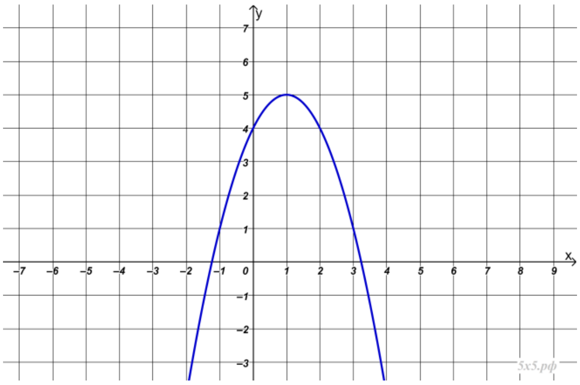
Подставить эти коэффициенты в данную функцию и найти то, что требуется.

$$f(0{,}5) = (0{,}5)^2 + 4\cdot(0{,}5) - 1 = 1{,}25.$$

`Ответ: 1,25`

§3. ПАРАБОЛА

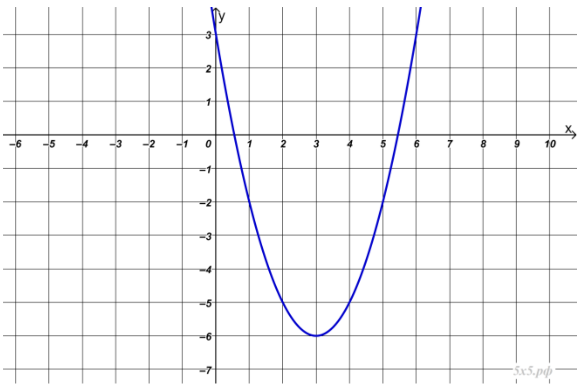
3.1



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(-3)$.

Ответ:

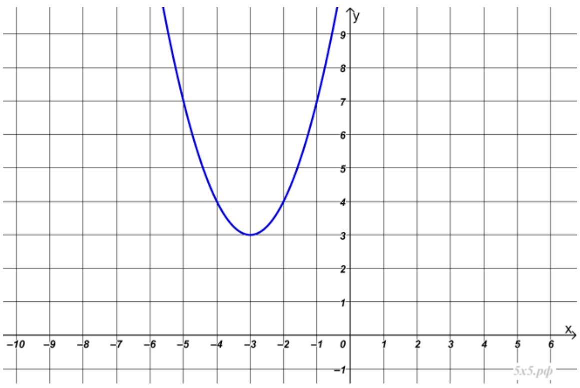
3.2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(-2)$.

Ответ:

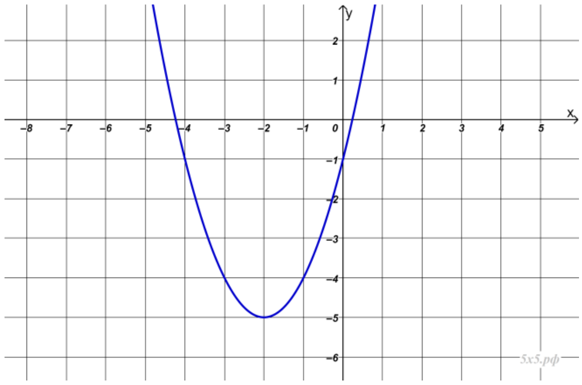
3.3



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(2)$.

Ответ:

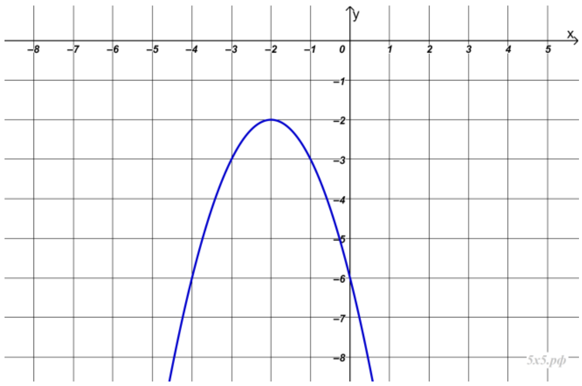
3.4



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

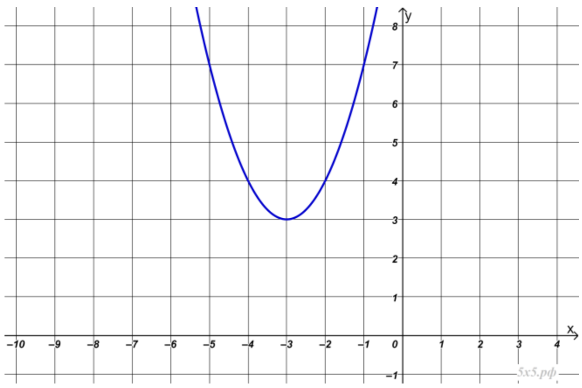
3.5



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(3)$.

Ответ:

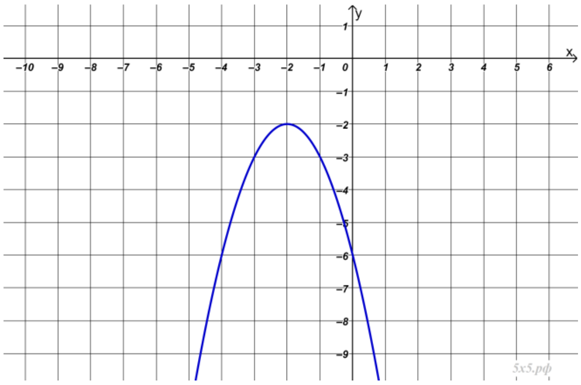
3.6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

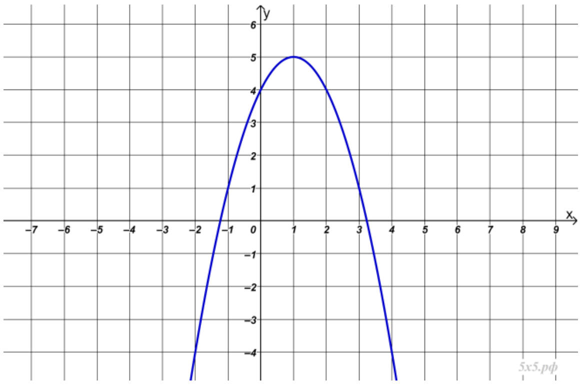
3.7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = -4$.

Ответ:

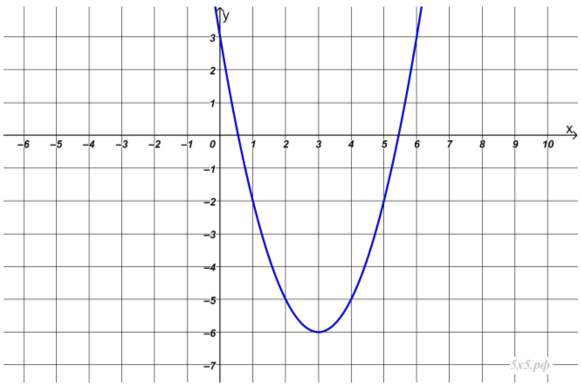
3.8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

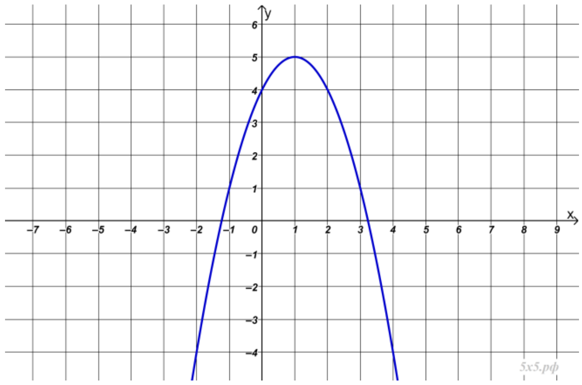
3.9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

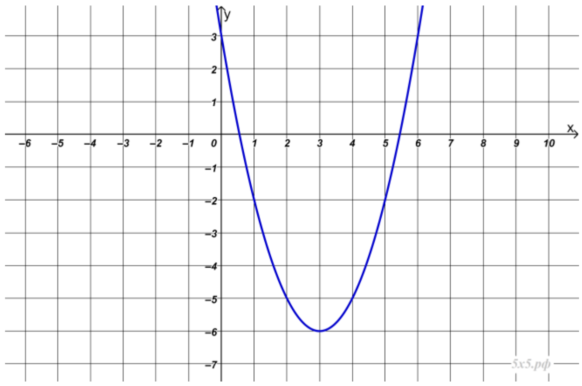
3.10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(8)$.

Ответ:

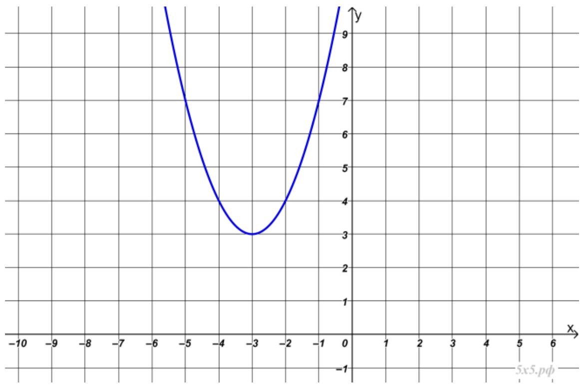
3.11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(10)$.

Ответ:

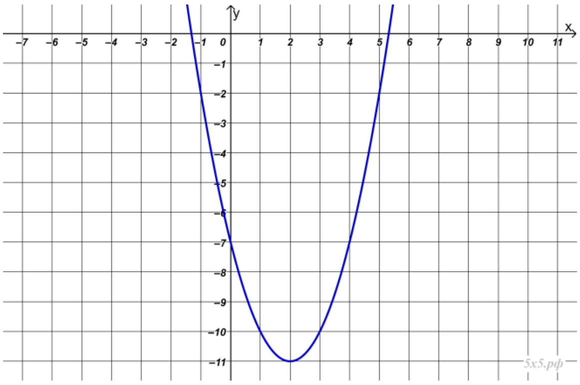
3.12



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(1{,}5)$.

Ответ:

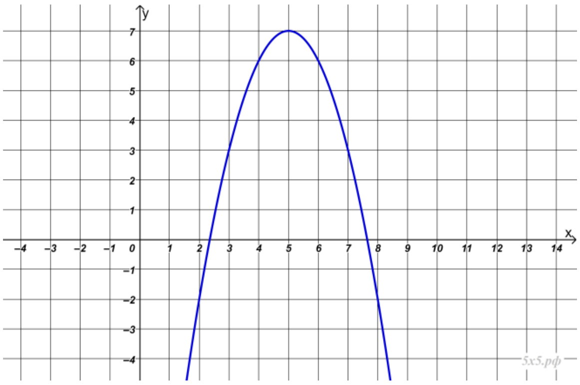
3.13



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(-3)$.

Ответ:

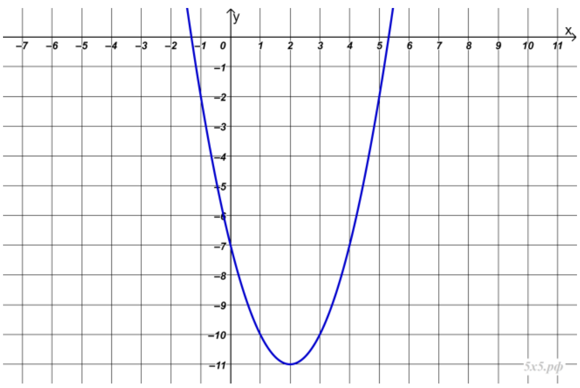
3.14



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

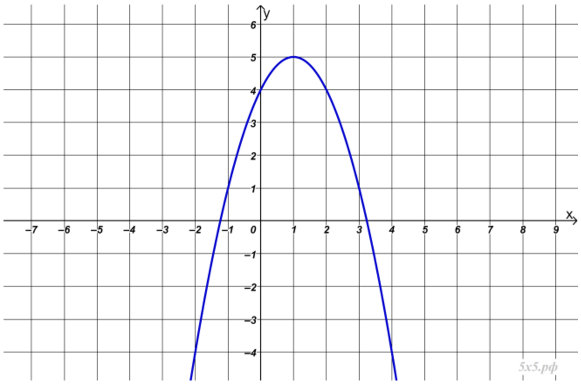
3.15



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

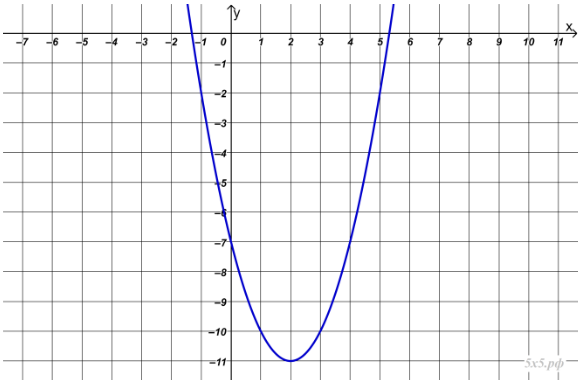
3.16



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = -4$.

Ответ:

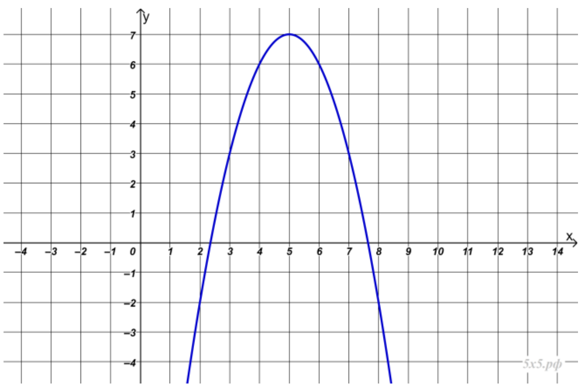
3.17



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(10)$.

Ответ:

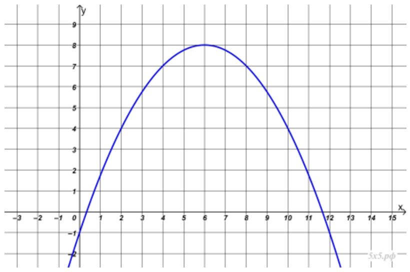
3.18



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(6{,}5)$.

Ответ:

ПРИМЕР 2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(3{,}5)$.

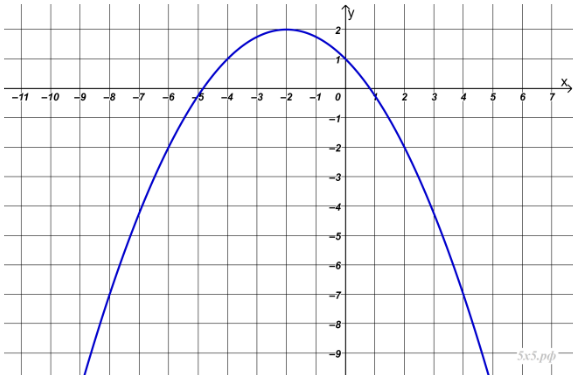
РЕШЕНИЕ:

Решение данной задачи не отличается от решения рассмотренной в предыдущем примере, если сделать замену $d = \frac{1}{a}$. Таким образом, можно будет исследовать функцию $f(x) = dx^2 + bx + c$ с тем лишь исключением, что коэффициент $\boldsymbol{d}$ не обязательно будет являться целым числом.

Итак, $\boldsymbol{d} = -0{,}25$, $\boldsymbol{b} = 3$ и $\boldsymbol{c} = -1$. Значит в данном случае: $f(x) = -0{,}25x^2 + 3x - 1$. Чтобы найти то, что требуется, подставляем **3,5** вместо $\boldsymbol{x}$ и находим $f(3{,}5) = -0{,}25 \cdot (3{,}5)^2 + 3 \cdot 3{,}5 - 1 = 6{,}4375$.

Ответ: 6,4375

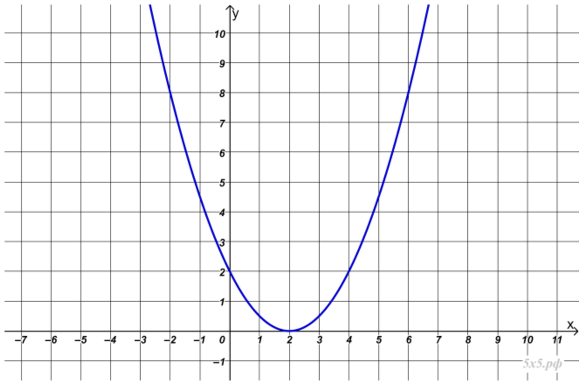
3.19



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(10)$.

Ответ:

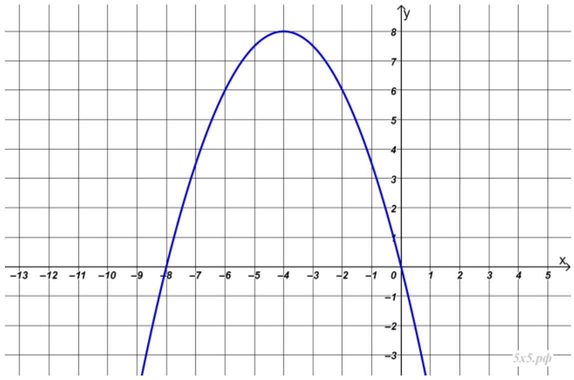
3.20



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(-18) - f(-3)$.

Ответ:

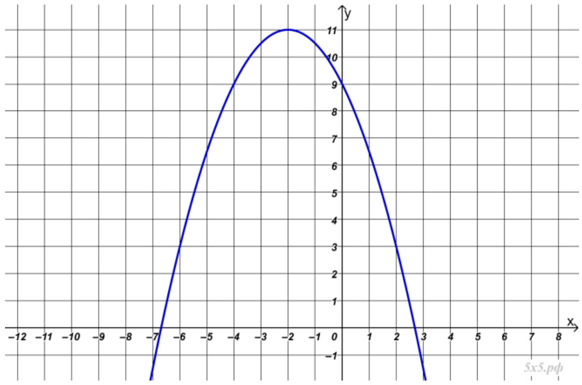
3.21



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(3)$.

Ответ:

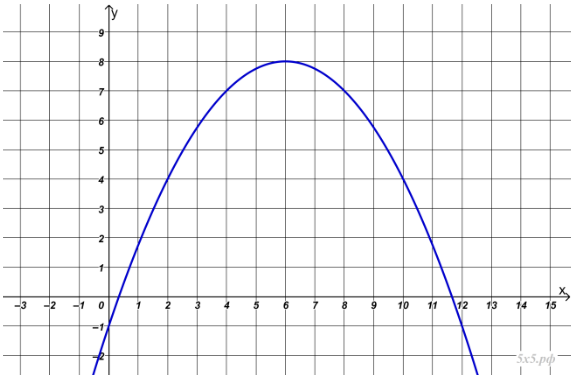
3.22



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(4)$.

Ответ:

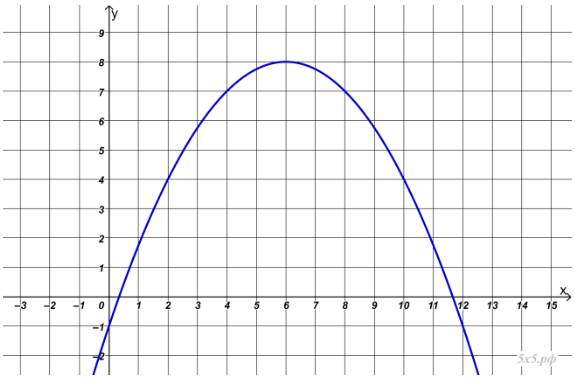
3.23



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(13)$.

Ответ:

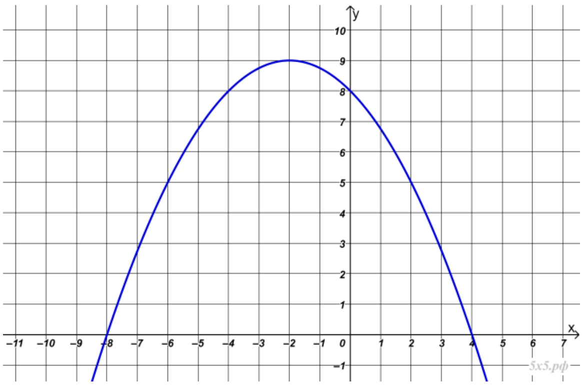
3.24



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

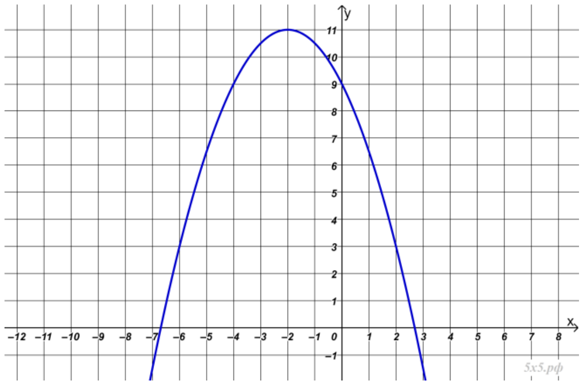
3.25



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(-5)$.

Ответ:

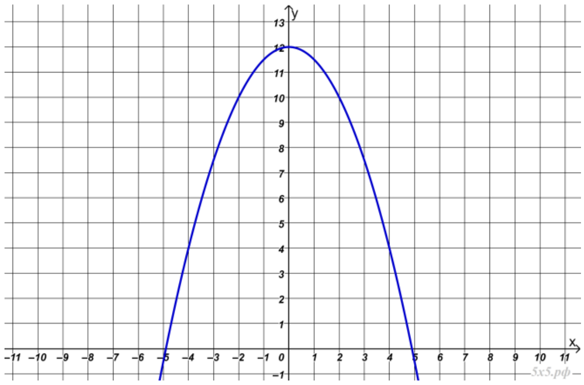
3.26



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(-3{,}5)$.

Ответ:

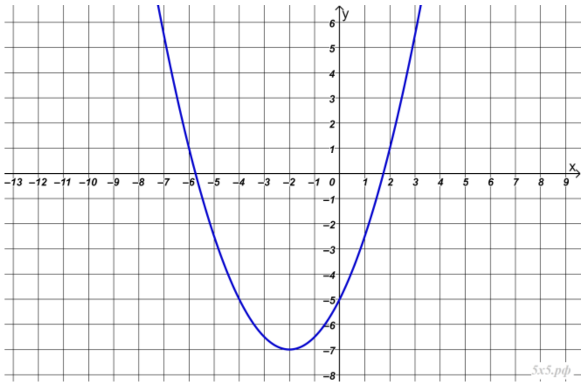
3.27



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(2{,}5)$.

Ответ:

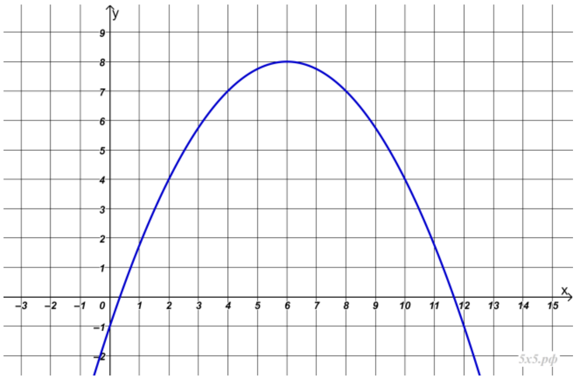
3.28



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $f(4)$.

Ответ:

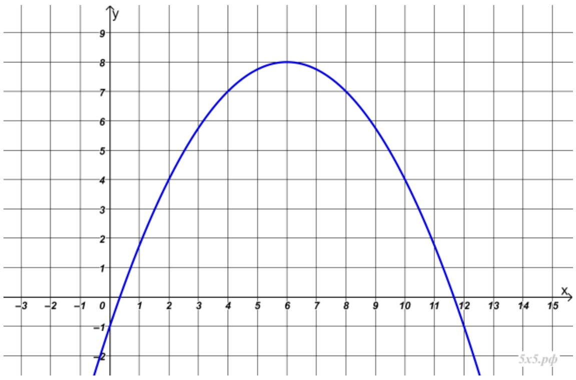
3.29



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите наибольшую абсциссу пересечения $f(x)$ и прямой $y = -8$.

Ответ:

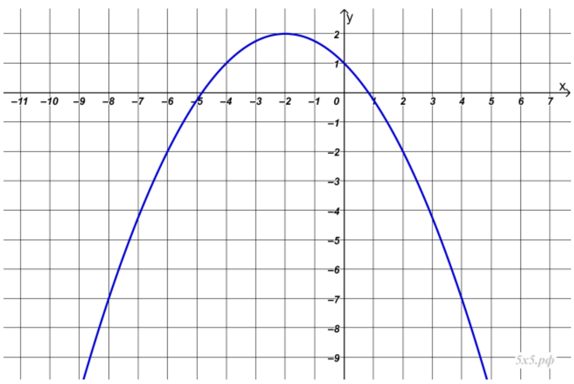
3.30



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите наименьшую абсциссу пересечения $f(x)$ и прямой $y = 4$.

Ответ:

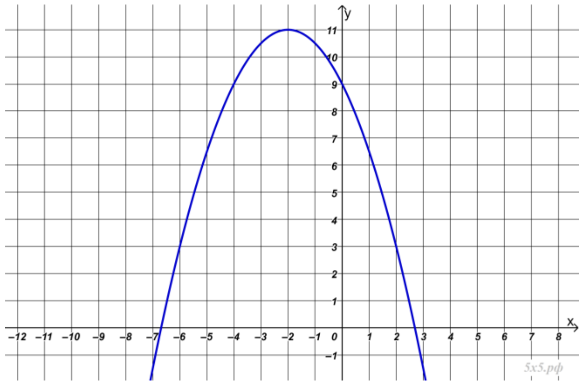
3.31



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите наибольшую абсциссу пересечения $f(x)$ и прямой $y = -14$.

Ответ:

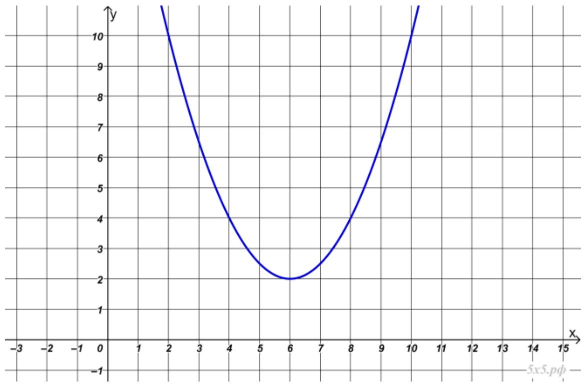
3.32



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите наименьшую абсциссу пересечения $f(x)$ и прямой $y = -7$.

Ответ:

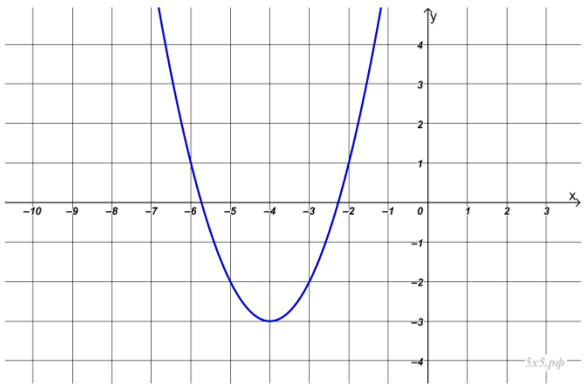
3.33



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите значение $f(0)$.

Ответ:

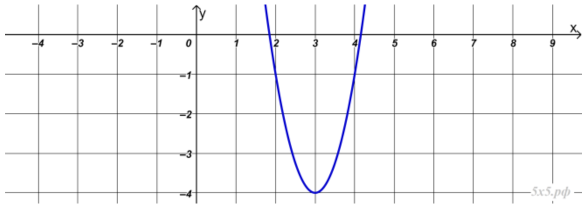
3.34



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите $f(-12)$.

Ответ:

3.35

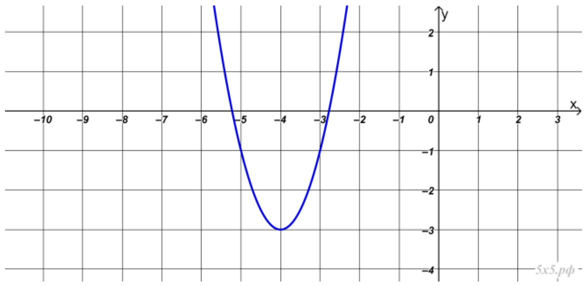


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения этой функции с функцией $h(x) = -2x + 18$.

Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

3.36

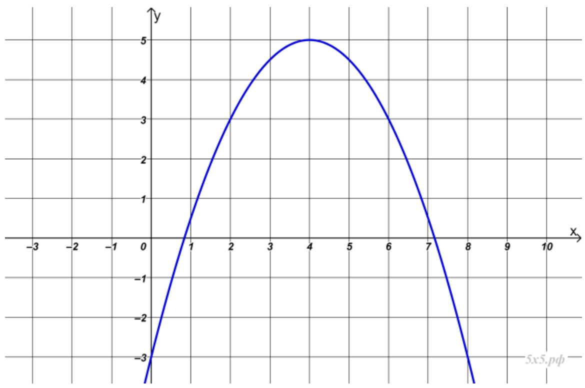


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения этой функции с функцией $h(x) = \frac{x}{7} + 16$.

Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.

Ответ:

3.37

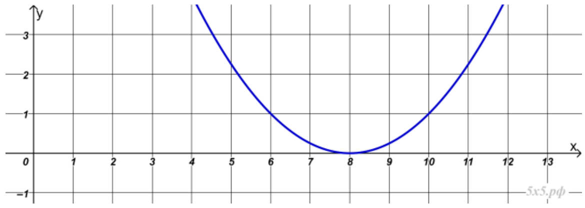


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения этой функции с функцией $h(x) = -x - 3$.

Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите сумму абсцисс.

Ответ:

3.38

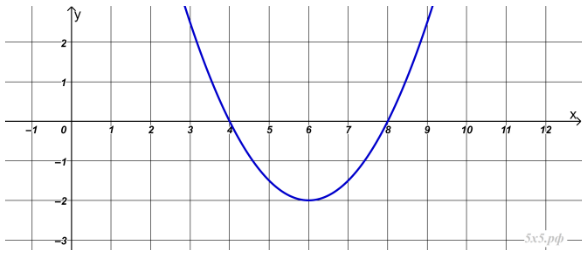


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = \frac{x}{6} + 16$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите наименьший из корней.

Ответ:

3.39

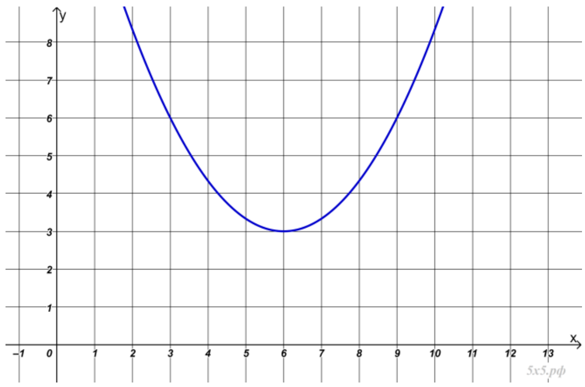


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = -2x + 26$.

Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите сумму корней.

Ответ:

3.40

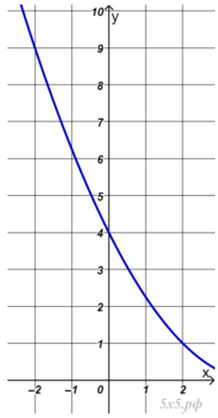


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = h(x)$, где $h(x) = -\frac{x}{3} + 19$.

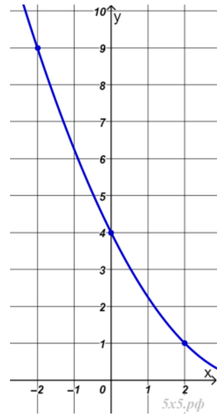
Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе укажите наибольший из корней.

Ответ:

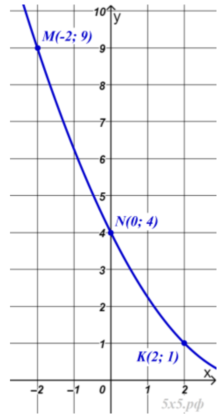
ПРИМЕР 3



а)



б)



в)

На рисунке *а)* изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

РЕШЕНИЕ:

В данном случае вершина параболы отсутствует на рисунке, поэтому можно выбрать на графике *три* разные точки (по количеству неизвестных коэффициентов). Иногда нужные точки могут быть уже обозначены на графике (как на рис. *б*). Здесь это точки ***M*****(–2;9)**, ***N*****(0;4)** и ***K*****(2;1)**. Подставив координаты каждой из них в данную функцию, можно получить систему уравнений:

$$\begin{cases} 9 = \dfrac{(-2)^2}{a} + b \cdot (-2) + c \\ 4 = \dfrac{0^2}{a} + b \cdot 0 + c \\ 1 = \dfrac{2^2}{a} + b \cdot 2 + c \end{cases}$$

Далее решить эту систему любым удобным способом. Здесь получим: ***a*** **= 4**, ***b*** **= –2** и ***c*** **= 4**.

