

7

14

Под редакцией  
И. В. Ященко

И. В. Ященко  
П. И. Захаров

ЕГЭ  
2019

МАТЕМАТИКА

14  
Базовый

7  
Профильный

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ  
СМЫСЛ  
ПРОИЗВОДНОЙ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

---

---

---

---

ФГОС

МАТЕМАТИКА

ЕГЭ 2019

И. В. Ященко, П. И. Захаров

ЕГЭ 2019. Математика  
Геометрический смысл производной

Задача 7 (профильный уровень)

Задача 14 (базовый уровень)

Рабочая тетрадь

Под редакцией И. В. Ященко

Издание соответствует Федеральному государственному  
образовательному стандарту (ФГОС)

Москва  
Издательство МЦНМО  
2019

УДК 373:51  
ББК 22.1я72  
Я97

**Ященко И. В., Захаров П. И.**  
Я97 ЕГЭ 2019. Математика. Геометрический смысл производной. Задача 7 (профильный уровень). Задача 14 (базовый уровень). Рабочая тетрадь / Под ред. И. В. Ященко. — М.: МЦНМО, 2019. — 96 с.

ISBN 978-5-4439-1317-9

Рабочая тетрадь по математике серии «ЕГЭ 2019. Математика» ориентирована на подготовку учащихся старшей школы к успешной сдаче Единого государственного экзамена по математике в 2019 году по базовому и профильному уровням. В рабочей тетради представлены задачи по одной позиции контрольных измерительных материалов ЕГЭ-2019.

На различных этапах обучения пособие поможет обеспечить уровневый подход к организации повторения, осуществить контроль и самоконтроль знаний по задачам, посвященным геометрическому смыслу производной. Рабочая тетрадь ориентирована на один учебный год, однако при необходимости позволит в кратчайшие сроки восполнить пробелы в знаниях выпускника.

Тетрадь предназначена для учащихся старшей школы, учителей математики, родителей.

Издание соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС).

ББК 22.1я72

*Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации Московский центр непрерывного математического образования включён в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, допущенных к использованию в образовательном процессе.*



ISBN 978-5-4439-1317-9

© Ященко И. В., Захаров П. И., 2019.  
© МЦНМО, 2019.

## От редактора серии

Прежде чем вы начнете работать с тетрадями, дадим некоторые пояснения и советы.

Планируется, что в 2019 году у вас будет возможность выбрать уровень экзамена по математике — базовый или профильный. Вариант базового уровня будет состоять из 20 задач, проверяющих освоение Федерального государственного образовательного стандарта на базовом уровне.

Вариант ЕГЭ профильного уровня состоит из двух частей. Первая часть содержит 8 заданий базового уровня сложности по основным темам школьной программы, включая практико-ориентированные задания с кратким ответом. Вторая часть состоит из 11 более сложных заданий по курсу математики средней школы; из них четыре с кратким ответом (задания 9—12) и семь с развернутым ответом (задания 13—19).

Рабочие тетради организованы в соответствии со структурой экзамена и позволяют вам подготовиться к выполнению всех заданий с кратким ответом, выявить и устранить пробелы в своих знаниях.

Профильный уровень предназначен в первую очередь для тех, кому математика требуется при поступлении в вуз. Если вы ориентируетесь на этот уровень, то понимаете, что нужно уметь решать все задания с кратким ответом — ведь на решение такой задачи и вписывание ответа в лист на экзамене уйдет меньше времени, чем на задание с развернутым решением; обидно терять баллы из-за ошибок в относительно простых задачах.

Кроме того, тренировка на простых задачах позволит вам избежать технических ошибок и при решении задач с полным решением.

Работу с тетрадью следует начать с выполнения диагностической работы. Затем рекомендуется прочитать решения задач и сравнить свои решения с решениями, приведёнными в книге. Если какая-то задача или тема вызывает затруднения, следует после повторения материала выполнить тематические тренинги.

Для завершающего контроля готовности к выполнению заданий соответствующей позиции ЕГЭ служат диагностические работы, размещённые в конце тетради.

Работа с серией рабочих тетрадей для подготовки к ЕГЭ по математике позволит выявить и в кратчайшие сроки ликвидировать пробелы в знаниях, но не может заменить систематического изучения математики.

*Желаем успеха!*

Ответы:

1

--	--	--	--	--	--	--	--

2

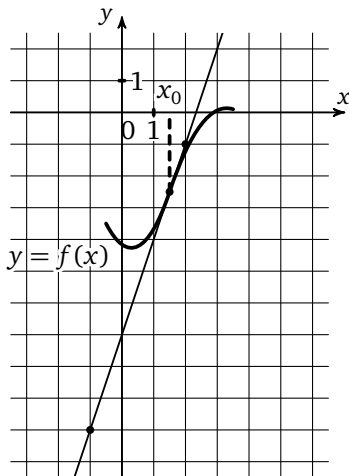
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

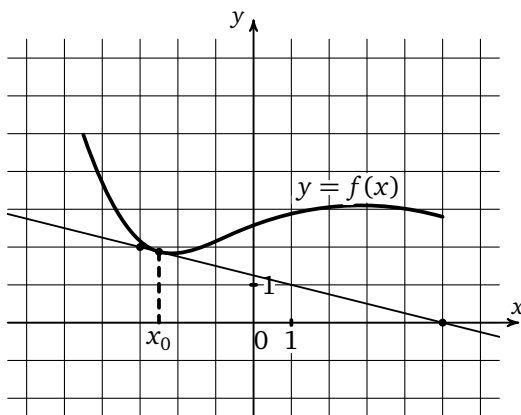
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа

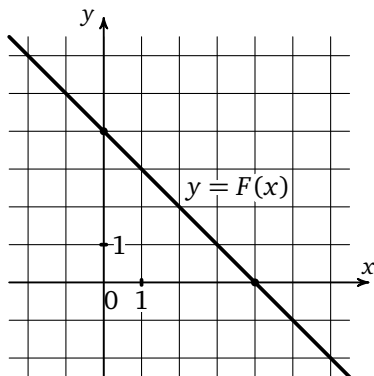
1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



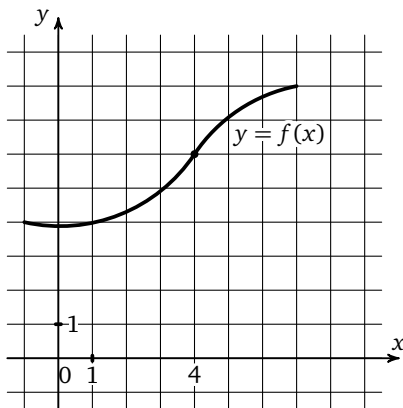
2. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



3. Прямая, изображенная на рисунке, является графиком одной из первообразных функции  $y = f(x)$ . Найдите  $f(1)$ .



4. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 4, проходит через начало координат. Найдите  $f'(4)$ .



Ответы:

3

--	--	--	--	--	--	--	--

4

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

5

--	--	--	--	--	--	--	--

6

--	--	--	--	--	--	--	--

7

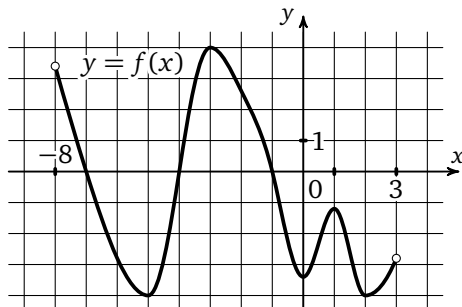
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# Диагностическая работа

5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.

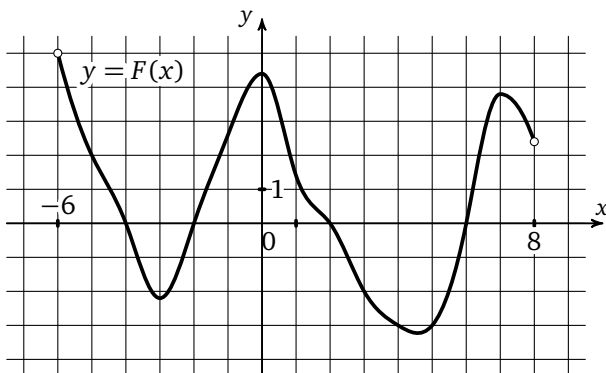


К задачам 5, 6, 7

6. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.

7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 18$ .

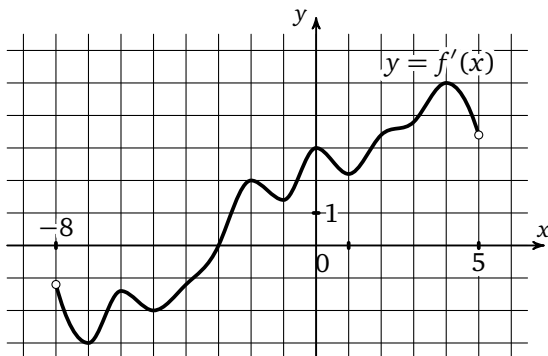
8. На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  положительно.



К задачам 8, 9

9. На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .

10. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . В какой точке отрезка  $[0; 4]$  функция  $f(x)$  принимает наименьшее значение?



8

--	--	--	--	--	--	--	--

9

--	--	--	--	--	--	--	--

10

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



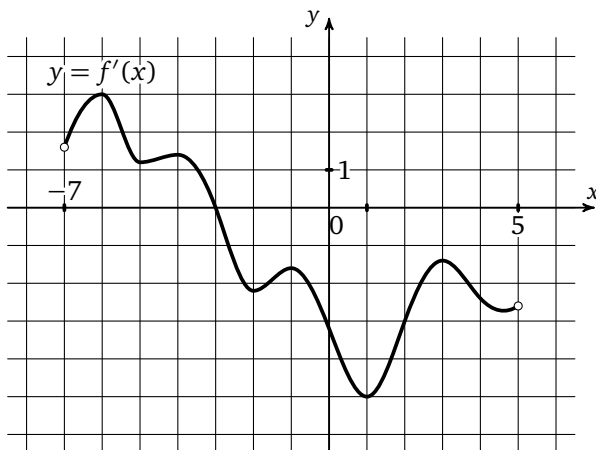
Ответы:

Диагностическая работа

11

--	--	--	--	--	--	--	--

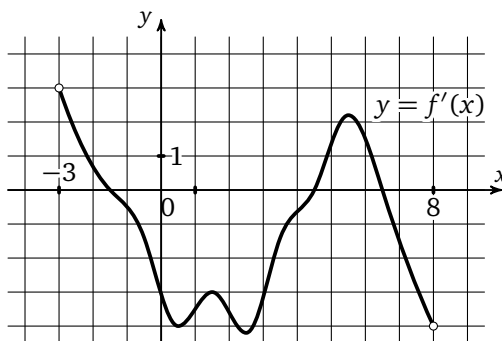
11. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 5)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-6; 4]$ .



12

--	--	--	--	--	--	--	--

12. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-2; 7]$ .



К задачам 12, 13

13

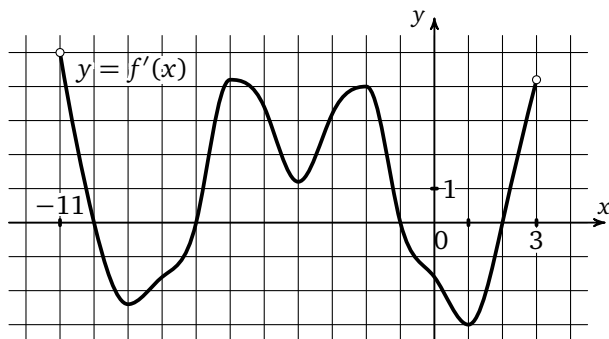
--	--	--	--	--	--	--	--

13. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

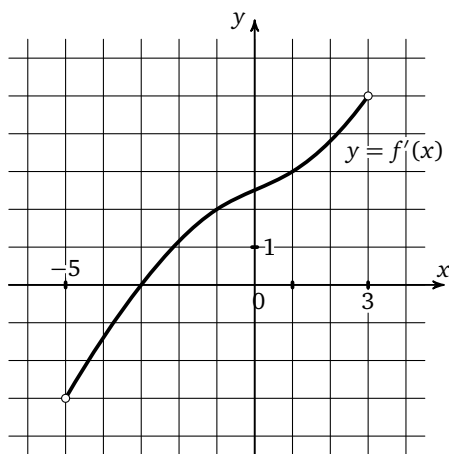
14. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



К задачам 14, 15

15. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = 3x - 11$  или совпадает с ней.

16. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 3)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 2x + 7$  или совпадает с ней.



14

--	--	--	--	--	--	--	--

15

--	--	--	--	--	--	--	--

16

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

17

--	--	--	--	--	--	--	--

18

--	--	--	--	--	--	--	--

19

--	--	--	--	--	--	--	--

20

--	--	--	--	--	--	--	--

21

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Диагностическая работа

17. Прямая  $y = 4x + 13$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 - 3x + 5$ . Найдите абсциссу точки касания.

18. Прямая  $y = 2x + 37$  является касательной к графику функции  $y = x^3 + 3x^2 - 7x + 10$ . Найдите абсциссу точки касания.

19. Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $y = ax^2 + 2x + 3$ . Найдите  $a$ .

20. Материальная точка движется прямолинейно по закону

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

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 6$  с.

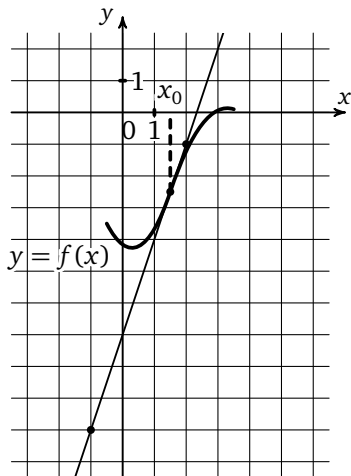
21. Материальная точка движется прямолинейно по закону

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

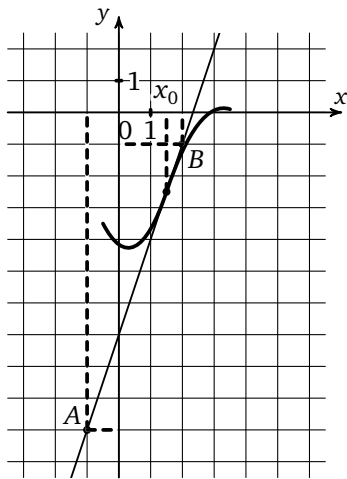
(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 2 м/с?

## Решение задач 1—3 диагностической работы

1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



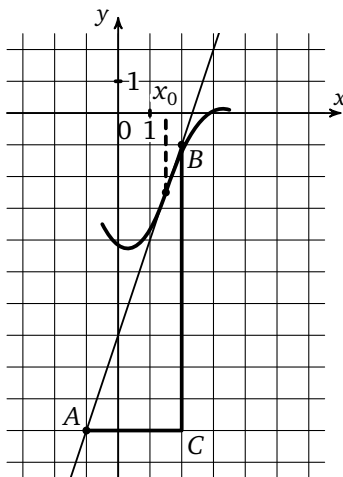
**Решение.** Значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  равно  $\operatorname{tg} \alpha$  — угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику этой функции в данной точке. Чтобы найти угловой коэффициент, выберем две точки  $A$  и  $B$ , лежащие на



касательной, абсциссы и ординаты которых — целые числа, причем точка  $A$  расположена левее (ее абсцисса меньше).

Знак производной (углового коэффициента) можно определить по рисунку, например, так: если касательная «смотрит вверх» — точка  $B$  лежит выше точки  $A$ , — то производная положительна, если точка  $B$  ниже, то отрицательна (если касательная горизонтальна, то производная равна 0).

Теперь определим модуль углового коэффициента. Для этого построим треугольник  $ABC$  (см. рисунок).



Модуль углового коэффициента будет равен  $\frac{BC}{CA}$ . Найдем координаты точки  $A$ , опустив перпендикуляры на оси  $Ox$  и  $Oy$  (на рисунке на с. 11 показаны пунктиром). Имеем в первой задаче:  $A(-1; -10)$ ,  $B(2; -1)$  и  $C(2; -10)$ . Тогда длина  $BC$  равна разнице ординат точек  $B$  и  $C$ , то есть  $BC = -1 - (-10) = -1 + 10 = 9$ , длина  $AC$  равна разнице абсцисс точек  $C$  и  $A$ ,  $CA = 2 - (-1) = 2 + 1 = 3$ . Отсюда искомое значение производной равно  $\frac{9}{3} = 3$ .

Ответ: 3.

В задаче 2 вычисления проводятся аналогично.

**Задача 2.** Ответ:  $-0,25$ .

При решении этой задачи важно помнить, что тангенс острого угла прямоугольного треугольника — это отношение противолежащего катета к прилежащему, а не большего к

### Решение задач 1—3 диагностической работы

меньшему и что производная бывает отрицательной, в отличие от тангенса острого угла прямоугольного треугольника.

При решении таких задач можно использовать следующее рассуждение.

Если уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой  $x_0$  имеет вид  $y = kx + b$ , то значение производной в точке  $x_0$  равно  $k$ .

