

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Математика. Профильный уровень

Открытый билет

Вариант 1

(с решениями)

Вопрос 1

Найдите наибольший общий делитель натуральных чисел: 180 и 150.

Решение.

Разобьем решение на несколько шагов.

Первый шаг: найдем наибольший общий делитель чисел с помощью разложения на простые множители. Для этого каждое число будем делить на простой множитель до того момента, пока остаток не станет равен 1. Оформим деление в столбик.

Число	Делители	Число	Делители
180	2	150	2
90	2	75	5
45	5	15	5
9	3	3	3
3	3	1	
1			

Запишем разложение на простые множители в строчку:

$$180 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 3$$

$$150 = 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 3$$

Второй шаг: подчеркиваем общие простые множители

$$180 = \underline{2} \cdot \underline{2} \cdot \underline{5} \cdot \underline{3} \cdot 3$$

$$150 = \underline{2} \cdot \underline{5} \cdot 5 \cdot \underline{3}$$

Третий шаг: находим произведение подчеркнутых простых множителей у одного числа – это будет являться наибольшим общим делителем двух чисел.

$$2 \cdot 5 \cdot 3 = 30 \text{ – наибольший общий делитель чисел 180 и 150.}$$

Правильный ответ: 30

(3 балла)

Вопрос 2

Найдите значение выражения: $\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) \div \frac{1}{18}$.

Решение.

Выражение, записанное в скобках, приведем к общему знаменателю, а деление на $\frac{1}{18}$ заменим умножением на число 18. Выполнив элементарные преобразования, получаем:

$$\left(\frac{1 \cdot 2 + 1 \cdot 1}{6}\right) \cdot 18 = \frac{3}{6} \cdot 18 = \frac{1}{2} \cdot 18 = 9$$

Правильный ответ: 9

(3 балла)

Вопрос 3

Найдите значение выражения: $(4 - \sqrt{3}) \cdot (4 + \sqrt{3})$.

Решение.

Для нахождения значения данного выражения, необходимо воспользоваться формулами сокращенного умножения. Разность квадратов определяется следующим образом: $a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b)$. В нашем случае: $a = 4$, $b = \sqrt{3}$. Подставив данные значения в формулу, получаем $(4 - \sqrt{3}) \cdot (4 + \sqrt{3}) = 4^2 - (\sqrt{3})^2 = 16 - 3 = 13$

Правильный ответ: 13

(3 балла)

Вопрос 4

В городских спортивных соревнованиях приняли участие 12 десятиклассников, что составляет треть от общего числа десятиклассников. Сколько десятиклассников не приняли участия в соревнованиях?

Решение.

Разобьем решение на несколько шагов.

Первый шаг. Определим общее число десятиклассников. Для этого составим пропорцию, зная, что 12 человек – это одна треть от общего числа. Обозначим общее число десятиклассников x .

$$12 \text{ человек} - \frac{1}{3}$$

$$x \text{ человек} - 1.$$

Получим уравнение, из которого найдем неизвестное x : $\frac{1}{3}x = 12$. Откуда $x = 12 \cdot 3 = 36$. Получили, что общее число десятиклассников – 36 человек.