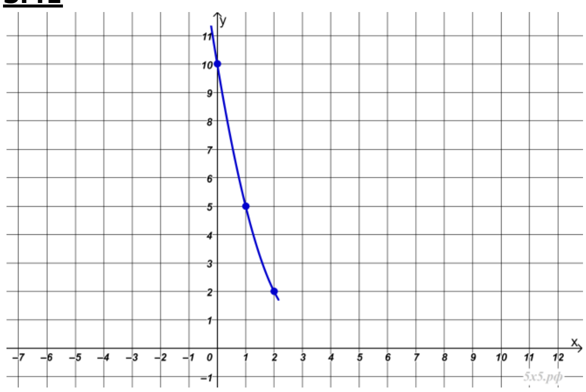
Подставить эти коэффициенты в данную функцию и найти то, что требуется. Следует помнить, что коэффициент $\boldsymbol{a}$ в $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$ и коэффициент $\boldsymbol{a}$ в $f(x) = ax^2 + bx + c$ – это разные коэффициенты и в формуле ***x***-координаты вершины параболы используется именно последний!

$$x_{\text{В}} = \frac{-b}{2a}$$

В данном случае нужно найти ***x***-координату (абсциссу) вершины параболы: $x_{\text{В}} = \frac{-(-2)}{2 \cdot 0{,}25} = 4$.

Ответ: 4

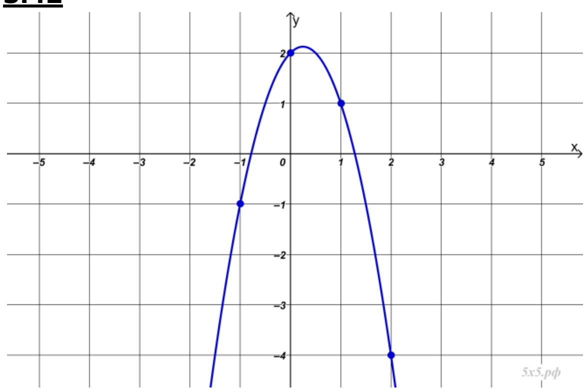
3.41



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

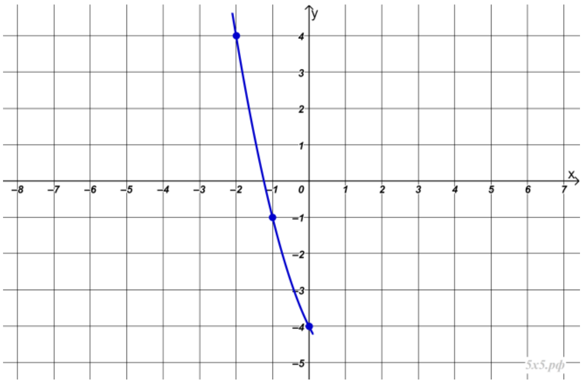
3.42



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

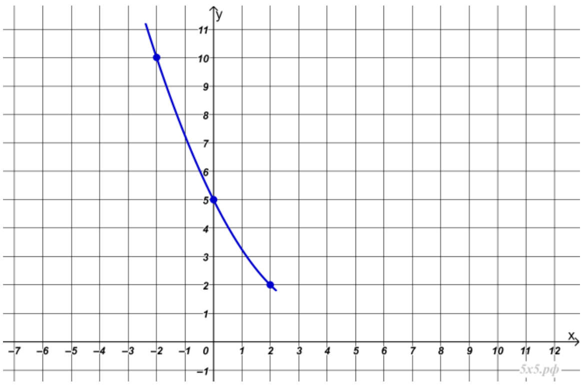
3.43



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

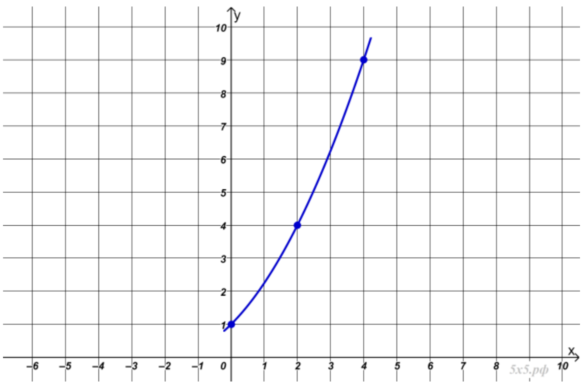
3.44



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

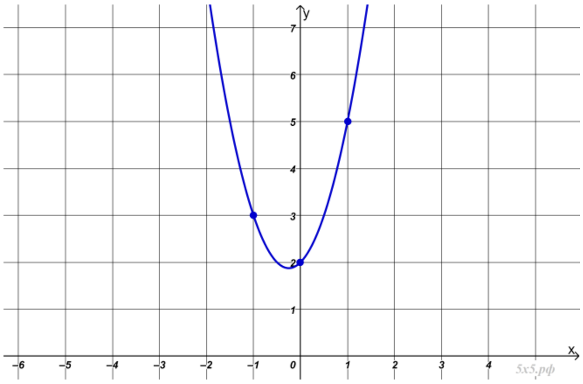
3.45



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения графика этой функции и графика функции $h(x) = -x + 22$. Если точек пересечения несколько, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.

Ответ:

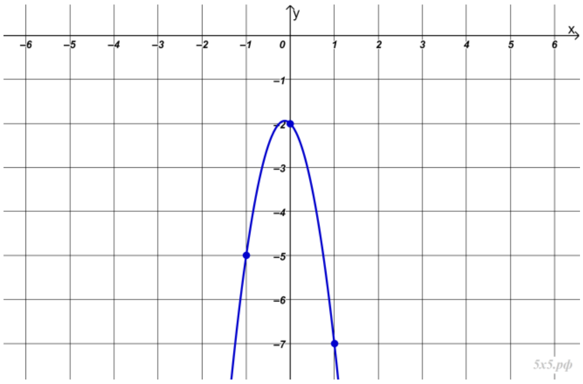
3.46



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

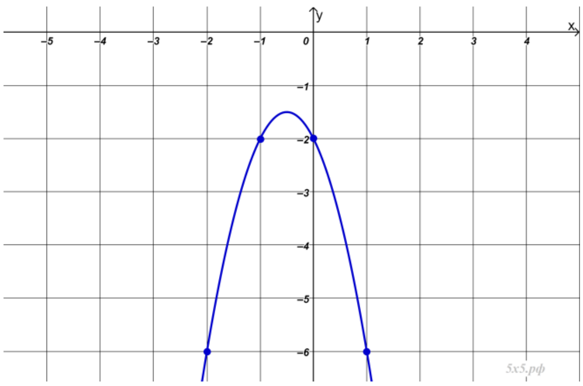
3.47



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

3.48

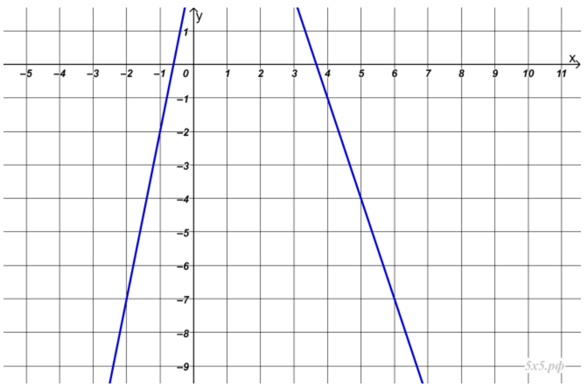


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

ПОВТОРЕНИЕ 1

1

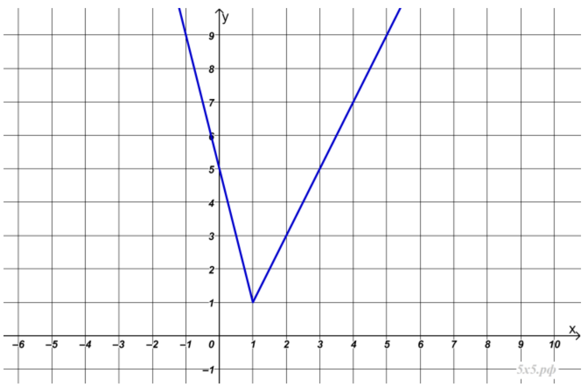


На рисунке изображены графики функций вида $f(x) = kx + m$.

Найдите абсциссу их пересечения.

Ответ:

2

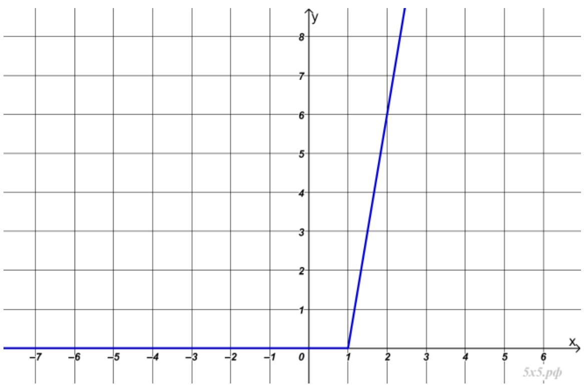


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,

где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

Ответ:

3

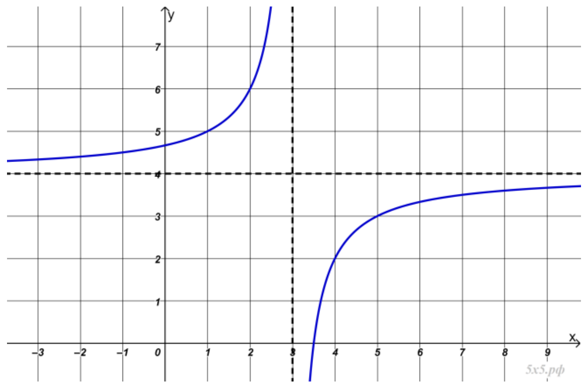


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,

где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

Ответ:

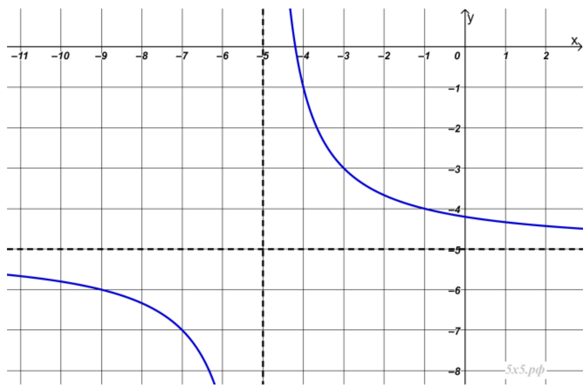
4



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

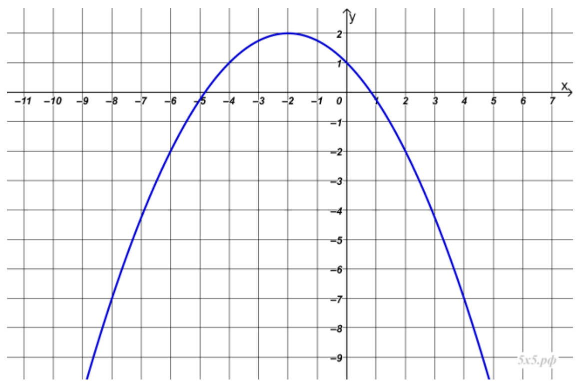
5



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(-4{,}6)$.

Ответ:

6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите наибольшую абсциссу пересечения $f(x)$ и прямой $y = -14$.

Ответ:

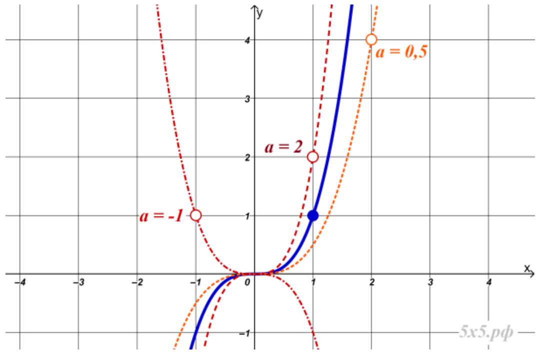
§4. КУБИЧЕСКАЯ ПАРАБОЛА

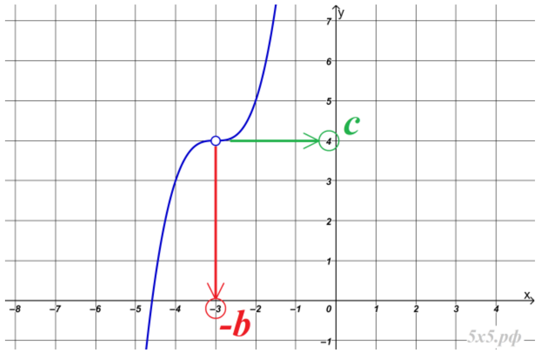
ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

Кубическая функция может иметь вид $f(x) = a(x+b)^3 + c$. Коэффициент $\boldsymbol{a}$ влияет на форму кубической параболы. При $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$ график возрастает, при $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$ – убывает. Если $\boldsymbol{a} = \mathbf{1}$, то график проходит через точку, находящуюся на 1 правее и на 1 выше точки перегиба. Если $\boldsymbol{a} > \mathbf{1}$, то график вытягивается вдоль оси $\boldsymbol{Oy}$, если $\boldsymbol{a} < \mathbf{1}$, то он становится шире.

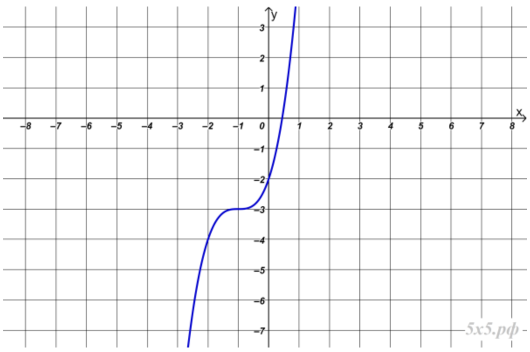
Численное значение коэффициента $\boldsymbol{a}$ можно определить, например, так: отступить от точки перегиба вправо на одну клетку, тогда количество клеток до графика вверх (для $\boldsymbol{a} > 0$) или вниз (для $\boldsymbol{a} < 0$) и будет численным значением коэффициента $\boldsymbol{a}$.

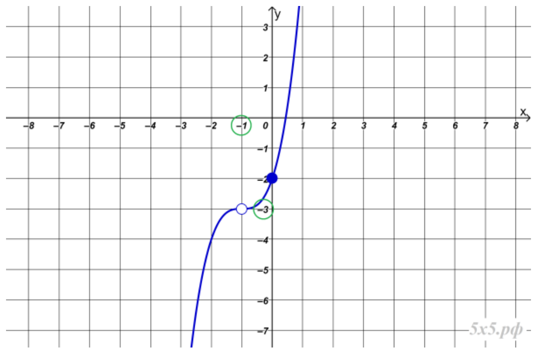
При $\boldsymbol{b} = \mathbf{0}$ и $\boldsymbol{c} = \mathbf{0}$ точка перегиба графика всегда находится в начале координат (независимо от коэффициента $\boldsymbol{a}$). Эту позицию можно считать точкой отсчёта при решении (рис. *а*). Коэффициенты $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ задают смещение графика соответственно влево и вверх (рис. *б*).

а) 

б) 

ПРИМЕР 1

в) 

г) 

На рисунке *в)* изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение $\boldsymbol{x}$, при котором $f(x) = 24$.

РЕШЕНИЕ:

Определим, как сдвинута эта функция относительно «точки отсчёта» (рис. *г*). Координаты точки перегиба **(–1; –3)**. Следовательно, $\boldsymbol{b} = \mathbf{1}$ и $\boldsymbol{c} = \mathbf{-3}$. Значит, пока имеем $f(x) = a(x+1)^3 - 3$.

Для определения коэффициента $\boldsymbol{a}$ можно взять любую точку, которая принадлежит графику и проходит через «узел» сетки и подставить в функцию (рис. *г*).

Подставим точку с координатами $\boldsymbol{x} = \mathbf{0}$ и $\boldsymbol{y} = \mathbf{-2}$:

$$-2 = a(0+1)^3 - 3 \Longrightarrow a = 1.$$

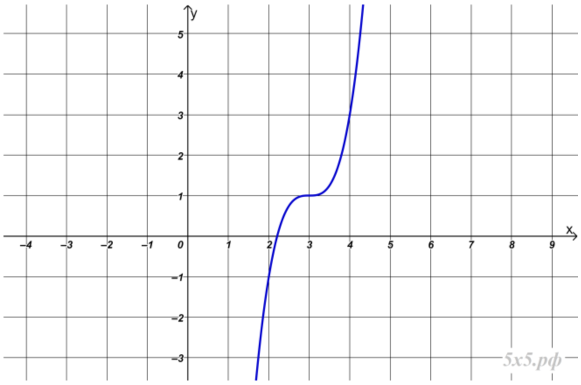
Значит, функция в этом задании выглядит так: $f(x) = (x+1)^3 - 3$. Решим $f(x) = 24$:

$$24 = (x+1)^3 - 3 \Longrightarrow 27 = (x+1)^3 \Longrightarrow 3 = x + 1$$

$$x = 2$$

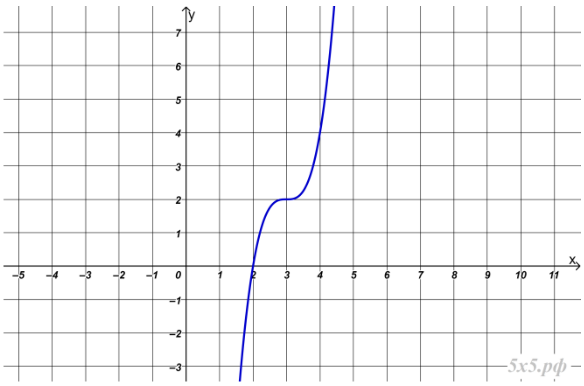
`Ответ: 2`

4.1



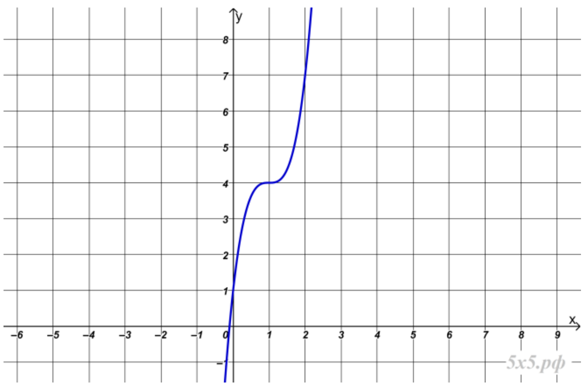
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(5)$.
Ответ:

4.2



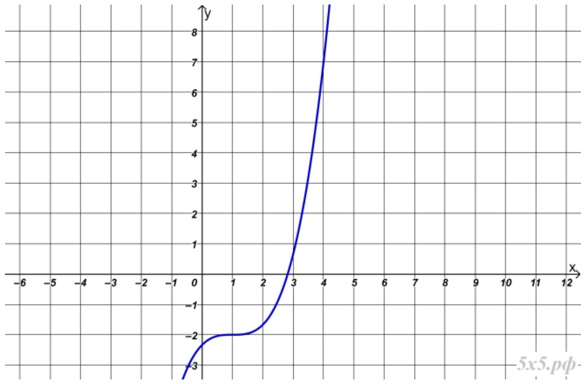
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(0)$.
Ответ:

4.3



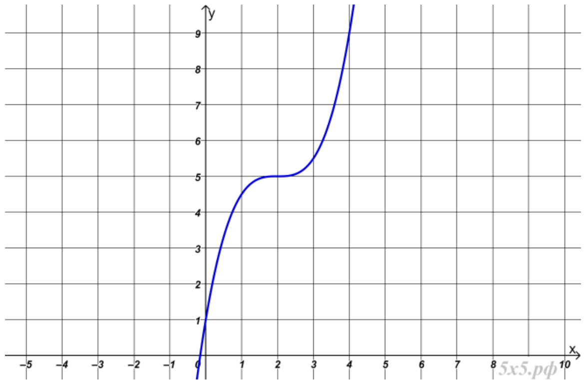
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(3)$.
Ответ:

4.4



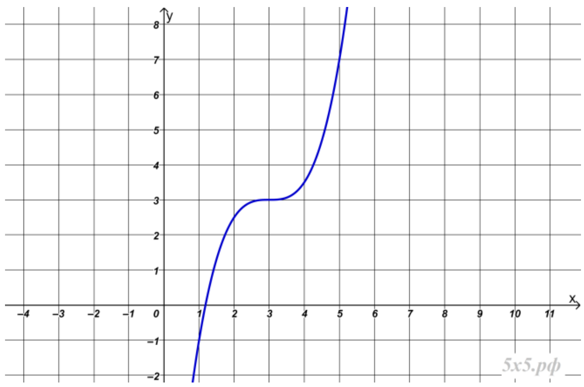
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{(x+b)^3}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(7)$.
Ответ:

4.5



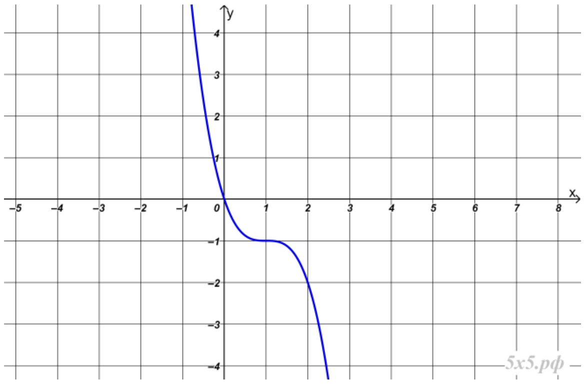
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{(x+b)^3}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(5)$.
Ответ:

4.6



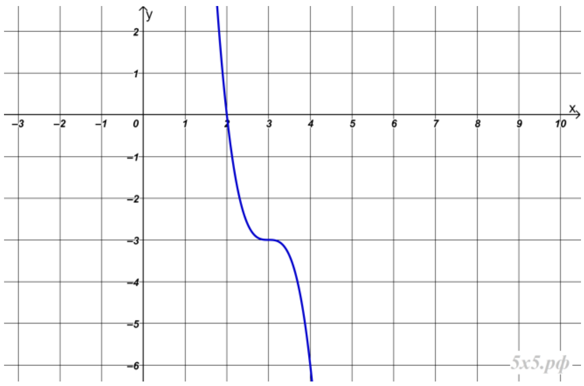
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{(x+b)^3}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(0)$.
Ответ:

4.7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = -9$.
Ответ:

4.8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = -84$.
Ответ:

4.9

На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 52$.
Ответ:

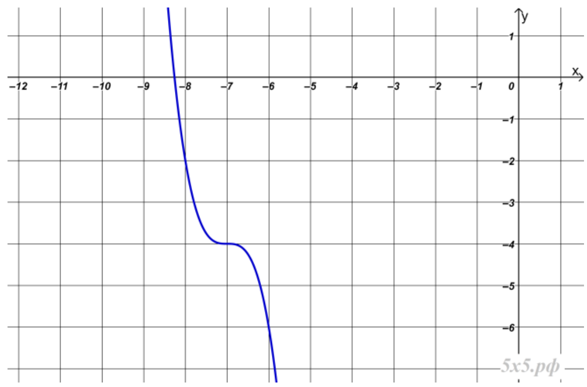
4.10

На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите абсциссу пересечения $f(x)$ и $h(x)$, где $h(x) = 434$.
Ответ:

4.11

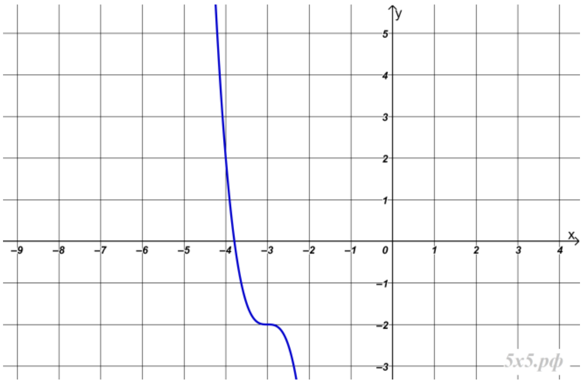
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите абсциссу пересечения $f(x)$ и $h(x)$, где $h(x) = -23$.
Ответ:

4.12



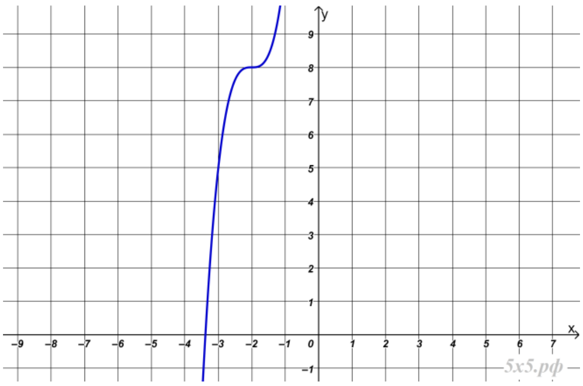
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите абсциссу пересечения $f(x)$ и $h(x)$, где $h(x) = 50$.
Ответ:

4.13



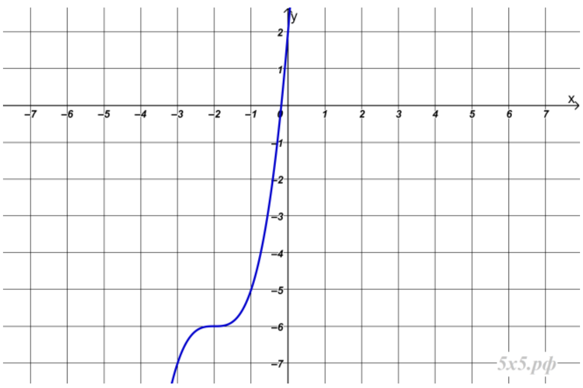
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 30$.
Ответ:

4.14



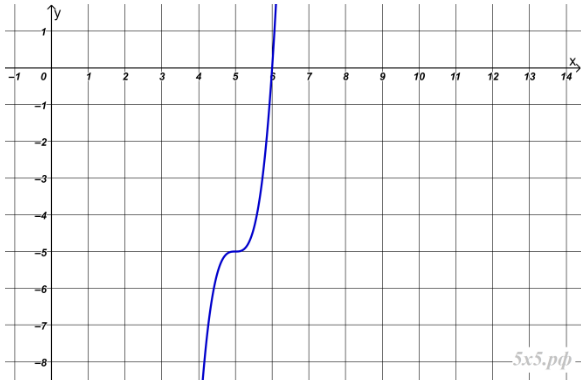
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 32$.
Ответ:

4.15



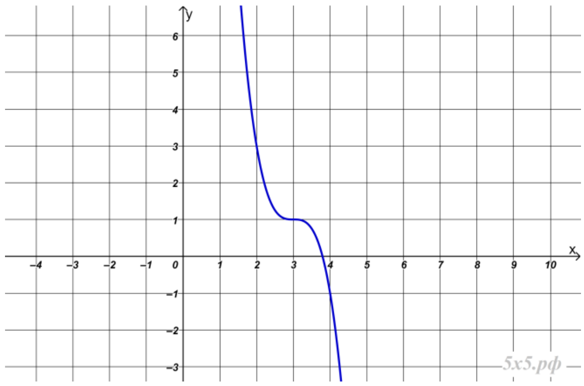
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 337$.
Ответ:

4.16



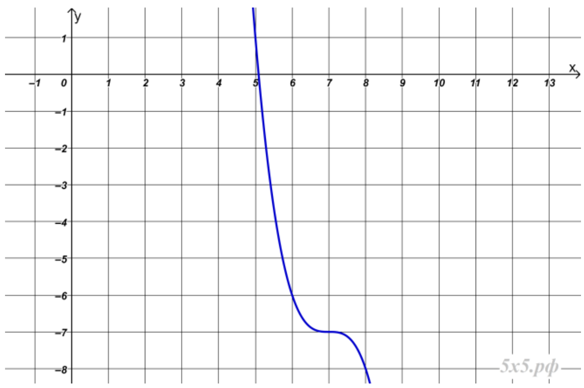
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(5)$.
Ответ:

4.17



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(0)$.
Ответ:

4.18



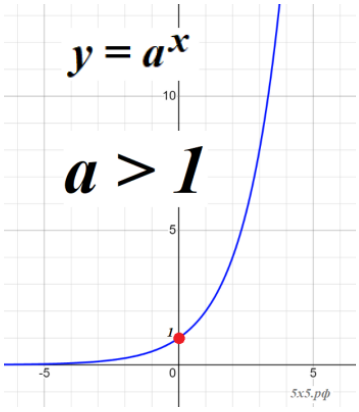
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x+b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-1)$.
Ответ:

§5. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ

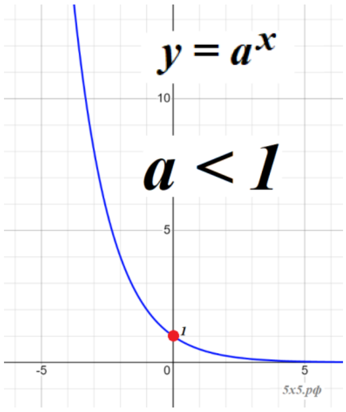
ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

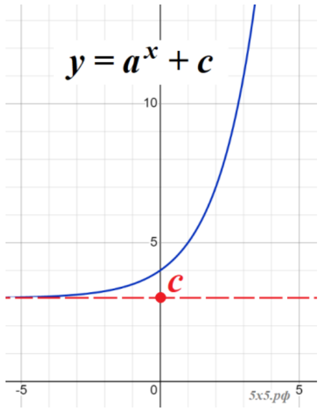
Показательная функция может иметь вид $f(x) = a^{x+b} + c$. При $\boldsymbol{b} = \mathbf{0}$ и $\boldsymbol{c} = \mathbf{0}$ её график всегда проходит через точку **(0; 1)** независимо от коэффициента ***a***, т.к. любое положительное число в нулевой степени равно **1**. Эту позицию можно считать точкой отсчёта при решении. Коэффициент ***a*** (основание степени) всегда больше нуля. Если он больше **1**, то функция возрастает (рис. *а*), если он меньше **1**, то функция убывает (рис. *б*). Коэффициент ***c*** – это «высота» функции. Его легко обнаружить, если провести горизонтальную асимптоту (рис. *в*).



а)

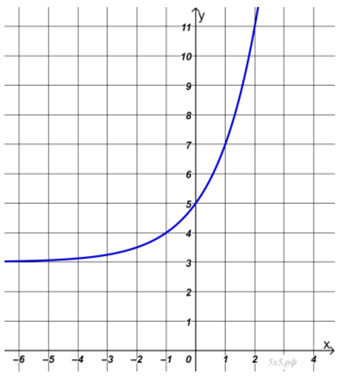


б)

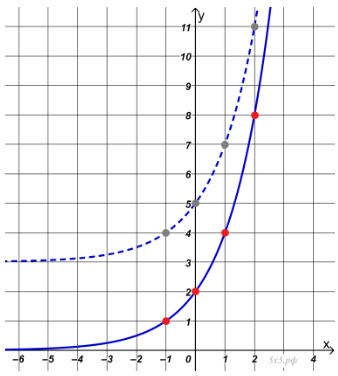


в)

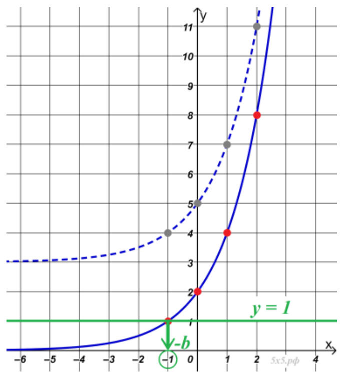
ПРИМЕР 1



г)



д)



е)

На рисунке *г)* изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где ***a***, ***b*** и ***c*** – целые числа. Найдите $f(6)$.

РЕШЕНИЕ:

Определим коэффициенты для этой функции.

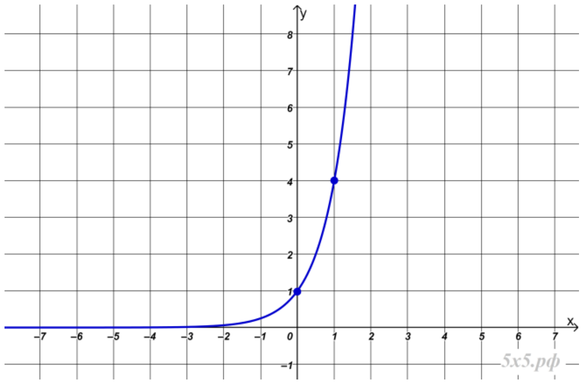
Начнём с коэффициента ***c***. Поскольку у данного графика есть асимптота ***y* = 3**, то ***c* = 3**. Запомним это и опустим график функции, вычтя это значение. Теперь имеем $f(x) = a^{x+b}$ (рис. *д*), в котором все точки сдвинуты на 3 единицы вниз.

Теперь определим коэффициент ***b***. Так как любое положительное число в нулевой степени равно единице, нам поможет точка, ордината которой равна **1**. Абсцисса этой точки будет равна **–*b***, это указано на рисунке *е)*. То есть в этом случае **–*b* = –1** => ***b* = 1**.