Найдя координаты двух точек  $A(x_a, y_a)$ ,  $B(x_b, y_b)$ , лежащих на касательной, мы можем найти  $k$  из системы уравнений

$$\begin{cases} y_a = k \cdot x_a + b, \\ y_b = k \cdot x_b + b. \end{cases}$$

При решении задачи 3 следует воспользоваться тем, что по определению первообразной функции  $F'(x) = f(x)$ . Таким образом  $f(3) = F'(3)$ . Так как графиком  $F(x)$  является прямая, то значением производной функции  $F$  в каждой точке будет угловой коэффициент этой прямой. Он считается так же, как в предыдущих задачах. Откуда  $f(3) = -1$ .

Ответы:

T1.1

--	--	--	--	--	--	--	--

T1.2

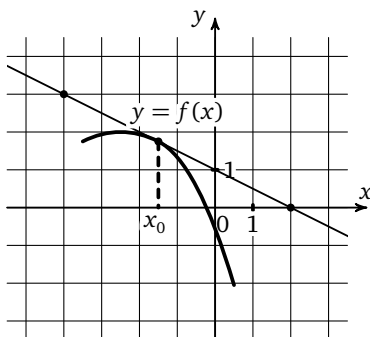
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

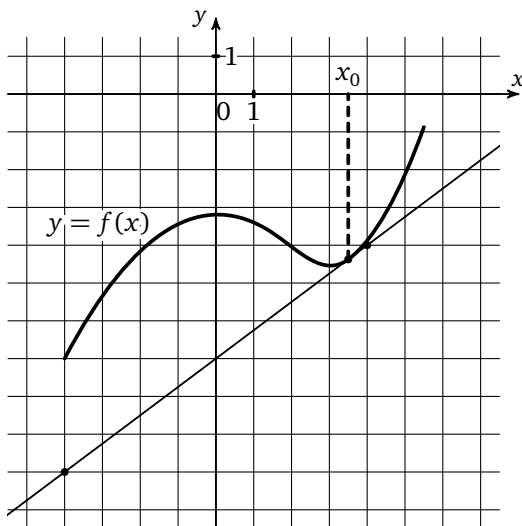
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Тренировочная работа 1

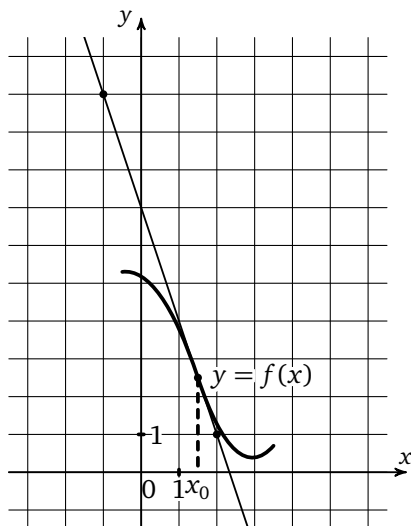
**T1.1.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



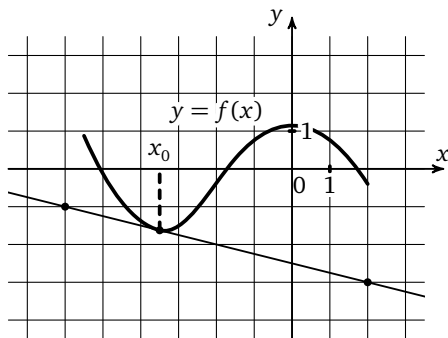
**T1.2.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



**Т1.3.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



**Т1.4.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



**Т1.3**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Т1.4**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Ответы:

T1.5

--	--	--	--	--	--	--	--

T1.6

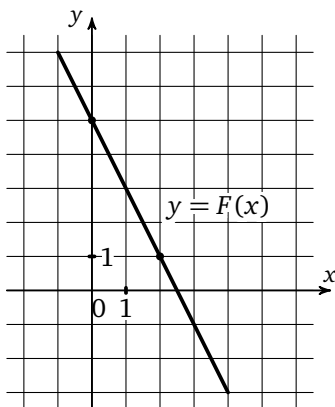
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

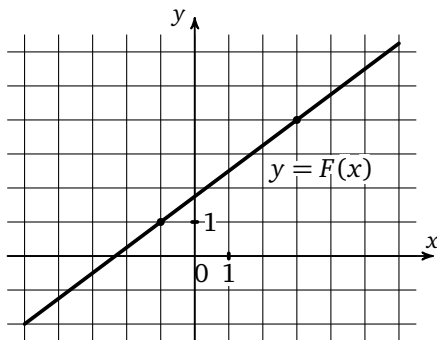
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Тренировочная работа 1

T1.5. Прямая, изображенная на рисунке, является графиком одной из первообразных функции  $y = f(x)$ . Найдите  $f(2)$ .

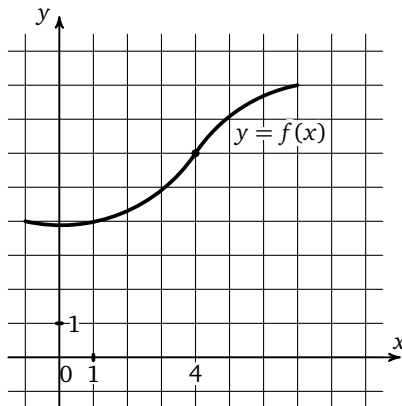


T1.6. Прямая, изображенная на рисунке, является графиком одной из первообразных функции  $y = f(x)$ . Найдите  $f(2)$ .

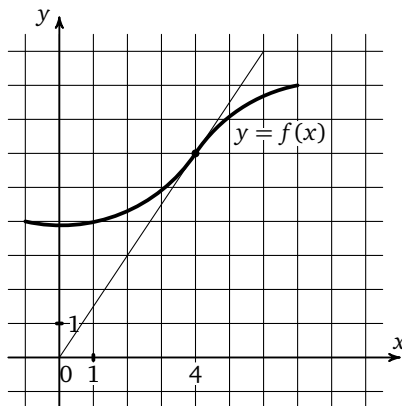


## Решение задачи 4 диагностической работы

4. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 4, проходит через начало координат. Найдите  $f'(4)$ .



**Решение.** Если касательная проходит через начало координат, то можно изобразить ее на рисунке, проведя прямую через начало координат и точку касания. Далее решение задачи аналогично решению задач 1—3. В качестве точек с целочисленными координатами, лежащих на касательной, можно взять начало координат и точку касания.



Ответ: 1,5.

Ответы:

T2.1

--	--	--	--	--	--	--	--

T2.2

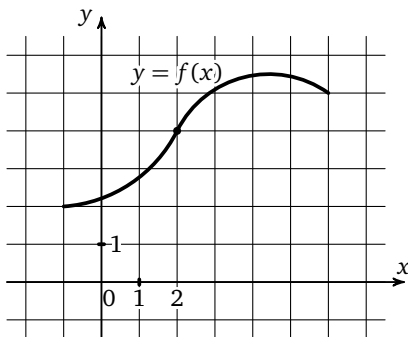
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

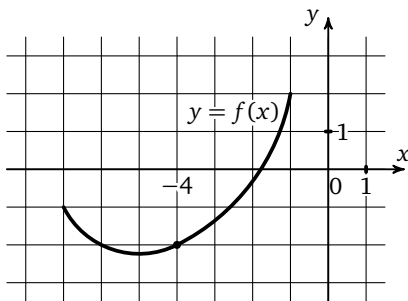
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Тренировочная работа 2

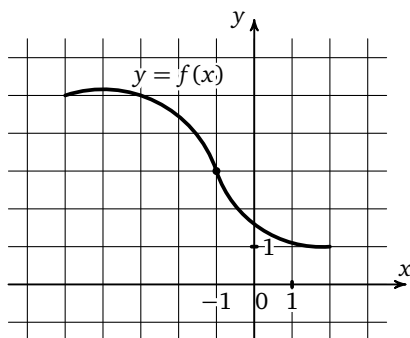
T2.1. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 2, проходит через начало координат. Найдите  $f'(2)$ .



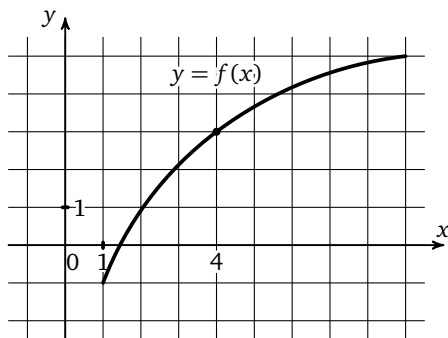
T2.2. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой  $-4$ , проходит через начало координат. Найдите  $f'(-4)$ .



**T2.3.** На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой  $-1$ , проходит через начало координат. Найдите  $f'(-1)$ .



**T2.4.** На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой  $4$ , проходит через начало координат. Найдите  $f'(4)$ .

**T2.3**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T2.4**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

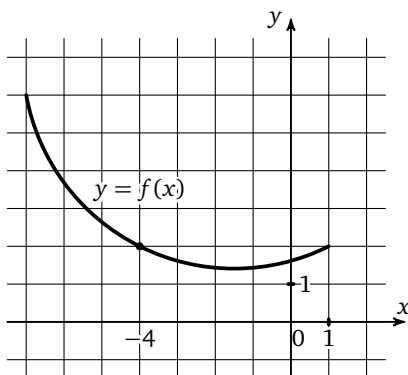
Ответы:

T2.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Тренировочная работа 2

T2.5. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой  $-4$ , проходит через начало координат. Найдите  $f'(-4)$ .

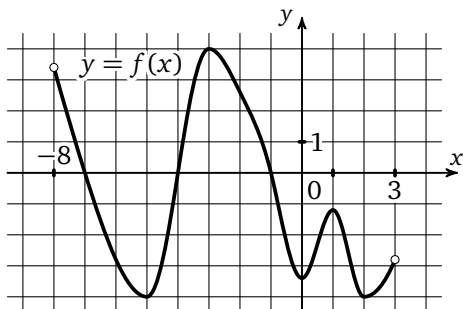


Образец написания:

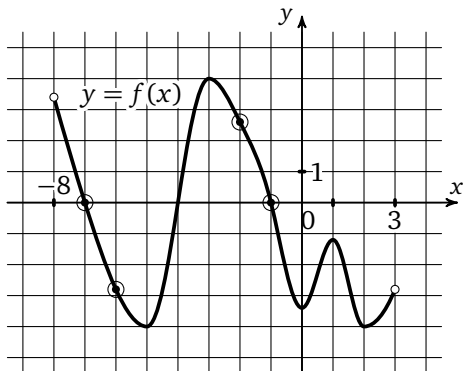
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 5 диагностической работы

5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



**Решение.** Решим эту задачу, воспользовавшись следующим утверждением. Производная дифференцируемой функции на промежутке убывания (возрастания) неположительна (неотрицательна). Значит, необходимо выделить промежутки убывания функции и сосчитать количество целых чисел, принадлежащих этим промежуткам. Причем производная равна нулю на концах этих промежутков, значит, нужно брать только внутренние точки промежутков.



Ответ: 4.

При решении этой задачи важно не ошибиться в том, какие мы точки ищем, с положительной производной или с отрицательной, для этого можно в условии задачи подчеркнуть соответствующее слово.

Ответы:

Т3.1

--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.2

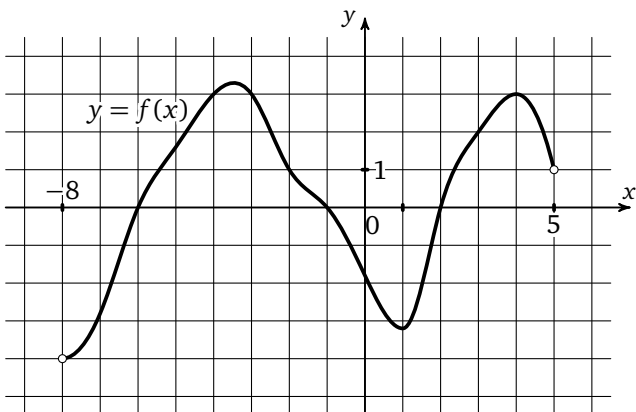
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

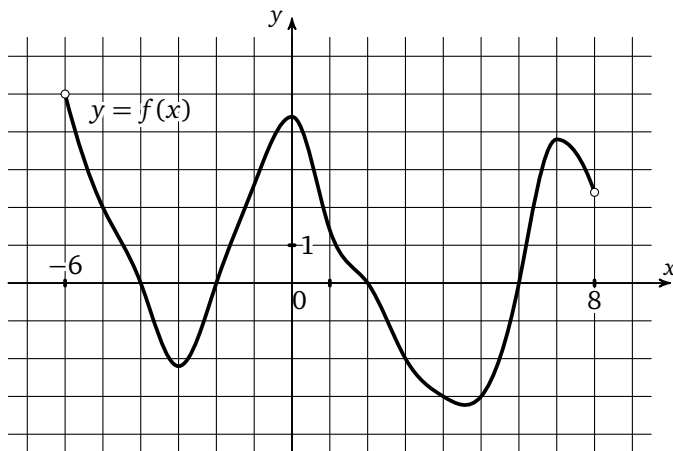
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Тренировочная работа 3

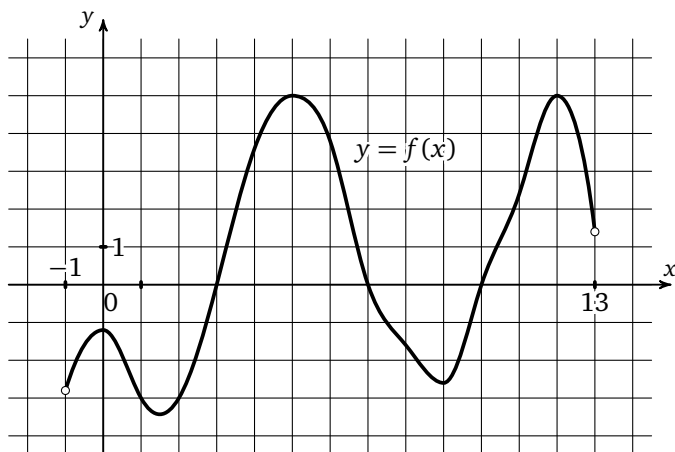
Т3.1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



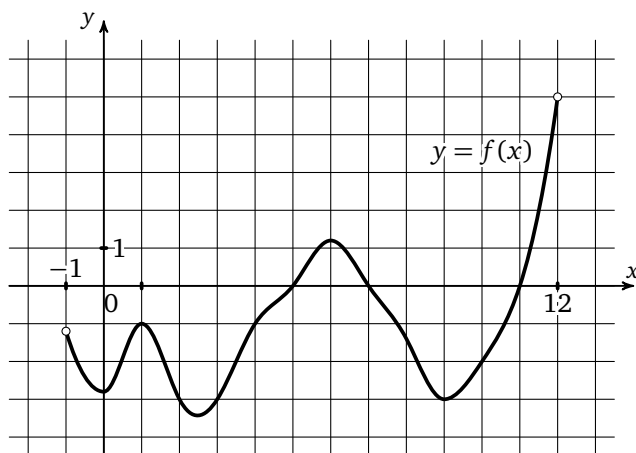
Т3.2. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



Т3.3. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



Т3.4. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 12)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



Т3.3

--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.4

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



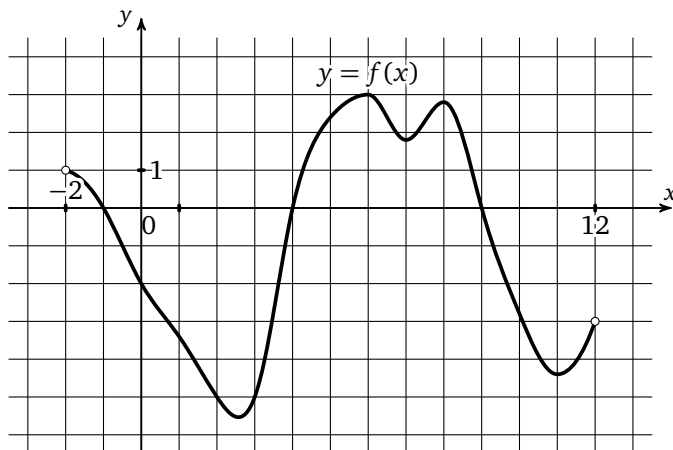
Ответы:

Тренировочная работа 3

Т3.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.

