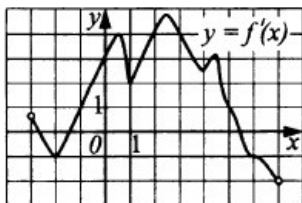


Анализ графиков и диаграмм

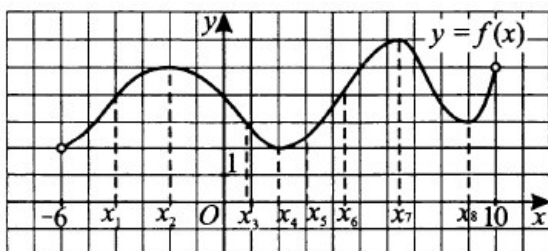
Ответами к заданиям являются слово, словосочетание, число или последовательность слов, чисел. Запишите ответ без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 1 На рисунке изображён график производной функции $y = f'(x)$. Установите соответствие между характеристикой функции и соответствующим значением аргумента.



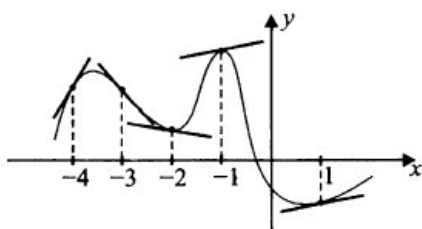
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ равен -1	1) 0
Б) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ равен 4	2) 2
В) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ равен 3	3) 5
Г) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ равен 1	4) 6

- 2 На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-6; 10)$. На оси абсцисс отмечены 8 точек: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$. Поставьте в соответствие каждой характеристике функции подходящее число.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) количество рассматриваемых точек, в которых производная функции равна 0	1) 1
Б) количество рассматриваемых точек, в которых производная функции положительна	2) 2
В) количество рассматриваемых точек, в которых производная функции отрицательна	3) 3
Г) количество точек максимума функции	4) 4

- 3 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, к которому проведены касательные в четырёх рассматриваемых точках: -4, -3, -2, -1.



ТОЧКИ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) -1	1) точка, в которой производная функции равна производной в точке $x = 1$

1

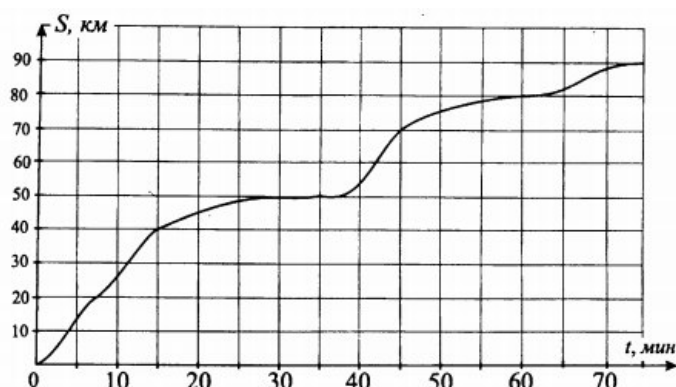
2

3

Б) -2	2) точка, в которой значение производной наименьшее среди рассматриваемых точек
В) -3	3) точка, в которой значение производной наибольшее среди рассматриваемых точек
Г) -4	4) точка, в которой значение производной — наибольшее отрицательное число (среди рассматриваемых точек)

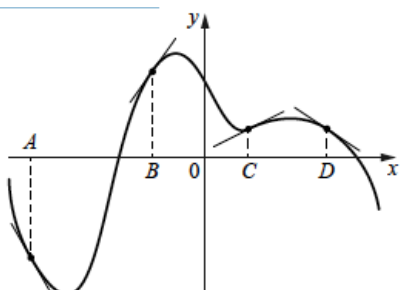
- 4 На графике показана зависимость пройденного автомобилем расстояния от времени. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — расстояние в километрах.

Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени подходящую характеристику.



ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0-15 минут	1) Автомобиль стоял
Б) 15-30 минут	2) Расстояние увеличилось более чем на 30 км
В) 30-35 минут	3) расстояние было не меньше 50 км в начале интервала и не меньше 70 км в конце
Г) 35-70-минут	4) расстояние увеличилось на 10 км

- 5 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами А, В, С и D.



В правом столбце указаны значения производной функции в точках А, В, С и D.

Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ

А

В

4

5

C

D

ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

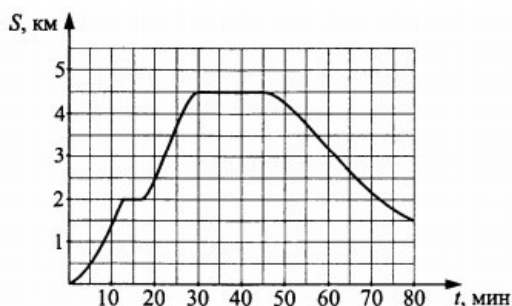
1) 1,4

2) -0,7

3) 0,5

4) -1,8

- 6 На графике показана зависимость от времени расстояния между пешеходом и его домом. По горизонтали откладывается время в минутах, по вертикали — расстояние в километрах.

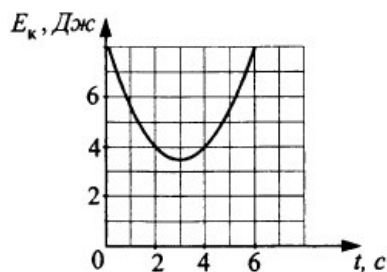


Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса изменения расстояния между пешеходом и его домом.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0-10 мин	1) расстояние увеличивалось
Б) 20-35 мин	2) расстояние не изменялось
В) 35-45 мин	3) расстояние уменьшалось
Г) 50-75 мин	4) расстояние не убывало, но строго не возрастало и не было постоянным

В таблице под каждой буквой, соответствующей интервалу времени, укажите номер характеристики изменения расстояния.

- 7 На графике показана зависимость кинетической энергии от времени для тела, брошенного с поверхности земли под некоторым углом к горизонту.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику изменения кинетической энергии.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0-2 с	1) кинетическая энергия возрастает быстрее всего
Б) 2-4 с	2) кинетическая энергия монотонно убывает

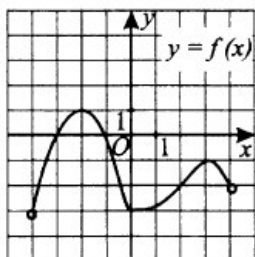
6

7

В) 4-5 с	3) кинетическая энергия возрастает, но не превышает 6 Дж
Г) 5-6 с	4) интервал содержит точку минимума кинетической энергии

8 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$.

8

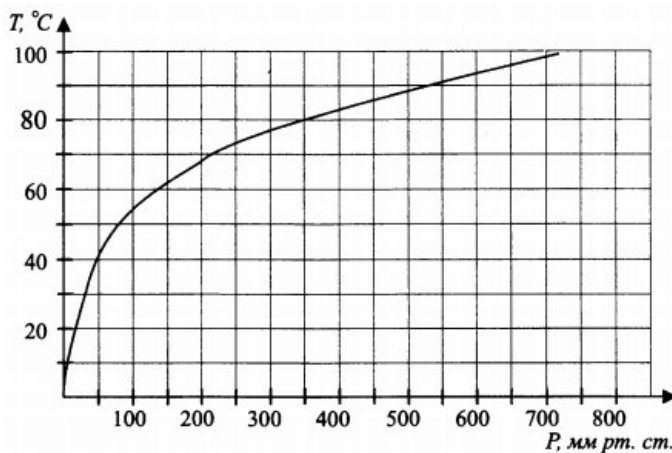


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждой характеристике подходящее значение.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) наибольшее значение	1) 1
Б) наименьшее значение	2) 2
В) длина наибольшего промежутка возрастания	3) 3
Г) длина наибольшего промежутка убывания	4) -3

9 На рисунке изображена кривая зависимости температуры кипения воды (в градусах Цельсия) от внешнего давления (в мм рт. ст.).