Осталось найти коэффициент ***a***. Для этого возьмём координаты любой удобной нам точки и подставим в функцию. Можно взять исходный график (рис. *г*) и координаты его точки подставить в $f(x) = a^{x+1} + 3$, либо «сдвинутый» нами (рис. *д*) и координаты его точки подставить в изменённую нами функцию $f(x) = a^{x+1}$. Воспользуемся изменённой функцией и точкой **(1;4)**: $4 = a^{1+1} \Rightarrow a = 2$. Значит, $f(x) = 2^{x+1} + 3$, а $f(6) = 2^{6+1} + 3 = 131$.

`Ответ: 131`

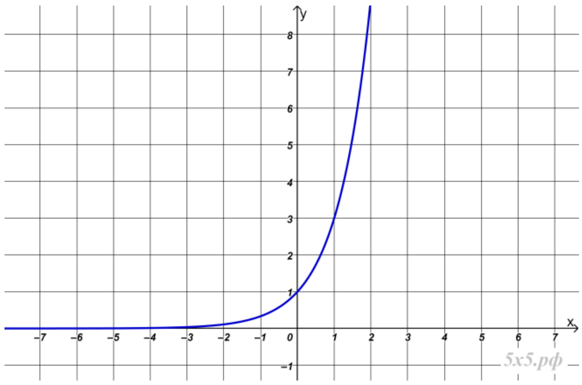
5.1



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите $f(4)$.

Ответ:

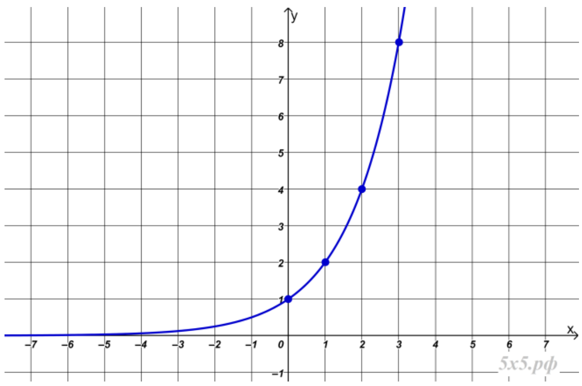
5.2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите решение уравнения $f(x) = 81$.

Ответ:

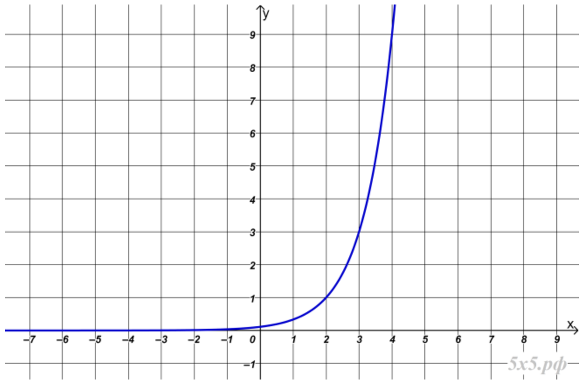
5.3



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите абсциссу пересечения $f(x)$ и $h(x)$, где $h(x) = 32$.

Ответ:

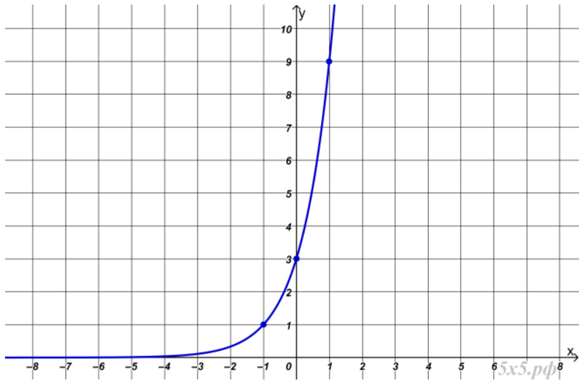
5.4



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите решение уравнения $f(x) = 729$.

Ответ:

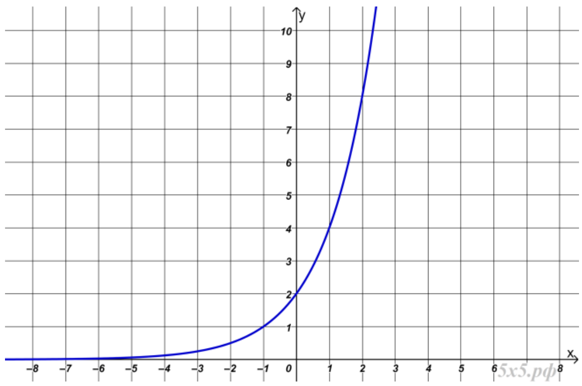
5.5



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите $f(3)$.

Ответ:

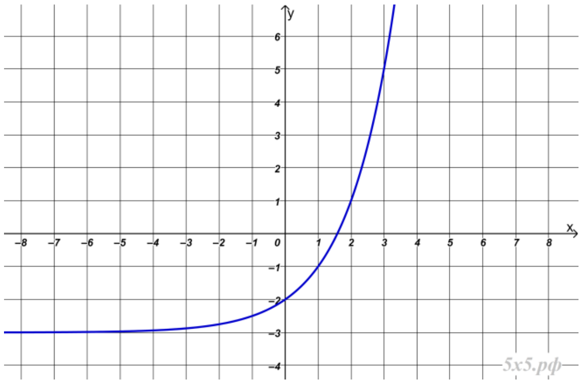
5.6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите $f(6)$.

Ответ:

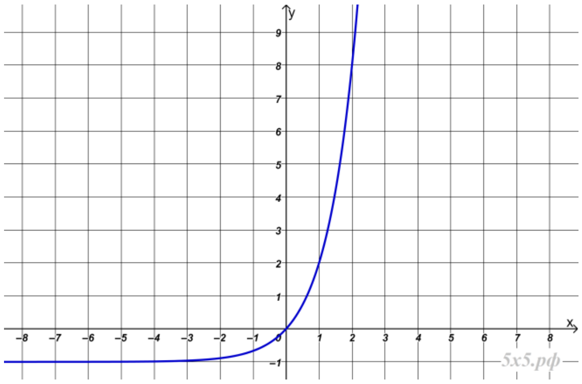
5.7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите $f(7)$.

Ответ:

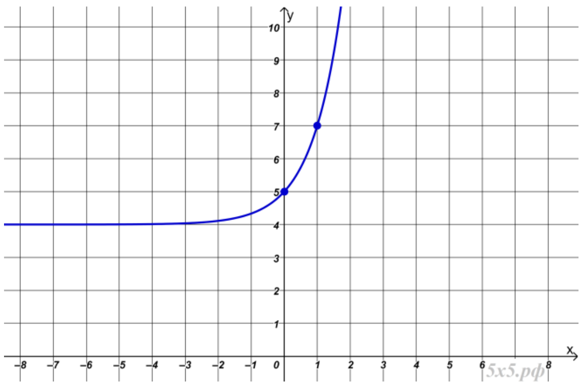
5.8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите решение уравнения $f(x) = 80$.

Ответ:

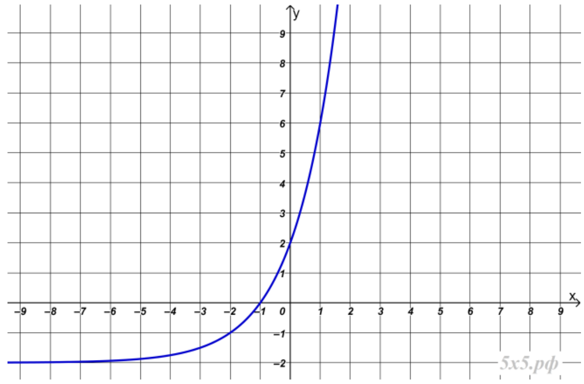
5.9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите решение уравнения $f(x) = 31$.

Ответ:

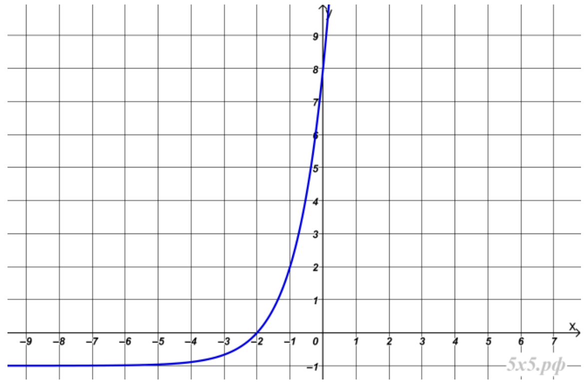
5.10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите корень уравнения $f(x) = 510$.

Ответ:

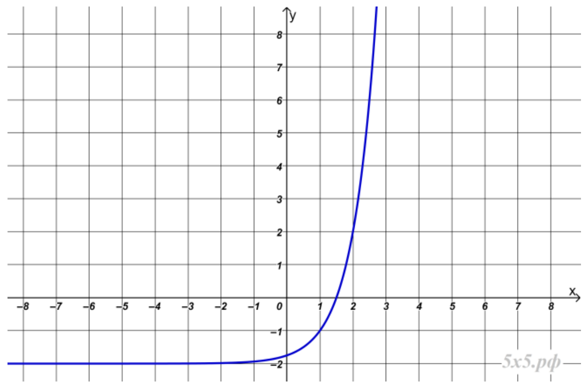
5.11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите $f(2)$.

Ответ:

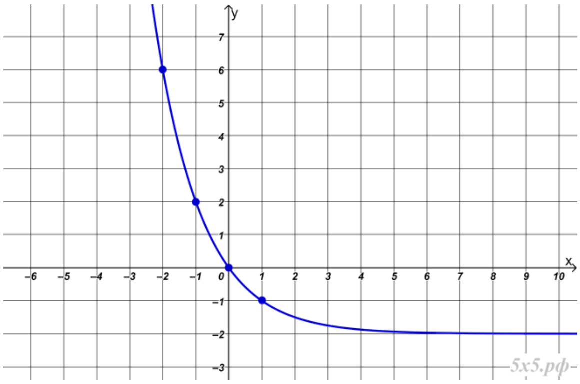
5.12



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите абсциссу пересечения $f(x)$ и $h(x)$, если $h(x) = 254$.

Ответ:

5.13

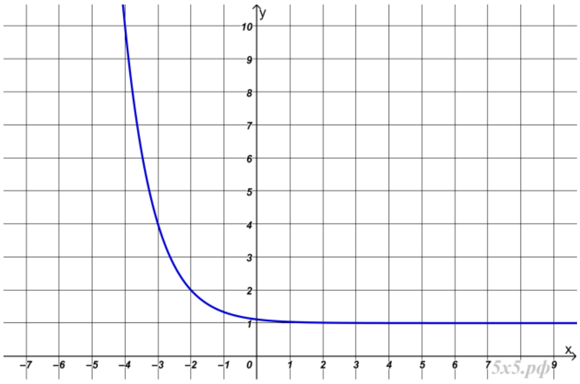


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^{x+b} + c$, где ***a***, ***b*** и ***c*** – целые числа.

Найдите $f(-5)$.

Ответ:

5.14

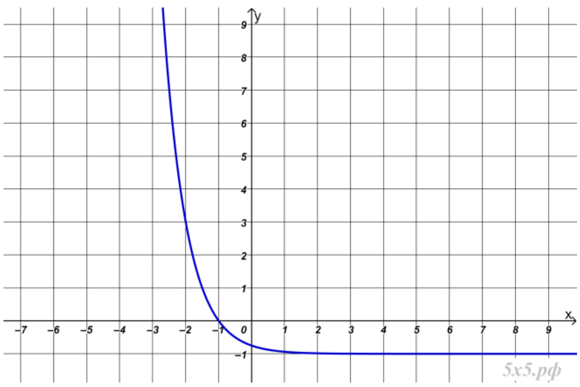


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^{x+b} + c$, где ***a***, ***b*** и ***c*** – целые числа.

Найдите корень уравнения $f(x) = 82$.

Ответ:

5.15

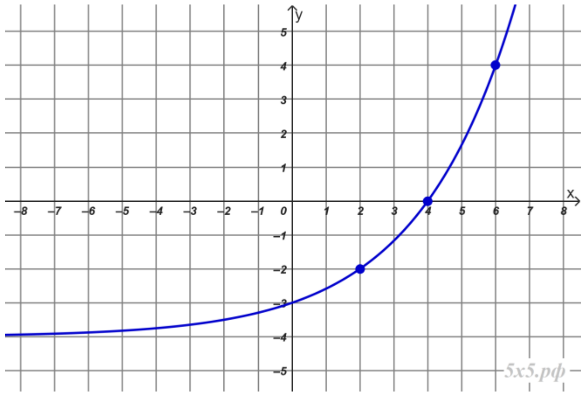


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \left(\frac{1}{a}\right)^{x+b} + c$, где ***a***, ***b*** и ***c*** – целые числа.

Найдите корень уравнения $f(x) = 63$.

Ответ:

5.16

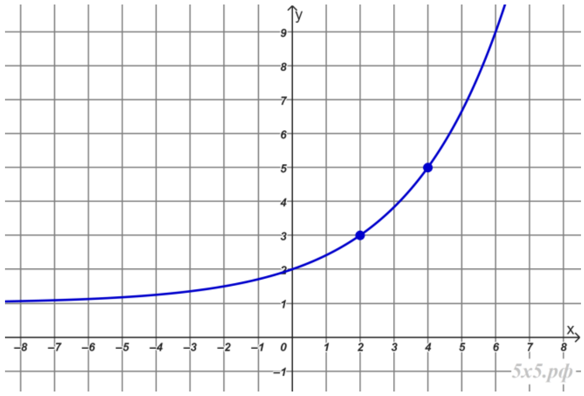


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^x + d$.

Найдите $f(12)$.

Ответ:

5.17

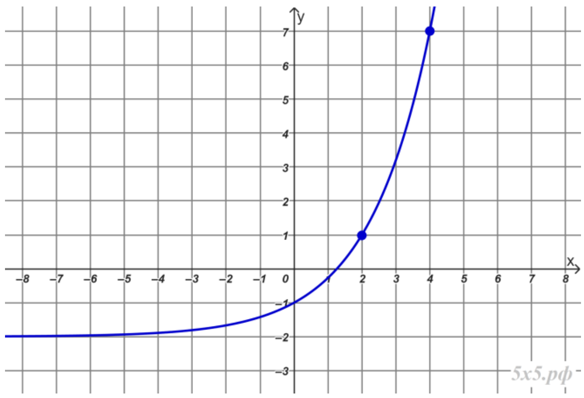


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^x + d$.

Найдите $f(20)$.

Ответ:

5.18



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^x + d$.

Найдите $f(6)$.

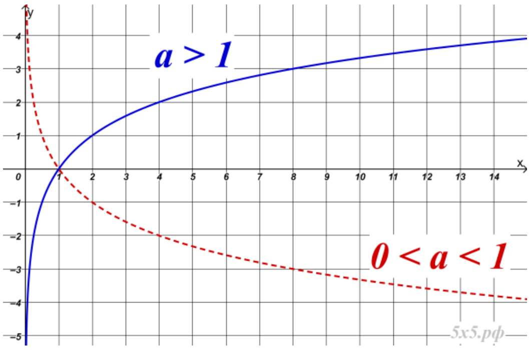
Ответ:

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

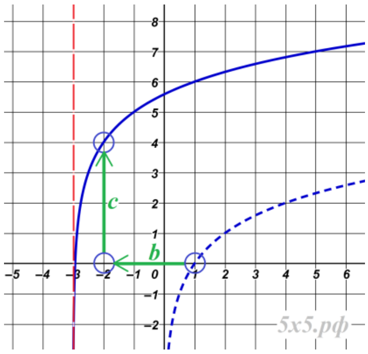
ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

Логарифмическая функция может иметь вид $f(x) = \log_a(x + b) + c$. Коэффициент $\boldsymbol{a}$ всегда больше нуля. Если $\boldsymbol{a} > \mathbf{1}$, то функция возрастает, если $\mathbf{0} < \boldsymbol{a} < \mathbf{1}$, то убывает (рис. *а*).

При $\boldsymbol{b} = \mathbf{0}$ и $\boldsymbol{c} = \mathbf{0}$ её график всегда проходит через точку **(1;0)** независимо от коэффициента $\boldsymbol{a}$ и имеет вертикальную асимптоту (ось ***Oy***). Эту позицию можно считать точкой отсчёта при решении. Коэффициенты $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ задают смещение соответственно влево и вверх (рис. *б*).

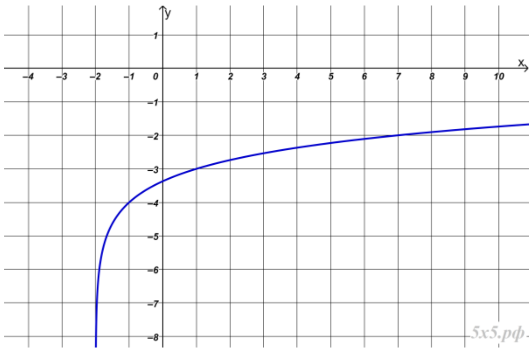


а)

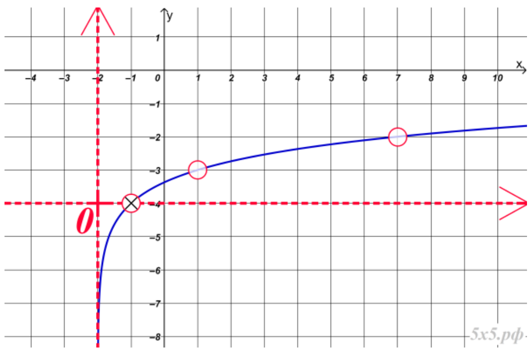


б)

ПРИМЕР 2



в)



г)

На рисунке *в)* изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x + b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(25)$.

РЕШЕНИЕ:

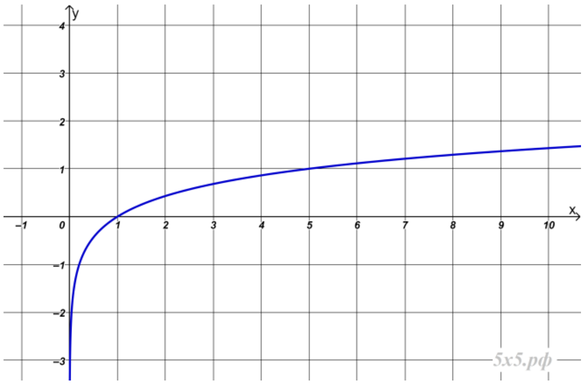
Определим, как сдвинута эта функция относительно «точки отсчёта». Вертикальная асимптота этого графика $\boldsymbol{x} = \mathbf{-2}$. Следовательно, $\boldsymbol{b} = \mathbf{2}$. Тогда видно, что точка **(1; 0)** спустилась вниз на **4**. Значит, $\boldsymbol{c} = \mathbf{-4}$. Теперь мы можем мысленно сдвинуть координатную сетку на **2** влево и на **4** вниз, и рассмотреть $f(x) = \log_a(x)$ относительно уже новых координатных осей (рис. *г*). Для определения коэффициента $\boldsymbol{a}$ можно взять любую точку, которая принадлежит графику и проходит через «узел» сетки (кроме точки **(1; 0)** – это бесполезно) и подставить в $f(x) = \log_a(x)$.
Подставим точку с координатами $\boldsymbol{x} = \mathbf{2}$ и $\boldsymbol{y} = \mathbf{9}$ (относительно уже новых координатных осей):

$$2 = \log_a(9)$$
$$a^2 = 9$$
$$a = 3$$

Мы знаем все коэффициенты и можем написать функцию полностью: $f(x) = \log_3(x + 2) - 4$
Значит, $f(25) = \log_3(25 + 2) - 4 = \log_3(27) - 4 = 3 - 4 = -1$

`Ответ: -1`

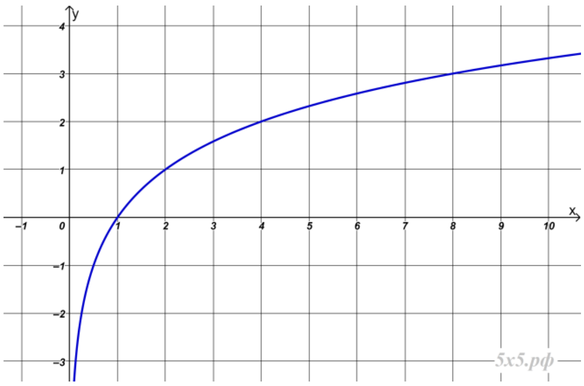
5.19



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(25)$.

Ответ:

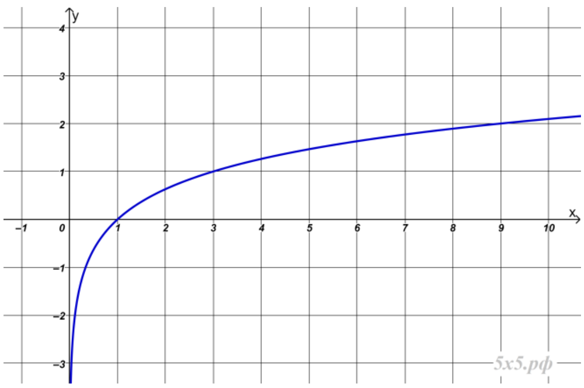
5.20



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(16)$.

Ответ:

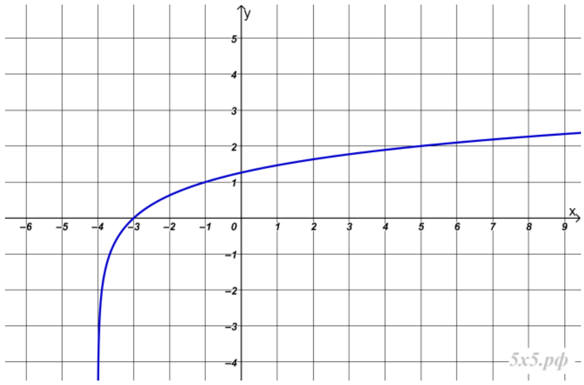
5.21



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(27)$.

Ответ:

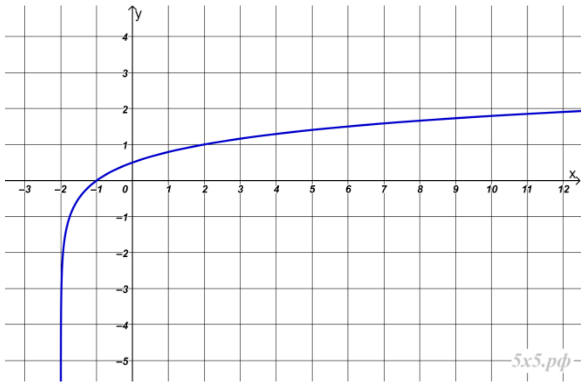
5.22



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите решение уравнения $f(x) = 3$.

Ответ:

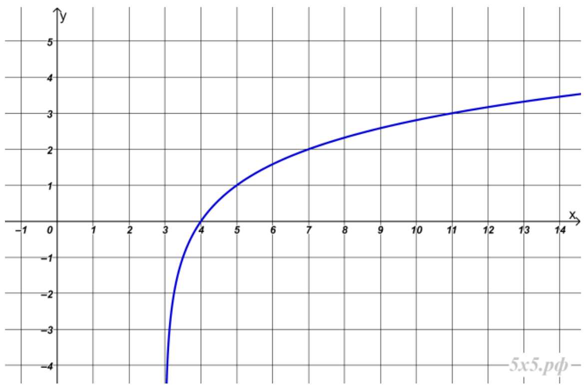
5.23



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите решение уравнения $f(x) = 3$.

Ответ:

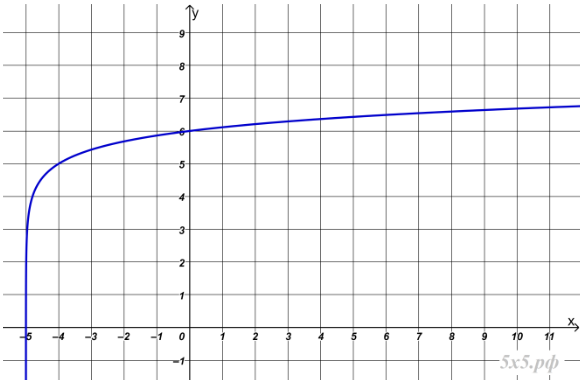
5.24



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите решение уравнения $f(x) = 7$.

Ответ:

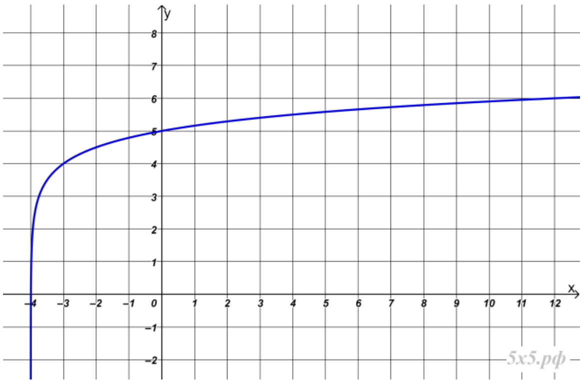
5.25



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = 7$.

Ответ:

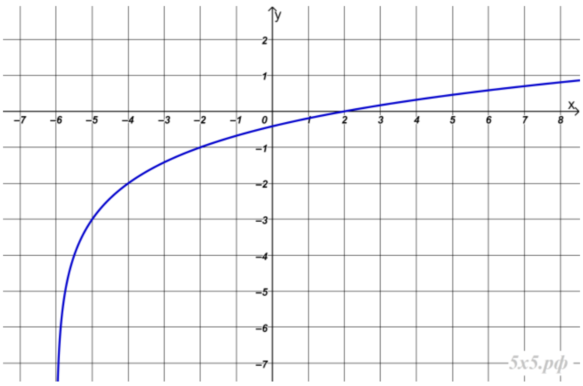
5.26



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = 9$.

Ответ:

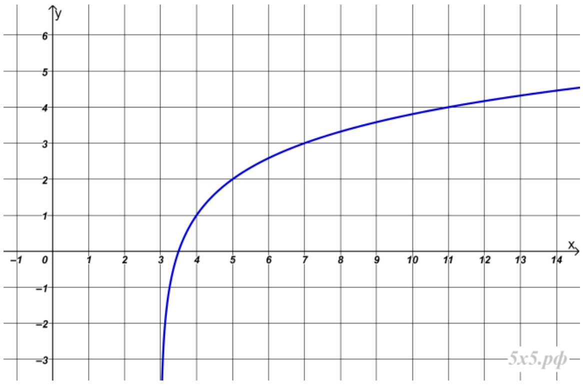
5.27



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = 1$.

Ответ:

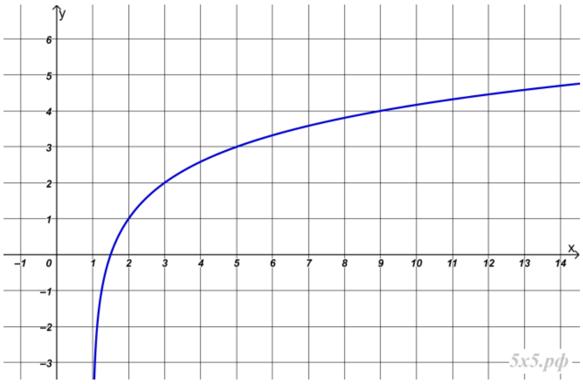
5.28



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = \log_4 x + 2$.

Ответ:

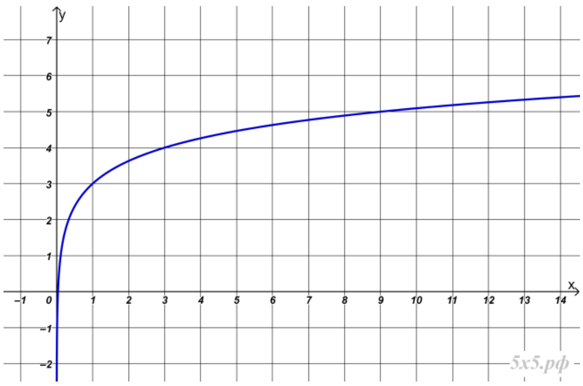
5.29



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = \log_2(x+7)$.

Ответ:

5.30



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = \log_{\sqrt{3}} x + 1$.

Ответ:

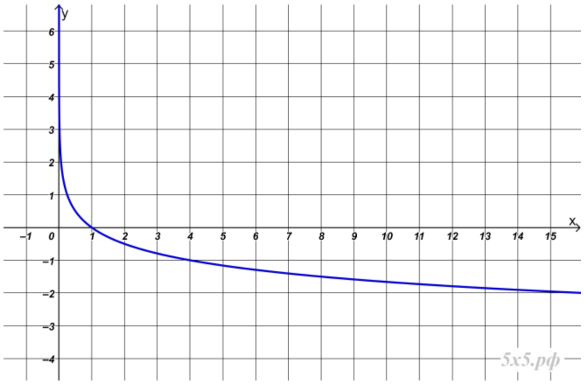
5.31

На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(0{,}25)$.

Ответ:

5.32

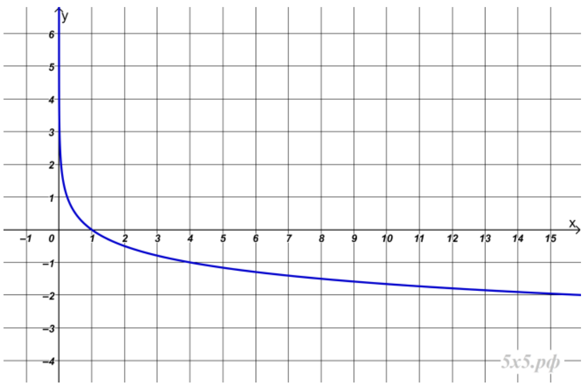


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(0{,}5)$.

Ответ:

5.33

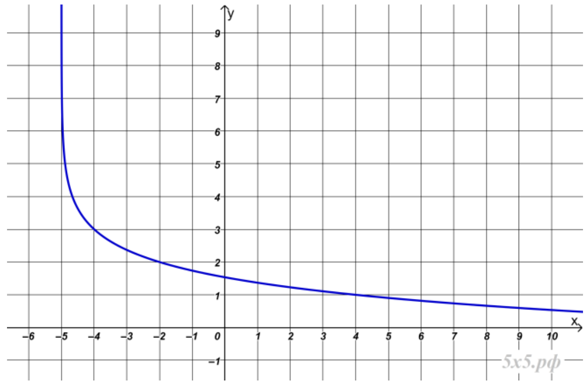


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f\left(\frac{1}{4096}\right)$.

Ответ:

5.34

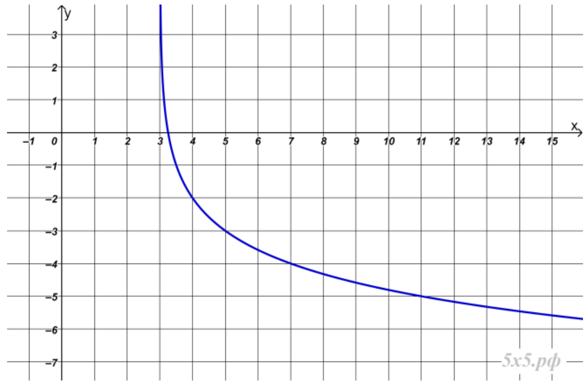


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(x) = -1$.

Ответ:

5.35

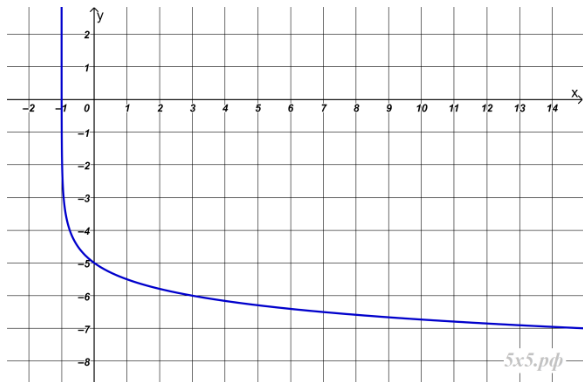


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(x) = -10$.

Ответ:

5.36



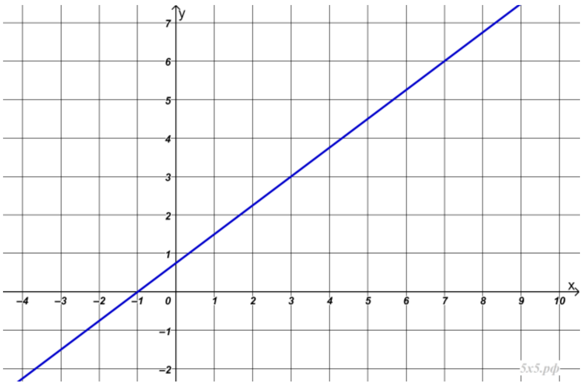
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(x) = -4$.