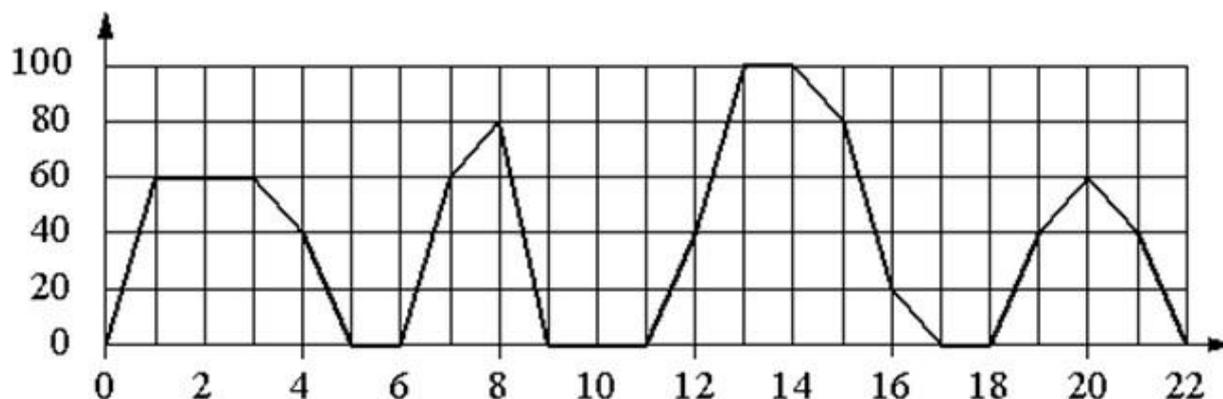
Второй шаг. Определим количество десятиклассников, не принявших участие в олимпиаде. Известно, что всего десятиклассников 36, приняли участие в олимпиаде 12. Следовательно, количество десятиклассников, не принявших участие в олимпиаде определяется таким образом: $36 - 12 = 24$

Правильный ответ: 24

(3 балла)

Вопрос 5

На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной – время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса.



Пользуясь графиком, укажите характеристику скорости движения рейсового автобуса для интервала времени: 12-16 мин.

- 1) была остановка длительностью 2 мин.
- 2) скорость не меньше 20 км/ч на всём интервале
- 3) скорость не больше 60 км/ч
- 4) была остановка длительностью ровно 1 мин.

Решение.

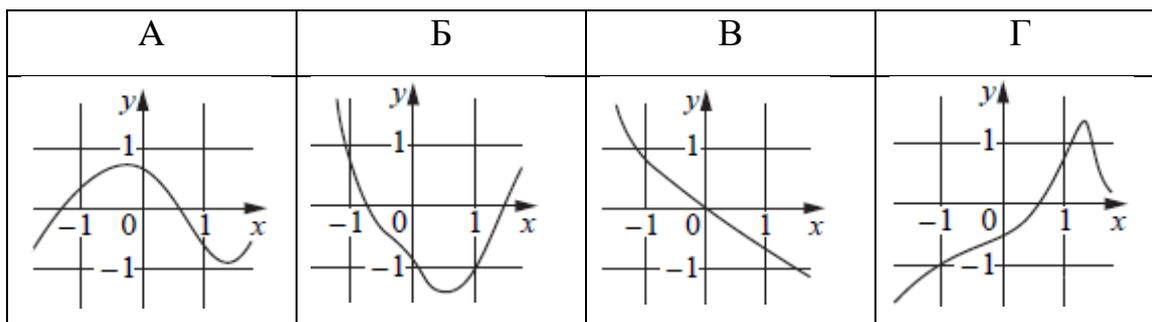
Проанализируем варианты ответа и посмотрим на график в интервале 12-16. Варианты 1, 4 неверные, так как на всем интервале 12-16 нет участков, на которых скорость была бы равна нулю. Вариант 3 тоже неверный, так как максимальная скорость на интервале 12-16 составляет 100 км/час. Проверим вариант 2. По графику видим, что минимальная скорость на интервале 12-16 составляет 20 км/час (в момент времени = 16 минут). В остальные интервалы времени скорость выше 20 км/час. Следовательно, можно сделать вывод о том, что на всём интервале 12-16 скорость автобуса не меньше 20 км/час.

Правильный ответ: 2

(3 балла)

Вопрос 6

Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.



Характеристики функций:

- 1) функция имеет точку максимума на отрезке $[-1; 1]$;
- 2) функция имеет точку минимума на отрезке $[-1; 1]$;
- 3) функция убывает на отрезке $[-1; 1]$;
- 4) функция возрастает на отрезке $[-1; 1]$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

Решение.