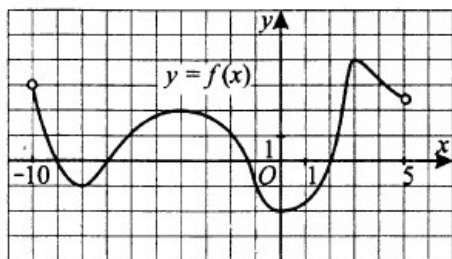
9



ДИАПАЗОН ДАВЛЕНИЯ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0-50 мм.рт. ст.	1) Температура все время превышает 90 °C
Б) 50-350 мм.рт. ст.	2) Температура возрастает быстрее всего
В) 350-550 мм.рт. ст.	3) Температура не больше 80 °C, но не меньше 40 °C
Г) 550-700 мм.рт. ст	4) При одном из значений давления, принадлежащих интервалу, температура равняется 90 °C

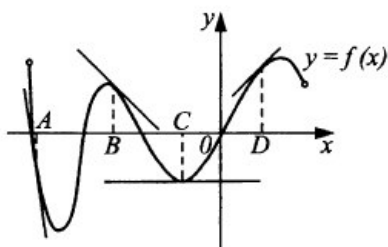
10 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Пользуясь графиком, установите соответствие между числами и характеристиками функции.

10



ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) наибольшее значение $f(x)$	1) -7
Б) наименьшее значение $f(x)$	2) -2
В) значение аргумента, в котором $f(x) < 0$	3) -8
Г) значение аргумента, в котором $f(x) = 0$	4) 4

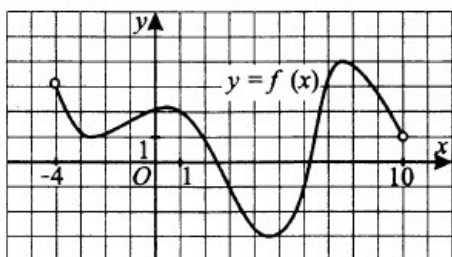
- 11 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, к которому проведены касательные в четырёх точках.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждой характеристике подходящее значение.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
A	1
B	0
C	-4
D	-1

- 12 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Пользуясь графиком, установите соответствие между $f(x)$ и x .

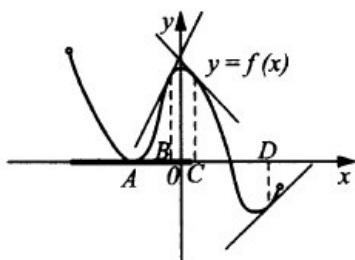


ЗНАЧЕНИЯ ФУНКЦИИ	ЗНАЧЕНИЯ АРГУМЕНТА
А) 4	1) 1
Б) 2	2) 7,5
В) -3	3) 4,5
Г) 0	4) 2,5

11

12

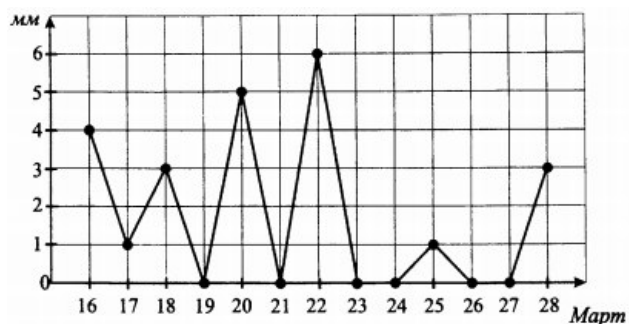
- 13 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, к которому проведены касательные в четырёх точках. Ниже указаны значения производной в данных точках.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
A	1) 1
B	2) 2
C	3) -1
D	4) 0

- 14 На графике жирными точками показано суточное количество осадков, которые выпадали с 16 по 28 марта в городе Ливенск. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков в миллиметрах, выпавшее в соответствующий день.