Ответ:

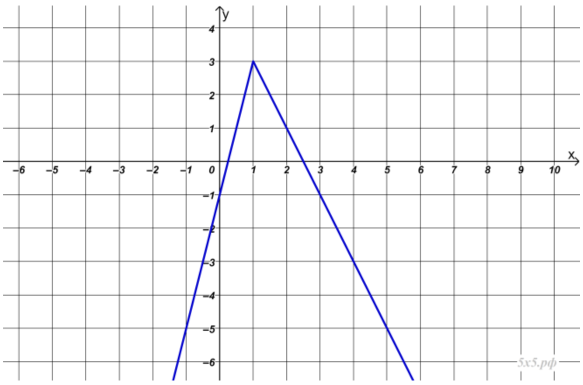
ПОВТОРЕНИЕ 2

1



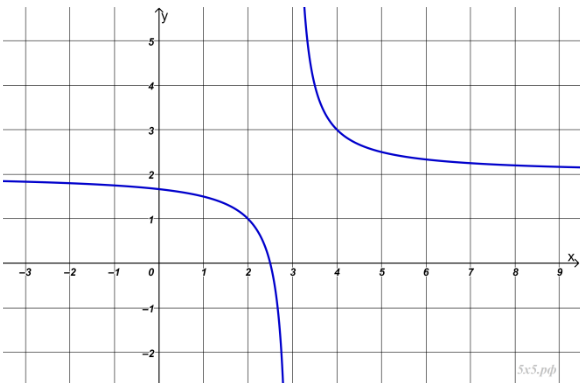
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = 20 - x$.
Ответ:

2



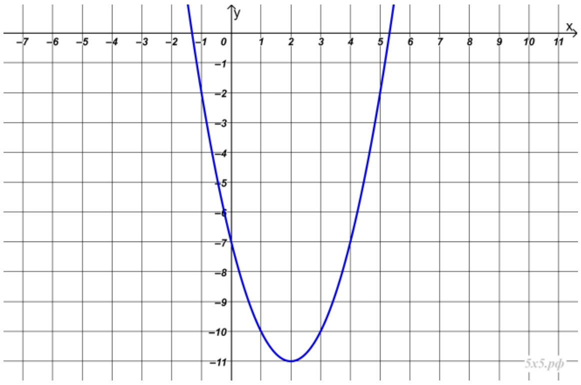
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax - |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.
Ответ:

3



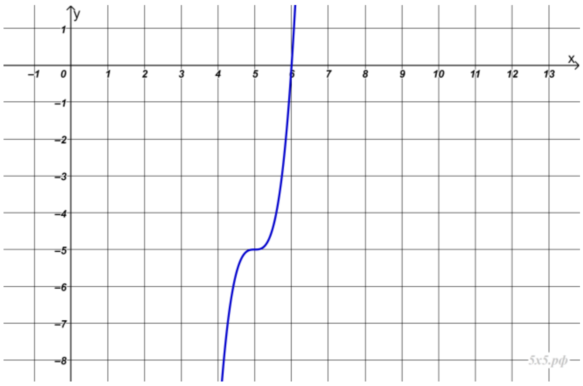
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.
Ответ:

4



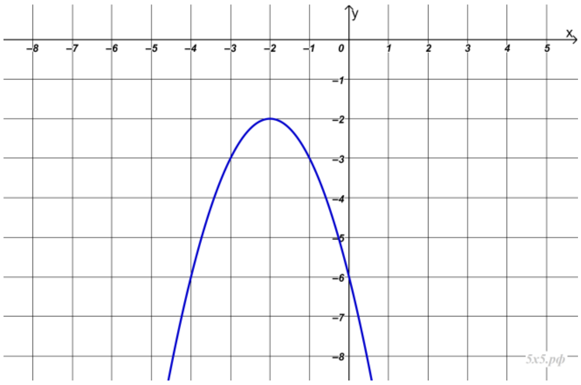
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.
Ответ:

5



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x + b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(5)$.
Ответ:

6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.
Ответ:

§6. ФУНКЦИИ КВАДРАТНОГО И КУБИЧЕСКОГО КОРНЕЙ

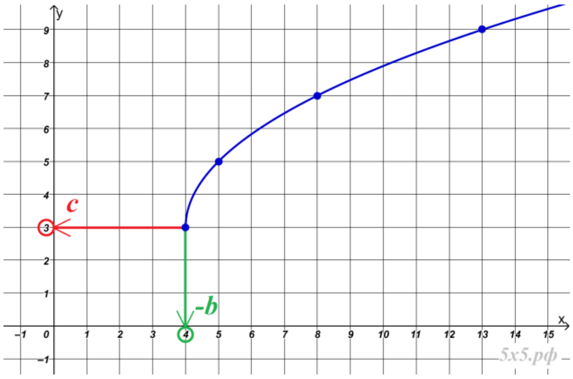
ФУНКЦИЯ КВАДРАТНОГО КОРНЯ

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

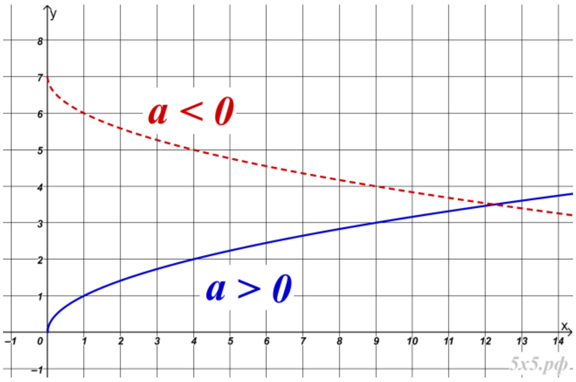
Функция квадратного корня может иметь вид $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. При $\boldsymbol{b}$ **= 0** и $\boldsymbol{c}$ **= 0** её график всегда начинается с точки **(0; 0)** независимо от коэффициента ***a***, т.к. квадратный корень из нуля равен нулю, а отрицательных значений подкоренное выражение не принимает. Эту позицию можно считать точкой отсчёта при решении.

Численное значение коэффициента ***a*** можно определить, например, так: отступить от точки отсчёта вправо (или влево, если перед ***x*** стоит «минус») на одну клетку, тогда количество клеток до графика вверх (для ***a*** > 0) или вниз (для ***a*** < 0) и будет численным значением коэффициента ***a***.

Коэффициенты ***b*** и ***c*** задают смещение соответственно влево и вверх. Из этого следует, что «точка отсчёта» имеет координаты **(–*b*; *c*)** (показано на рис. *а*). От знака коэффициента ***a*** зависит возрастание/убывание функции квадратного корня (рис. *б*), а от его значения по модулю – его «растягивание» вдоль оси ***Oy***.

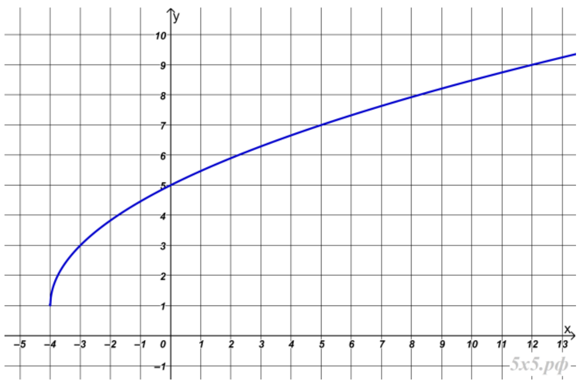


а)

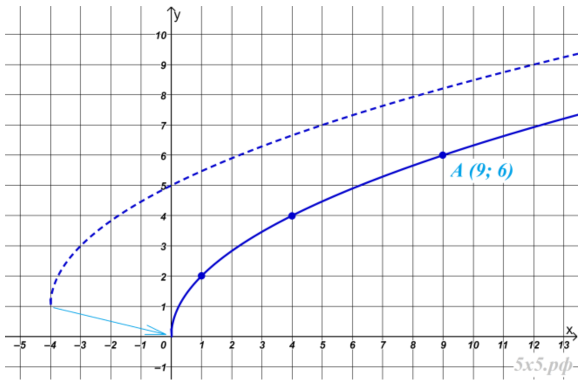


б)

ПРИМЕР 1



в)



г)

На рисунке *в)* изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. ***a***, ***b*** и ***c*** – целые. Найдите $f(12)$.

РЕШЕНИЕ:

Определим коэффициенты для этой функции. Начало ветви имеет координаты **(–4; 1)**. Значит, коэффициент $\boldsymbol{b}$ **= 4**, а коэффициент $\boldsymbol{c}$ **= 1**. Теперь можно «сдвинуть» график к началу координат (рис. *г*) и рассмотреть уже $f(x) = a\sqrt{x}$. В функцию подставляем координаты любой принадлежащей графику точки, находящейся в узле сетки, например, ***A* (9; 6)**: $6 = a\sqrt{9} \Longrightarrow a = 2$.

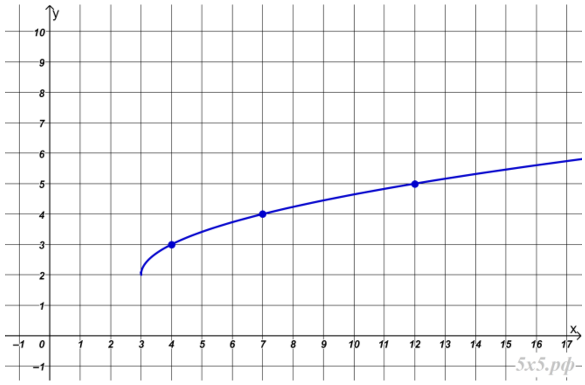
Таким образом, функция имеет вид: $f(x) = 2\sqrt{x+4} + 1$.

Остаётся только подставить 12 вместо ***x*** и вычислить:

$$f(12) = 2\sqrt{12+4} + 1 = 2\sqrt{16} + 1 = 2 \cdot 4 + 1 = 9.$$

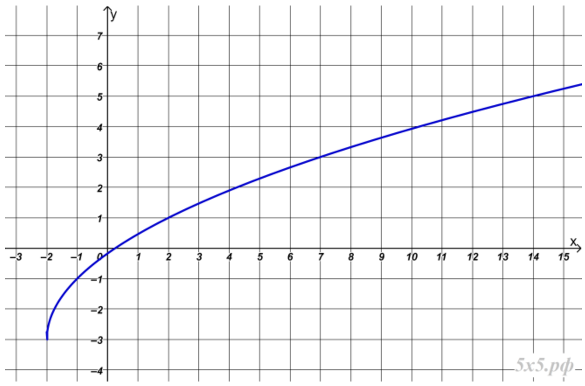
`Ответ: 9`

6.1



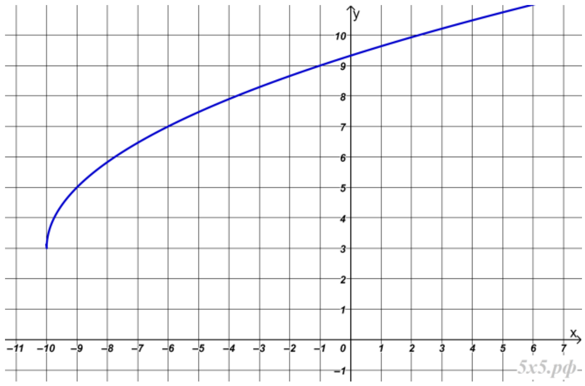
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(28)$.
Ответ:

6.2



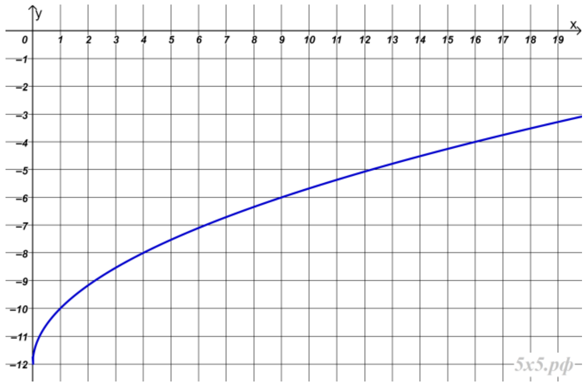
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(62)$.
Ответ:

6.3



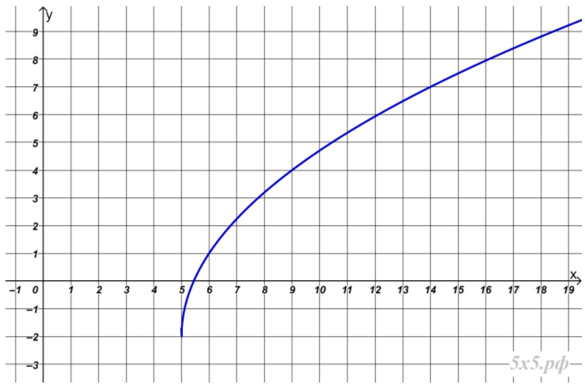
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(26)$.
Ответ:

6.4



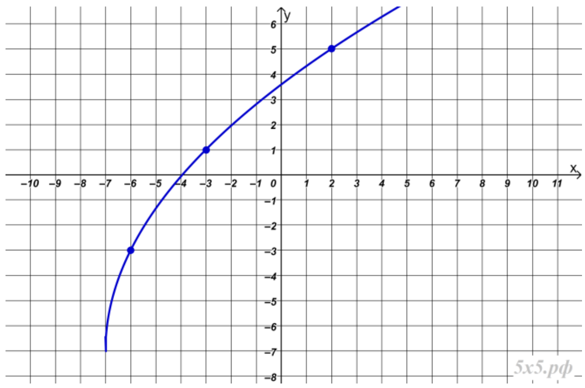
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 0$.
Ответ:

6.5



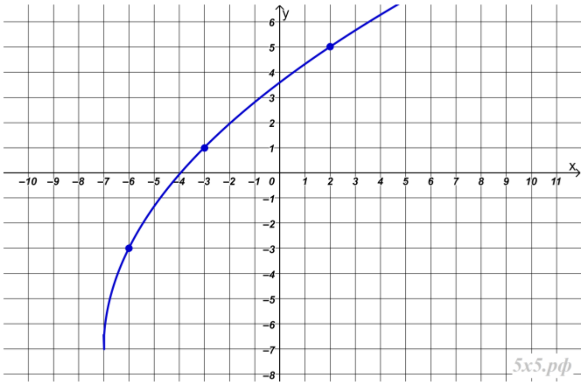
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 22$.
Ответ:

6.6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 11$.
Ответ:

6.7

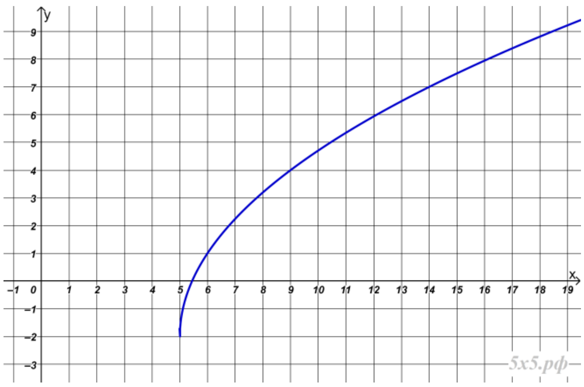


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(0{,}29)$.

Ответ:

6.8

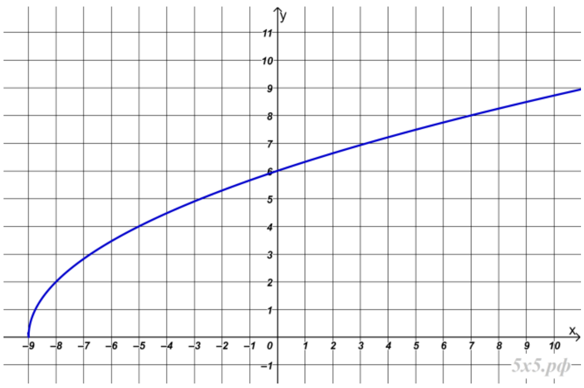


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(1161)$.

Ответ:

6.9

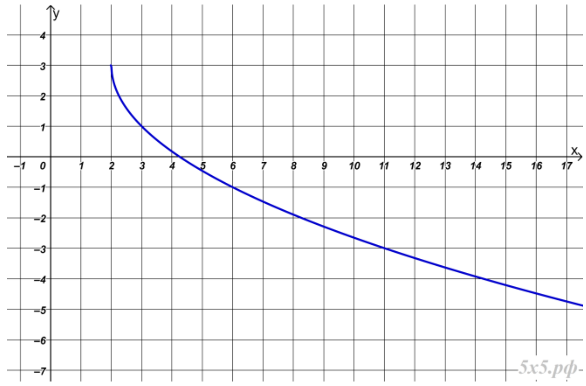


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(-1{,}16)$.

Ответ:

6.10

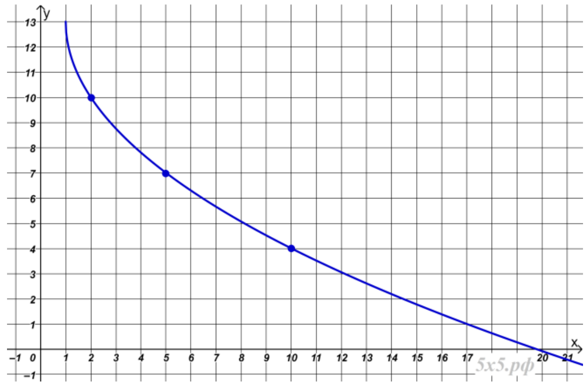


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = x - 47$.

Ответ:

6.11

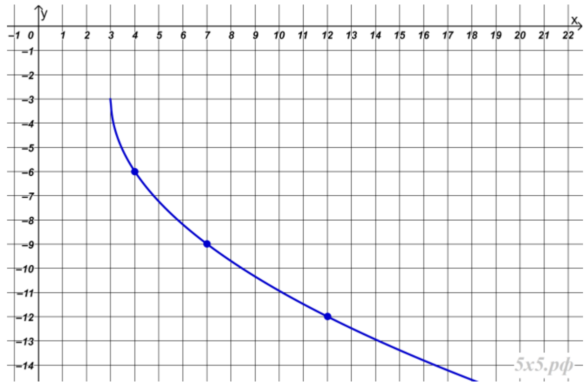


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = -8$.

Ответ:

6.12

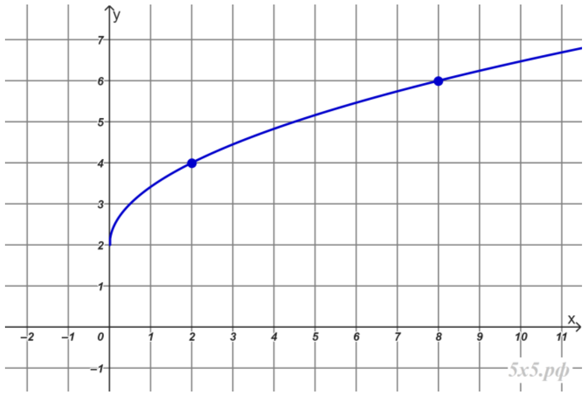


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите абсциссу точки пересечения $f(x)$ и $h(x) = -51$.

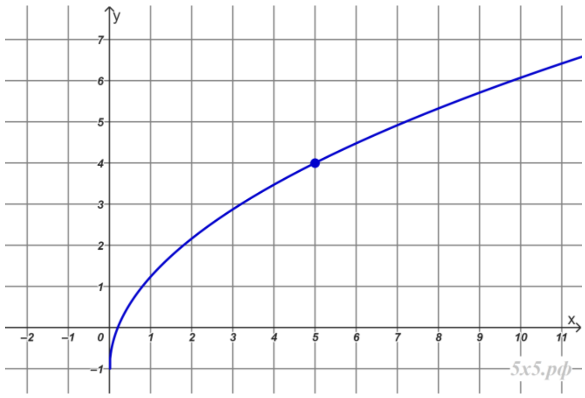
Ответ:

6.13



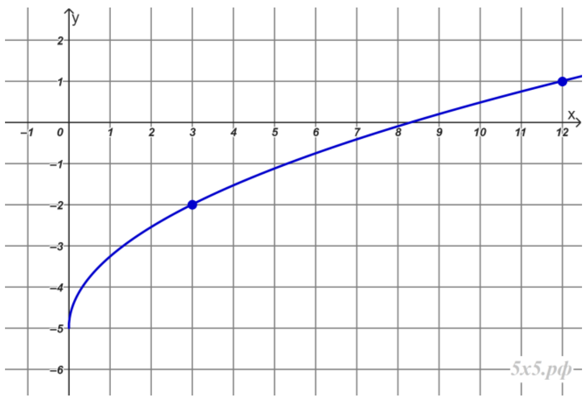
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x} + b$.
Найдите $f(18)$.
Ответ:

6.14



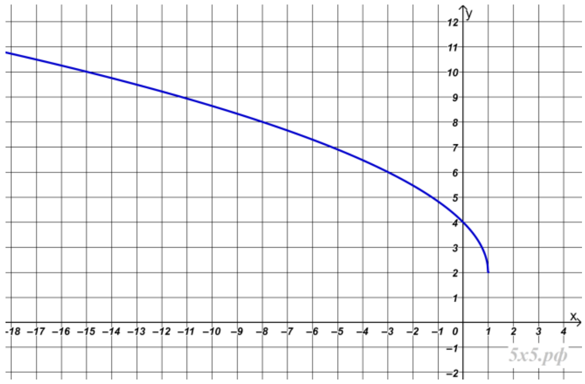
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x} + b$.
Найдите $f(20)$.
Ответ:

6.15



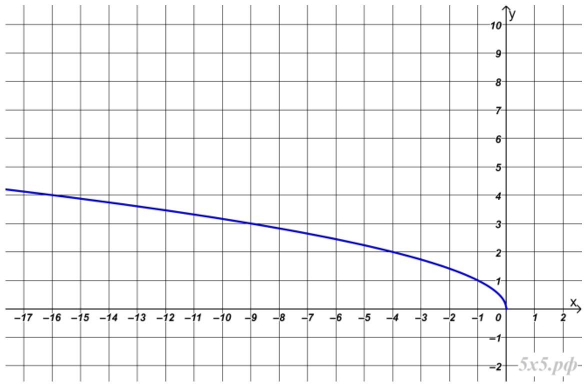
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x} + b$.
Найдите $f(12)$.
Ответ:

6.16



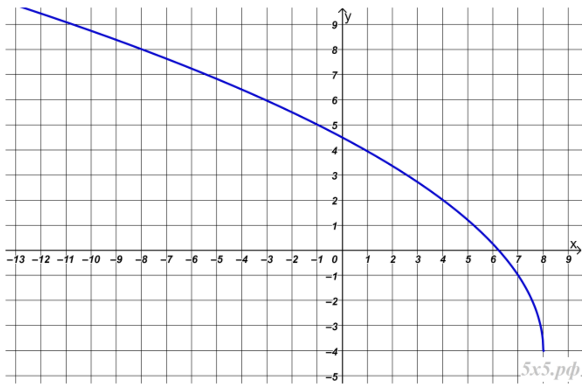
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{b - x} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-80)$.
Ответ:

6.17



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{b - x} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-100)$.
Ответ:

6.18

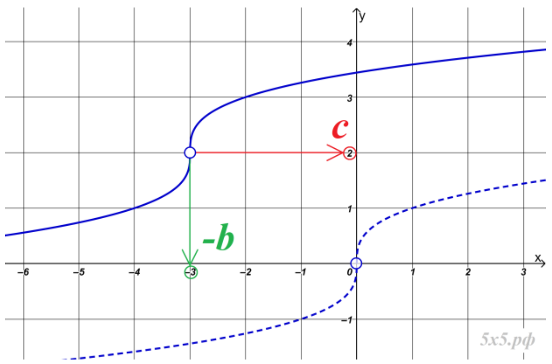


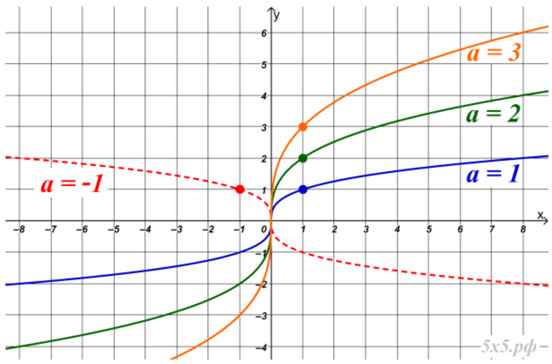
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{b - x} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-28)$.
Ответ:

ФУНКЦИЯ КУБИЧЕСКОГО КОРНЯ

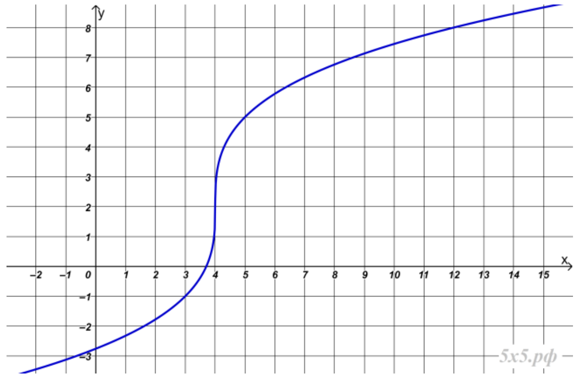
ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

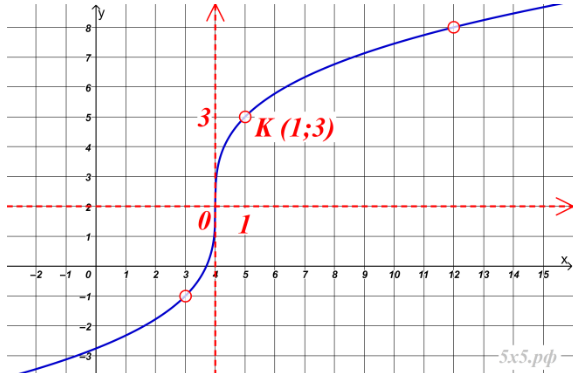
Функция кубического корня может иметь вид $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. При $\boldsymbol{b}$ **= 0** и $\boldsymbol{c}$ **= 0** её график симметричен относительно точки **(0; 0)** независимо от коэффициента ***a***, т.к. кубический корень из нуля равен нулю. Эту позицию можно считать точкой отсчёта при решении. Коэффициенты ***b*** и ***c*** задают смещение соответственно влево и вверх. Из этого следует, что точка симметрии (точка отсчёта) имеет координаты **(–*b*; *c*)**. Это показано на рис. *а)*. От знака коэффициента ***a*** зависит возрастание/убывание функции квадратного корня (рис. *б*), а от его значения по модулю – его «растягивание» вдоль оси ***Oy***. Численное значение коэффициента ***a*** можно определить, например, так: отступить от точки отсчёта вправо на одну клетку, тогда количество клеток до графика вверх (для ***a*** > 0) или вниз (для ***a*** < 0) и будет численным значением коэффициента ***a*** (рис. *б*).

а)


б)


ПРИМЕР 2

в)


г)


На рисунке *в)* изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. ***a***, ***b*** и ***c*** – целые.
Найдите $f(31)$.

РЕШЕНИЕ:

Определим коэффициенты для этой функции. Точка симметрии имеет координаты **(4; 2)**. Значит, коэффициент ***b*** **= –4**, а коэффициент ***c*** **= 2**. Теперь можно «сдвинуть» оси координат (рис. *г*) и рассмотреть уже $f(x) = a\sqrt[3]{x}$. В эту функцию подставляем координаты (относительно новых осей координат) любой принадлежащей графику точки, находящейся в узле сетки, например, ***K*(1; 3)**:

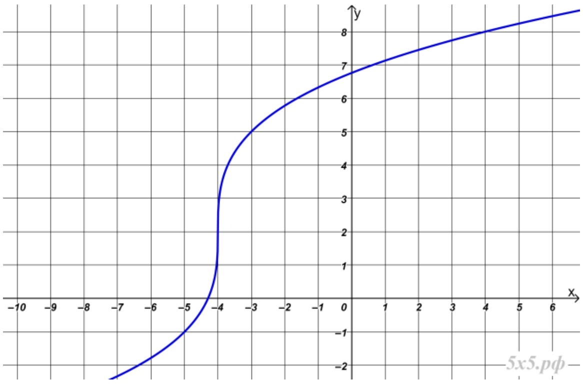
$$3 = a\sqrt[3]{1} \Rightarrow a = 3.$$

Таким образом, данная функция имеет вид: $f(x) = 3\sqrt[3]{x-4} + 2$.
Остаётся только подставить 31 вместо ***x*** и вычислить:

$$f(31) = 3\sqrt[3]{31-4} + 2 = 3 \cdot \sqrt[3]{27} + 2 = 3 \cdot 3 + 2 = 11$$

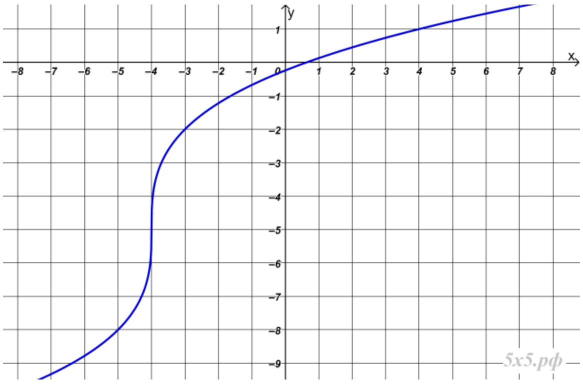
Ответ: 11

6.19



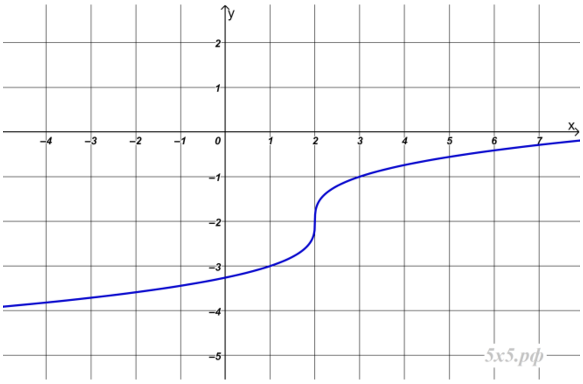
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-12)$.
Ответ:

6.20



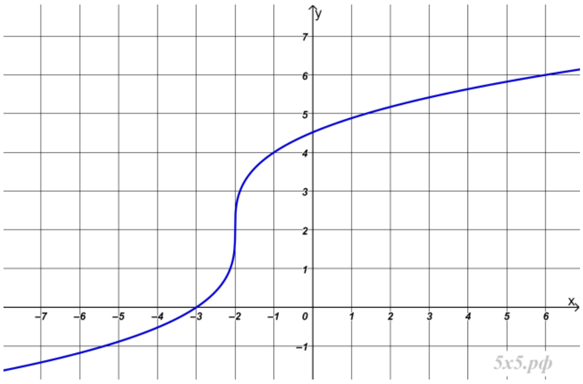
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(23)$.
Ответ:

6.21



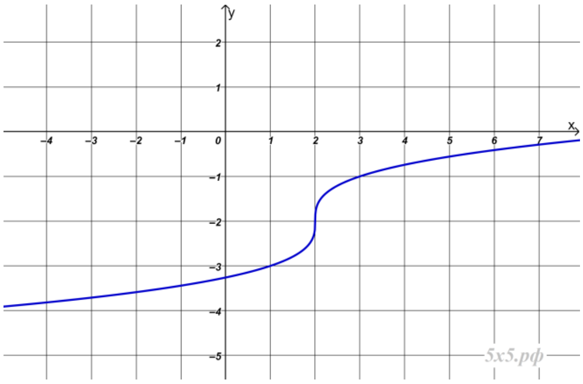
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(10)$.
Ответ:

6.22



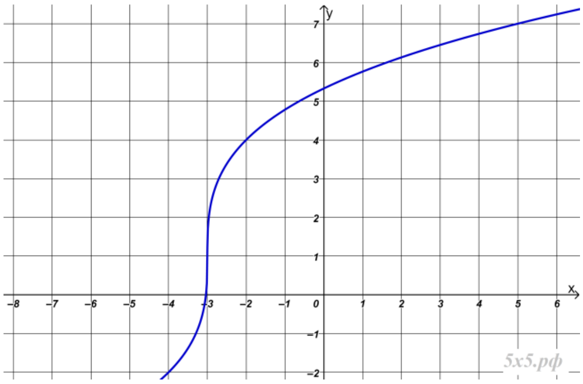
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = -4$.
Ответ:

6.23



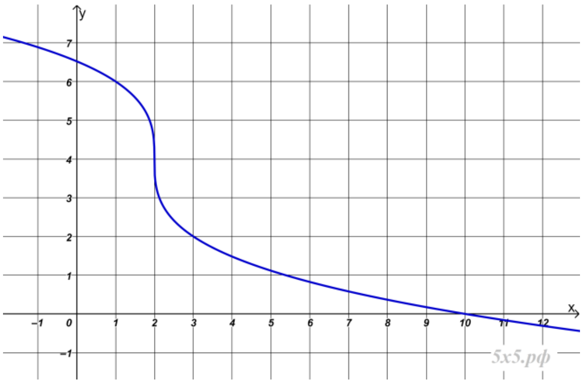
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 2$.
Ответ:

6.24



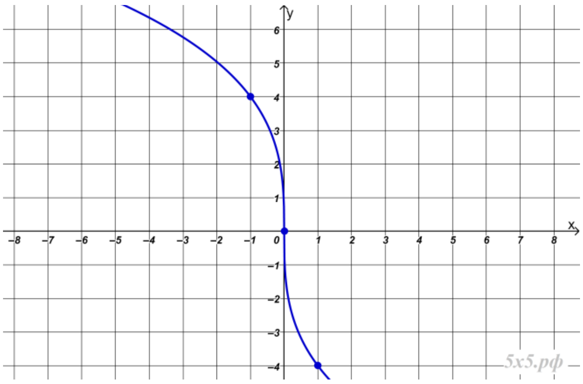
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 10$.
Ответ:

6.25



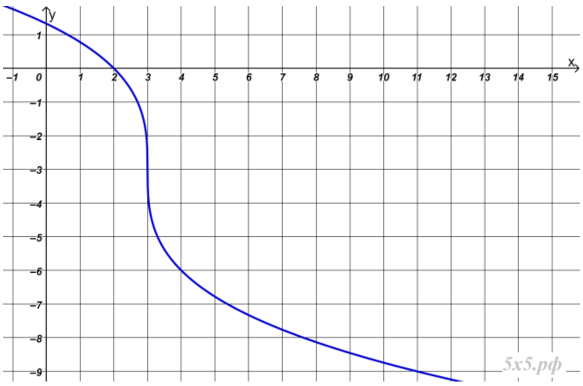
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 10$.
Ответ:

6.26



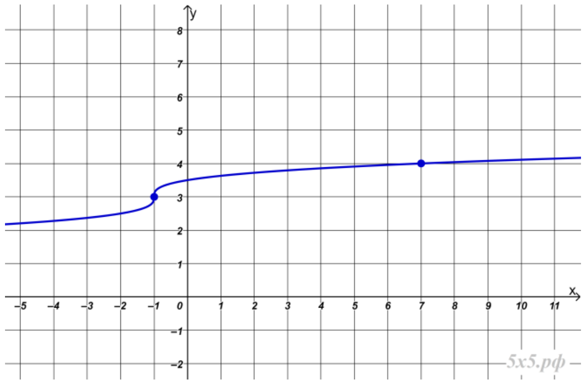
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = 12$.
Ответ:

6.27



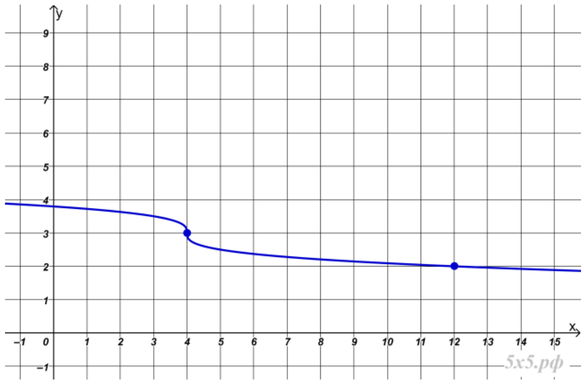
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите корень уравнения $f(x) = -18$.
Ответ:

6.28



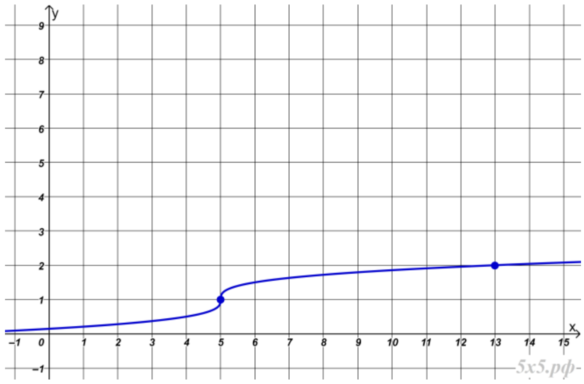
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x+b}}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(63)$.
Ответ:

6.29



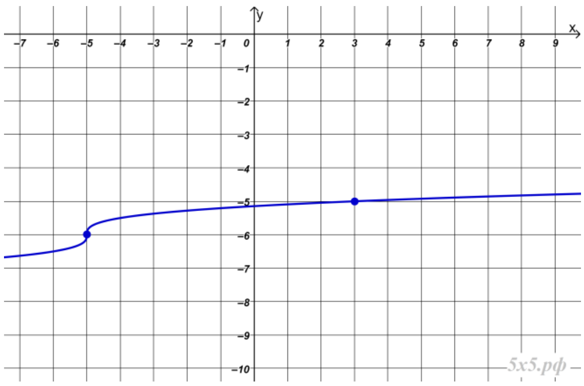
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x+b}}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-4)$.
Ответ:

6.30



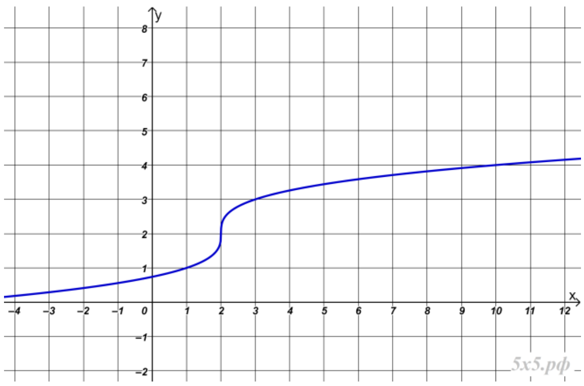
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x+b}}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(69)$.
Ответ:

6.31



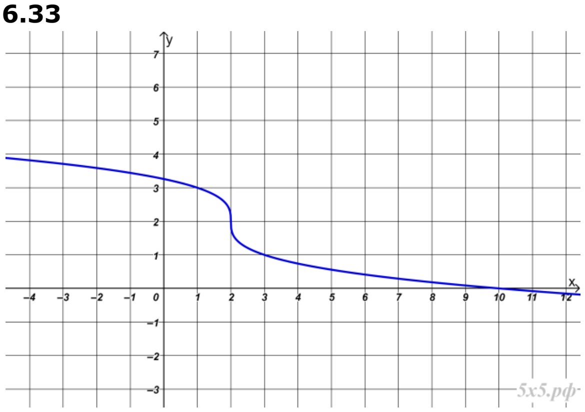
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x+b}}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(211)$.
Ответ:

6.32



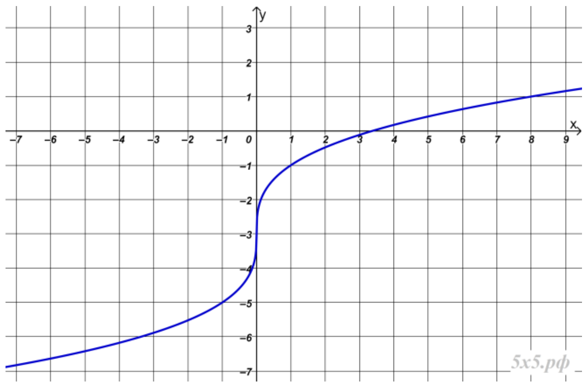
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-62)$.
Ответ:

6.33



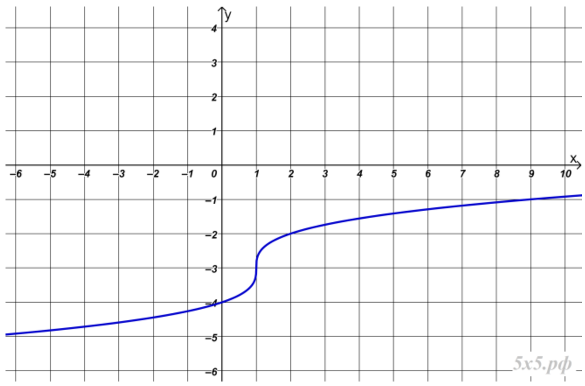
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(29)$.
Ответ:

6.34



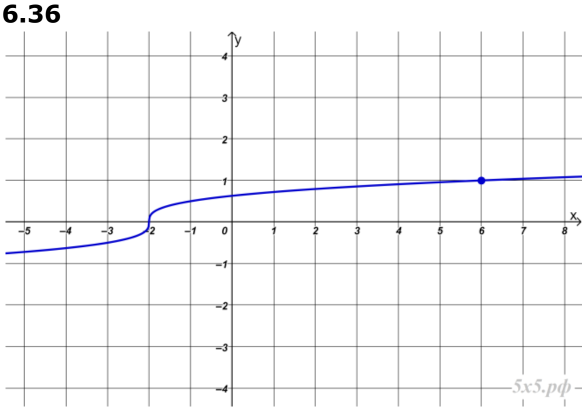
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(0{,}343)$.
Ответ:

6.35



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(2{,}331)$.
Ответ:

6.36



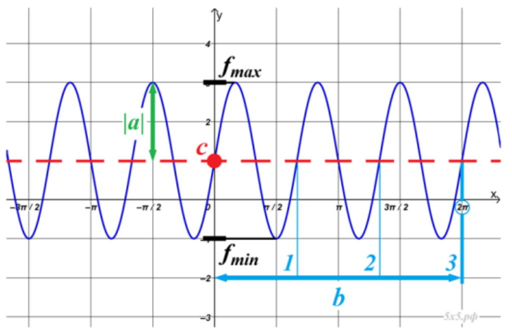
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x+b}}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(2{,}096)$.
Ответ:

§7. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

СИНУС И КОСИНУС

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

График периодической функции может задаваться уравнением: $f(x) = a\sin(bx) + c$.

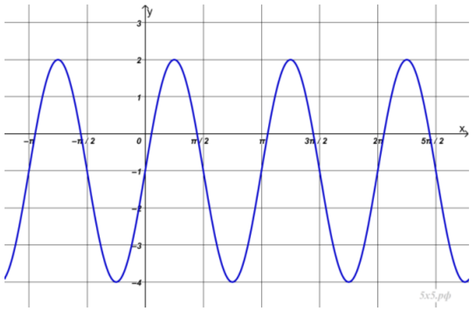


Коэффициент ***a*** – это амплитуда колебаний и его модуль можно найти как полуразность наибольшего и наименьшего значений функции: $|a| = \frac{f_{max} - f_{min}}{2}$. Если около нуля функция возрастает, то знак коэффициента положительный, а если убывает – отрицательный.

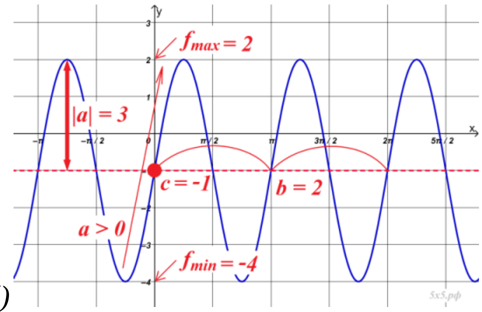
Коэффициент ***b*** – это количество периодов функции, расположенных в отрезке $[0, 2\pi]$.

Коэффициент ***c*** – это «высота» расположения функции и рассчитывается он как полусумма наибольшего и наименьшего значений функции: $c = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$.

ПРИМЕР 1



а)



б)

На рисунке *а)* изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите ***a***, ***b***, и ***c***, если ***b*** > **0**.

РЕШЕНИЕ:

По графику (рис. *б*) определяем, что $f_{max} = 2$ и $f_{min} = -4$. Значит, сразу можем найти:

$|a| = \frac{f_{max} - f_{min}}{2} = \frac{2-(-4)}{2} = 3$ и $c = \frac{f_{max} + f_{min}}{2} = \frac{2+(-4)}{2} = -1$.

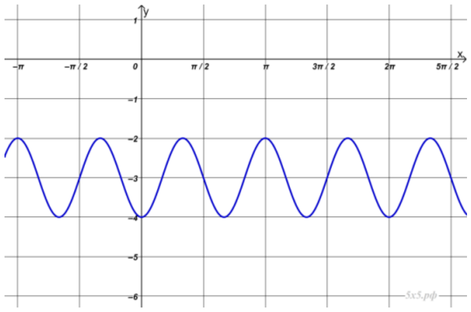
Проходя через ось ***Oy*** (в окрестностях нуля), функция возрастает (при движении слева направо график идёт вверх). Это означает, что ***a*** > **0**.

На отрезке $[0, 2\pi]$ умещается ровно два периода (две полных волны). Значит, ***b*** = **2**.

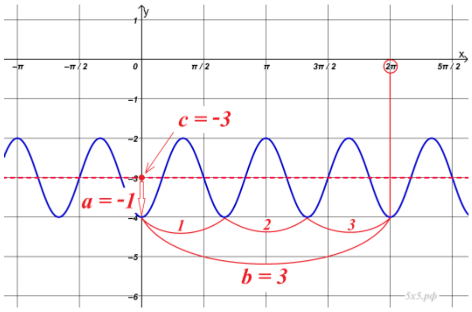
Итак, имеем: $f(x) = 3\sin(2x) - 1$. Таким образом, ***a*** = **3**, ***b*** = **2** и ***c*** = **–1**.

`Ответ: a=3; b=2; c=-1`

ПРИМЕР 2



в)



г)

На рисунке *в)* изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите $f(101\pi)$, если ***b*** > **0**.

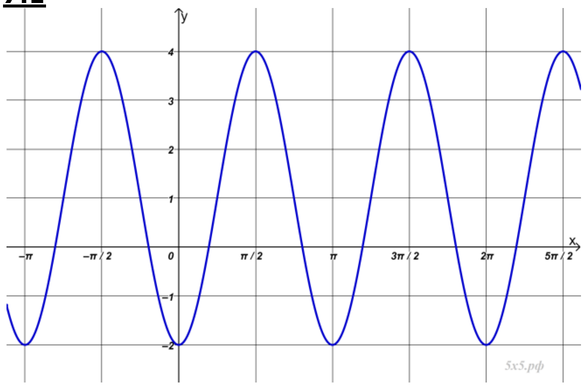
РЕШЕНИЕ:

По графику (рис. *г*) определяем, что ***a*** = **–1**, ***b*** = **3** и ***c*** = **–3**. Коэффициент ***a*** < **0**, т.к. в точке ***x*** = **0** находится минимум функции («ямка»). Таким образом, можем уже вычислить:

$$f(101\pi) = -\cos(3 \cdot 101\pi) - 3 = -\cos(303\pi) - 3 = -\cos(\pi) - 3 = -(-1) - 3 = -2.$$

`Ответ: -2`

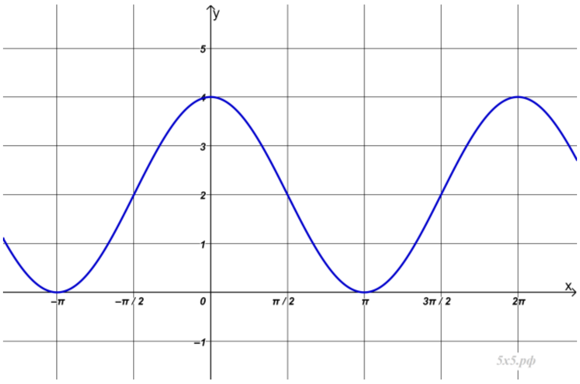
7.1



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{31\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

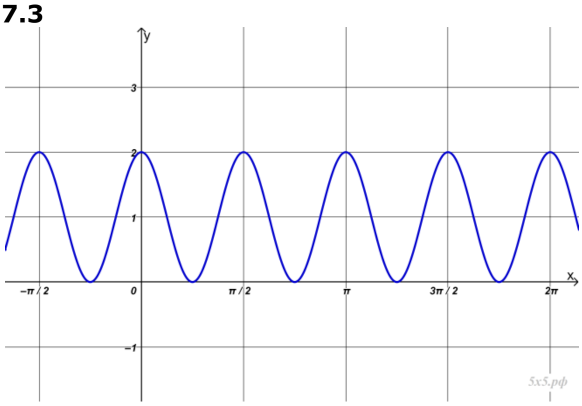
7.2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{30\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

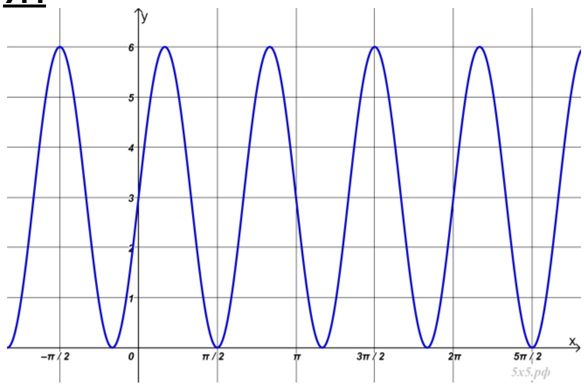
7.3



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{29\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

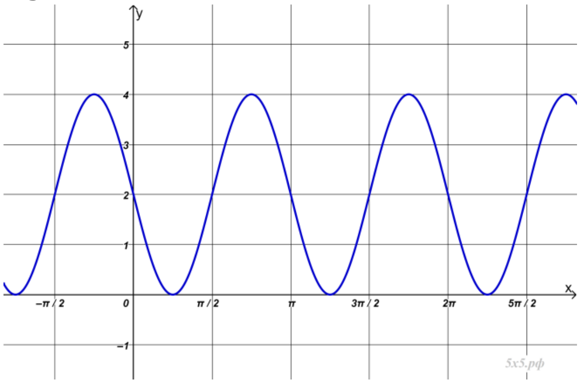
7.4



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{28\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

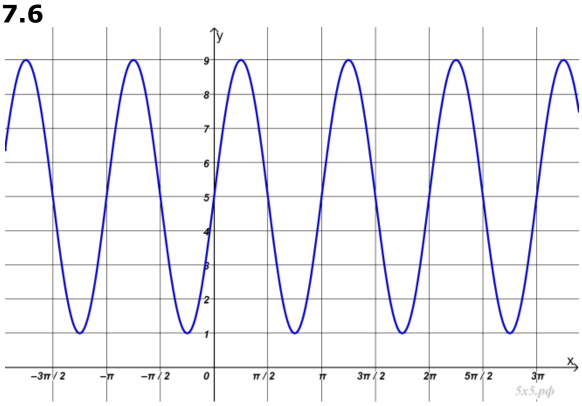
7.5



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{27\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

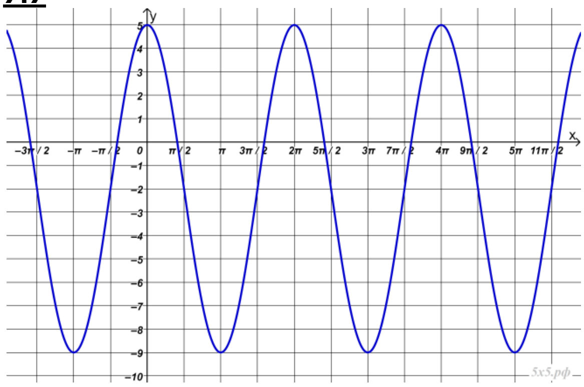
7.6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{26\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

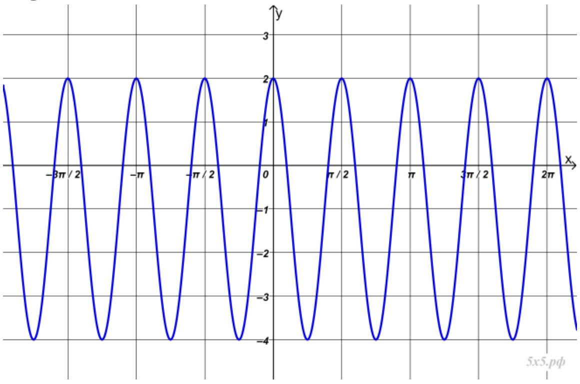
7.7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые ($\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$). Найдите $\boldsymbol{a}$.

Ответ:

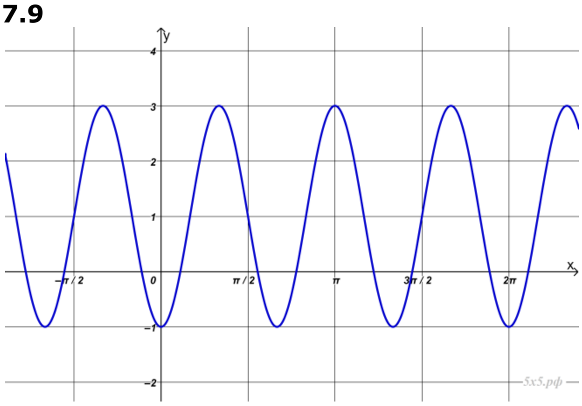
7.8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые ($\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$). Найдите $\boldsymbol{b}$.

Ответ:

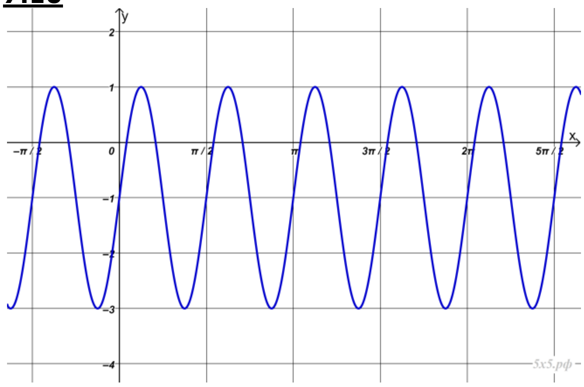
7.9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые ($\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$). Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

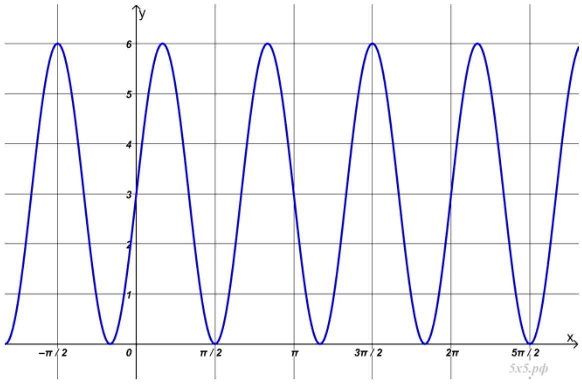
7.10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые ($\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$). Найдите $\boldsymbol{b}$.

Ответ:

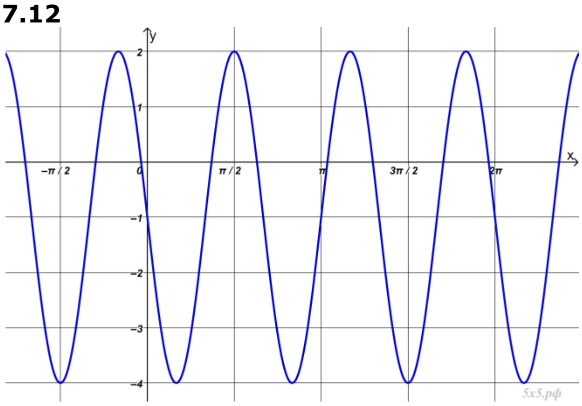
7.11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые ($\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$). Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

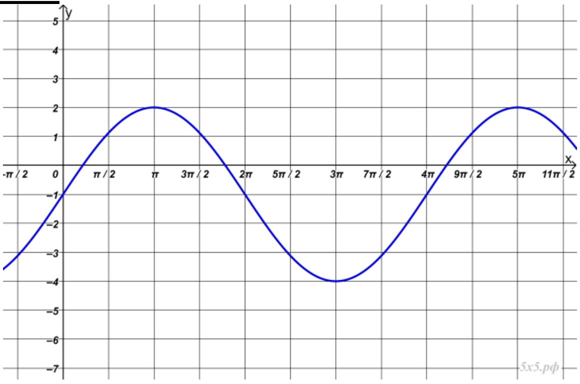
7.12



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые ($\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$). Найдите $\boldsymbol{a}$.

Ответ:

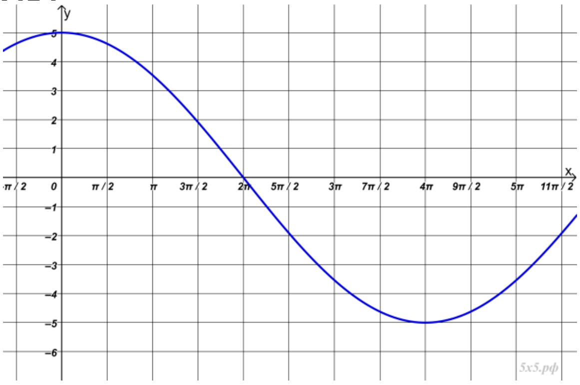
7.13



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin\left(\frac{x}{b}\right) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые (***b*** > **0**). Найдите ***b***.

Ответ:

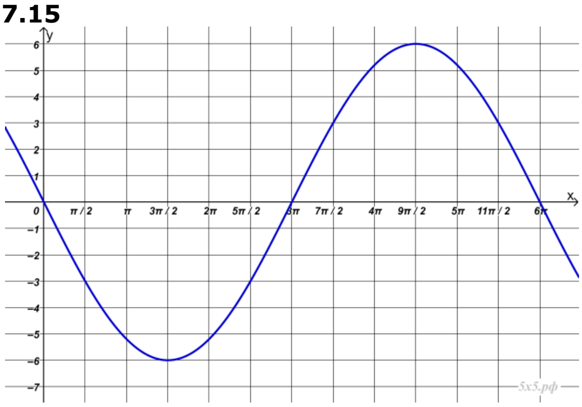
7.14



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{x}{b}\right) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые (***b*** > **0**). Найдите ***b***.

Ответ:

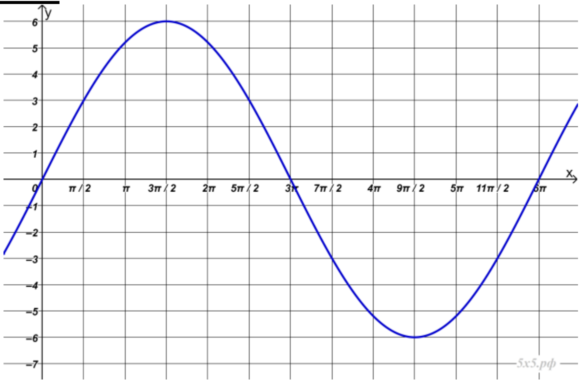
7.15



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin\left(\frac{x}{b}\right) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые (***b*** > **0**). Найдите ***b***.

Ответ:

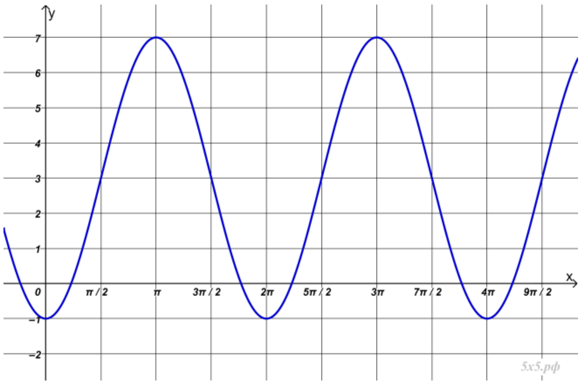
7.16



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin\left(\frac{x}{b}\right) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите среднее арифметическое чисел ***a***, ***b***, и ***c***, если ***b*** > **0**.

Ответ:

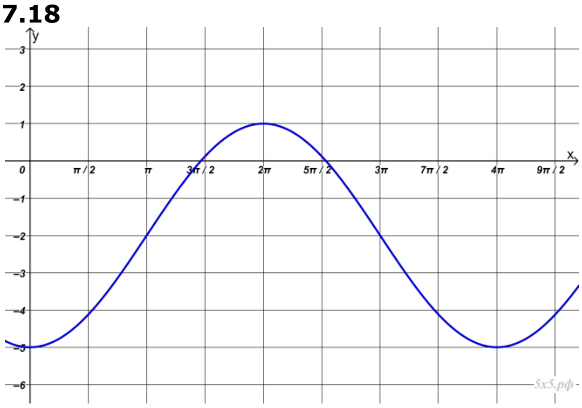
7.17



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{x}{b}\right) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите среднее арифметическое чисел ***a***, ***b***, и ***c***, если ***b*** > **0**.

Ответ:

7.18



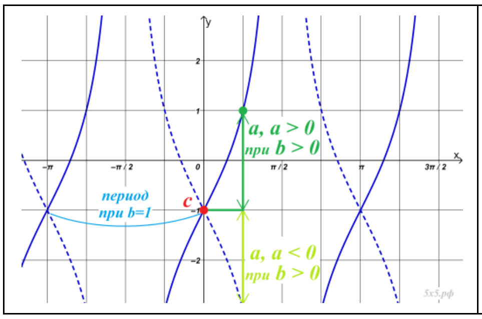
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{x}{b}\right) + c$, где числа ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите среднее арифметическое чисел ***a***, ***b***, и ***c***, если ***b*** > **0**.

Ответ:

ТАНГЕНС И КОТАНГЕНС

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

График периодической функции может задаваться уравнением: $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$.



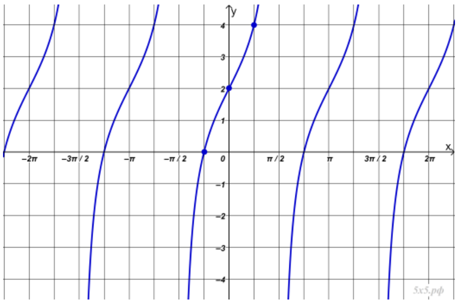
Если коэффициенты $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ одного знака, то функция $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx)$ возрастает; если разных, то она убывает.

Функция $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx)$, наоборот, убывает, если коэффициенты $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ одного знака и возрастает, если разных.

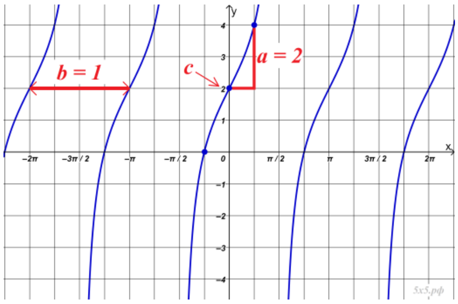
Коэффициент $\boldsymbol{b}$ – это количество периодов функции, расположенных в отрезке $[0, \pi]$.

Коэффициент $\boldsymbol{c}$ – это «высота» расположения функции. При $\boldsymbol{c} = \boldsymbol{0}$ функция $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$ проходит через начало координат.

ПРИМЕР 3



а)



б)

На рисунке *а)* изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$, если $\boldsymbol{b} > \boldsymbol{0}$.

РЕШЕНИЕ:

График функции пересекает ось ***Oy*** в точке с ординатой 2. Следовательно, $\boldsymbol{c} = \boldsymbol{2}$ (рис. *б*).

По графику также определяем, что функция $a\,\mathrm{tg}(bx)$ возрастает; и по условию $\boldsymbol{b} > \boldsymbol{0}$. Значит, $\boldsymbol{a} > \boldsymbol{0}$.

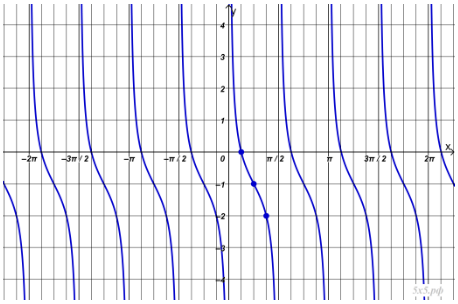
Период данной функции равен π, т.е. в отрезок $[0, \pi]$ помещается ровно одна «волна». Итак, $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{1}$.

Поскольку $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{1}$, то чтобы найти коэффициент $\boldsymbol{a}$, отступаем на $\frac{\pi}{4}$ вправо. Количество клеток (единичных отрезков по оси ***Oy***) вверх и будет численным значением коэффициента $\boldsymbol{a}$, т. е. $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{2}$.

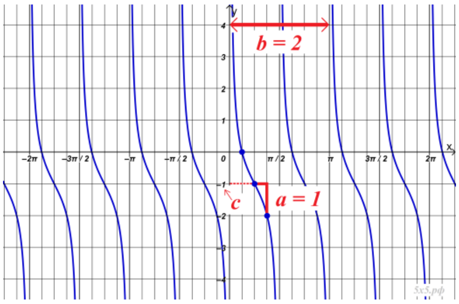
В общем случае количество клеток вправо можно определить как $\frac{\pi}{4b}$.

`Ответ: a=2; b=1; c=2`

ПРИМЕР 4



в)



г)

На рисунке *в)* изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{15\pi}{8}\right)$.

РЕШЕНИЕ:

Функция $a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$ убывает. Значит, $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ одного знака. Здесь пусть, например, $\boldsymbol{a} > \boldsymbol{0}$ и $\boldsymbol{b} > \boldsymbol{0}$.

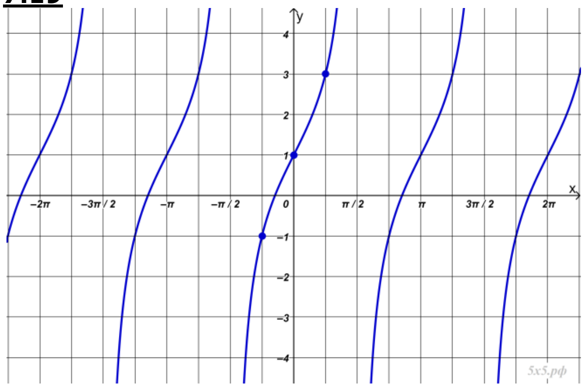
Центр симметрии одной из «волн» имеет координаты $\left(\frac{\pi}{4}; -1\right)$. Следовательно, $\boldsymbol{c} = \boldsymbol{-1}$ (рис. *г*).