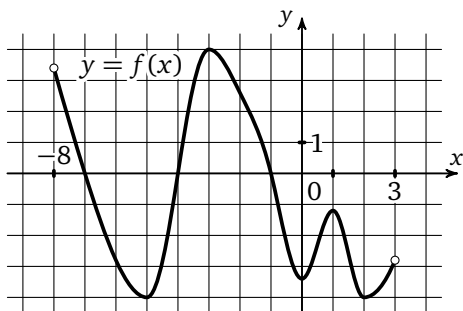


Образец написания:

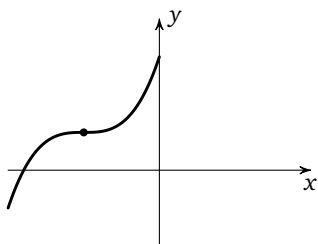
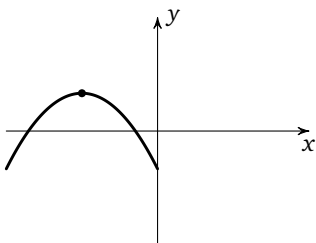
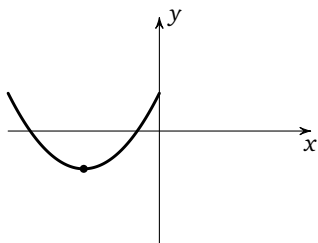
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 6 диагностической работы

6. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.



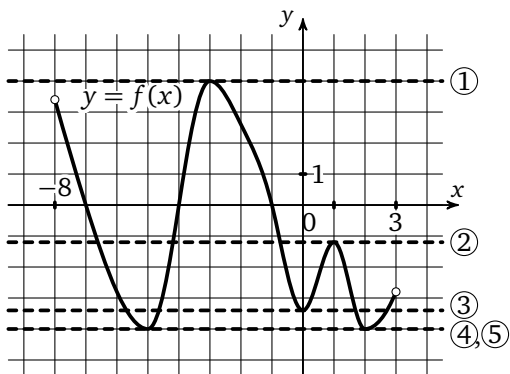
**Решение.** Возможны три различные «картинки» (формально говоря, в окрестности изолированного нуля производной, но только такие случаи и рассматриваются в школьном курсе и могут встретиться на экзамене).



В нашем случае третий вариант не встречается, поэтому отметим на рисунке все места, где встречаются первые два варианта, и считаем их количество.

# Решение задачи 6 диагностической работы

Производная функции в точке  $x_0$  равна 0 тогда и только тогда, когда касательная к графику функции, проведенная в точке с абсциссой  $x_0$ , горизонтальна. Отсюда следует другой способ решения задачи — приложить линейку или край листа бумаги к рисунку сверху горизонтально (на рисунке показано пунктиром) и, двигая «вниз», сосчитать количество точек с горизонтальной касательной.

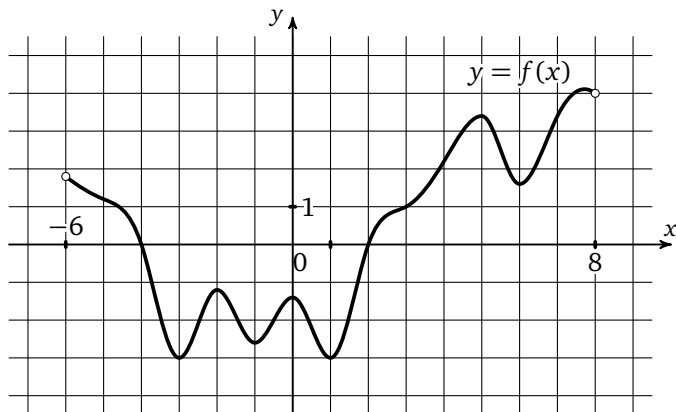


Ответ: 5.

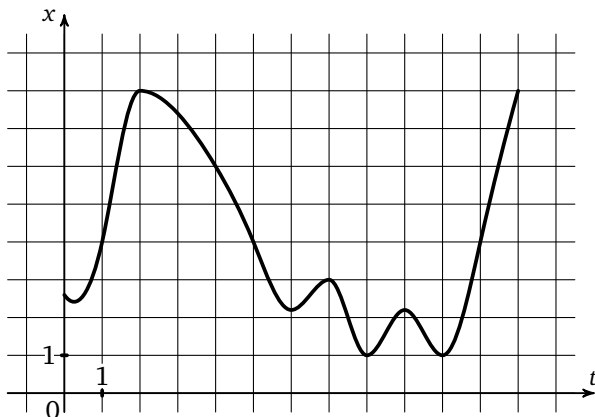
Если перед нами график прямолинейного движения, то вопрос задачи приобретает физический смысл, ведь значение производной в точке будет мгновенной скоростью, а точка, в которой производная равна нулю, соответственно точкой остановки.

## Тренировочная работа 4

**Т4.1.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.



**Т4.2.** На рисунке изображен график движения точки по прямой. По горизонтали отложено время, по вертикали — расстояние до точки отсчета. Сколько раз за наблюдаемый период точка останавливалась?



Ответы:

**Т4.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Т4.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

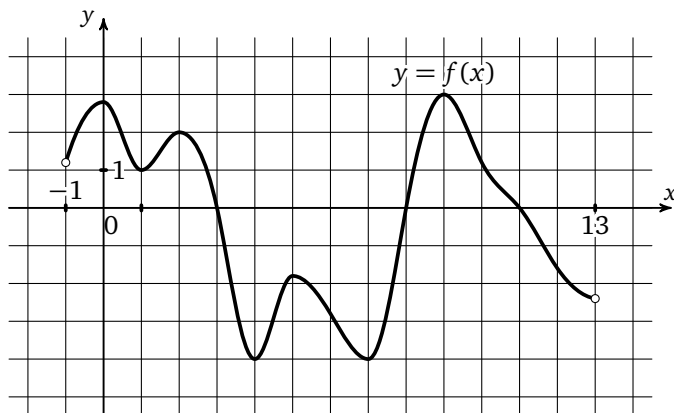
Ответы:

Тренировочная работа 4

Т4.3

--	--	--	--	--	--	--	--

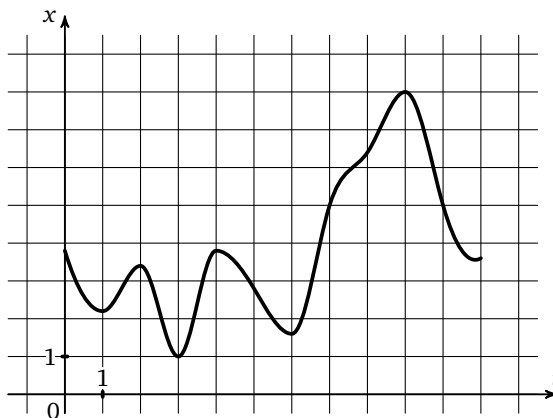
Т4.3. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.



Т4.4

--	--	--	--	--	--	--	--

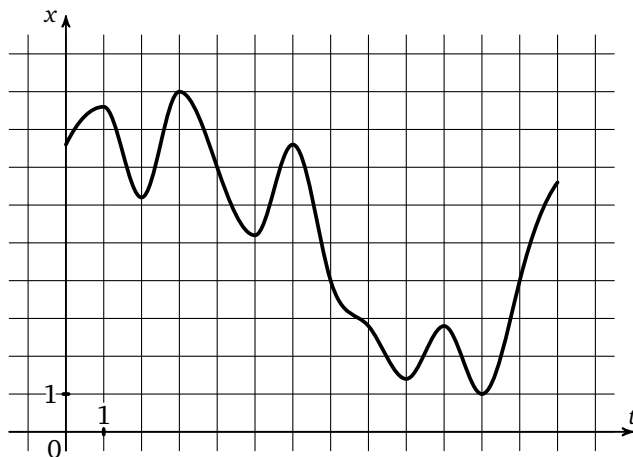
Т4.4. На рисунке изображен график движения точки по прямой. По горизонтали отложено время, по вертикали — расстояние до точки отсчета. Сколько раз за наблюдаемый период точка останавливалась?



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## T4.5



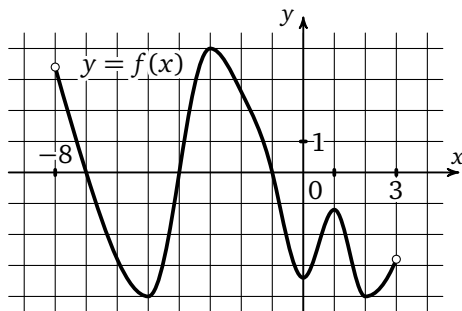
□ □ □ □ □ □ □ □

Образец написания:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

## Решение задачи 7 диагностической работы

7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 18$ .

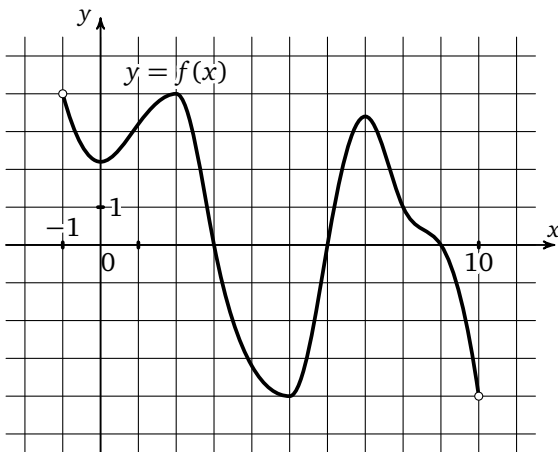


**Решение.** Прямая  $y = 18$  — горизонтальная, значит, если касательная к графику функции ей параллельна, то она тоже горизонтальна. Следовательно, при решении этой задачи можно воспользоваться вторым решением задачи 6, то есть приложить линейку или край листа бумаги горизонтально и, двигая его «вниз», сосчитать количество точек с горизонтальной касательной.

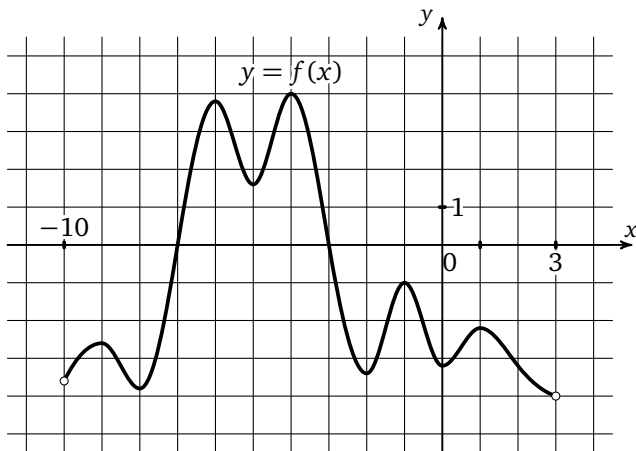
*Ответ:* 5.

## Тренировочная работа 5

**Т5.1.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 10)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -3$ .



**Т5.2.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 3)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -3$ .



Ответы:

**Т5.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Т5.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



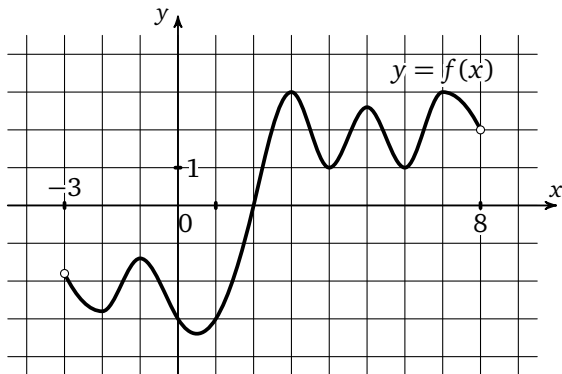
Ответы:

Тренировочная работа 5

T5.3

--	--	--	--	--	--	--	--

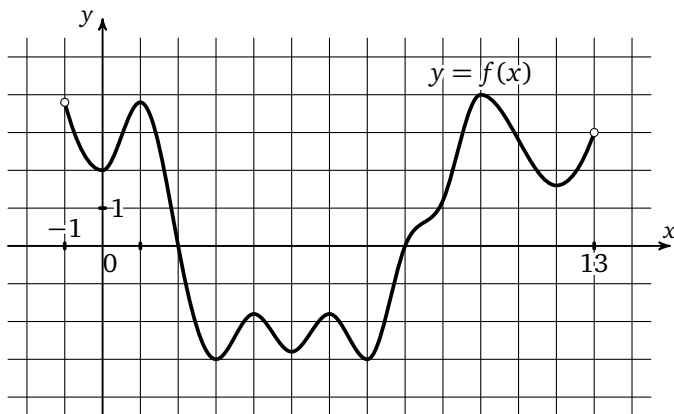
T5.3. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -20$ .



T5.4

--	--	--	--	--	--	--	--

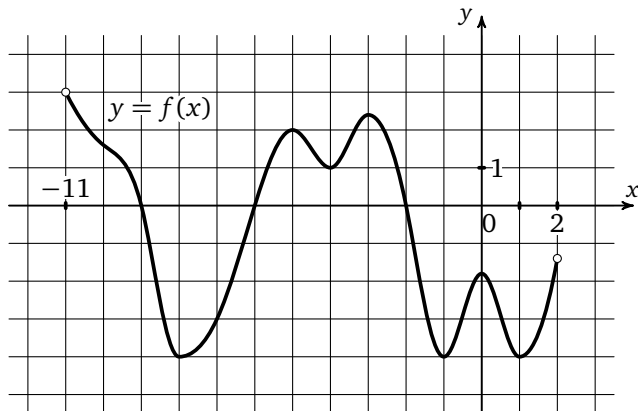
T5.4. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 20$ .



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Т5.5.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 2)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -6$ .



Т5.5

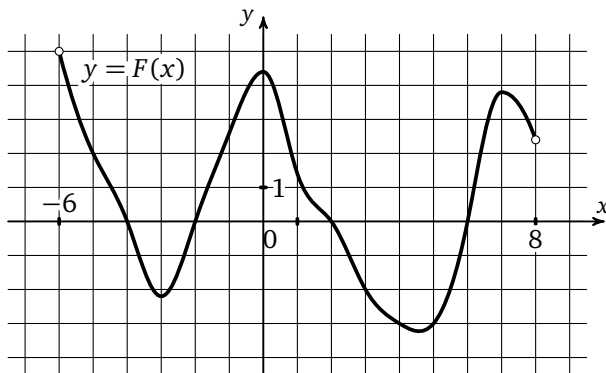
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 8, 9 диагностической работы

8. На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  положительно.



К задачам 8, 9

9 На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .

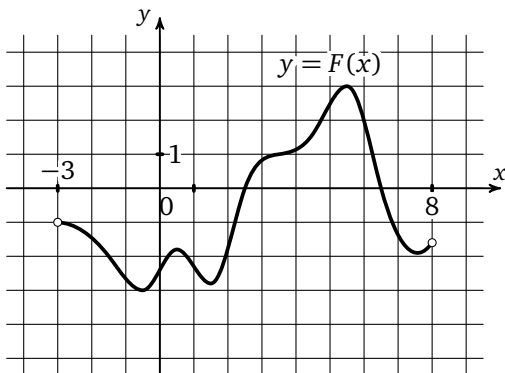
**Решение.** Стоит отметить, что по ходу решения задача 3 не отличается от задач 1 и 2. В ней мы учитывали, что так как  $F(x)$  — первообразная функции  $f$ , то  $F'(x) = f(x)$ .

Решение задач 8 и 9 аналогично решениям задач 5 и 6 диагностической работы. С той лишь разницей, что вместо рассмотрения функции и её производной, мы рассматриваем первообразную и функцию соответственно.

Ответы:

## Тренировочная работа 6

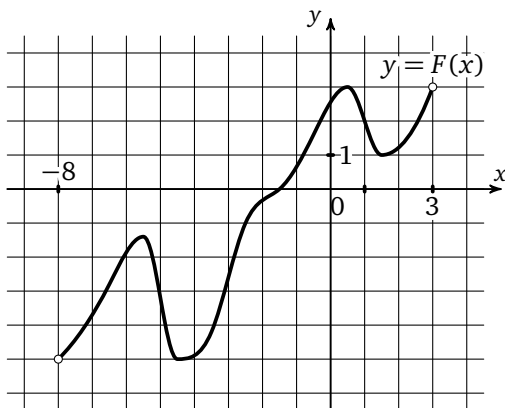
**Т6.1.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  отрицательно.



**Т6.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Т6.2.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  положительно.



**Т6.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

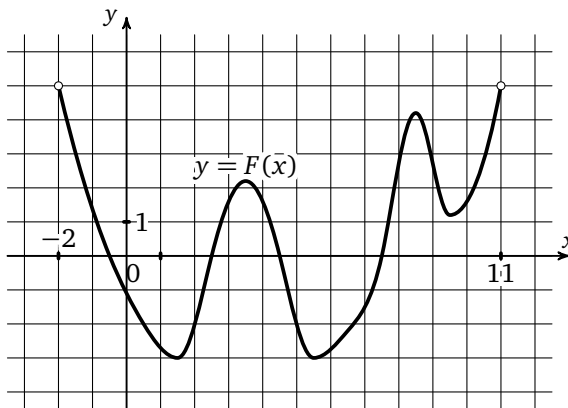
Ответы:

Тренировочная работа 6

Т6.3

--	--	--	--	--	--	--	--

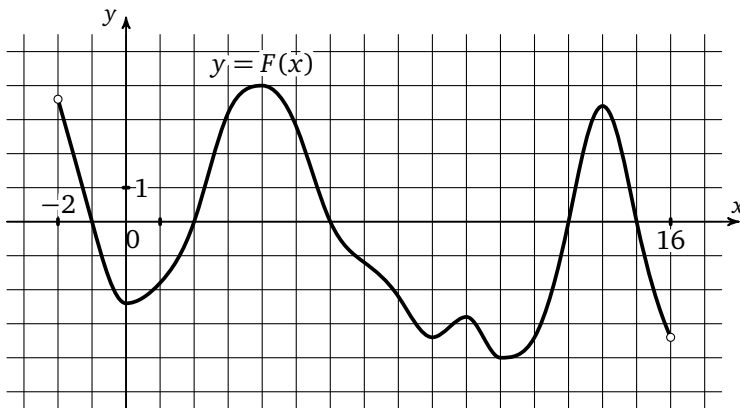
Т6.3. На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-2; 11)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  отрицательно.