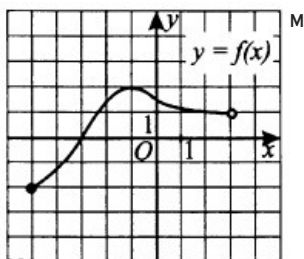
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие указанным ниже датам их характеристики.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) 18 марта	1) осадков не было
Б) 20 марта	2) суточное количество осадков было наибольшим за период с 16 по 28 марта
В) 22 марта	3) суточное количество осадков не было максимальным за рассматриваемый период, но превысило 3,5 мм
Г) 24 марта	4) суточное количество осадков равно 3 мм

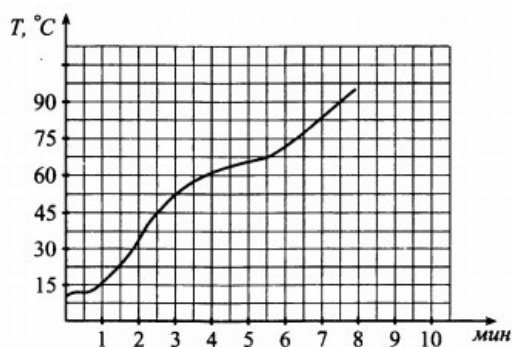
- 15 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$.

Установите соответствие между промежутками и характеристиками функции.



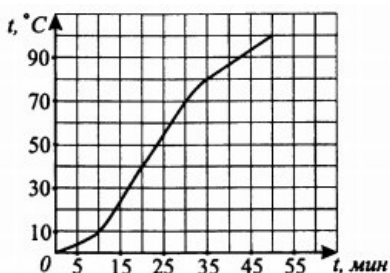
ПРОМЕЖУТКИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ
А) $[-5; 3]$	1) промежуток возрастания
Б) $[-2; 2]$	2) область значения
В) $[-5; -1]$	3) промежуток убывания
Г) $[-1; 3]$	4) область определения

- 16 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу температур характеристику процесса разогрева двигателя на этом интервале.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВРЕМЯ
1) интервал содержит точку максимума	А) 0-3 минуты
2) температура является невозрастающей функцией времени	Б) 3-6 минут
3) температура растёт медленнее всего	В) 6-9 минут
4) температура растёт быстрее всего	Г) 9-15 минут

- 17 На рисунке 44 изображён график изменения температуры воды при нагревании. По горизонтали указано время в минутах, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса нагревания воды на этом интервале.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ
А) температура росла быстрее всего	1) 0-10 минут

16

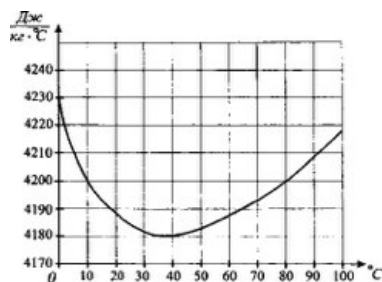
17

Б) температура росла медленнее всего	2) 10-30минут
В) температура всё время превышала 80 °С	3) 30-40минут
Г) изменение температуры проходили в диапазоне 50 °С - 90 °С	4) 40-50минут

18

- 18 На графике показано изменение удельной теплоёмкости водного раствора некоторого вещества в зависимости от температуры. По горизонтали указывается температура в градусах Цельсия, по вертикали — удельная теплоёмкость в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$.

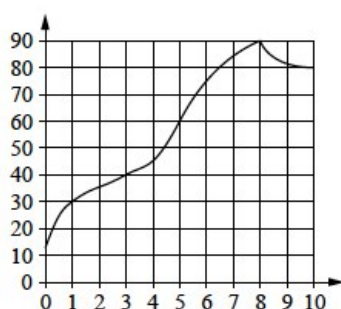
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу температур характеристику изменения удельной теплоёмкости раствора на этом интервале.