В отрезок $[0, \pi]$ помещается ровно две «волны». Значит, $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{2}$. И поскольку $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{2}$, то для поиска коэффициента $\boldsymbol{a}$ нужно отступить от центра симметрии «волны» на $\frac{\pi}{8}$. Один единичный отрезок вниз до графика означает, что $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{1}$. Имеем: $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{1}$, $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{2}$ и $\boldsymbol{c} = \boldsymbol{-1}$.

$$f(x) = \mathrm{ctg}\left(2 \cdot \frac{15\pi}{8}\right) - 1 = \mathrm{ctg}\left(\frac{15\pi}{4}\right) - 1 = \mathrm{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) - 1 = -1 - 1 = -2.$$

`Ответ: -2`

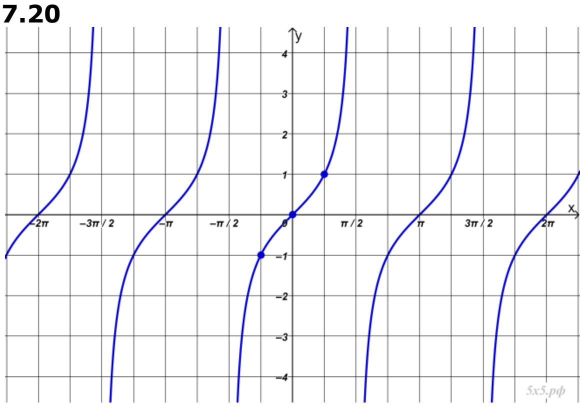
7.19



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{99\pi}{4}\right)$.

Ответ:

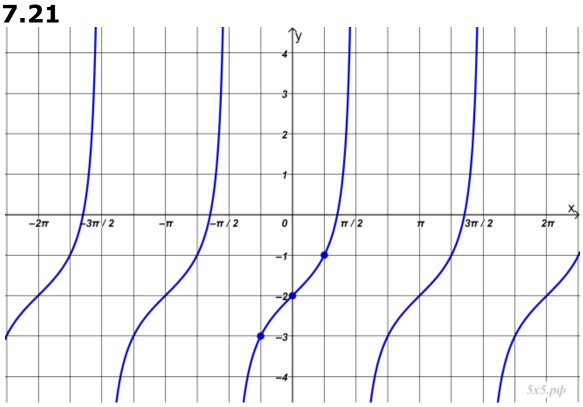
7.20



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{99\pi}{4}\right)$.

Ответ:

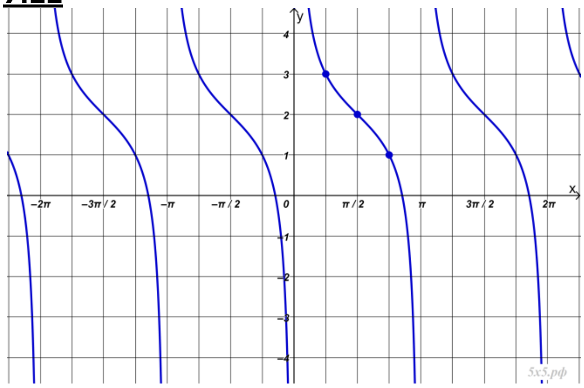
7.21



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{99\pi}{4}\right)$.

Ответ:

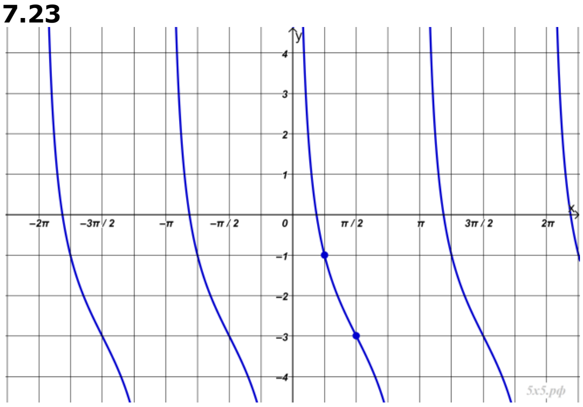
7.22



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{67\pi}{4}\right)$.

Ответ:

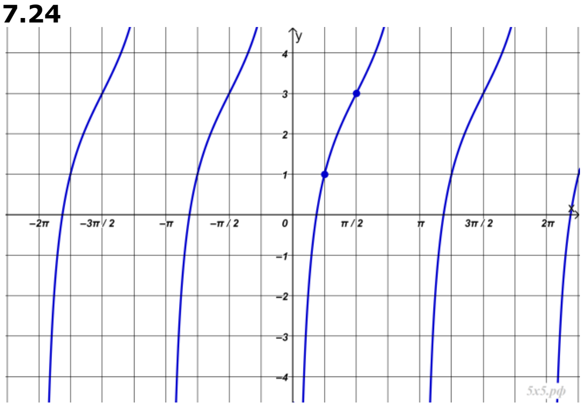
7.23



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{67\pi}{4}\right)$.

Ответ:

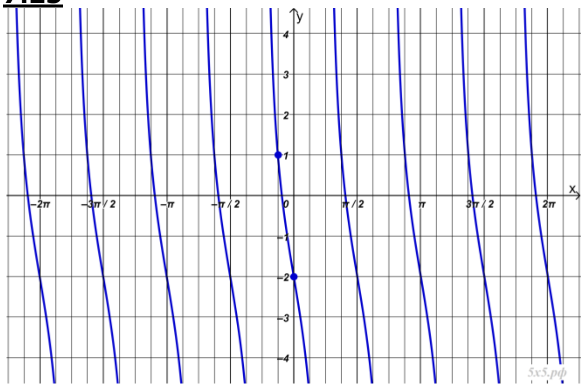
7.24



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{67\pi}{4}\right)$.

Ответ:

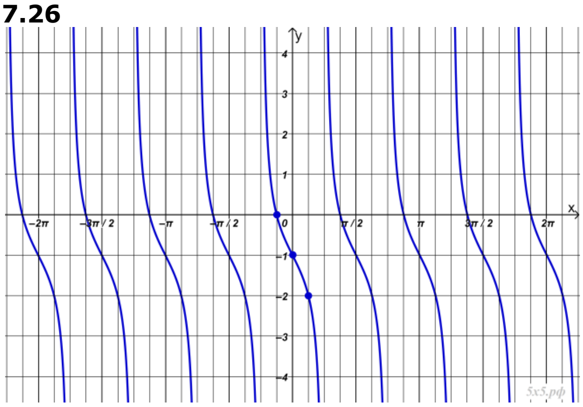
7.25



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите $f\left(\frac{81\pi}{8}\right)$.

Ответ:

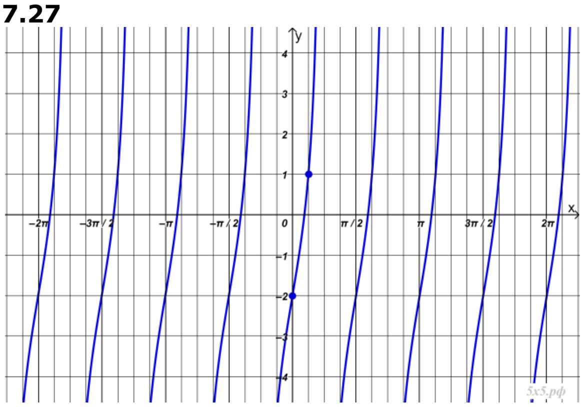
7.26



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите $f\left(\frac{17\pi}{2}\right)$.

Ответ:

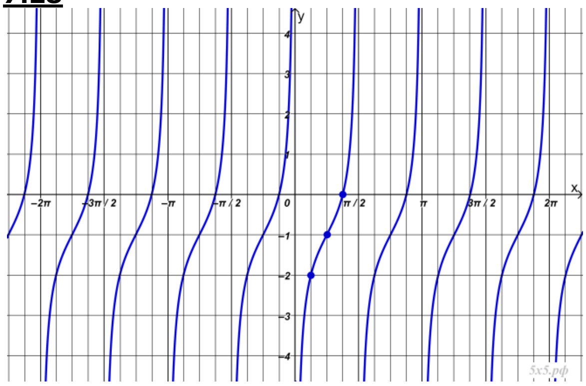
7.27



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите $f\left(\frac{17\pi}{8}\right)$.

Ответ:

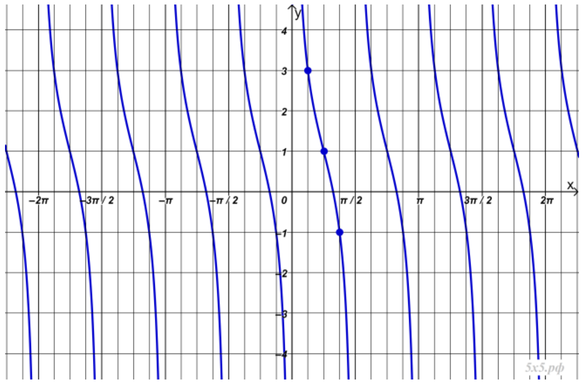
7.28



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите ***b***, если ***b* > 0**.

Ответ:

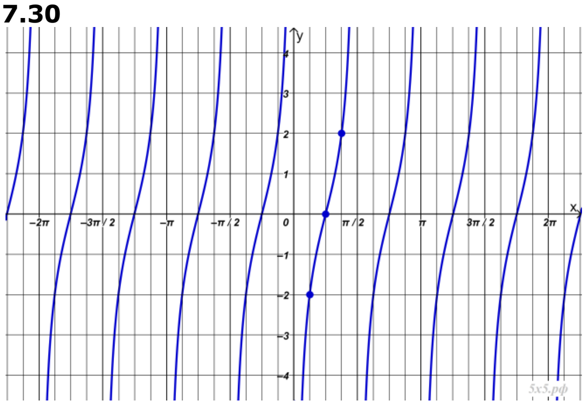
7.29



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите ***c***.

Ответ:

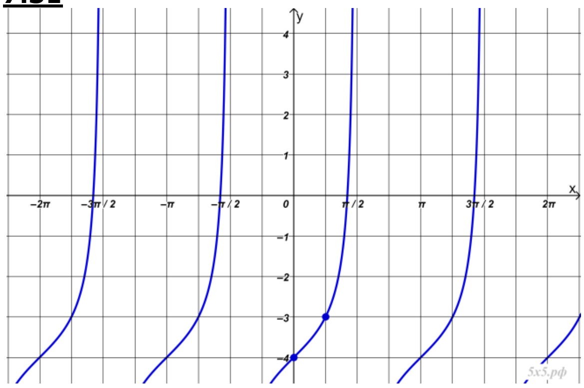
7.30



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где ***a***, ***b***, и ***c*** – целые. Найдите ***a***, если ***b* > 0**.

Ответ:

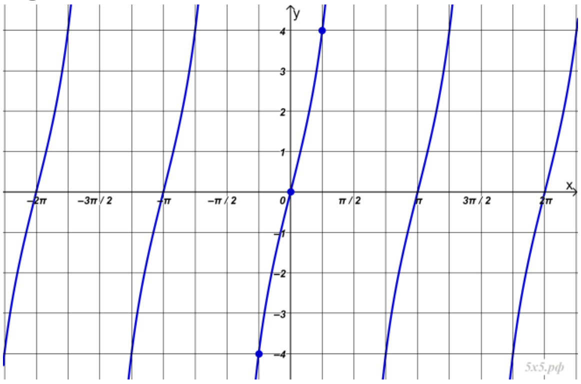
7.31



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

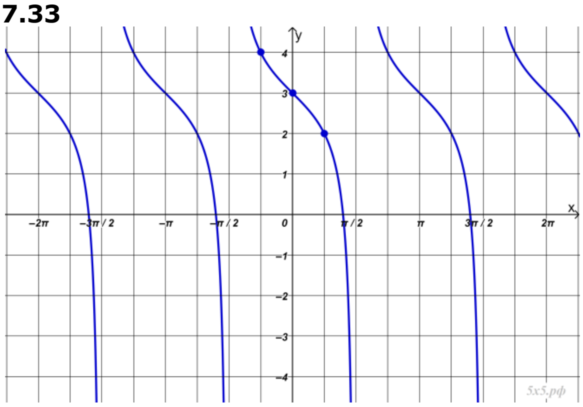
7.32



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

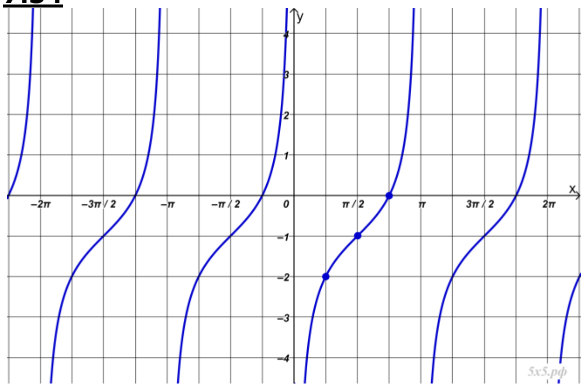
7.33



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

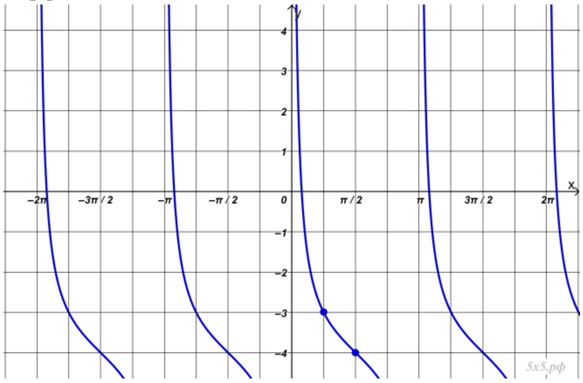
7.34



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{b}$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

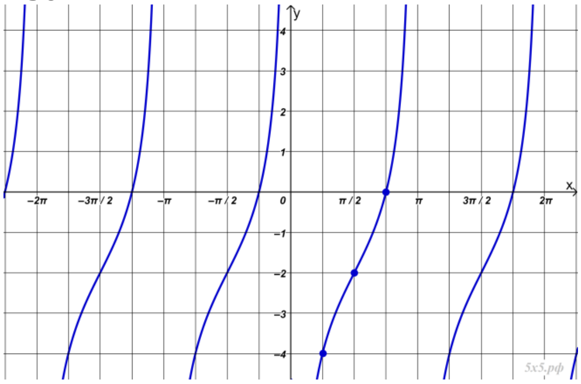
7.35



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

7.36



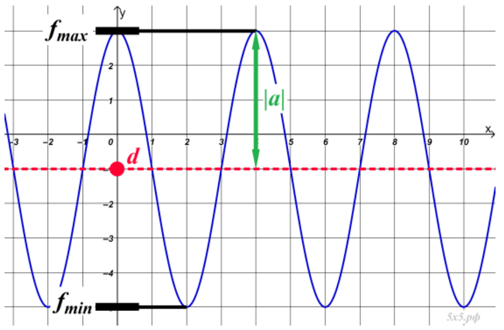
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{ctg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. В ответе напишите среднее арифметическое коэффициентов $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

КОСИНУС С ЦЕЛОЧИСЛЕННЫМ ПЕРИОДОМ

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

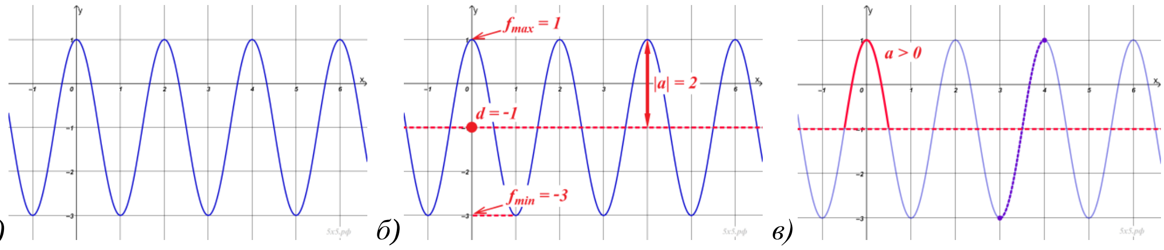
График периодической функции может задаваться уравнением: $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$.



Коэффициент $\boldsymbol{a}$ – это амплитуда колебаний и его модуль можно найти как полуразность наибольшего и наименьшего значений функции: $|a| = \frac{f_{max} - f_{min}}{2}$. Если на оси $\boldsymbol{Oy}$ располагается максимум функции, то $\boldsymbol{a} > \mathbf{0}$, если минимум функции, то $\boldsymbol{a} < \mathbf{0}$.

Коэффициент $\boldsymbol{d}$ – это «высота» расположения функции и рассчитывается он как полусумма наибольшего и наименьшего значений функции: $d = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$.

ПРИМЕР 5



а) *б)* *в)*

На рисунке *а)* изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{100}{3}\right)$.

РЕШЕНИЕ:

По графику (рис. *б*) определяем, что $f_{max} = 1$ и $f_{min} = -3$. Значит, сразу можем найти:

$|a| = \frac{f_{max} - f_{min}}{2} = \frac{1-(-3)}{2} = 2$ и $d = \frac{f_{max} + f_{min}}{2} = \frac{1+(-3)}{2} = -1$.

Далее одновременно находим знак коэффициента $\boldsymbol{a}$ и коэффициент $\boldsymbol{c}$:

<table>
<tr><td colspan="2">По графику видно, что f(0) = 1. Подставим эти данные и рассмотрим два случая: a = –2 и a = 2.
Так как здесь x = 0, то и bπx = 0. Следовательно, $f(0) = a\cos(c) + d$.</td></tr>
<tr><td>Если a = –2:
$-2\cos c - 1 = 1$
$\cos c = -1$
$c = \pi + 2\pi n, n \in Z;$ то есть $c \notin Z$
нет целочисленных решений</td><td>Если a = 2:
$2\cos c - 1 = 1$
$\cos c = 1$
$c = 2\pi n, n \in Z;$ что при $c \in Z$ даёт нам
$\boldsymbol{c = 0}$</td></tr>
</table>

Итак, на данный момент имеем: $\boldsymbol{a} = \mathbf{2}$, $\boldsymbol{c} = \mathbf{0}$ и $\boldsymbol{d} = \mathbf{-1}$. Осталось найти коэффициент $\boldsymbol{b}$.

Найдём период функции: $f(x) = 2\cos(b\pi x) - 1 = 2\cos(b\pi x \pm 2\pi) - 1 = 2\cos\left(b\pi\left(x \pm \frac{2}{b}\right)\right) - 1$.

Следовательно, наименьший период функции $\pm\frac{2}{b}$, а по графику наименьший период (расстояние между соседними максимами) равен 2. Значит, $\pm\frac{2}{b} = 2 \Rightarrow b = \pm 1$.

Получаем: $f(x) = 2\cos(-\pi x) - 1 = 2\cos(\pi x) - 1$ (косинус – чётная функция). Найдём $f\left(\frac{100}{3}\right)$:

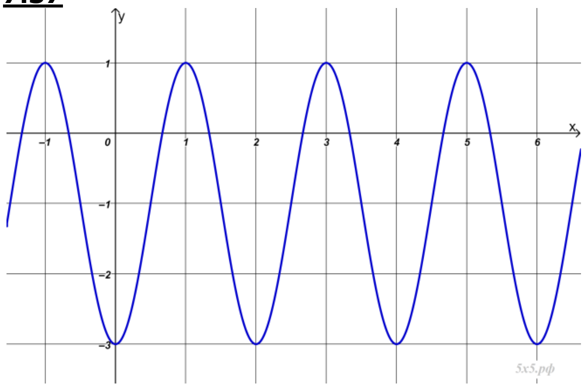
$$f\left(\frac{100}{3}\right) = 2\cos\frac{100\pi}{3} - 1 = 2\cos\frac{4\pi}{3} - 1 = -2.$$

УПРОЩЕНИЕ:

Модуль коэффициента $\boldsymbol{a}$ и коэффициент $\boldsymbol{d}$ находим по рисунку (на рис. *б)* показано как именно). Знак коэффициента $\boldsymbol{a}$ можно определить по форме графика вблизи оси $\boldsymbol{Oy}$: холмик – коэффициент $\boldsymbol{a}$ положительный; ямка – коэффициент $\boldsymbol{a}$ отрицательный (рис. *в*). Коэффициент $\boldsymbol{c}$ – это сдвиг графика влево и он, скорее всего, будет равен нулю. Коэффициент $\boldsymbol{b}$ – количество полупериодов (половинка волны, спад ИЛИ подъём), помещающихся в единичный отрезок. В данном примере в единичный отрезок (например, с **3** до **4**) помещается один полупериод (рис. *в*).

`Ответ: -2`

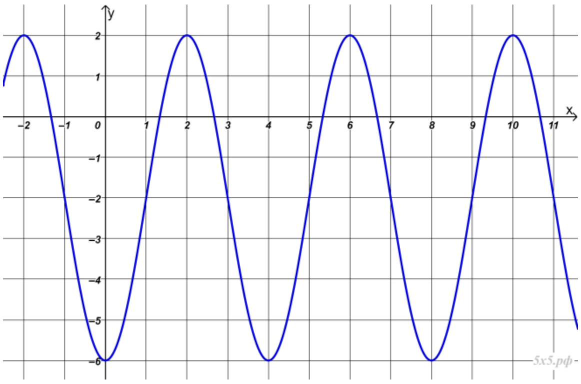
7.37



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{8}{3}\right)$.

Ответ:

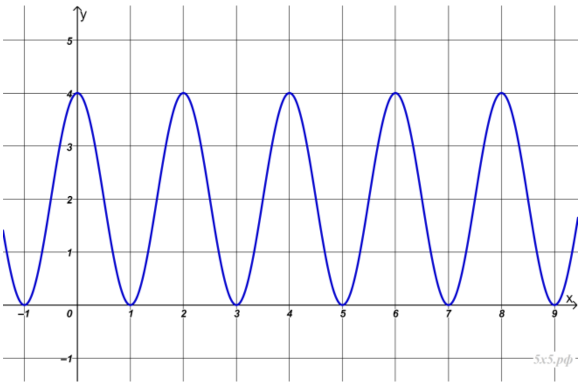
7.38



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{22}{3}\right)$.

Ответ:

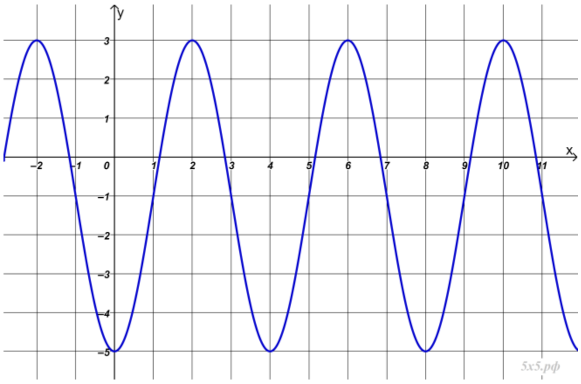
7.39



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(f\left(\frac{17}{3}\right)\right)$.

Ответ:

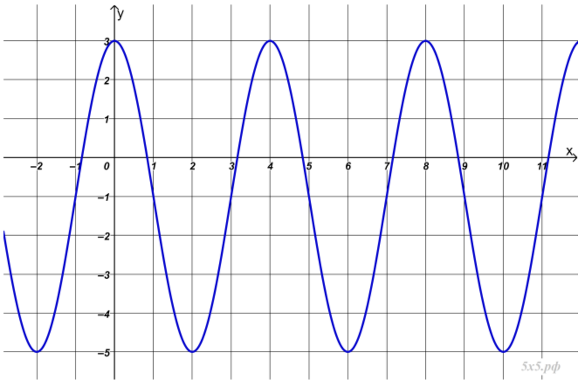
7.40



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{10}{3}\right)$.

Ответ:

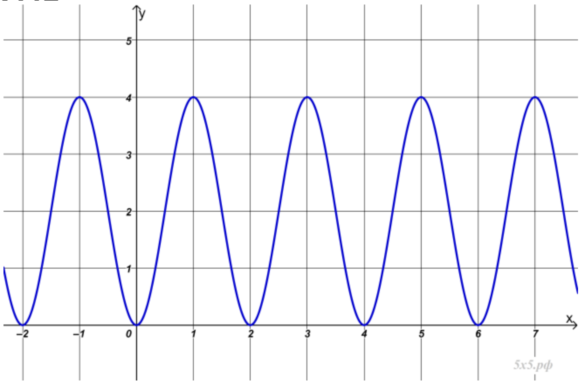
7.41



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{50}{3}\right)$.

Ответ:

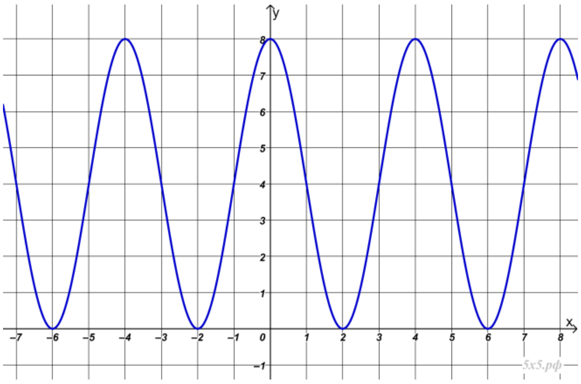
7.42



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{8}{3}\right)$.

Ответ:

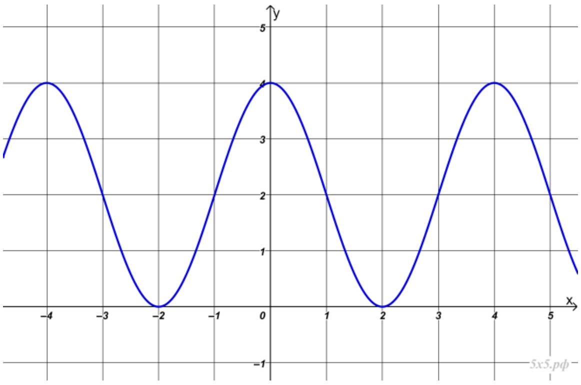
7.43



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(f\left(-\frac{20}{3}\right)\right)$.

Ответ:

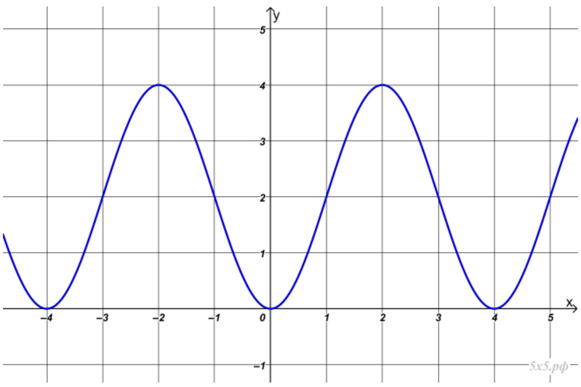
7.44



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(f\left(\frac{14}{3}\right)\right)$.

Ответ:

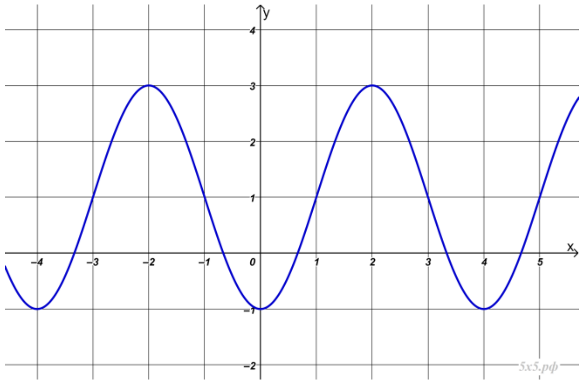
7.45



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{14}{3}\right)$.

Ответ:

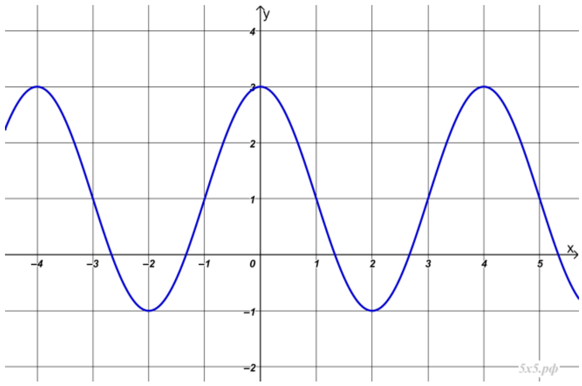
7.46



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{22}{3}\right)$.

Ответ:

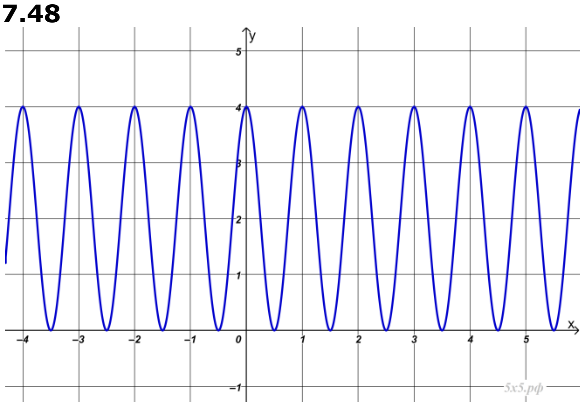
7.47



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{22}{3}\right)$.

Ответ:

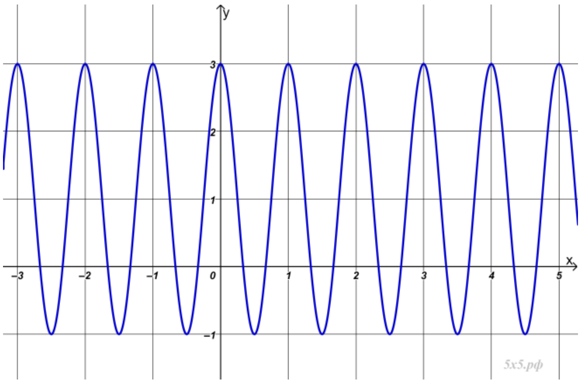
7.48



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{11}{6}\right)$.

Ответ:

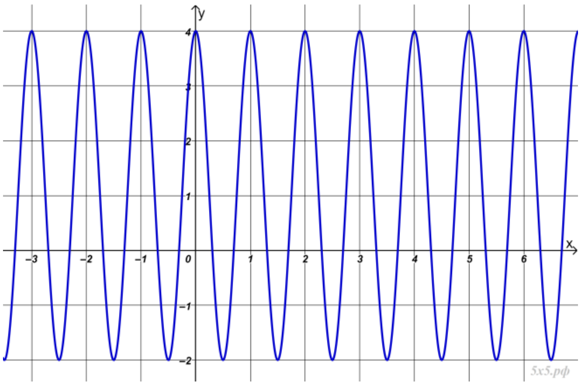
7.49



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{17}{6}\right)$.

Ответ:

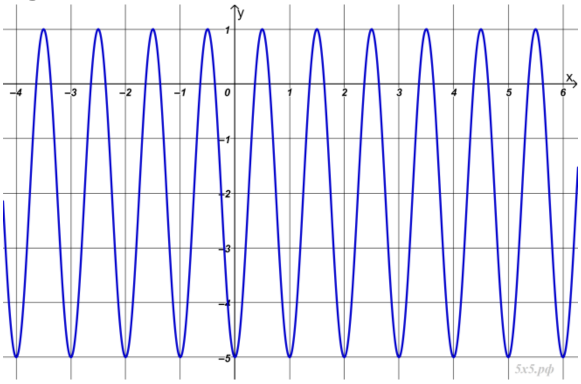
7.50



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{23}{6}\right)$.

Ответ:

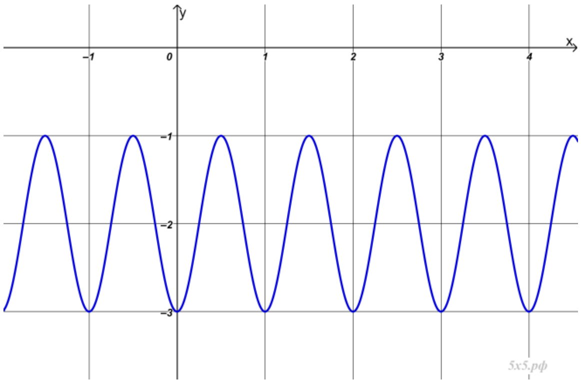
7.51



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{100}{3}\right)$.

Ответ:

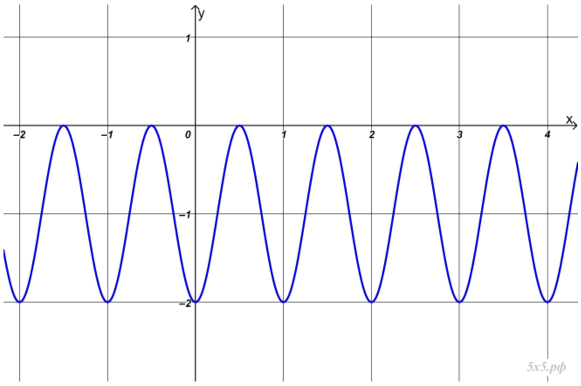
7.52



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{41}{6}\right)$.