Т6.4

--	--	--	--	--	--	--	--

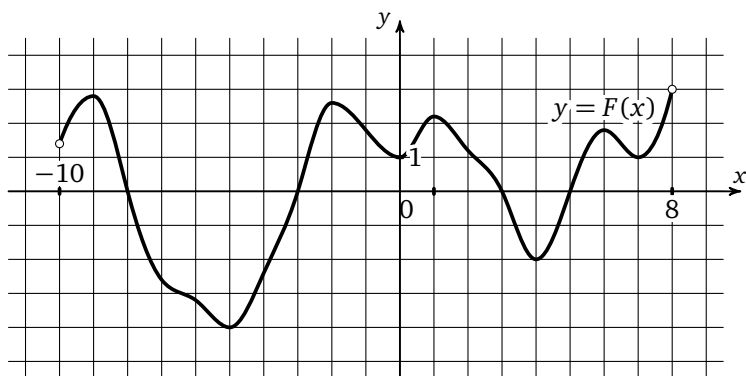
Т6.4. На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-2; 16)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .



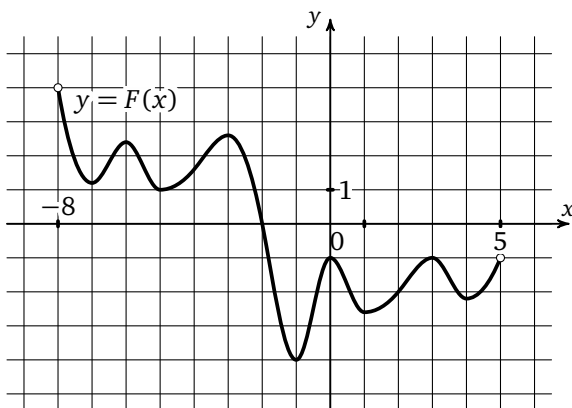
Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Т6.5.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .



**Т6.6.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .



Т6.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Т6.6

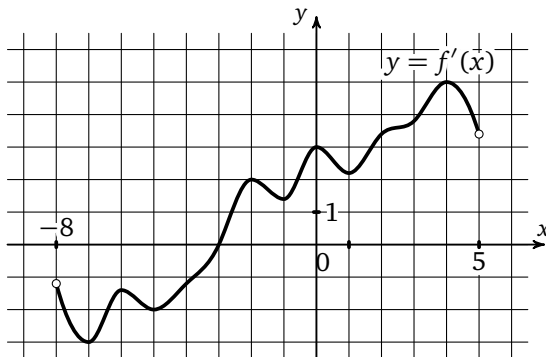
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

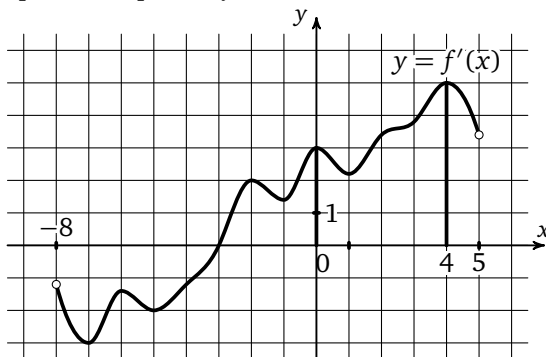
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 10 диагностической работы

10. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . В какой точке отрезка  $[0; 4]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



**Решение.** Для начала отметим на рисунке границы отрезка, о котором идет речь в условии задачи.



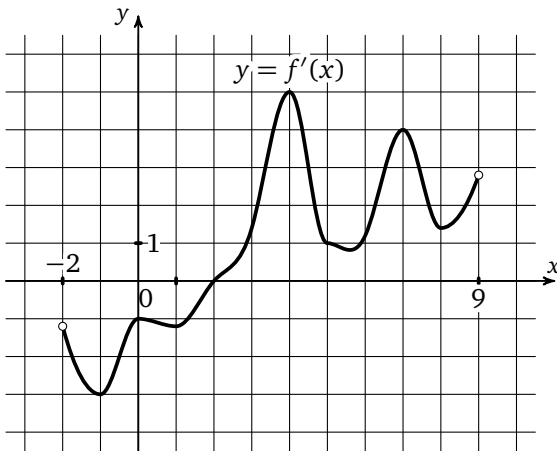
Заметим, что на этом отрезке производная функции положительна, значит, сама функция  $f(x)$  возрастает, а значит, наименьшее значение на этом отрезке она принимает в левом конце отрезка, то есть в точке 0 (отметим, что при этом производная на этом отрезке, как видно из графика, принимает наименьшее значение в точке 1).

Ответ: 0.

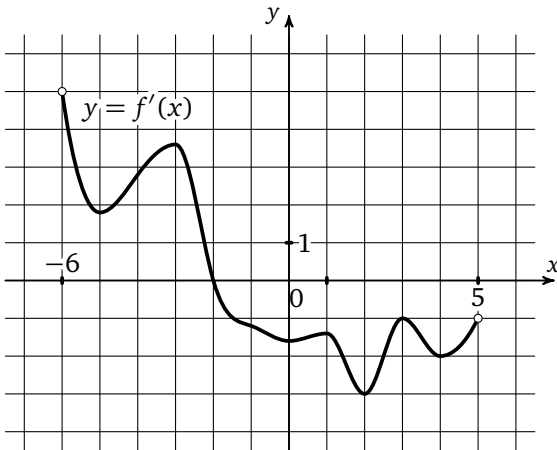
В этой задаче особенно важно внимательно прочитать условие. На рисунке изображен график производной, это слово при решении задачи можно специально подчеркнуть в условии для того, чтобы не запутаться.

## Тренировочная работа 7

**Т7.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 9)$ . В какой точке отрезка  $[3; 8]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



**Т7.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 5)$ . В какой точке отрезка  $[-1; 4]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



Ответы:

**Т7.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Т7.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



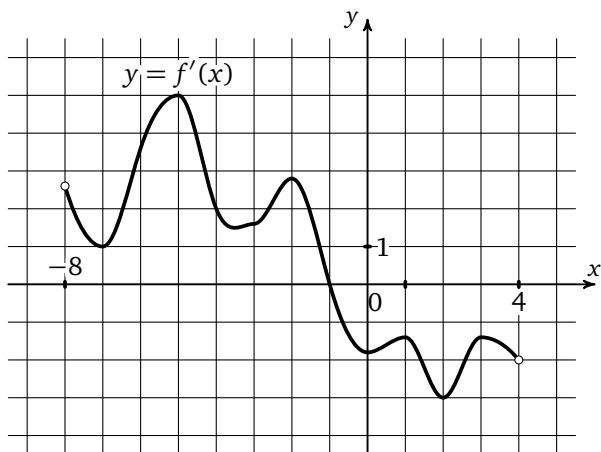
Ответы:

Тренировочная работа 7

Т7.3

--	--	--	--	--	--	--	--

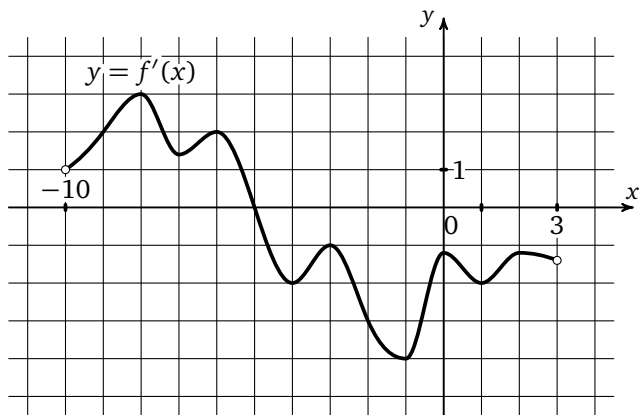
Т7.3. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . В какой точке отрезка  $[-7; -2]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Т7.4

--	--	--	--	--	--	--	--

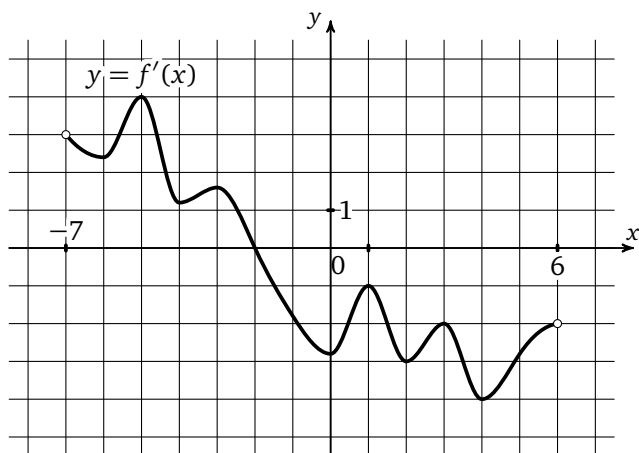
Т7.4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 3)$ . В какой точке отрезка  $[-4; -1]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Т7.5. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 6)$ . В какой точке отрезка  $[-1; 5]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



Т7.5

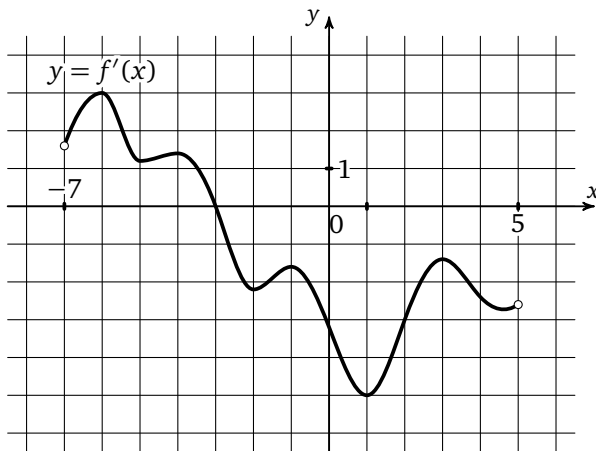
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

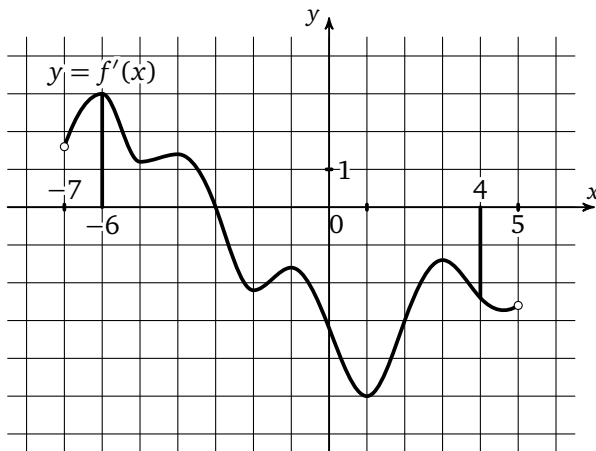
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 11 диагностической работы

11. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 5)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-6; 4]$ .



**Решение.** Для начала отметим на рисунке границы отрезка, о котором идет речь в условии задачи.

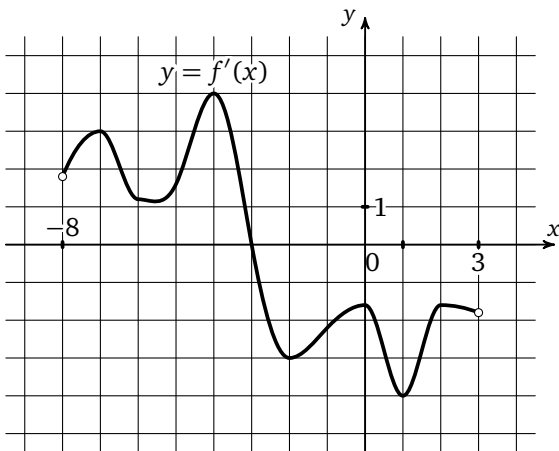


Заметим, что на этом отрезке производная функции один раз обращается в 0 (в точке  $-3$ ) и при переходе через эту точку меняет знак, откуда ясно, что точка  $-3$  и есть искомая точка экстремума функции на отрезке.

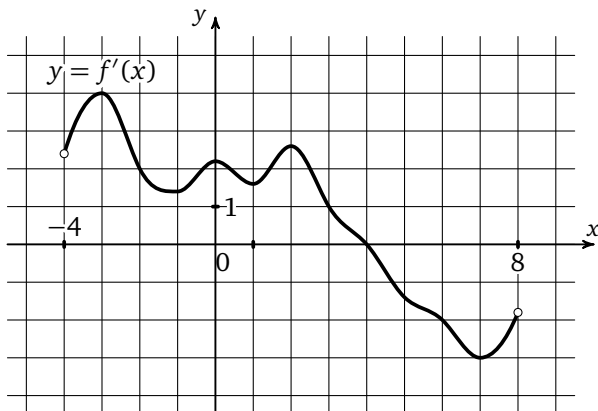
*Ответ:*  $-3$ .

## Тренировочная работа 8

**Т8.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-6; 1]$ .



**Т8.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 8)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-2; 6]$ .



Ответы:

**Т8.1**

--	--	--	--	--	--

**Т8.2**

--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

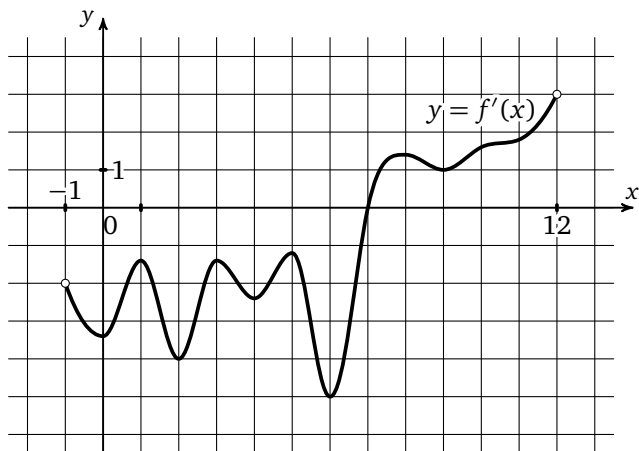
Ответы:

Тренировочная работа 8

T8.3

--	--	--	--	--	--	--	--

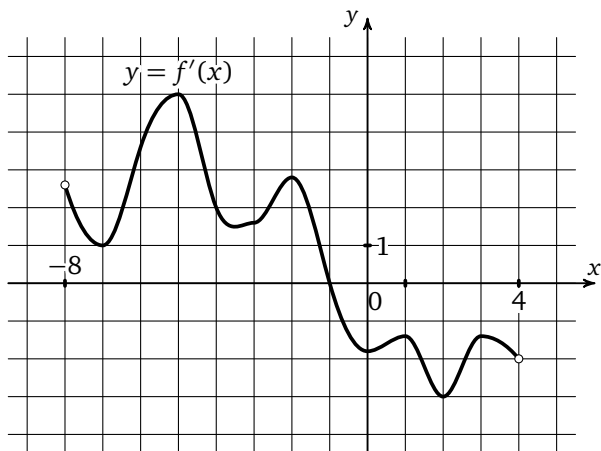
T8.3. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 12)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[0; 9]$ .



T8.4

--	--	--	--	--	--	--	--

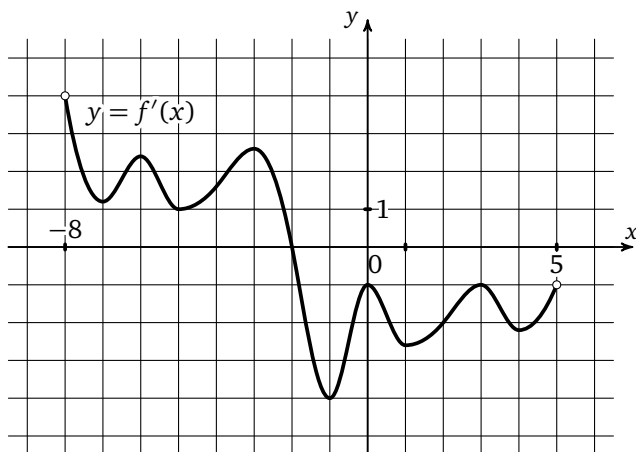
T8.4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-5; 3]$ .



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**T8.5.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-7; 0]$ .