ИНТЕРВАЛЫ ТЕМПЕРАТУР	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0-10	1) удельная теплоемкость возрастает и не превышает $4210 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
Б) 10-35	2) удельная теплоемкость убывает быстрее всего
В) 40-80	3) удельная теплоемкость возрастает быстрее всего
Г) 80-100	4) удельная теплоемкость убывает и не превышает $4220 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

19

- 19 На графике показано изменение температуры в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси — температура двигателя в градусах Цельсия.

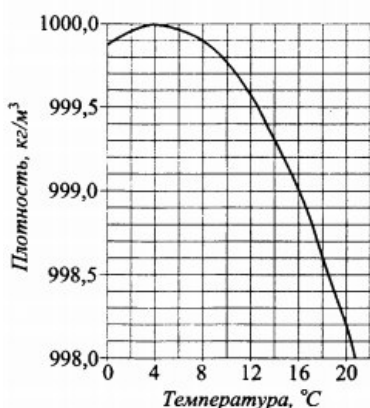


Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса разогрева двигателя на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА
А) 0—1 мин	1) самый медленный рост температуры
Б) 1—3 мин	2) температура падала
В) 3—6 мин	3) температура находилась в пределах от 40 °С до 80 °С
Г) 8—10 мин	4) температура не превышала 30 °С.

20 На графике показана зависимость плотности воды от температуры.

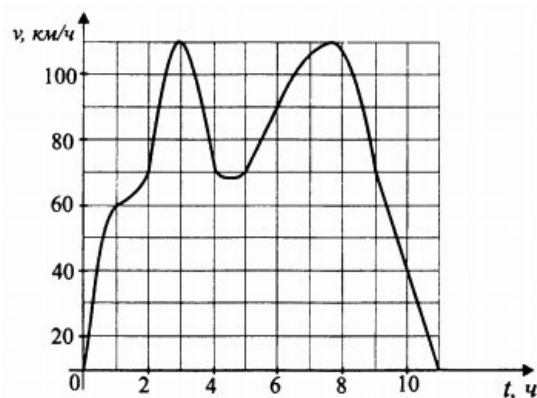
20



ДИАПАЗОНЫ ТЕМПЕРАТУР	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 0-2 (°C)	1) плотность увеличивается с ростом температуры
Б) 2-6 (°C)	2) плотность уменьшается с ростом температуры, но остаётся выше 998,5 кг/м³
В) 6-16 (°C)	3) на данном интервале плотность достигает наибольшего значения
Г) 16-20 (°C)	4) плотность не превышает 999 кг/м³

21 На графике показано изменение скорости движения автомобиля в зависимости от времени. На оси абсцисс отмечается время движения в часах, на оси ординат — скорость в километрах в час.

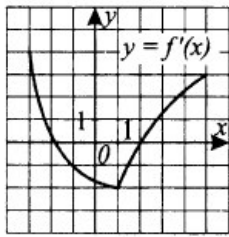
21



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса на этом интервале.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) 0-3ч	1) скорость монотонно убывает
Б) 3-6ч	2) скорость не меньше 90 км/ч
В) 6-8ч	3) скорость монотонно возрастает
Г) 8-10ч	4) в начале интервала скорость убывает, а затем возрастает

На рисунке изображён график производной $f'(x)$ функции $y = f(x)$. Установите соответствие между характеристиками функции $y = f(x)$ и числами.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ	ЧИСЛА
А) количество точек экстремума	1) 1
Б) количество промежутков убывания	2) 2
В) длина наибольшего промежутка возрастания	3) 3
Г) значение производной в точке -1	4) -1