Ответ:

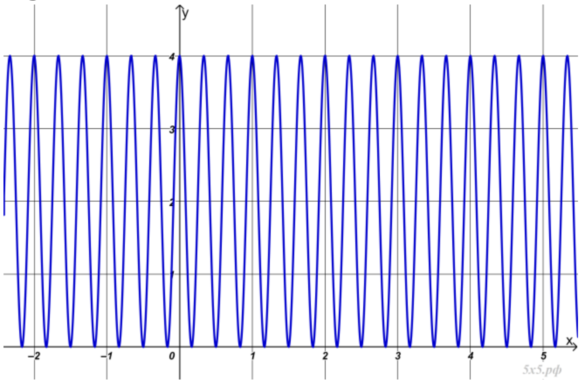
7.53



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{22}{3}\right)$.

Ответ:

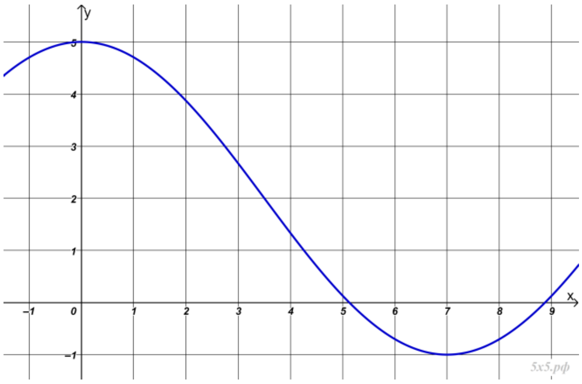
7.54



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(f\left(f\left(\frac{224}{3}\right)\right)\right)$.

Ответ:

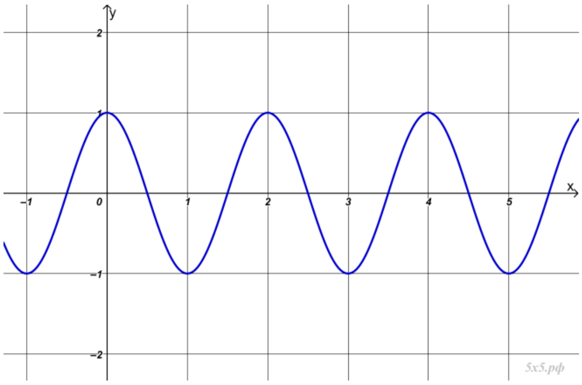
7.55



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f(5432)$.

Ответ:

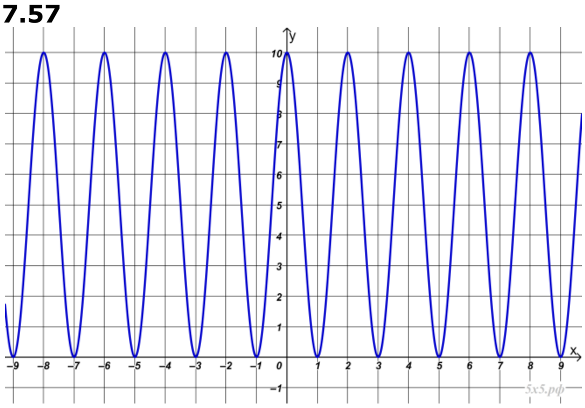
7.56



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f(555{,}5)$.

Ответ:

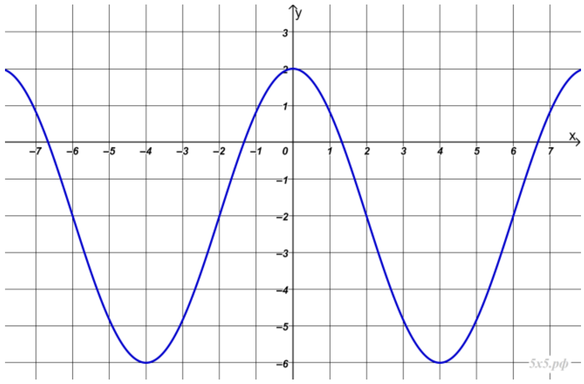
7.57



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f(55{,}5)$.

Ответ:

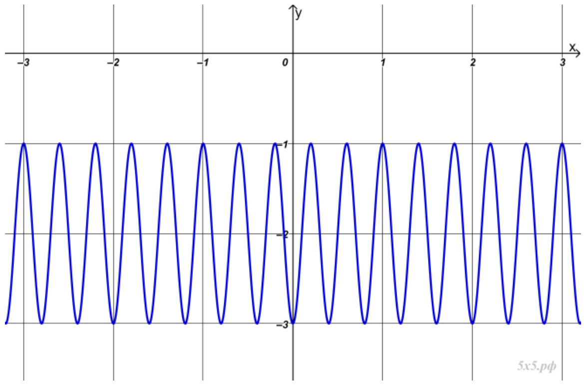
7.58



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f(50)$.

Ответ:

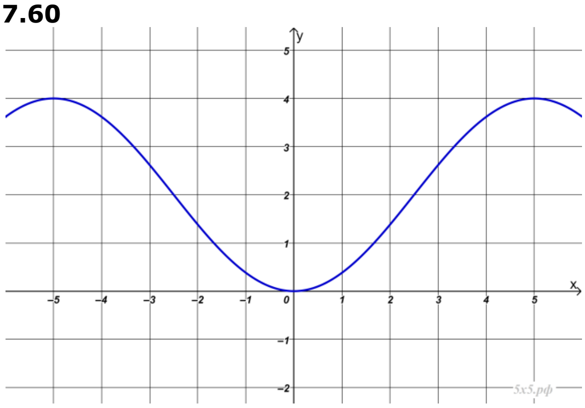
7.59



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos(b\pi x + c) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f(55)$.

Ответ:

7.60

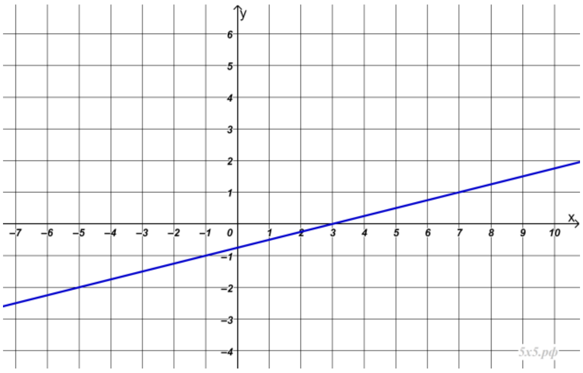


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f(50)$.

Ответ:

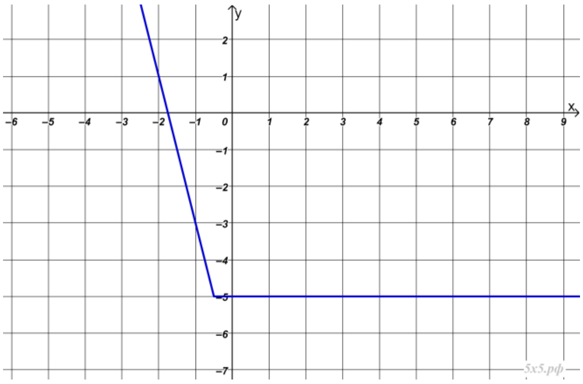
ПОВТОРЕНИЕ 3

1



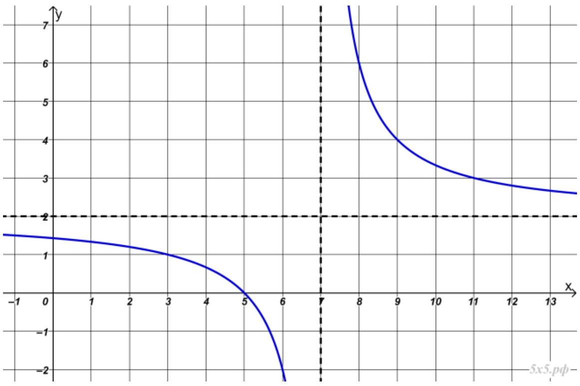
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.
Найдите абсциссу пересечения этой функции и функции $h(x) = -0.5x + 12{,}75$.
Ответ:

2



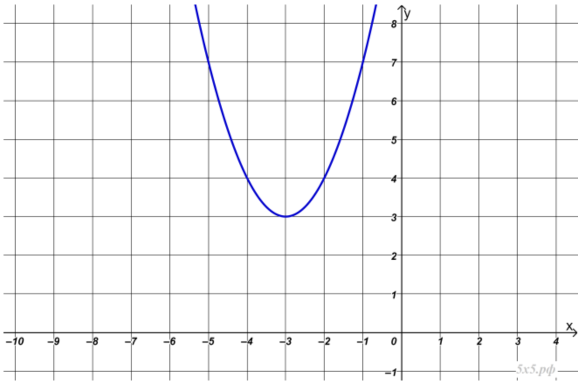
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $bx + c = 0$.
Ответ:

3



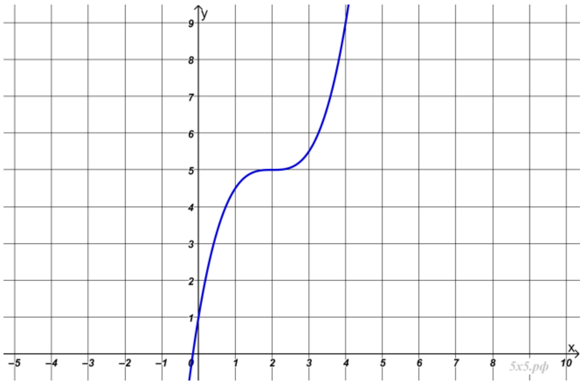
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(-3)$.
Ответ:

4



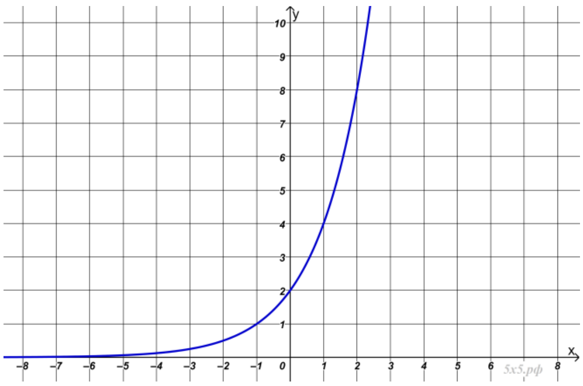
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.
Ответ:

5



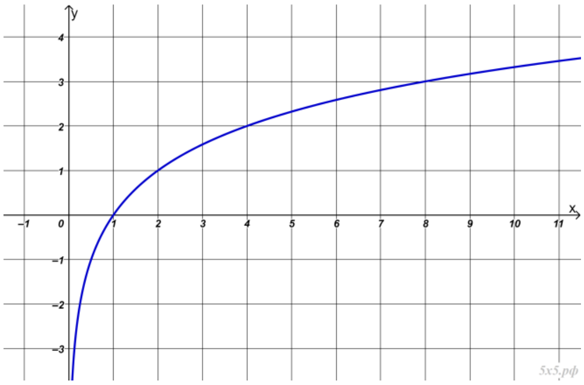
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{(x+b)^3}{a} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $f(5)$.
Ответ:

6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа.
Найдите $f(6)$.
Ответ:

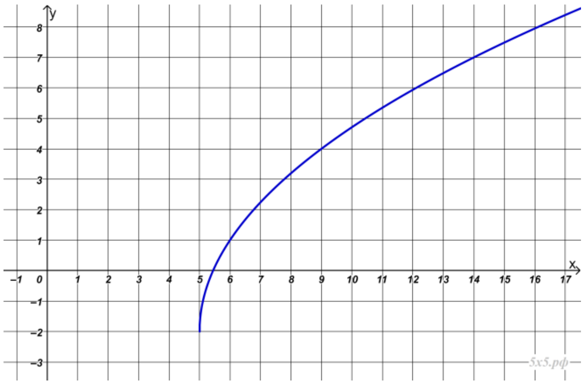
7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(16)$.

Ответ:

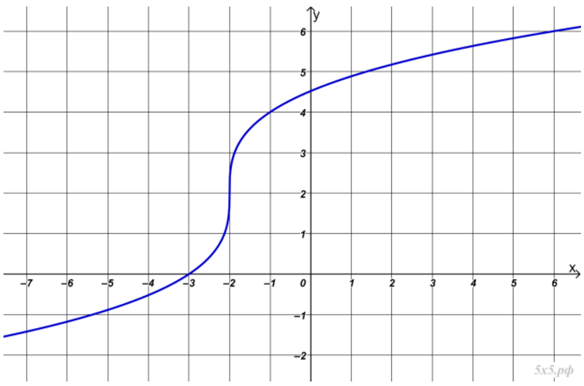
8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = 22$.

Ответ:

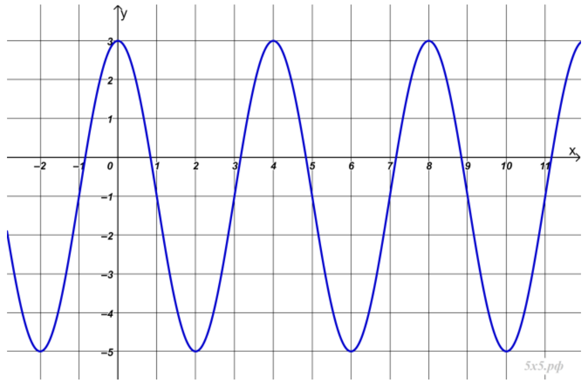
9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = -4$.

Ответ:

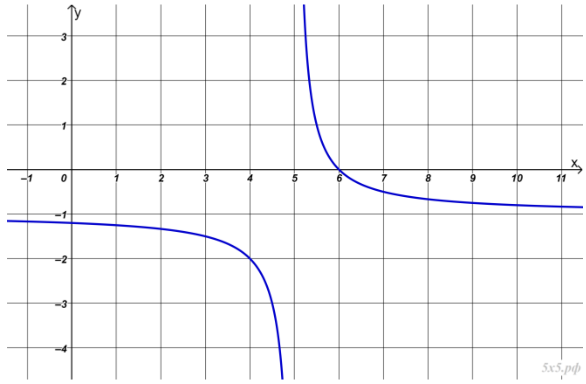
10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{50}{3}\right)$.

Ответ:

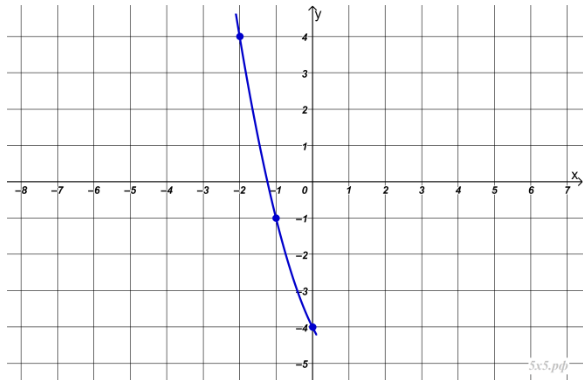
11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{ax+b}{x+c}$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

Ответ:

12

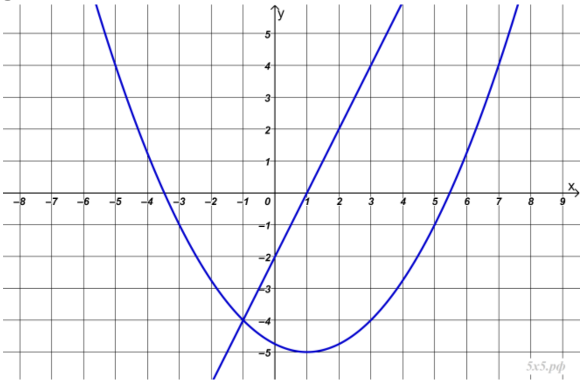


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите абсциссу вершины параболы.

Ответ:

§8. ДВЕ ФУНКЦИИ

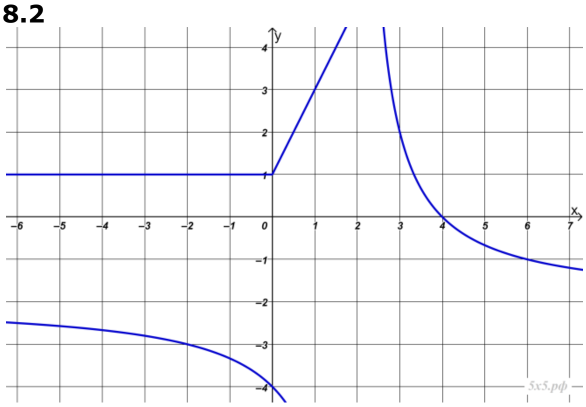
8.1



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

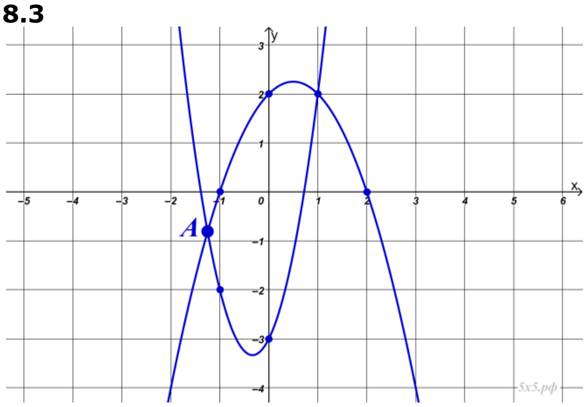
8.2



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

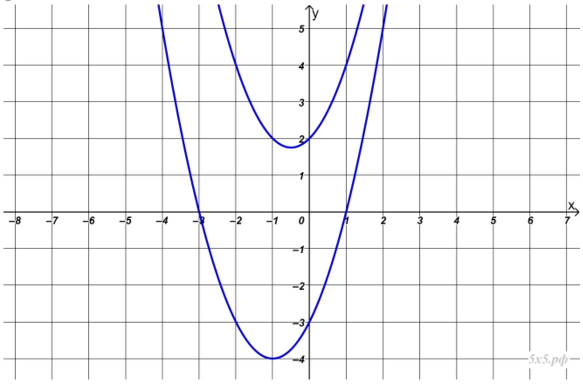
8.3



На рисунке изображёны графики двух функций $f(x)$ и $h(x)$. Найдите абсциссу точки $\boldsymbol{A}$.

Ответ:

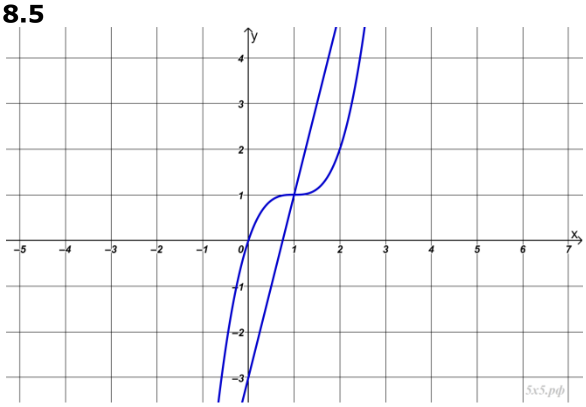
8.4



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

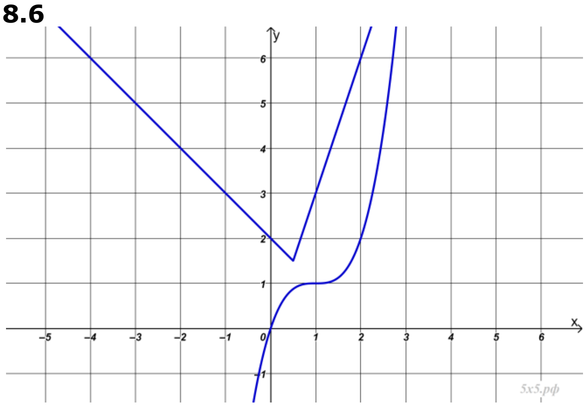
8.5



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

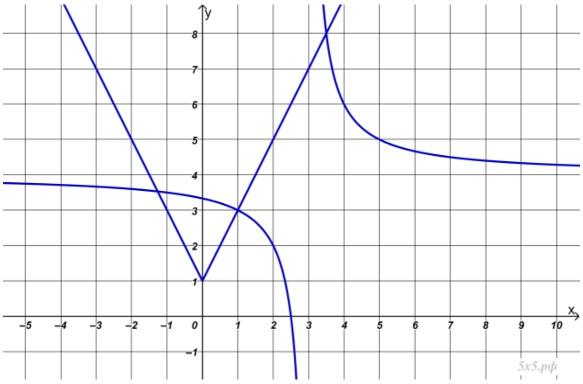
8.6



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций.

Ответ:

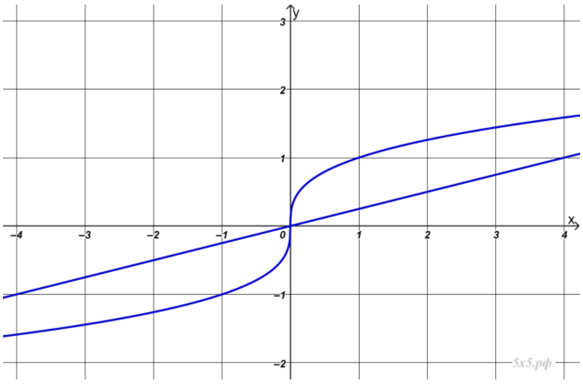
8.7



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

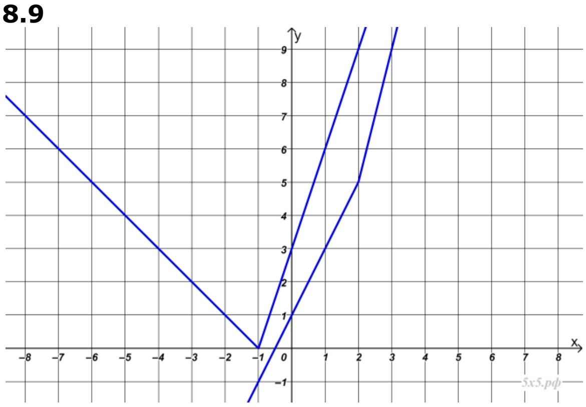
8.8



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.

Ответ:

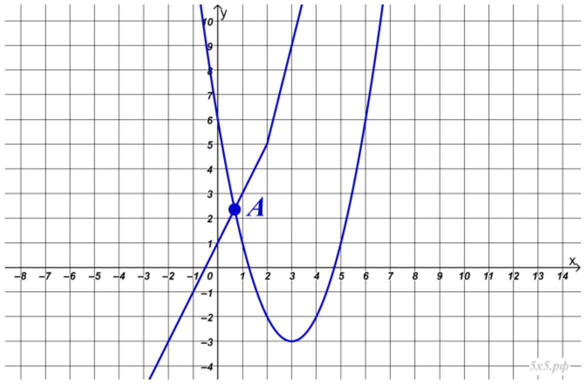
8.9



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций.

Ответ:

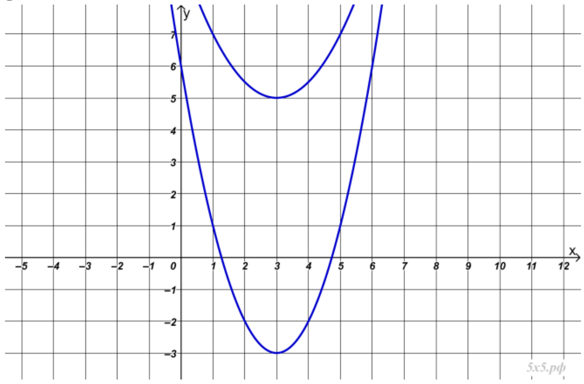
8.10



На рисунке изображёны графики двух функций. Они пересекаются в точках ***A*** и ***Б***. Найдите абсциссу точки ***Б***.

Ответ:

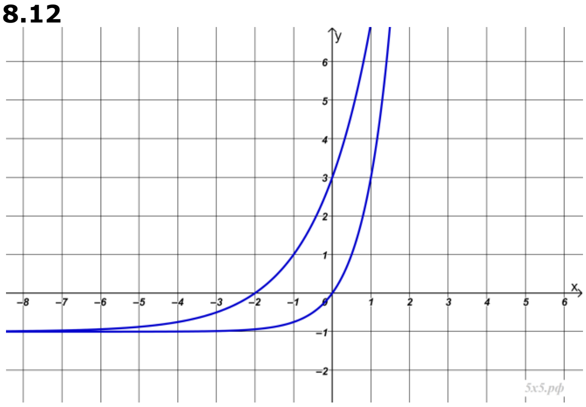
8.11



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите среднее арифметическое всех абсцисс.

Ответ:

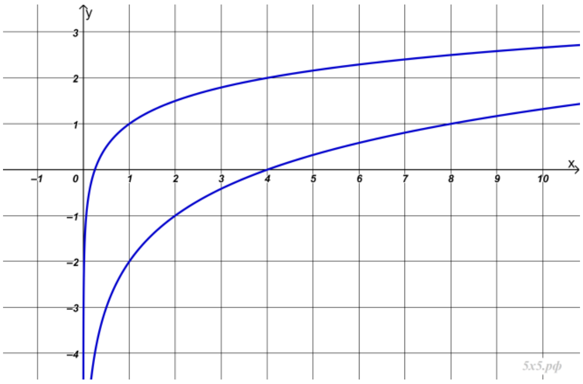
8.12



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций.

Ответ:

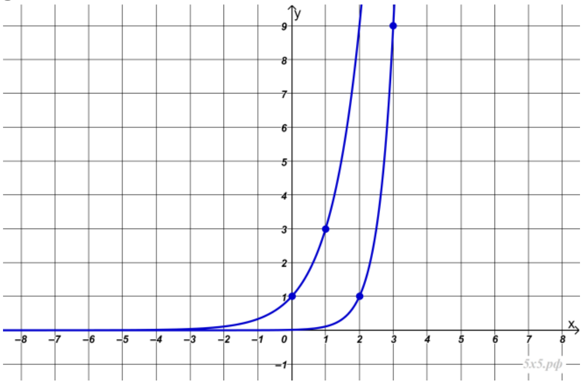
8.13



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

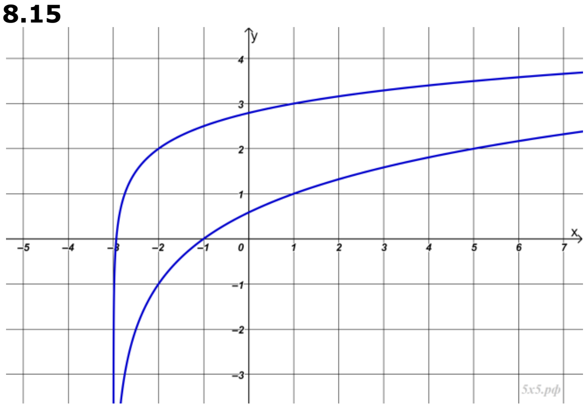
8.14



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

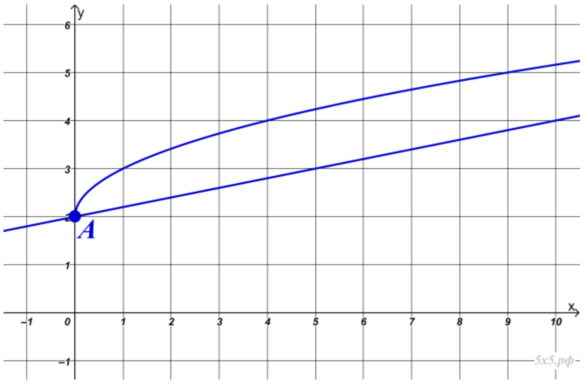
8.15



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

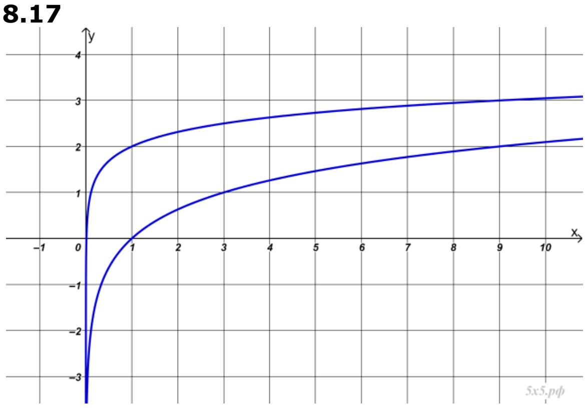
8.16



На рисунке изображёны графики двух функций. Они пересекаются в точках ***А*** и ***Б***. Найдите абсциссу точки ***Б***.

Ответ:

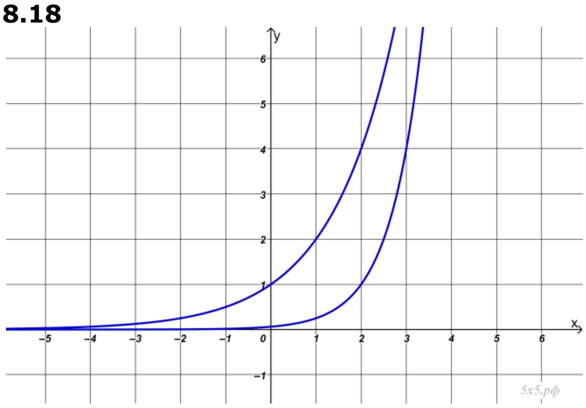
8.17



На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

8.18

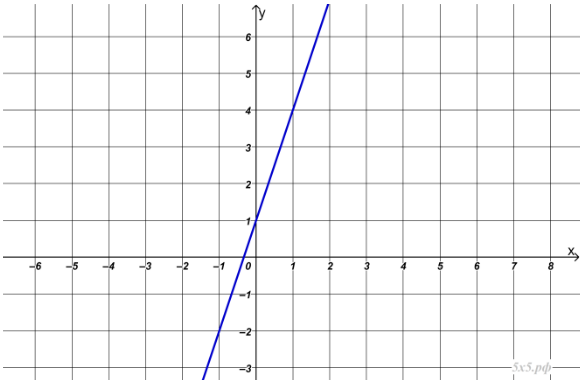


На рисунке изображёны графики двух функций. Найдите абсциссу точки пересечения этих функций. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наибольшую абсциссу.