**T8.5**

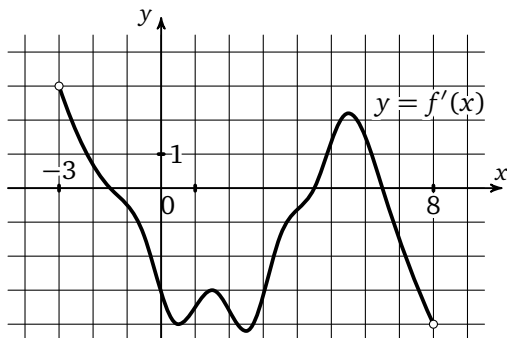
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

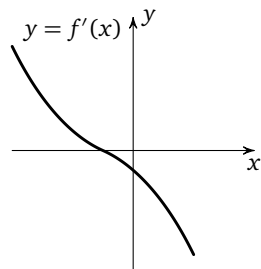
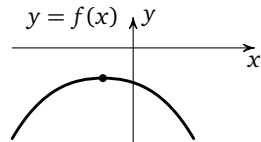
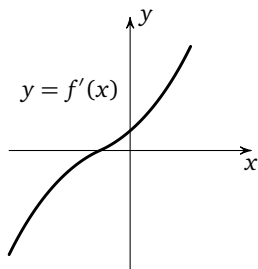
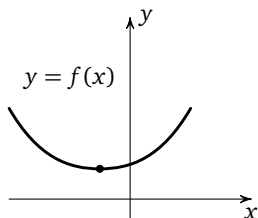
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 12 диагностической работы

12. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-2; 7]$ .



**Решение.** В точке максимума производная функции равна 0 либо не существует. Видно, что таких точек, принадлежащих отрезку  $[-2; 7]$ , три:  $-1,5$ ;  $4,5$ ;  $6,5$ . При этом в точке  $4,5$  производная слева отрицательна, а справа положительна — это точка минимума (см. рисунок слева).



В точках  $-1,5$  и  $6,5$  производная меняет знак с «+» на «-» — это точки максимума (см. рисунок справа).

**Ответ:** 2.

### *Решение задачи 12 диагностической работы*

При решении этой задачи помимо того, что необходимо обратить особое внимание на то, что это график производной и точки максимума ищутся не на всей области определения, а на отрезке, нужно еще особо отметить, что ищутся именно точки максимума, а не минимума или экстремума.



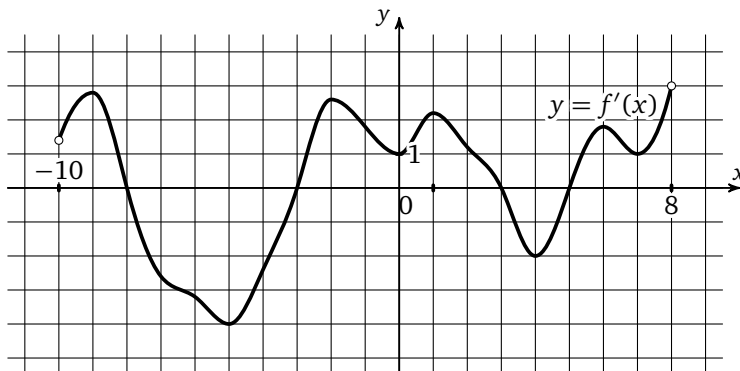
Отвѣты:

## Тренировочная работа 9

## T9.1

--	--	--	--	--	--	--	--

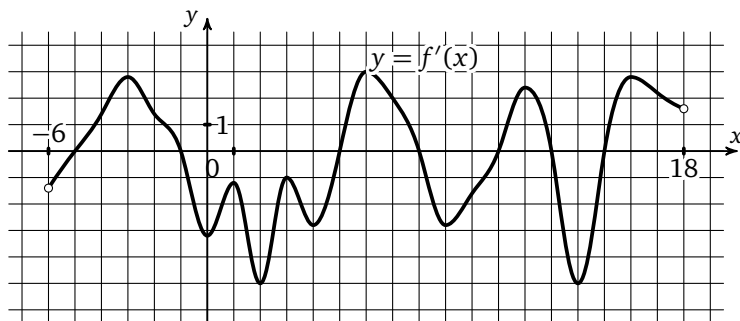
**Т9.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-9; 7]$ .



## T9.2

--	--	--	--	--	--	--	--

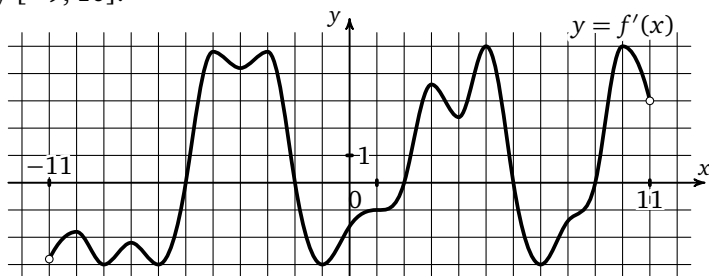
**Т9.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 18)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-5; 17]$ .



Образец написания:

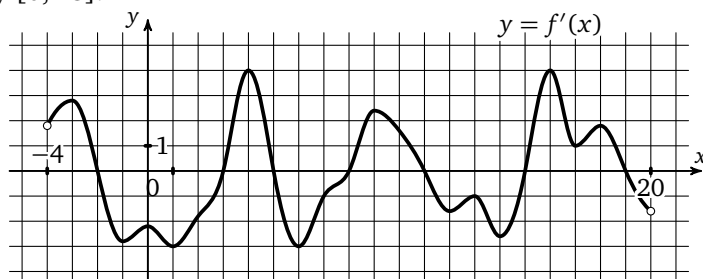
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - ,

**Т9.3.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 11)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-9; 10]$ .



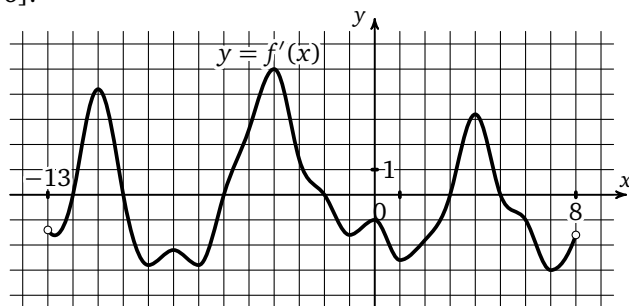
Т9.3

**Т9.4.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 20)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[0; 18]$ .



Т9.4

**Т9.5.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-13; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-8; 6]$ .

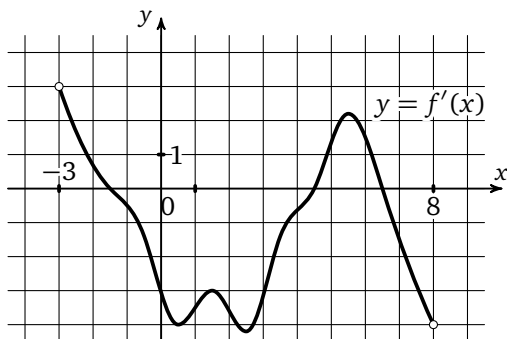


Т9.5

Образец написания:

### Решение задачи 13 диагностической работы

13. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.

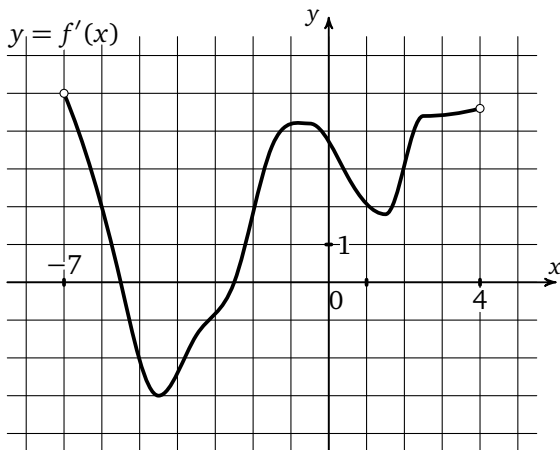


**Решение.** На промежутках убывания дифференцируемой функции  $f(x)$  ее производная неположительна (на промежутках возрастания соответственно неотрицательна). У нас таких промежутков два:  $[-1, 5; 4, 5]$  и  $[6, 5; 8)$ , целые числа, входящие в эти промежутки, — это  $-1; 0; 1; 2; 3; 4; 7$ , то есть искомая сумма равна  $-1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 7 = 16$ .

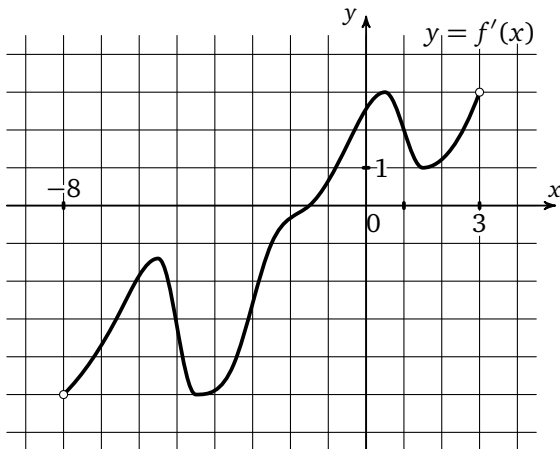
*Ответ:* 16.

## Тренировочная работа 10

**Т10.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 4)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.



**Т10.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.



Ответы:

**Т10.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Т10.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

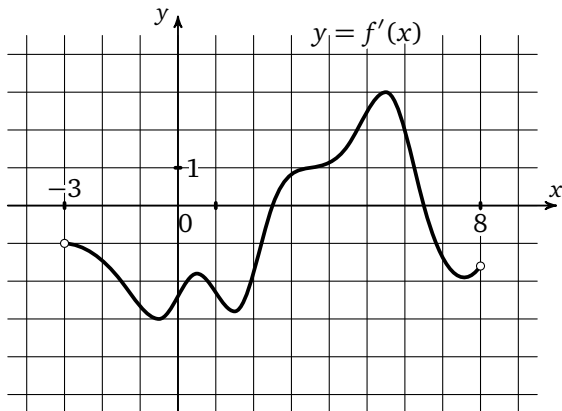
Ответы:

Тренировочная работа 10

T10.3

--	--	--	--	--	--	--	--

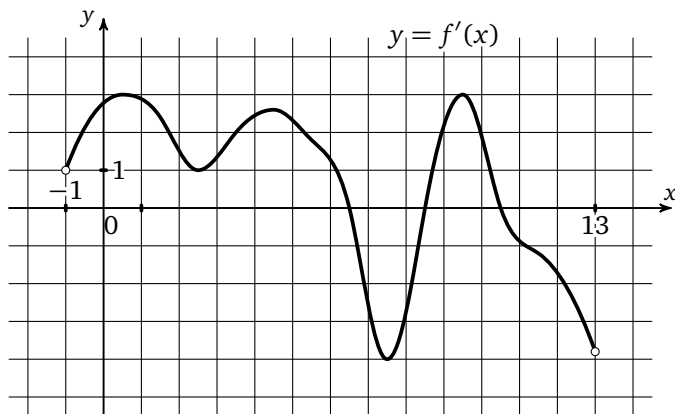
T10.3. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.



T10.4

--	--	--	--	--	--	--	--

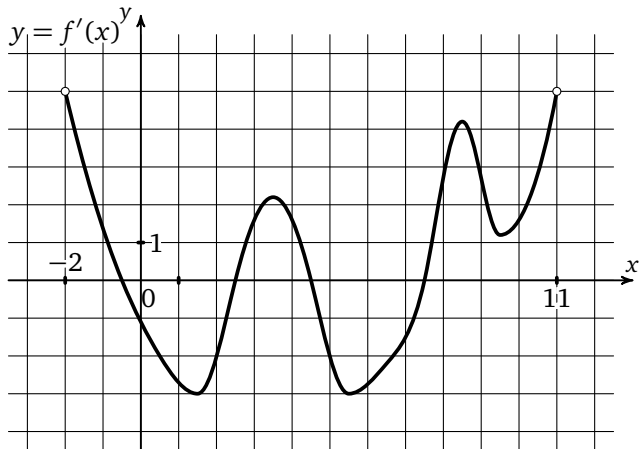
T10.4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**T10.5.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 11)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.

**T10.5**

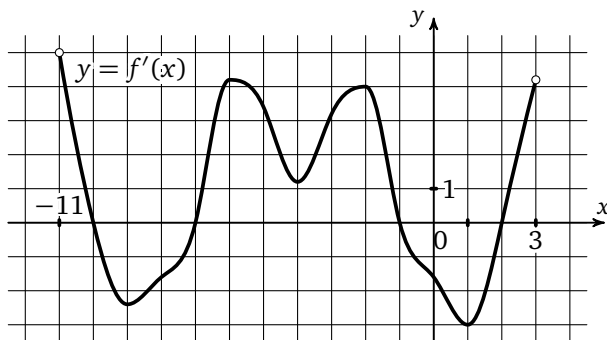
--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 14 диагностической работы

14. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



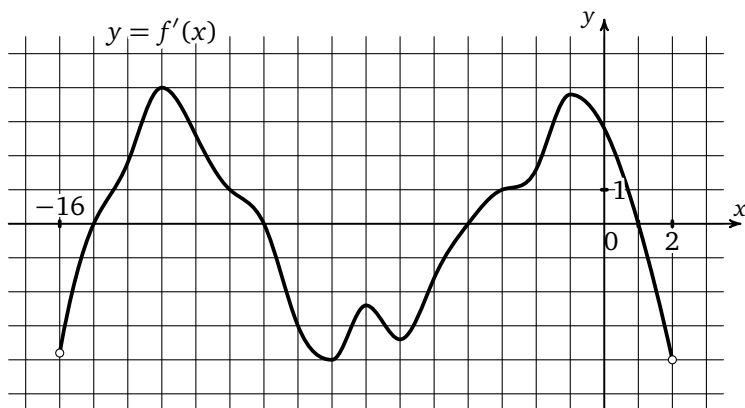
**Решение.** В этой задаче, как и в задаче 13, необходимо сначала найти промежутки возрастания функции. В нашем случае их 3:  $(-11; -10]$ ,  $[-7; -1]$  и  $[2; 3)$ , наибольшую длину из них, очевидно, имеет промежуток  $[-7; -1]$ , его длина равна  $-1 - (-7) = 6$ .

*Ответ:* 6.

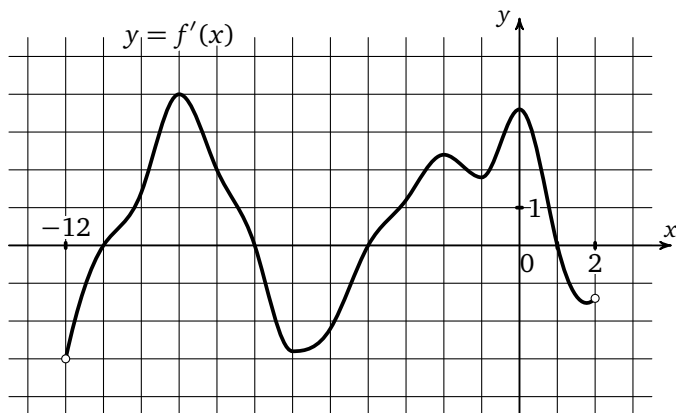
Ответы:

## Тренировочная работа 11

**Т11.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-16; 2)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



**Т11.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-12; 2)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



**Т11.1**

--	--	--	--	--	--

**Т11.2**

--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



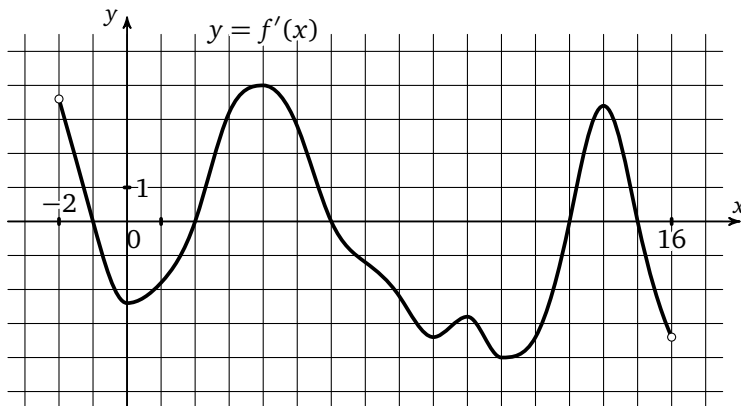
Ответы:

Тренировочная работа 11

T11.3

--	--	--	--	--	--	--	--

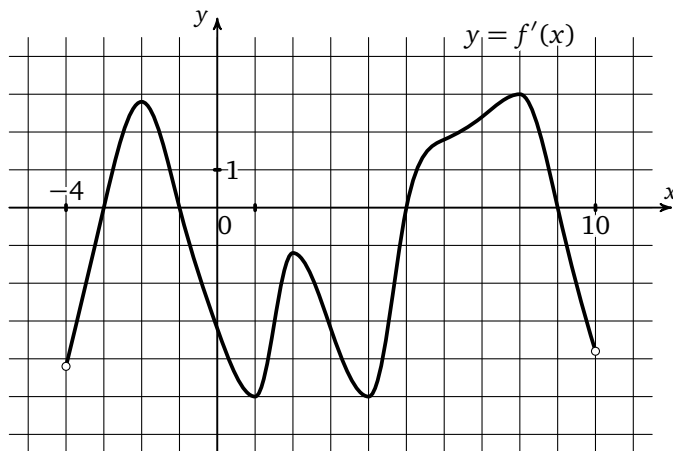
T11.3. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 16)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



T11.4

--	--	--	--	--	--	--	--

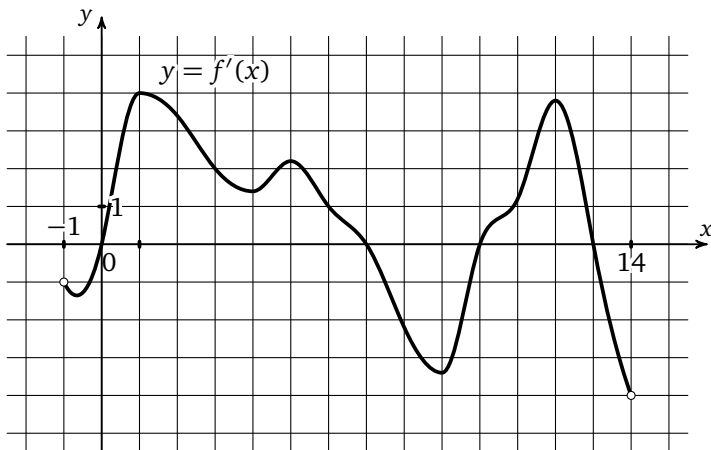
T11.4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 10)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**T11.5.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 14)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.