1	4213
2	4312 Когда функция возрастает на интервале, производная положительна на этом интервале. Когда - убывает, производная - отрицательна. В точках экстремума функции производная равна 0. А) Ищем экстремумы - это точки x_2, x_4, x_7, x_8. Всего 4. Б) Функция возрастает на интервалах, в которые входят точки x_1, x_5, x_6. Всего 3. В) Функция убывает на интервалах, в которые входит 1 точка x_3. Г) Интуитивно можно понять где максимуму, остается их посчитать: x_2, x_7 - 2шт.
3	1423
4	2413
5	4132
6	1423 Решение задачи основано на определениях возрастания/убывания функции. А) В этот промежуток времени расстояние только увеличивалось. Б) Расстояние только увеличивалось и под конец стало постоянным - ответ получается 4ый. В) В это время расстояние оставалось постоянным. Г) В этот промежуток времени расстояние только уменьшалось.
7	2431 Интуитивно каждый имеет представление о возрастании и об убывании функции. А) В этот интервал времени энергия убывает. - 2 Б) Здесь наблюдается минимум. - 4 В) График возрастает, но в сравнение с Г не так быстро (для этого необходимо сравнить касательные к графикам) и не достигает 6 Дж - 3 Г) Либо по остаточному принципу, либо, как и говорилось выше, скорость возрастания определяется углом наклона касательной к графику и в этом случае касательная имеет больший угол. - 1
8	1432 А) Наибольшее значение функции наблюдается при $x=-2$ и составляет 1. - 1 Б) Наименьшее значение функции наблюдается в двух случаях и в обоих составляет -3. - 4 В) Здесь два промежутка возрастания. Один длиной 2, другой - 3. Выбираем наибольший. - 3 Г) Так же видим два промежутка убывания. Один длиной 2, другой - 1. - 2
9	2341 Читается график по проекциям точек графика на оси или перпендикулярами к осям до пересечения с графиком. Скорость возрастания графика в точке определяется углом наклона касательной к графику в этой же точке. Угол

	наклона это угол между положительным направлением оси ОХ и самой касательной, так что чем ближе этот угол к прямому (90°), тем больше скорость. А) Как раз такой случай, где углы касательных во всех точках интервала самые близкие к 90°, по сравнению с другими интервалами. - 2 Б) 50 мм.рт. ст. соответствует 40°C, 350 мм.рт. ст. - 80°C. - 3 В) 90°C соответствует значению между 500 мм.рт. ст. и 550 мм.рт. ст., так что 90°C укладывается в этот интервал. - 4 А) Давление возрастает, а 90°C уже пройдены. - 1
10	4231 А) На графике написано, что $f(x)=y$, так что проекциями из точек графика на ось ОУ ищем наибольшее значение y. - 4 Б) Таким же образом ищем наименьшее значение y. - 2 В) $f(x) < 0$ - это все куски графика, которые лежат ниже оси ОХ. Аргумент - это x. Из ответов нам больше всего подходит $x=-8$. - 3 Г) $f(x) = 0$ - это пересечения графика с осью ОХ. Одно из таких пересечений происходит при $x=-7$. - 1
11	3421 Задание из раздела "про пьяного ежика". Судя по ответам и точкам, спрашивают про угловой коэффициент касательной. Видим, что в случае А прямая наклонена очень сильно, т.е. угол между положительным направлением оси Х и касательной поближе к 90 градусам, чем у других, а тангенс этого угла и есть коэффициент касательной. Тангенс большего угла - больший тангенс. В итоге А соответствует -4. Теперь о том, как различить где 1, где -1. Вот если угол между положительным направлением оси Х и касательной меньше 90, то коэффициент положительный, больше - отрицательный. Т.е. В соответствует -1, а D соответствует 1. Ну а для угла в 0 градусов, тангенс 0, угловой коэффициент 0: С - 0.
12	2134 Эмм, довольно простецкое задание, если знать что такое значение функции, а что - значение аргумента. На графике значение функции откладывается по оси y, а значение аргумента по оси x. Определить что к чему в дальнейшем не составит труда.
13	4231 Значение производной в точке соответствует угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику в этой же точке. Угловой коэффициент равен тангенсу угла наклона. Угол наклона - это угол между прямой и положительным направлением оси ОХ. А) Касательная в этом случае параллельна оси ОХ, а точнее лежит на оси. Угол между прямой и осью 0° (180°), тангенс угла, в результате, равен 0 и производная - 0. 4 В) Эта касательная имеет угол наклона близкий к 90° из всех предложенных касательных, значит и тангенс угла наклона наибольший, и производная наибольшая - 2. 2 С) Когда угол наклона касательный больше 90°, то тангенс получается отрицательный, а значит и производная отрицательная -1. 3 Д) На эту касательную остался один ответ - 1. Если присмотреться, то угол наклона 45°, тангенс 45° равен 1, тогда и производная - 1. 1
14	4321