Ответ:

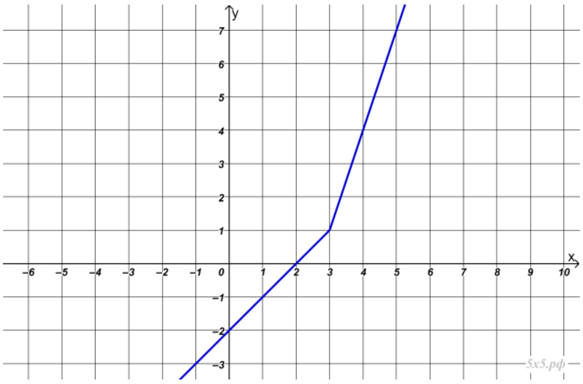
КРОШКА-КОНТРОШКА 1 (лёгкая)

1



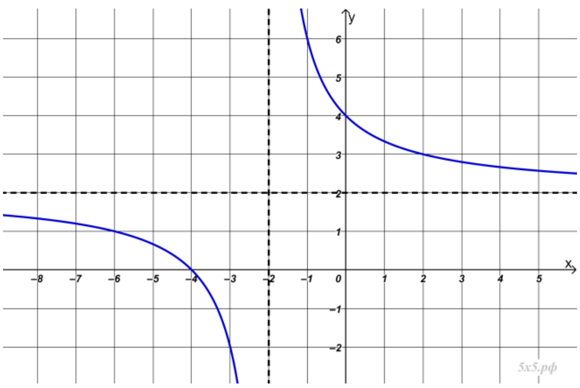
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.
Найдите k.
Ответ:

2



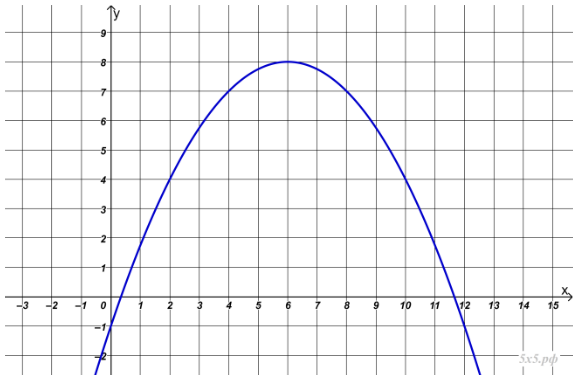
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $bx + c = 0$.
Ответ:

3



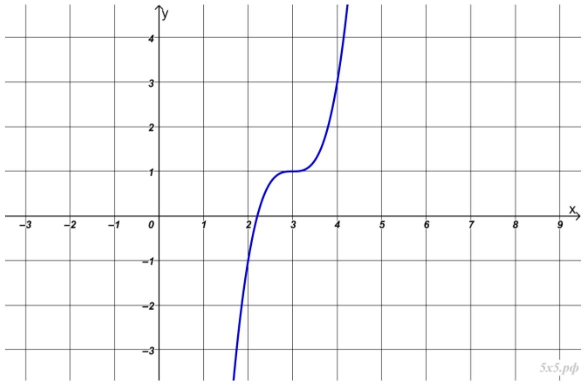
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.
Ответ:

4



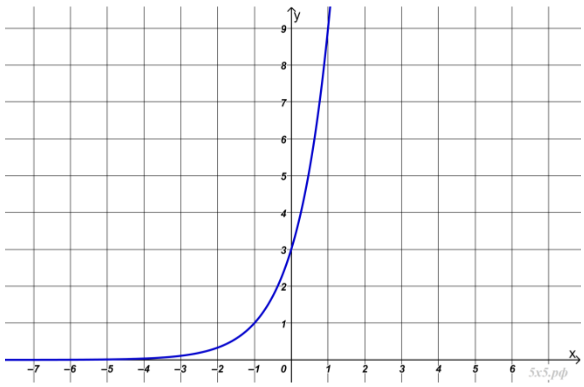
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.
Ответ:

5



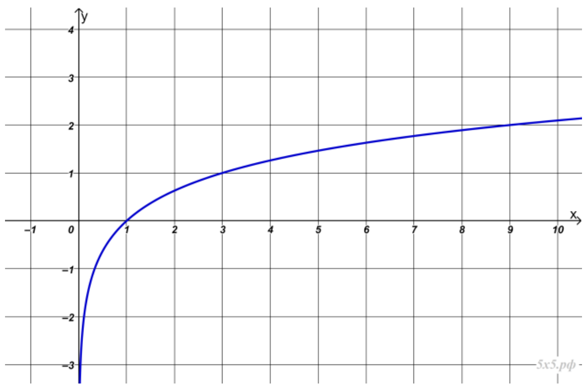
На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x + b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.
Найдите $\boldsymbol{a}$.
Ответ:

6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа.
Найдите $\boldsymbol{a}$.
Ответ:

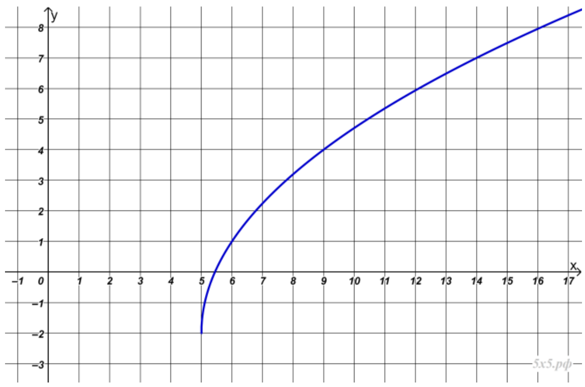
7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x + b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

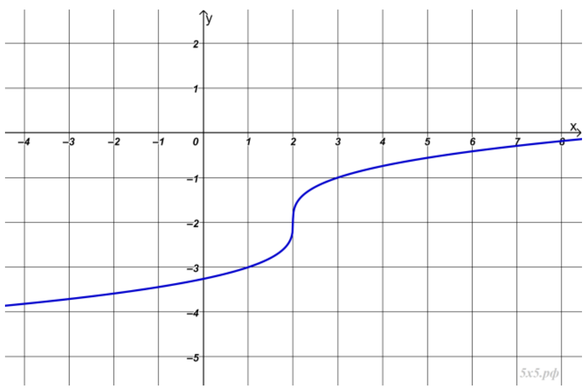
8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x + b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{b}$.

Ответ:

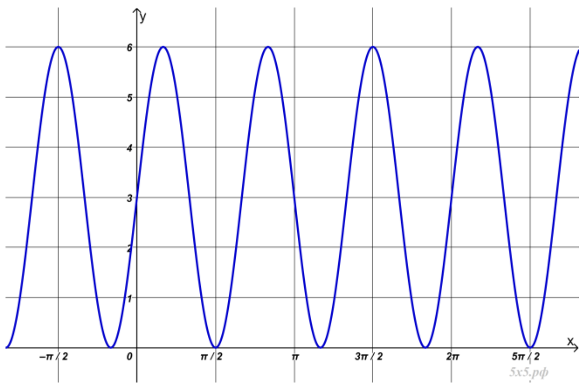
9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x + b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

Ответ:

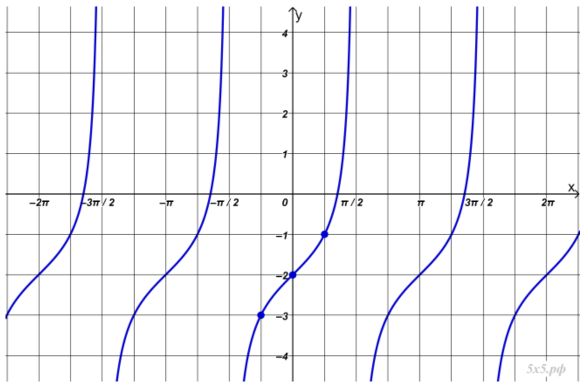
10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{c}$.

Ответ:

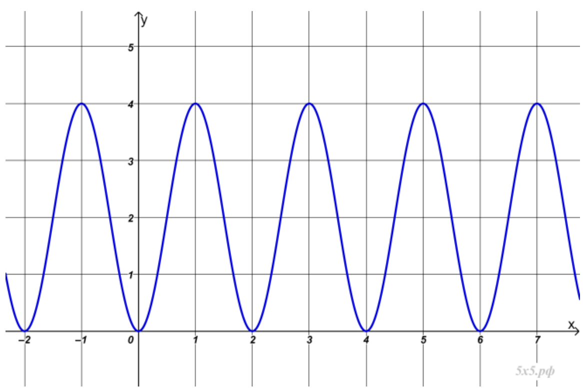
11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{b}$, если $\boldsymbol{b} > \boldsymbol{0}$.

Ответ:

12

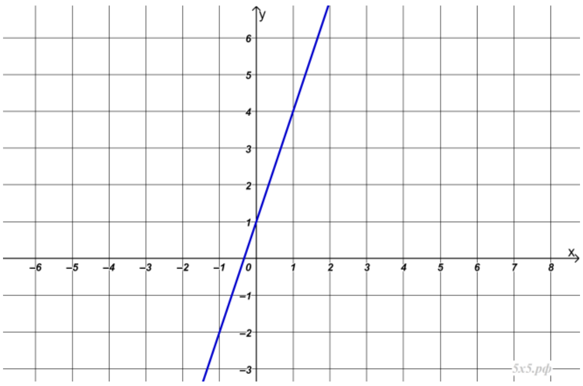


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $\boldsymbol{a}$.

Ответ:

КРОШКА-КОНТРОШКА 2 (нормальная)

1

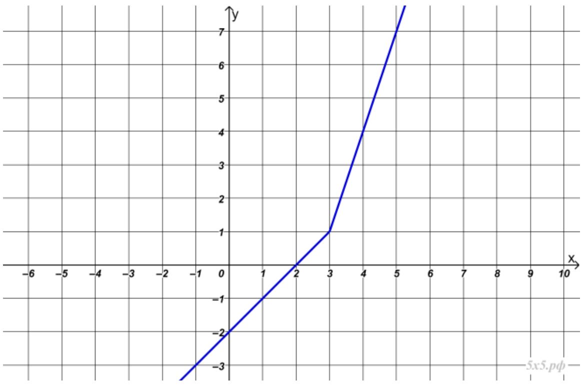


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = kx + m$.

Найдите x, при котором $f(x) = 17{,}5$.

Ответ:

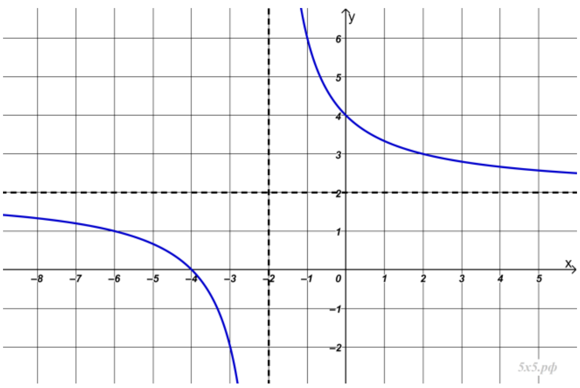
2



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax + |bx + c| + d$,
где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите корень уравнения $ax + d = 0$.

Ответ:

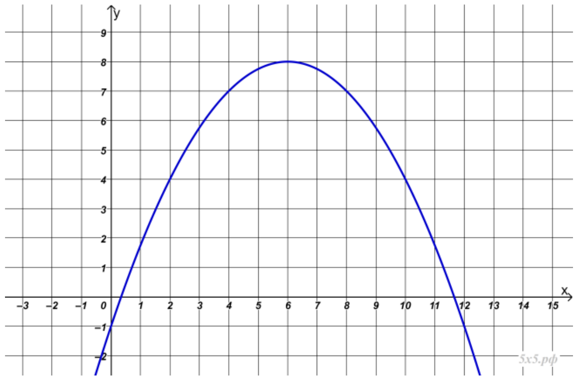
3



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{a}{x+b} + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{2}{3}\right)$.

Ответ:

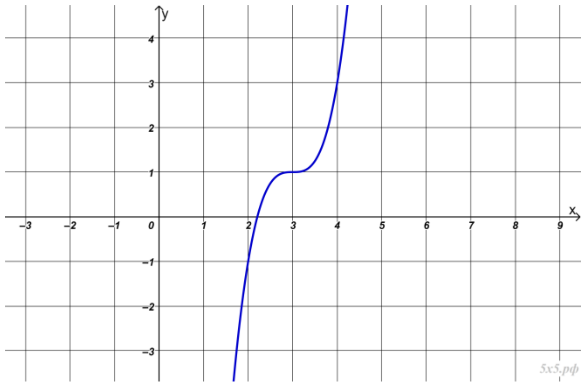
4



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{x^2}{a} + bx + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите значение дискриминанта уравнения $f(x) = 0$.

Ответ:

5

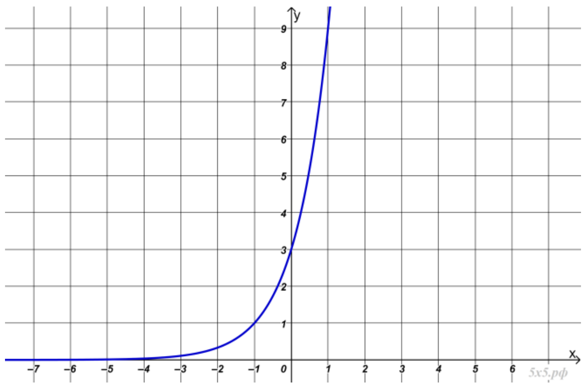


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a(x + b)^3 + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые.

Найдите $f(5)$.

Ответ:

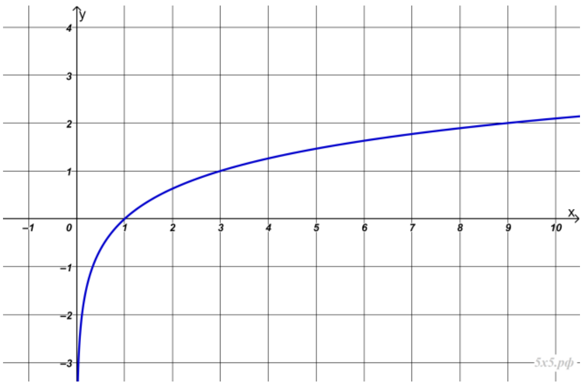
6



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^{x+b} + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые числа. Найдите $f(3)$.

Ответ:

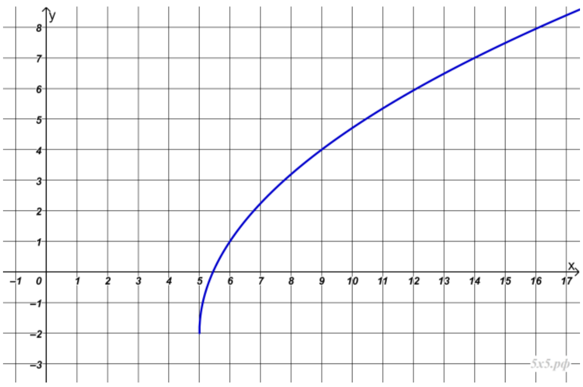
7



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a(x+b) + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f(27)$.

Ответ:

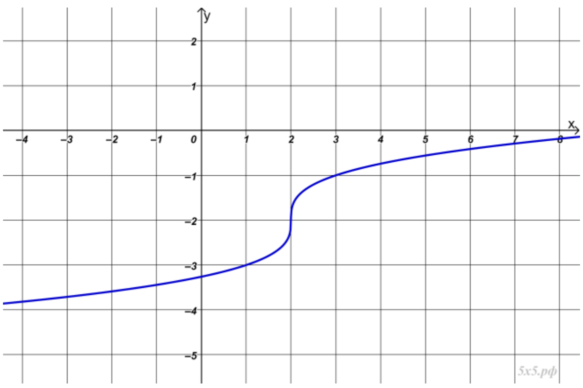
8



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(x) = 22$.

Ответ:

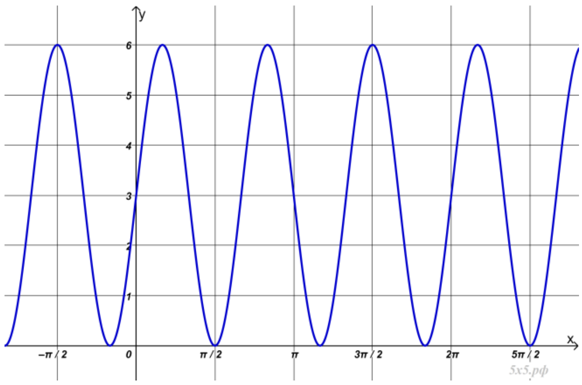
9



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sqrt[3]{x+b} + c$. $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$ и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите корень уравнения $f(10)$.

Ответ:

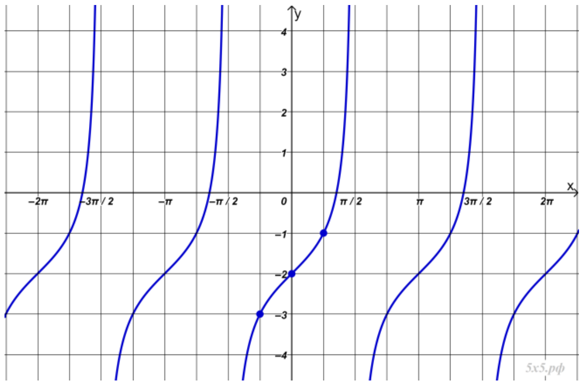
10



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\sin(bx) + c$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(\frac{28\pi}{4}\right)$, если $\boldsymbol{b} > \mathbf{0}$.

Ответ:

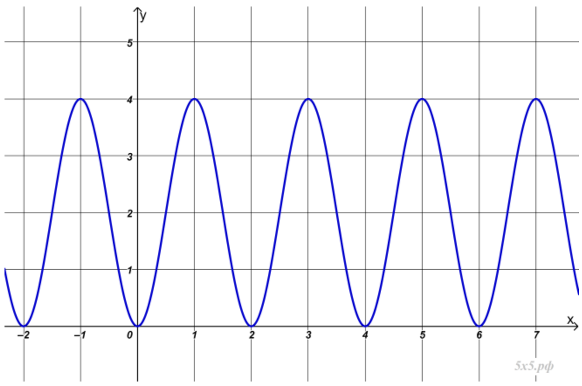
11



На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\,\mathrm{tg}(bx) + c$, где $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, и $\boldsymbol{c}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{99\pi}{4}\right)$.

Ответ:

12

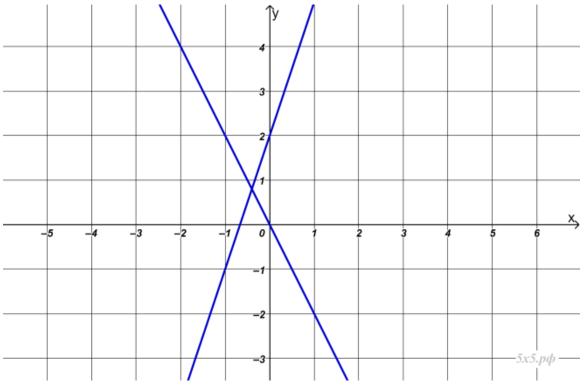


На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a\cos\left(\frac{\pi x}{b} + c\right) + d$, где числа $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$ – целые. Найдите $f\left(-\frac{8}{3}\right)$.

Ответ:

КРОШКА-КОНТРОШКА 3 (сложная)

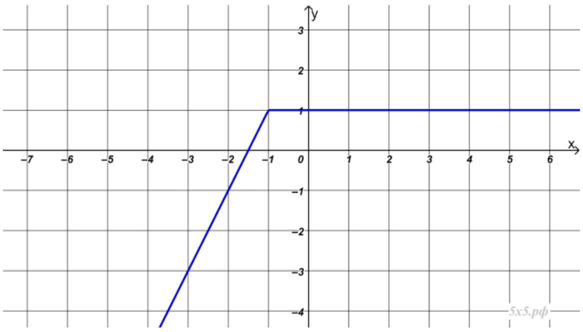
1



На рисунке изображены графики двух функций. Найдите абсциссу их пересечения.

Ответ:

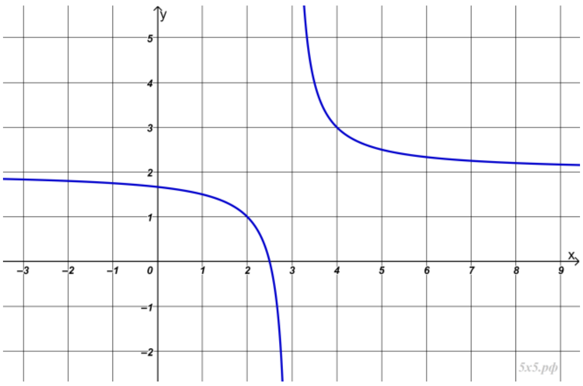
2



На рисунке изображён график функции. Найдите абсциссу точки пересечения графика этой функции с графиком функции $g(x) = \frac{x}{5} - 42$. Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.

Ответ:

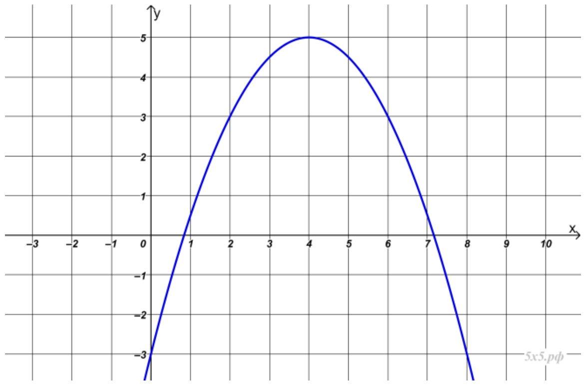
3



На рисунке изображён график функции. Найдите значение функции в точке $x = 7$.

Ответ:

4

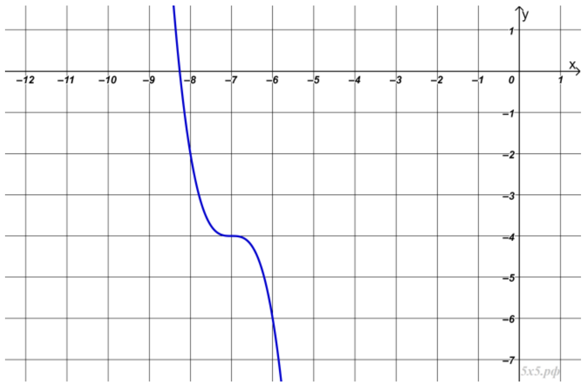


На рисунке изображён график функции. Найдите абсциссу точки пересечения этой функции с функцией $h(x) = x - 11$.

Если точек пересечения больше одной, то в ответе укажите наименьшую абсциссу.

Ответ:

5

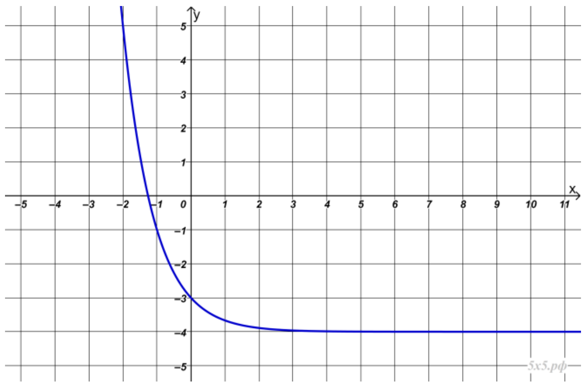


На рисунке изображён график функции.

В какой точке значение функции равно **50**?

Ответ:

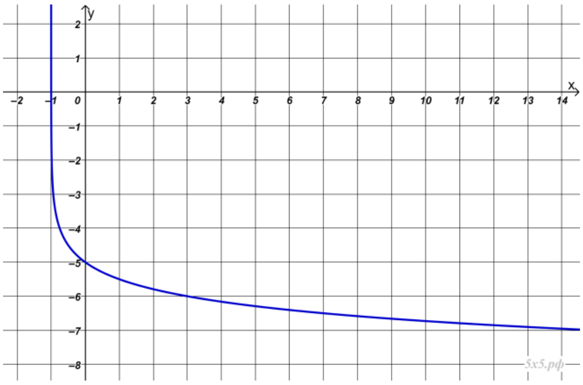
6



На рисунке изображён график функции. Найдите её значение в точке $x = -3$.

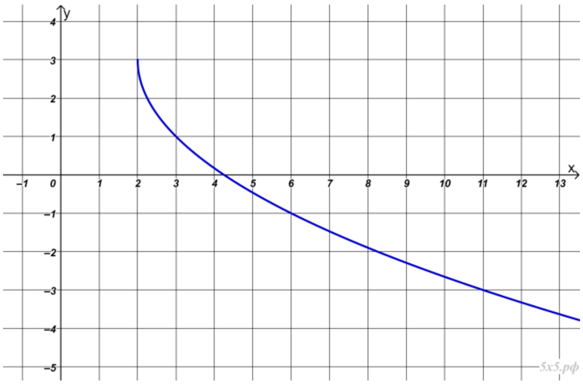
Ответ:

7



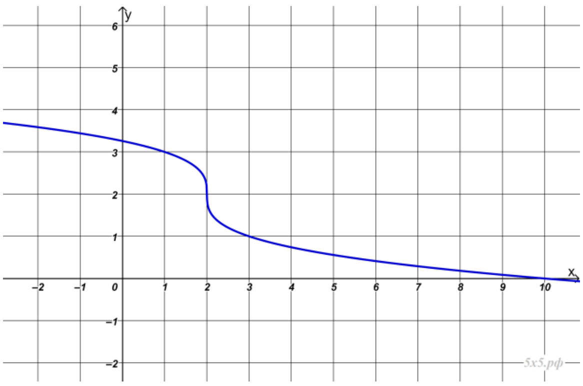
На рисунке изображён график функции.
В какой точке значение функции равно **–4**?
Ответ:

8



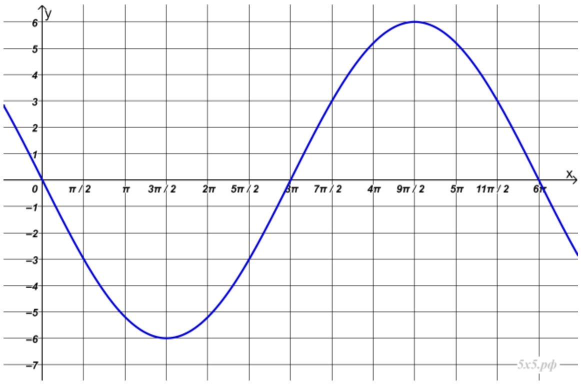
На рисунке изображён график функции.
Чему равно её значение в точке ***x* = 27**?
Ответ:

9



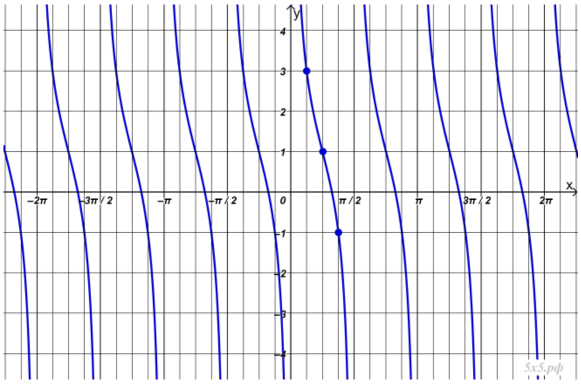
На рисунке изображён график функции.
В какой точке значение функции равно **5**?
Ответ:

10



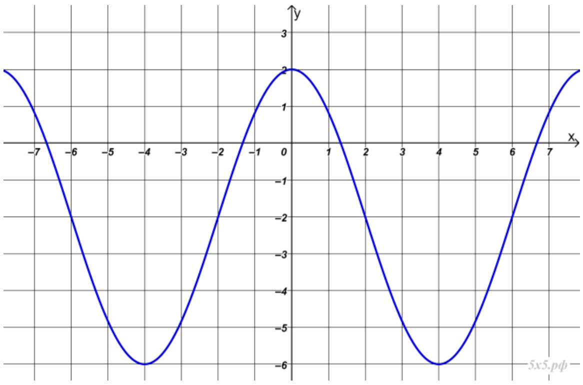
На рисунке изображён график функции.
Найдите её значение в точке ***x* = –3,5π**.
Ответ:

11



На рисунке изображён график функции.
Найдите её значение в точке ***x* = 3,125π**.
Ответ:

12



На рисунке изображён график функции.
Найдите её значение в точке ***x* = 50**.
Ответ:

ОТВЕТЫ

§1	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
1.10	
1.11	
1.12	
1.13	
1.14	
1.15	
1.16	
1.17	
1.18	
1.19	
1.20	
1.21	
1.22	
1.23	
1.24	
1.25	
1.26	
1.27	
1.28	
1.29	
1.30	
1.31	
1.32	
1.33	
1.34	
1.35	
1.36	

§2	
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
2.10	
2.11	
2.12	
2.13	
2.14	
2.15	
2.16	
2.17	
2.18	
2.19	
2.20	
2.21	
2.22	
2.23	
2.24	
2.25	
2.26	
2.27	
2.28	
2.29	
2.30	
2.31	
2.32	
2.33	
2.34	
2.35	
2.36	
2.37	
2.38	

§3	
3.1	
3.2	
3.3	
3.4	
3.5	
3.6	
3.7	
3.8	
3.9	
3.10	
3.11	
3.12	
3.13	
3.14	
3.15	
3.16	
3.17	
3.18	
3.19	
3.20	
3.21	
3.22	
3.23	
3.24	
3.25	
3.26	
3.27	
3.28	
3.29	
3.30	
3.31	
3.32	
3.33	
3.34	
3.35	
3.36	
3.37	
3.38	
3.39	
3.40	
3.41	
3.42	
3.43	
3.44	
3.45	
3.46	
3.47	
3.48	

Повторение 1	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

§4	
4.1	
4.2	
4.3	
4.4	
4.5	
4.6	
4.7	
4.8	
4.9	
4.10	
4.11	
4.12	
4.13	
4.14	
4.15	
4.16	
4.17	
4.18	

§5	
5.1	
5.2	
5.3	
5.4	
5.5	
5.6	
5.7	
5.8	
5.9	
5.10	
5.11	
5.12	
5.13	
5.14	
5.15	
5.16	
5.17	
5.18	
5.19	
5.20	
5.21	
5.22	
5.23	
5.24	
5.25	
5.26	
5.27	
5.28	
5.29	
5.30	
5.31	
5.32	
5.33	
5.34	
5.35	
5.36	

Повторение 2	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

§6	
6.1	
6.2	
6.3	
6.4	
6.5	
6.6	
6.7	
6.8	
6.9	
6.10	
6.11	
6.12	
6.13	
6.14	
6.15	
6.16	
6.17	
6.18	
6.19	
6.20	
6.21	
6.22	
6.23	
6.24	
6.25	
6.26	
6.27	
6.28	
6.29	
6.30	
6.31	
6.32	
6.33	
6.34	
6.35	
6.36	

§7	
7.1	
7.2	
7.3	
7.4	
7.5	
7.6	
7.7	
7.8	
7.9	
7.10	
7.11	
7.12	
7.13	
7.14	
7.15	
7.16	
7.17	
7.18	
7.19	
7.20	
7.21	
7.22	
7.23	
7.24	
7.25	
7.26	
7.27	
7.28	
7.29	
7.30	
7.31	
7.32	
7.33	
7.34	
7.35	
7.36	
7.37	
7.38	
7.39	
7.40	
7.41	
7.42	
7.43	
7.44	
7.45	
7.46	
7.47	
7.48	
7.49	
7.50	

§7 *(продолжение)*	
7.51	
7.52	
7.53	
7.54	
7.55	
7.56	
7.57	
7.58	
7.59	
7.60	

Повторение 3	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

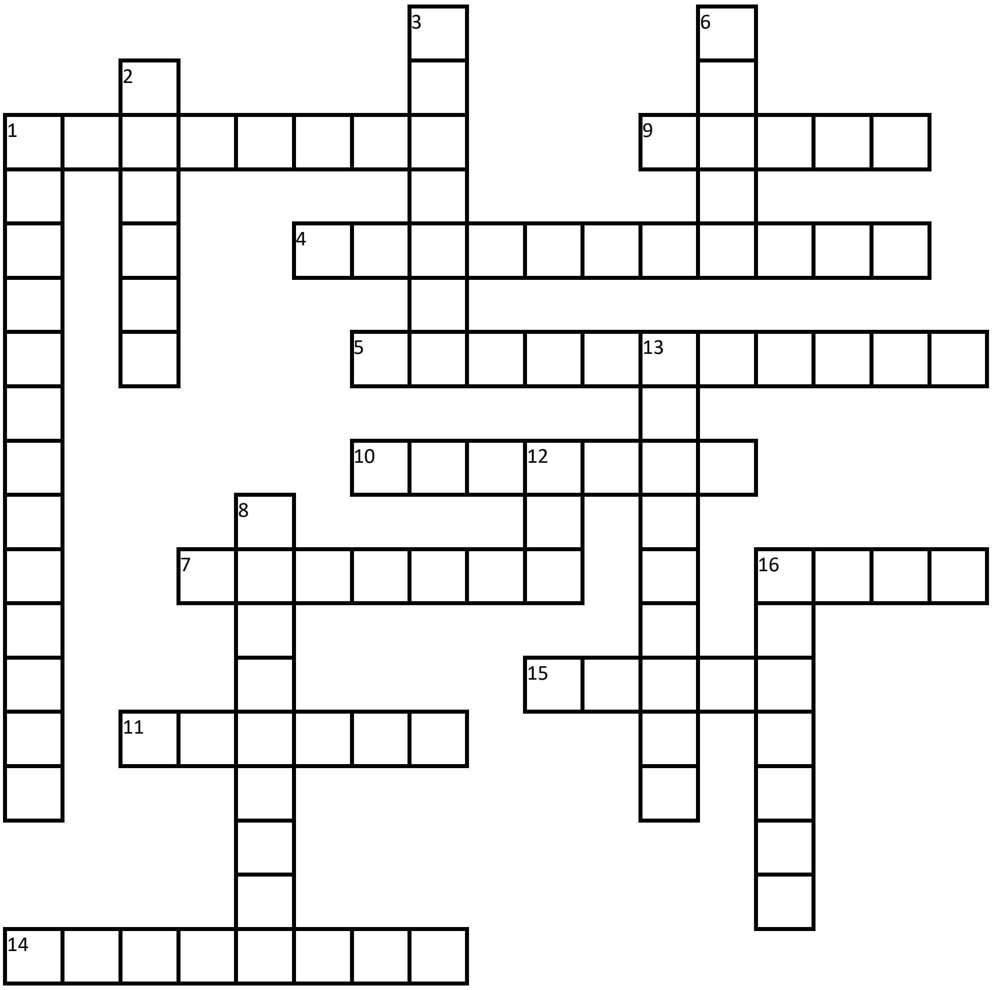
§8	
8.1	
8.2	
8.3	
8.4	
8.5	
8.6	
8.7	
8.8	
8.9	
8.10	
8.11	
8.12	
8.13	
8.14	
8.15	
8.16	
8.17	
8.18	

Контрошка 1	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Контрошка 2	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

Контрошка 3	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

БОНУС-КРОССВОРД



По оси *x* (по горизонтали, лёжа):

1. График функции $ax^2 + bx + c$

4. Сумма его углов 180°

5. С её помощью можно найти экстремумы функции

7. Площадь его полной поверхности

$$S = 2\pi R(R + h)$$

9. Площадь его боковой поверхности

$$S = \pi Rl$$

10. Так называется угол, смежный с одним из углов треугольника

11. 99 это … из 9801

14. Пирамида с треугольником в основании

15. … угла 30° равен 0,5

16. $S = \pi R^2$

По оси *y* (по вертикали, стоя):

1. Производная наоборот

2. Угол, образуемый касательной и радиусом, проведённым к точке касания

3. Если вписанный угол прямой, то он опирается именно на него

6. И обыкновенная, и десятичная

8. График функции $\frac{a}{x+b} + c$

12. $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

13. Этот угол равен половине градусной мере дуги, на которую опирается

16. Производная синуса

ДЛЯ ЗАМЕТОК