**T11.5**

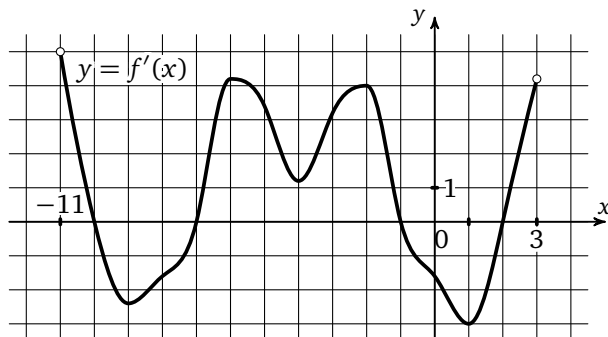
--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

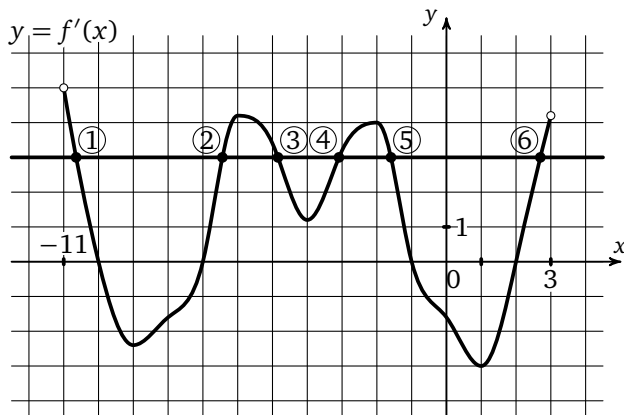
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 15 диагностической работы

15. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = 3x - 11$  или совпадает с ней.



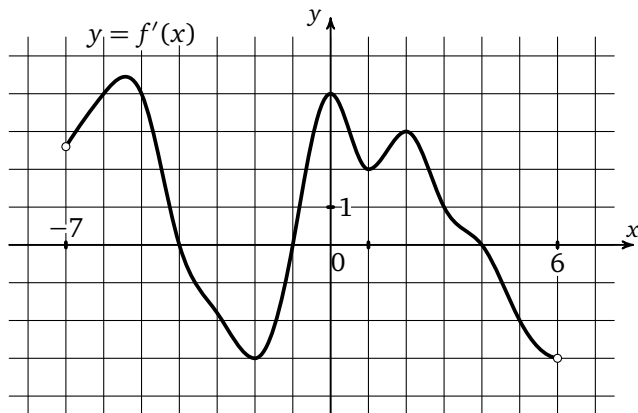
**Решение.** Если касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 3x - 11$  или совпадает с ней, то ее угловой коэффициент равен 3, а значит, нам нужно найти количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 3. Для этого на графике производной проведем горизонтальную черту, соответствующую значению  $y = 3$ , и посчитаем количество точек графика производной, лежащих на этой линии. В нашем случае таких точек 6.



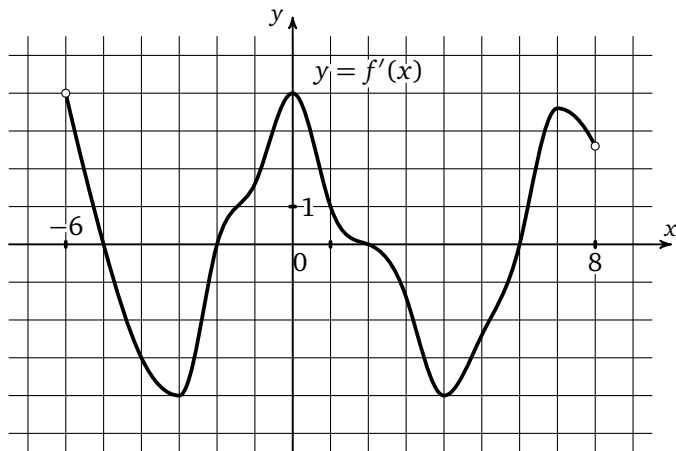
Ответ: 6.

## Тренировочная работа 12

**Т12.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 6)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = x - 7$  или совпадает с ней.



**Т12.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = 2x - 5$  или совпадает с ней.



Ответы:

**Т12.1**

--	--	--	--	--	--

**Т12.2**

--	--	--	--	--	--

Образец написания:

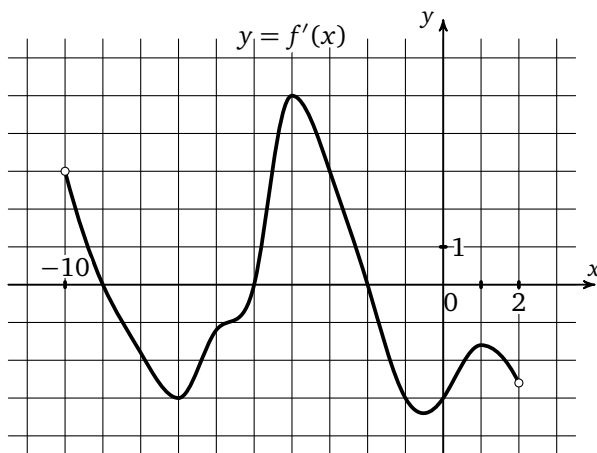
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

T12.3

--	--	--	--	--	--	--	--

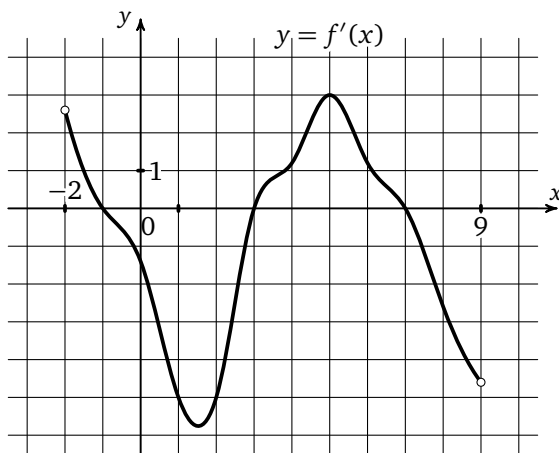
**T12.3.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 2)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = -2x - 11$  или совпадает с ней.



T12.4

--	--	--	--	--	--	--	--

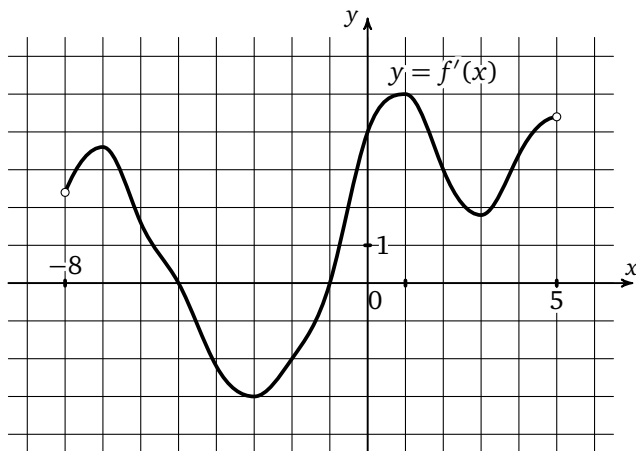
**T12.4.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 9)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = -3x - 2$  или совпадает с ней.



Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**T12.5.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = 3x - 17$  или совпадает с ней.

**T12.5**

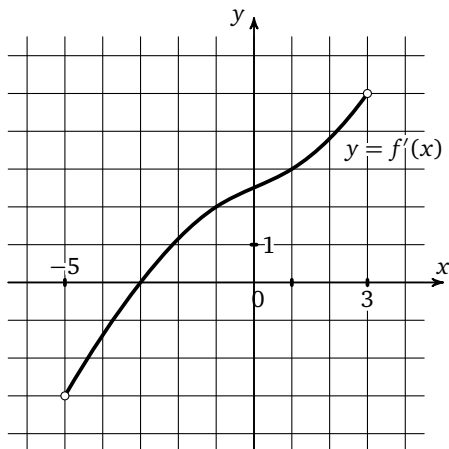
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 16 диагностической работы

16. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 3)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 2x + 7$  или совпадает с ней.



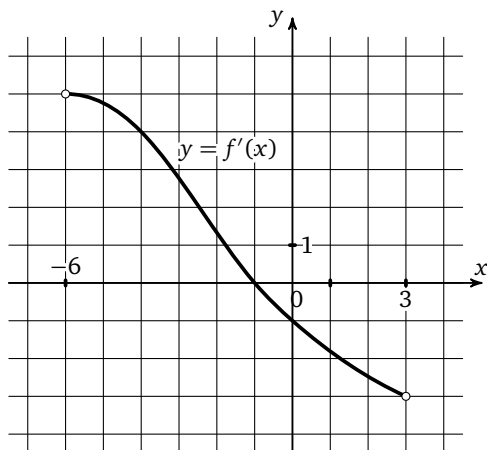
**Решение.** Если касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 2x + 7$  или совпадает с ней, то значение производной в точке касания равно 2. Для того чтобы найти искомую абсциссу, выясним, в какой точке значение производной функции  $f(x)$  равно 2. Для этого проведем горизонтальную прямую  $y = 2$  и найдем абсциссу точки пересечения этой прямой с графиком производной. Она и будет искомой абсциссой точки касания.

*Ответ:*  $-1$ .

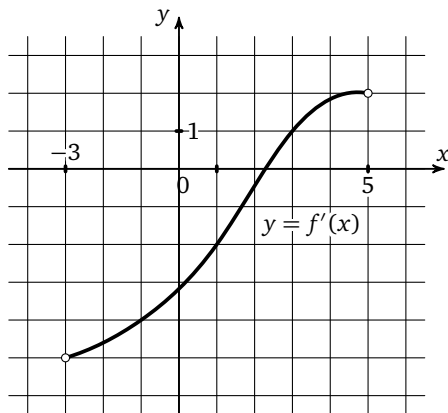
Ответы:

## Тренировочная работа 13

**Т13.1.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 3)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 4x + 12$  или совпадает с ней.



**Т13.2.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 5)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = -4x + 8$  или совпадает с ней.



**Т13.1**

--	--	--	--	--	--

**Т13.2**

--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Ответы:

T13.3

--	--	--	--	--	--	--	--

T13.4

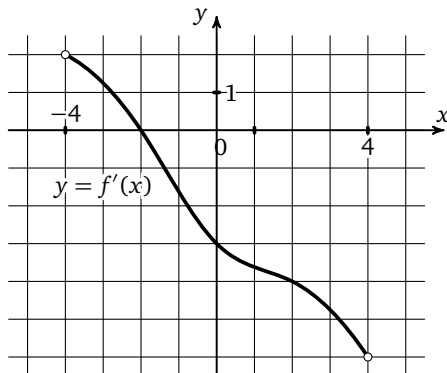
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

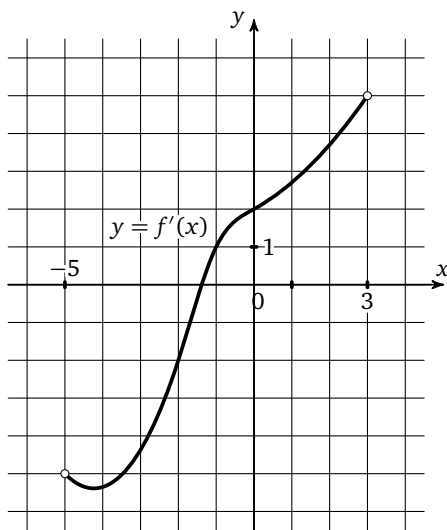
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Тренировочная работа 13

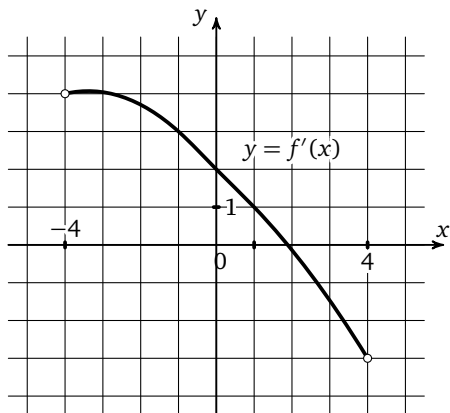
**T13.3.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 4)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = -3x - 11$  или совпадает с ней.



**T13.4.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 3)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 7 - 2x$  или совпадает с ней.



**T13.5.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 4)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = x - 14$  или совпадает с ней.

**T13.5**

--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 17 диагностической работы

17. Прямая  $y = 4x + 13$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 - 3x + 5.$$

Найдите абсциссу точки касания.

**Решение.** Если прямая параллельна касательной к графику функции в какой-то точке (обозначим ее абсциссу через  $x_0$ ), то ее угловой коэффициент (в нашем случае 4) равен значению производной функции в точке  $x_0$ . Производной функции

$$f(x) = x^2 - 3x + 5$$

будет функция

$$f'(x) = 2x - 3.$$

Значит, для нахождения искомой точки касания необходимо, чтобы  $2x - 3 = 4$ , откуда  $x = 3,5$ .

*Ответ:* 3,5.

## Тренировочная работа 14

**T14.1.** Прямая  $y = 6x + 9$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 + 7x - 6.$$

Найдите абсциссу точки касания.

**T14.2.** Прямая  $y = -5x - 6$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 + 8x - 7.$$

Найдите абсциссу точки касания.

**T14.3.** Прямая  $y = -3x + 8$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 + 7x - 6.$$

Найдите абсциссу точки касания.

**T14.4.** Прямая  $y = 8x + 8$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 - 3x + 8.$$

Найдите абсциссу точки касания.

**T14.5.** Прямая  $y = 4x + 9$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 + 7x - 4.$$

Найдите абсциссу точки касания.

Ответы:

**T14.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T14.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T14.3**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T14.4**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T14.5**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 18 диагностической работы

18. Прямая  $y = 2x + 37$  является касательной к графику функции

$$y = x^3 + 3x^2 - 7x + 10.$$

Найдите абсциссу точки касания.

**Решение.** Заметим, что если прямая является касательной к графику, то ее угловой коэффициент должен быть равен производной функции в точке касания, откуда имеем  $3x^2 + 6x - 7 = 2$ , то есть  $3x^2 + 6x - 9 = 0$ , или  $x^2 + 2x - 3 = 0$ . Это квадратное уравнение имеет два корня:  $-3$  и  $1$ . Таким образом, есть две точки, в которых касательная к графику функции

$$y = x^3 + 3x^2 - 7x + 10$$

имеет угловой коэффициент, равный  $2$ . Для того чтобы определить, в какой из этих двух точек прямая  $y = 2x + 37$  касается графика функции, вычислим значения функции в этих точках и проверим, удовлетворяют ли они уравнению касательной. Значение функции

$$y = x^3 + 3x^2 - 7x + 10$$

в точке  $-3$  равно  $-27 + 27 + 21 + 10 = 31$ , а значение в точке  $1$  равно  $1 + 3 - 7 + 10 = 7$ . Заметим, что точка с координатами  $(1; 7)$  не удовлетворяет уравнению касательной, так как  $7 \neq 2 + 37$ . А вот точка  $(-3; 31)$  уравнению касательной удовлетворяет, так как  $-6 + 37 = 31$ . Значит, искомая абсцисса точки касания равна  $-3$ .

*Ответ:*  $-3$ .

## Тренировочная работа 15

### Т15.1. Прямая

$$y = -2x - 12$$

является касательной к графику функции

$$y = x^3 - 2x^2 - 6x - 4.$$

Найдите абсциссу точки касания.