	Смотрим на график, строим проекции и думаем. А) Ищем на графике 18 марта. Ага, 18 марта выпало 3 мм осадков. Таким образом А соответствует 4. Б) 20-го марта по графику выпало 5 мм. Ищем что-то похожее в ответах и видно, что подходит 3. В) 22-го марта по графику соответствует 6 мм и это максимальное суточное количество осадков, значит В соответствует ответ 2. Г) 24-го марта осадков не было, светило солнышко.
15	4213
16	3412 Быстрый или медленный рост температуры по графику определяется через угол наклона касательной к графику и положительного направлению оси ОХ. Где угол больше, там рост быстрее, меньше - медленнее. А) В этот интервал времени температура росла быстрее всего. - 4 Б) Рост температуры замедлился, это видно по касательной. - 3 В) Здесь график кончается и наблюдается максимум. - 1 Г) Тут графика нет, другими словами в этом интервале другая функция для роста температуры. - 2
17	2143 Быстрый или медленный рост температуры по графику определяется через угол наклона графика к положительному направлению оси ОХ. Где угол больше, там рос быстрее, меньше - медленнее. А) Смотрим на угол наклона и видим, что больший он в интервале 10-30 мин. А - 2 Б) Меньший угол наклона в интервале 0-10 мин. Б - 1 В) Тут просто надо посмотреть на график и делать выводы. В - 4 Г) Смотрим на ось температур и проводим горизонтальные линии на уровне 50 и 90 градусов и смотрим, какой промежуток времени графика укладывается на ось времени. Г - 3
18	2413 Интуитивно каждый имеет представление о возрастании и об убывании функции по графику. А) В этот интервал времени удельная теплоемкость убывает быстрее всего. Это видно по углу наклона касательно к графику. - 2 Б) Удельная теплоемкость продолжает убывать, кроме этого, она не превышает отметку 4220, как это было в 1 случае. - 4 В) Теперь удельная теплоемкость проходит переломный момент и начинает возрастать, но не превышать отметку в 4210. - 1 Г) Либо по остаточному принципу, либо, как и говорилось, угол наклона соответствует наибольшей скорости возрастания. - 3
19	4132
20	1324
21	3421
22	2134

Ответ на данный вопрос кроется в исследовании функции на монотонность. Если значение производной в точке отрицательное, то функция убывает. Если значение производной положительное, то возрастает. Точки экстремума функции - это точки "смены" возрастания на убывание и наоборот, тем самым это переход производной из положительных значений в отрицательные и наоборот. Проще говоря, экстремумы там, где производная равна 0.

А) Производная пересекает ось OX в двух местах, следовательно, в этих же местах она равна нулю, и следовательно в этих точках находятся экстремумы функции. 2

Б) Промежуток убывания функции соответствует промежутку, в котором производная отрицательна. Такой промежуток здесь один. 1

В) Длина подразумевает под собой отрезок оси OX . Всего на графике два промежутка, где производная положительна и соответственно функция возрастает. По оси OX один составляет 1 клетку, другой - 3 клетки. 3

Г) Находим на графике $x=-1$, строим перпендикуляр к оси и находим его пересечение с графиком, потом опускаем проекцию из этого пересечения, получаем значение производной в точке -1. 4

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	

82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	

Обо всех неточностях пишите на почту (с указанием темы и формулировки задания):
dasha@neznaika.pro

Источник: <http://neznaika.pro/test/math/b/126>