### Т15.2. Прямая

$$y = -x + 4$$

является касательной к графику функции

$$y = x^3 + x^2 - x + 4.$$

Найдите абсциссу точки касания.

### Т15.3. Прямая

$$y = x + 11$$

является касательной к графику функции

$$y = x^3 + 5x^2 + 9x + 15.$$

Найдите абсциссу точки касания.

### Т15.4. Прямая

$$y = -4x + 15$$

является касательной к графику функции

$$y = x^3 - 6x^2 + 8x + 7.$$

Найдите абсциссу точки касания.

### Т15.5. Прямая

$$y = 5x + 11$$

является касательной к графику функции

$$y = x^3 + 4x^2 + 9x + 11.$$

Найдите абсциссу точки касания.

Ответы:

### Т15.1

--	--	--	--	--	--	--	--

### Т15.2

--	--	--	--	--	--	--	--

### Т15.3

--	--	--	--	--	--	--	--

### Т15.4

--	--	--	--	--	--	--	--

### Т15.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 19 диагностической работы

19. Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $y = ax^2 + 2x + 3$ . Найдите  $a$ .

**Решение.** Аналогично решению предыдущей задачи производная функции в точке касания должна совпадать с угловым коэффициентом прямой. Откуда, если за  $x_1$  принять абсциссу точки касания, имеем:  $2ax_1 + 2 = 3$ , т. е.  $ax_1 = \frac{1}{2}$ . Найдем значение исходной функции в точке касания:

$$ax_1^2 + 2x_1 + 3 = \frac{1}{2}x_1 + 2x_1 + 3 = \frac{5}{2}x_1 + 3.$$

Так как прямая  $y = 3x + 1$  — касательная, имеем:  $\frac{5}{2}x_1 + 3 = 3x_1 + 1$ , откуда  $x_1 = 4$ . А значит,  $a = \frac{1}{8}$ .

*Ответ:* 0,125.

Немного по-другому следует действовать, если неизвестен другой коэффициент квадратичной функции. Рассмотрим возможные задачи.

Прямая  $y = 5x - 13$  является касательной к графику функции  $y = 2x^2 + bx + 37$ . Найдите  $b$ .

**Решение.** Если  $x_0$  — абсцисса точки касания, то  $4x_0 + b = 5$ , откуда  $b = 5 - 4x_0$ . Аналогично предыдущей задаче найдем  $x_0$ .  $2x_0^2 + (5 - 4x_0)x_0 + 37 = 5x_0 - 13$ , откуда несложными преобразованиями получаем  $x_0^2 = 25$ . Имеем две возможности: при  $x_0 = -5$  имеем  $b = 25$ , при  $x_0 = 5$  имеем  $b = -15$ .

Как видно, задача имеет два решения, в таких случаях обычно вводится дополнительное условие, позволяющее отбросить одно из них. Например, условие положительности  $x_0$  или значения функции в точке касания.

Самым простым случаем является следующая задача.

Прямая  $y = 4x + 3$  является касательной к графику функции  $y = x^2 - 2x + c$ . Найдите  $c$ .

**Решение.** Аналогично предыдущим задачам обозначим абсциссу точки касания  $x_0$  и приравняем значение производной функции в точке  $x_0$  угловому коэффициенту касательной:  $2x_0 - 2 = 4$ , откуда  $x_0 = 3$ . Значение исходной функции в точке 3 равно  $9 - 6 + c = c + 3$ , значит,  $c + 3 = 4 \cdot 3 + 3$ , откуда  $c = 12$ .

## Тренировочная работа 16

**T16.1.** Прямая  $y = x + 3$  является касательной к графику функции  $y = ax^2 + 3x - 2$ . Найдите  $a$ .

**T16.2.** Прямая  $y = 6x - 5$  является касательной к графику функции  $y = 3x^2 + bx + 7$ . Найдите  $b$ , учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

**T16.3.** Прямая  $y = 3x + 4$  является касательной к графику функции  $y = 3x^2 - 3x + c$ . Найдите  $c$ .

**T16.4.** Прямая  $y = x + 4$  является касательной к графику функции  $y = ax^2 - 3x + 5$ . Найдите  $a$ .

**T16.5.** Прямая  $y = 4x - 3$  является касательной к графику функции  $y = 8x^2 - 12x + c$ . Найдите  $c$ .

Ответы:

**T16.1**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T16.2**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T16.3**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T16.4**

--	--	--	--	--	--	--	--

**T16.5**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



## Решение задачи 20 диагностической работы

**20.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

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

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 6$  с.

**Решение.** Так как мгновенная скорость точки в момент времени  $t_0$  при прямолинейном движении, совершаемом по закону  $x = f(t)$ , равна значению производной функции  $f$  при  $t = t_0$ , искомая скорость будет равна

$$\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6^2 - 3 \cdot 2 \cdot 6 + 2 = 20 \text{ м/с.}$$

*Ответ:* 20.

## Тренировочная работа 17

**T17.1.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

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

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 9$  с.

**T17.2.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = t^3 - 4t^2 + 2t + 11$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 7$  с.

**T17.3.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = -2t^3 + 7t^2 + 4t$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 2$  с.

**T17.4.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = 5t^2 - 4t + 16$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 8$  с.

**T17.5.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{4t^2}{5} - 7t + 6$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 5$  с.

Ответы:

**T17.1**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T17.2**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T17.3**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T17.4**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T17.5**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Решение задачи 21 диагностической работы

21. Материальная точка движется прямолинейно по закону

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

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 2 м/с?

**Решение.** Воспользовавшись тем же рассуждением, что и в предыдущей задаче, получим, что если искомое время  $t_0$ , то

$$\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot t_0^2 - 3 \cdot 2 \cdot t_0 - 5 = 2,$$

откуда  $t_0^2 - 6t_0 - 7 = 0$ ,  $t_0 = -1$  или  $t_0 = 7$ . Ввиду того, что  $t_0$  — время, оно не может быть отрицательным, поэтому ответом в задаче будет 7 секунд.

*Ответ:* 7.

## Тренировочная работа 18

**T18.1.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = t^3 - 11t^2 - 6t + 8$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 10 м/с?

**T18.2.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{3t^2}{2} - 3t + 17$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 15 м/с?

**T18.3.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = t^2 - 13t + 23$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 3 м/с?

**T18.4.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = t^3 - 9t^2 + 2t + 30$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 50 м/с?

**T18.5.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 - 12t + 9$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 12 м/с?

Ответы:

**T18.1**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T18.2**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T18.3**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T18.4**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T18.5**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д1.1

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.2

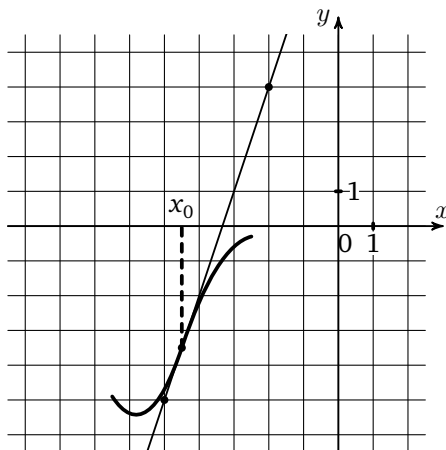
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

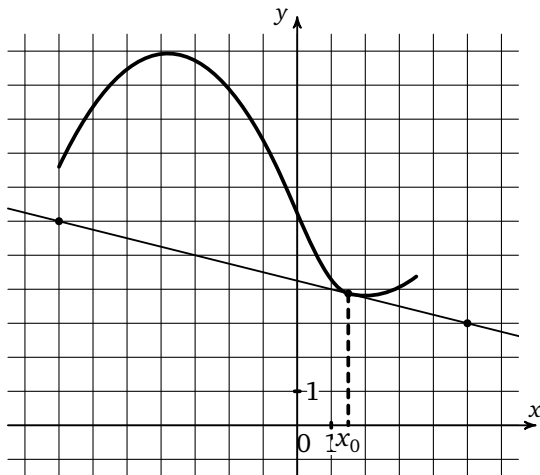
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 1

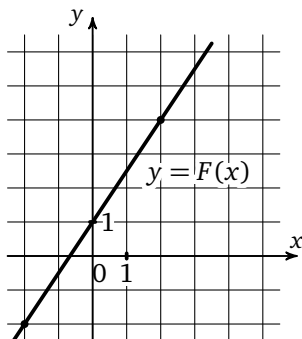
Д1.1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



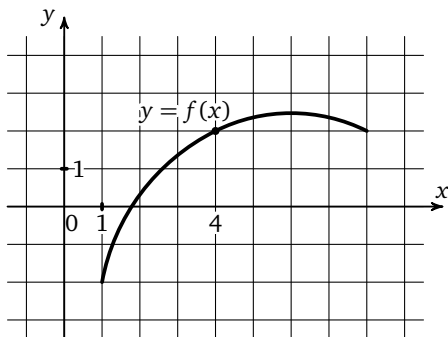
Д1.2. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Д1.3. Прямая, изображенная на рисунке, является графиком одной из первообразных функции  $y = f(x)$ . Найдите  $f(2)$ .



Д1.4. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 4, проходит через начало координат. Найдите  $f'(4)$ .



Ответы:

Д1.3

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.4

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

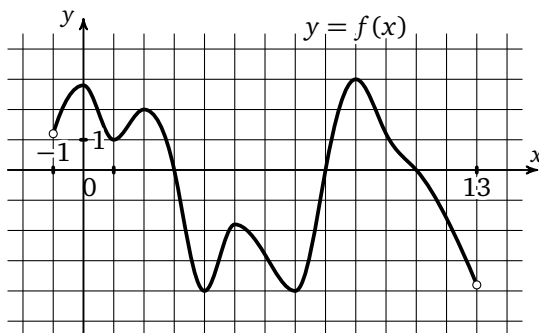
Ответы:

Диагностическая работа 1

Д1.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



К задачам Д1.5, Д1.6, Д1.7

Д1.6

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.6. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.

Д1.7

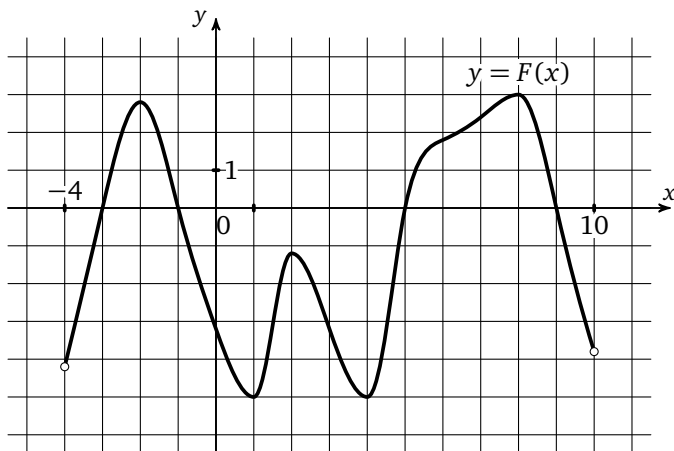
--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -10$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Д1.8.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-4; 10)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  отрицательно.



К задачам Д1.8, Д1.9

**Д1.9.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-4; 10)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .

Д1.8

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.9

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Ответы:

Д1.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.11

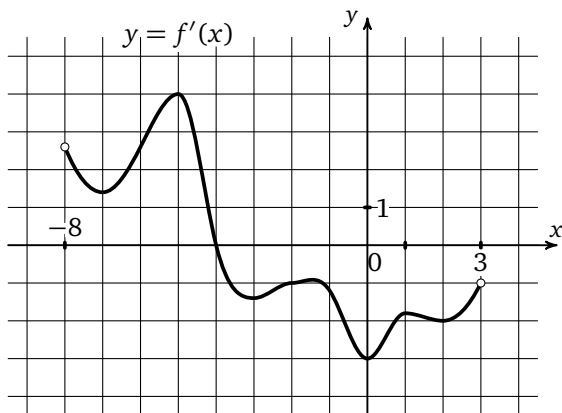
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

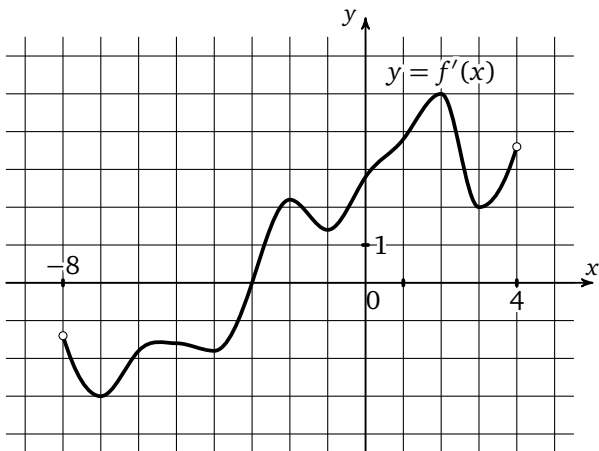
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Диагностическая работа 1

Д1.10. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . В какой точке отрезка  $[-3; 2]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение?



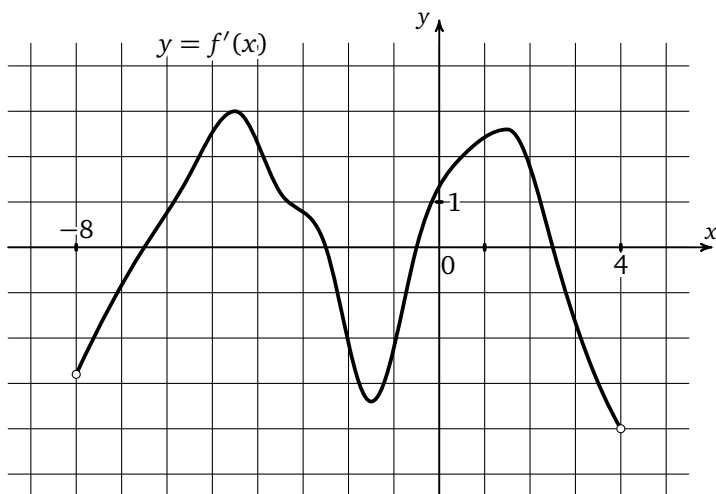
Д1.11. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-4; -1]$ .



**Д1.12.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . Найдите количество точек минимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-7; -1]$ .

**Д1.12**

--	--	--	--	--	--	--	--



К задачам Д1.12, Д1.13

**Д1.13.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.

**Д1.13**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д1.14

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.15

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.16

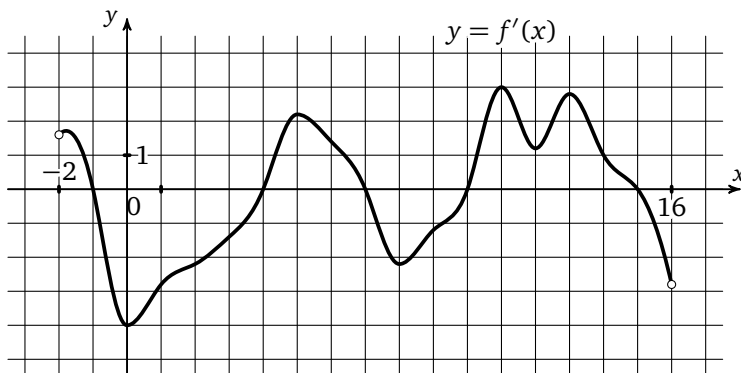
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

# Диагностическая работа 1

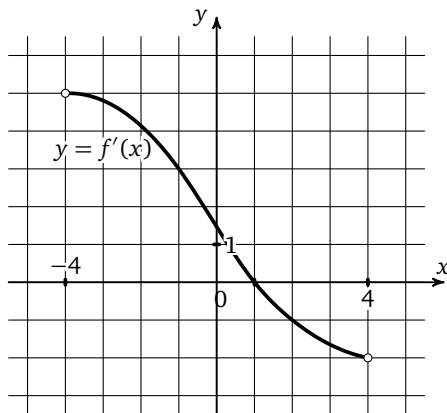
Д1.14. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 16)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



К задачам Д1.14, Д1.15

Д1.15. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 16)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = -3x + 6$  или совпадает с ней.

Д1.16. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 4)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 3x + 5$  или совпадает с ней.



**Д1.17.** Прямая  $y = 8x + 9$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 5x + 6$ . Найдите абсциссу точки касания.

**Д1.18.** Прямая  $y = 5x + 14$  является касательной к графику функции  $y = x^3 - 4x^2 + 9x + 14$ . Найдите абсциссу точки касания.

**Д1.19.** Прямая  $y = -5x + 8$  является касательной к графику функции  $y = 28x^2 + bx + 15$ . Найдите  $b$ , учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

**Д1.20.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = t^3 - 6t^2 - 18t + 6$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 5$  с.

**Д1.21.** Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = t^3 - t^2 - 12t + 18$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 9 м/с?

Ответы:

**Д1.17**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Д1.18**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Д1.19**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Д1.20**

--	--	--	--	--	--	--	--

**Д1.21**

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д2.1

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.2

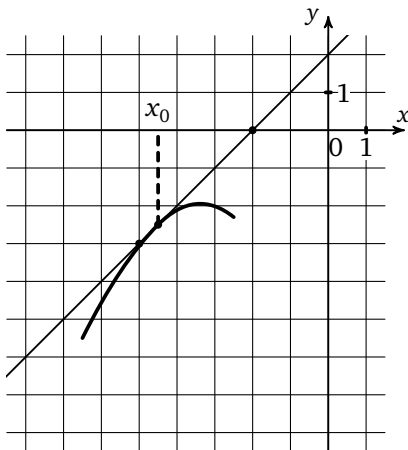
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

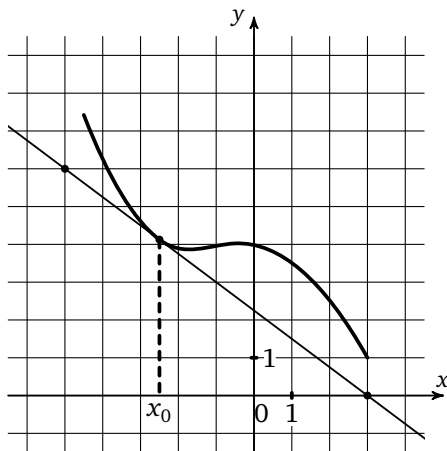
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 2

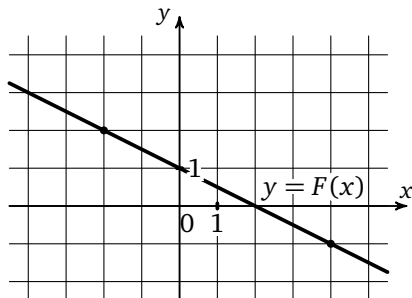
Д2.1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



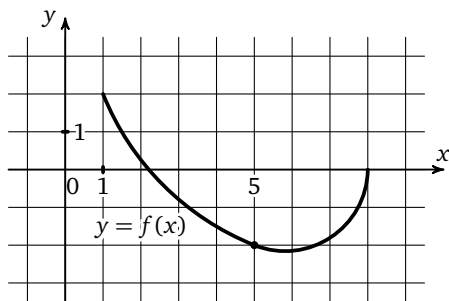
Д2.2. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Д2.3. Прямая, изображенная на рисунке, является графиком одной из первообразных функции  $y = f(x)$ . Найдите  $f(2)$ .



Д2.4. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ . Касательная к этому графику, проведенная в точке с абсциссой 5, проходит через начало координат. Найдите  $f'(5)$ .



Ответы:

Д2.3

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.4

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

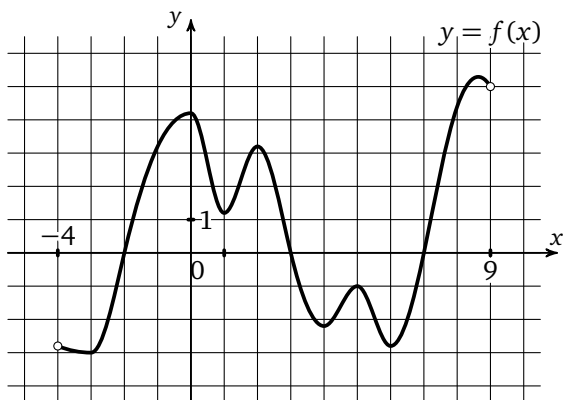
Ответы:

Диагностическая работа 2

Д2.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 9)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f'(x_i)$  отрицательно.



К задачам Д2.5, Д2.6, Д2.7

Д2.6

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.6. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 9)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.

Д2.7

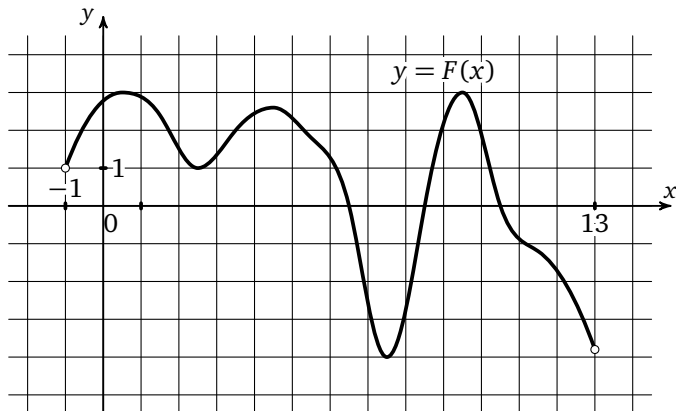
--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 9)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 14$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Д2.8.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Определите количество целых чисел  $x_i$ , для которых  $f(x_i)$  отрицательно.



К задачам Д2.8, Д2.9

**Д2.9.** На рисунке изображен график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f$ , определенной на интервале  $(-1; 13)$ . Найдите количество точек, в которых  $f(x) = 0$ .

Ответы:

Д2.8

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.9

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Ответы:

Д2.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.11

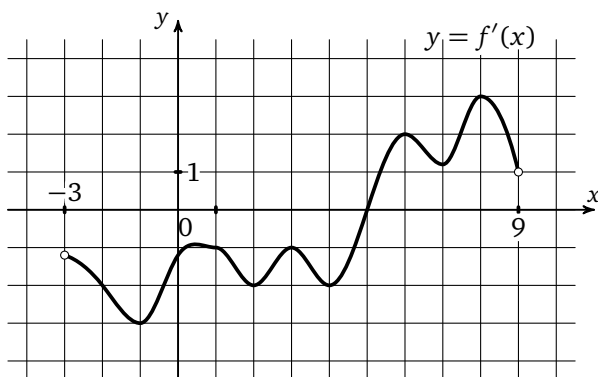
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

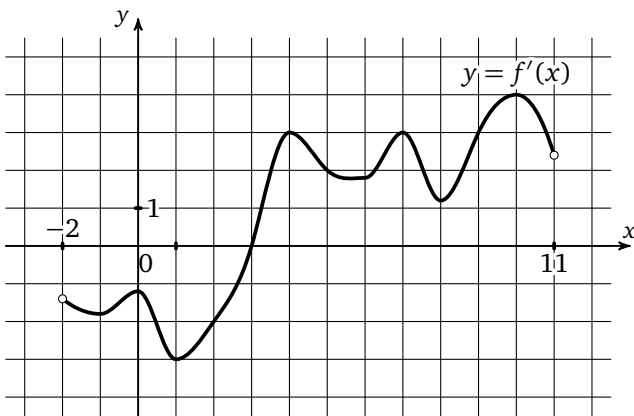
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 2

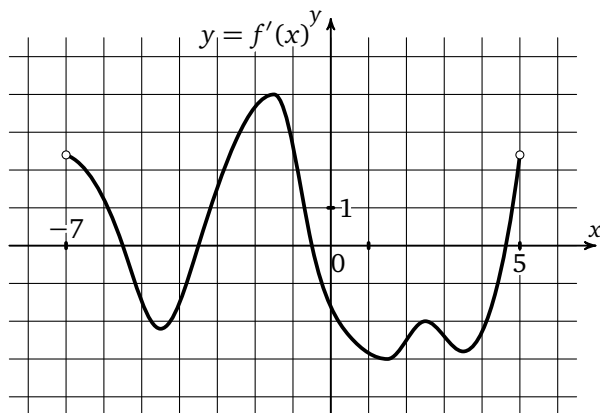
Д2.10. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 9)$ . В какой точке отрезка  $[-2; 3]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Д2.11. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 11)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[1; 6]$ .



**Д2.12.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 5)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-6; -1]$ .



К задачам Д2.12, Д2.13

**Д2.13.** На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 5)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в эти промежутки.

Ответы:

Д2.12

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.13

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д2.14

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.15

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.16

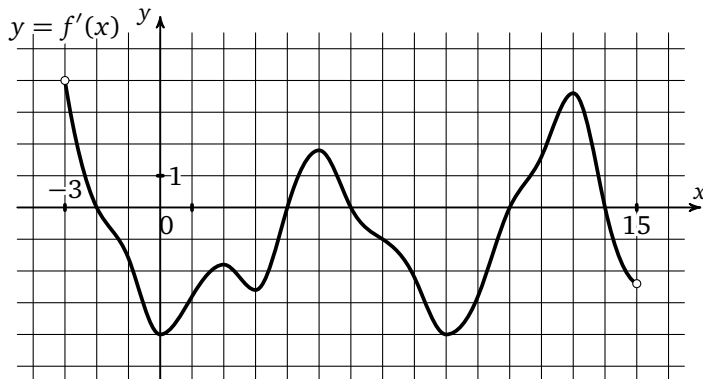
--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 2

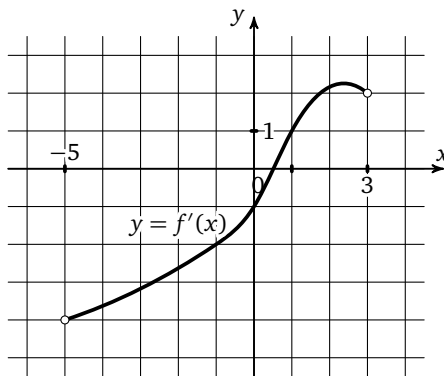
Д2.14. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 15)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



К задачам Д2.14, Д2.15

Д2.15. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 15)$ . Найдите количество таких чисел  $x_i$ , что касательная к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_i$  параллельна прямой  $y = -2x + 8$  или совпадает с ней.

Д2.16. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 3)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = -2x + 6$  или совпадает с ней.



Диагностическая работа 2

Д2.17. Прямая  $y = 3x + 7$  параллельна касательной к графику функции

$$y = x^2 - 5x - 6.$$

Найдите абсциссу точки касания.

Д2.18. Прямая  $y = 3x + 8$  является касательной к графику функции

$$y = x^3 + x^2 + 2x + 7.$$

Найдите абсциссу точки касания.

Д2.19. Прямая  $y = 5 - x$  является касательной к графику функции  $y = ax^2 + 5x + 3$ . Найдите  $a$ .

Д2.20. Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = -t^4 + 6t^3 + 5t + 23$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в момент времени  $t = 3$  с.

Д2.21. Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 5t + 19$$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени ее скорость была равна 20 м/с?

Ответы:

Д2.17

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.18

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.19

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.20

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.21

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Ответы

### Диагностическая работа

1. 3. 2.  $-0,25$ . 3.  $-1$ . 4.  $1,5$ . 5. 4. 6. 5. 7. 5. 8. 4. 9. 4. 10. 0. 11.  $-3$ . 12. 2.  
13. 16. 14. 6. 15. 6. 16.  $-1$ . 17.  $3,5$ . 18.  $-3$ . 19.  $0,125$ . 20. 20. 21. 7.

### Тренировочная работа 1

T1.1.  $-0,5$ . T1.2.  $0,75$ . T1.3.  $-3$ . T1.4.  $-0,25$ . T1.5.  $-2$ . T1.6.  $0,75$ .

### Тренировочная работа 2

T2.1. 2. T2.2.  $0,5$ . T2.3.  $-3$ . T2.4.  $0,75$ . T2.5.  $-0,5$ .

### Тренировочная работа 3

T3.1. 4. T3.2. 6. T3.3. 4. T3.4. 3. T3.5. 6.

### Тренировочная работа 4

T4.1. 7. T4.2. 7. T4.3. 7. T4.4. 6. T4.5. 8.

### Тренировочная работа 5

T5.1. 4. T5.2. 9. T5.3. 8. T5.4. 9. T5.5. 7.

### Тренировочная работа 6

T6.1. 5. T6.2. 8. T6.3. 6. T6.4. 6. T6.5. 8. T6.6. 9.

### Тренировочная работа 7

T7.1. 3. T7.2. 4. T7.3.  $-2$ . T7.4.  $-4$ . T7.5. 5.

### Тренировочная работа

T8.1.  $-3$ . T8.2. 4. T8.3. 7. T8.4.  $-1$ . T8.5.  $-2$ .

### Тренировочная работа 9

T9.1. 4. T9.2. 7. T9.3. 5. T9.4. 5. T9.5. 4.

### Тренировочная работа 10

T10.1.  $-12$ . T10.2. 2. T10.3. 7. T10.4. 40. T10.5. 21.

### Тренировочная работа 11

T11.1. 6. T11.2. 5. T11.3. 7. T11.4. 4. T11.5. 3.

**Тренировочная работа 12**

T12.1. 3. T12.2. 4. T12.3. 5. T12.4. 3. T12.5. 5.

**Тренировочная работа 13**

T13.1. -4. T13.2. -1. T13.3. 0. T13.4. -2. T13.5. 1.

**Тренировочная работа 14**

T14.1. -0,5. T14.2. -6,5. T14.3. -5. T14.4. 5,5. T14.5. -1,5.

**Тренировочная работа 15**

T15.1. 2. T15.2. 0. T15.3. -2. T15.4. 2. T15.5. -2.

**Тренировочная работа 16**

T16.1. -0,2. T16.2. -6. T16.3. 7. T16.4. 4. T16.5. 5.

**Тренировочная работа 17**

T17.1. 60. T17.2. 93. T17.3. 8. T17.4. 76. T17.5. 10.

**Тренировочная работа 18**

T18.1. 8. T18.2. 6. T18.3. 8. T18.4. 8. T18.5. 6.

**Диагностическая работа 1**

Д1.1. 3. Д1.2. -0,25. Д1.3. 1,5. Д1.4. 0,5. Д1.5. 5. Д1.6. 7. Д1.7. 7. Д1.8. 4.  
Д1.9. 5. Д1.10. -3. Д1.11. -3. Д1.12. 1. Д1.13. -7. Д1.14. 5. Д1.15. 2.  
Д1.16. -1. Д1.17. 1,5. Д1.18. 2. Д1.19. -33. Д1.20. -3. Д1.21. 3.

**Диагностическая работа 2**

Д2.1. 1. Д2.2. -0,75. Д2.3. -0,5. Д2.4. -0,4. Д2.5. 1. Д2.6. 8. Д2.7. 8.  
Д2.8. 8. Д2.9. 5. Д2.10. -2. Д2.11. 3. Д2.12. 1. Д2.13. 1. Д2.14. 3. Д2.15. 7.  
Д2.16. -1. Д2.17. 4. Д2.18. -1. Д2.19. -4,5. Д2.20. 59. Д2.21. 5.

## Содержание

От редактора серии . . . . .	3
Диагностическая работа . . . . .	4
Решение задач 1—3 диагностической работы . . . . .	11
Тренировочная работа 1 . . . . .	14
Решение задачи 4 диагностической работы . . . . .	17
Тренировочная работа 2 . . . . .	18
Решение задачи 5 диагностической работы . . . . .	21
Тренировочная работа 3 . . . . .	22
Решение задачи 6 диагностической работы . . . . .	25
Тренировочная работа 4 . . . . .	27
Решение задачи 7 диагностической работы . . . . .	30
Тренировочная работа 5 . . . . .	31
Решение задачи 8, 9 диагностической работы . . . . .	34
Тренировочная работа 6 . . . . .	35
Решение задачи 10 диагностической работы . . . . .	38
Тренировочная работа 7 . . . . .	39
Решение задачи 11 диагностической работы . . . . .	42
Тренировочная работа 8 . . . . .	43
Решение задачи 12 диагностической работы . . . . .	46
Тренировочная работа 9 . . . . .	48
Решение задачи 13 диагностической работы . . . . .	50
Тренировочная работа 10 . . . . .	51
Решение задачи 14 диагностической работы . . . . .	54
Тренировочная работа 11 . . . . .	55
Решение задачи 15 диагностической работы . . . . .	58
Тренировочная работа 12 . . . . .	59
Решение задачи 16 диагностической работы . . . . .	62
Тренировочная работа 13 . . . . .	63
Решение задачи 17 диагностической работы . . . . .	66
Тренировочная работа 14 . . . . .	67
Решение задачи 18 диагностической работы . . . . .	68
Тренировочная работа 15 . . . . .	69
Решение задачи 19 диагностической работы . . . . .	70

## *Содержание*

Тренировочная работа 16 . . . . .	71
Решение задачи 20 диагностической работы . . . . .	72
Тренировочная работа 17 . . . . .	73
Решение задачи 21 диагностической работы . . . . .	74
Тренировочная работа 18 . . . . .	75
Диагностическая работа 1 . . . . .	76
Диагностическая работа 2 . . . . .	84
Ответы . . . . .	92



Учебно-методическое пособие

*Ященко Иван Валериевич  
Захаров Петр Игоревич*

ЕГЭ 2019. МАТЕМАТИКА. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ.  
Задача 7 (профильный уровень). Задача 14 (базовый уровень). РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Под редакцией И. В. Ященко

Подписано в печать 07.08.2018 г. Формат  $70 \times 90 \frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Печ. л. 6. Тираж 3000 экз. Заказ № .

Издательство Московского центра  
непрерывного математического образования.  
119002, Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241–08–04.

**arvato**  
BERTELSMANN

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного электронного  
оригинал-макета в ООО «Ярославский полиграфический комбинат».  
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97.

---

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга»,  
Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (495) 745–80–31. E-mail: biblio@mccme.ru

---