Точка максимума – это такая внутренняя точка графика, что значение функции в ней больше, чем во всех достаточно близких к ней точках. На графике выглядит как локальный «холмик». Следовательно, характеристике «функция имеет точку максимума на отрезке $[-1; 1]$ » соответствует график под буквой А.

Точка минимума – такая внутренняя точка графика, что значение функции в ней меньше, чем во всех достаточно близких к ней точках. На графике выглядит

как локальная «ямка». Следовательно, характеристике «функция имеет точку минимума на отрезке $[-1; 1]$ » соответствует график под буквой Б.

Функция $y=f(x)$ убывает на множестве M , если для любых x_1 и x_2 , принадлежащих множеству M , из неравенства $x_2 > x_1$ следует неравенство $f(x_2) < f(x_1)$. Следовательно, характеристике «функция убывает на отрезке $[-1; 1]$ » соответствует график под буквой В.

Функция $y=f(x)$ возрастает на множестве M , если для любых x_1 и x_2 , принадлежащих множеству M , из неравенства $x_2 > x_1$ следует неравенство $f(x_2) > f(x_1)$. Следовательно, характеристике «функция возрастает на отрезке $[-1; 1]$ » соответствует график под буквой Г.

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
1	2	3	4

(6 баллов)

Вопрос 7

Найдите значение выражения: $\frac{30 \sin 79^\circ \cdot \cos 79^\circ}{\sin 158^\circ}$

Решение.

Воспользуемся тригонометрической формулой двойного угла:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

Числитель выражения в соответствии с формулой двойного угла преобразуется следующим образом:

$$30 \sin 79^\circ \cdot \cos 79^\circ = 15 \cdot 2 \cdot \sin 79^\circ \cdot \cos 79^\circ = 15 \cdot \sin(2 \cdot 79^\circ) = 15 \sin 158^\circ$$

Подставим полученное выражение в исходное вместо числителя, в итоге

получим: $\frac{30 \sin 79^\circ \cdot \cos 79^\circ}{\sin 158^\circ} = \frac{15 \sin 158^\circ}{\sin 158^\circ} = 15$

Правильный ответ: 15

(3 балла)

Вопрос 8

Решите уравнение: $x^2 - 17x + 72 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

Решение.

Если в квадратном уравнении вида: $ax^2 + bx + c = 0$ коэффициент $a = 1$, то можно воспользоваться теоремой Виета. Согласно данной теоремы произведение корней равно свободному члену c , а сумма корней коэффициенту b , взятому с противоположным знаком. То есть $x_1 \cdot x_2 = c$, $x_1 + x_2 = -b$. Зададимся вопросом: произведение каких двух чисел = 72? Очевидно, что это числа 8 и 9. Сумма этих чисел равна 17, то есть коэффициенту b , взятому с противоположным знаком. Получили: $x_1 = 8$, $x_2 = 9$. В задаче требуется в качестве ответа указать больший корень. Больший корень = 9.

Правильный ответ: 9

(4 балла)

Вопрос 9

Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 10x + 2y = 120 \\ -15x + 2y = -60 \end{cases}$$

Укажите в ответе, чему равен y .

Решение.

Распишем решение по шагам.

Первый шаг. Выразим из первого уравнения системы $2y$. Выражаем $2y$ потому что во втором уравнении также встречается $2y$.

$$2y = 120 - 10x$$

Второй шаг. Подставим полученное выражение во второе уравнение и найдем x

$$-15x + (120 - 10x) = -60$$

$$-15x + 120 - 10x = -60$$

$$-25x = -60 - 120$$

$$-25x = -180$$

$$x = 7.2$$

Третий шаг. Подставим найденное значение x в выражение для y , полученное на первом шаге, и найдем y .

$$2y = 120 - 10 \cdot 7.2$$

$$2y = 120 - 72$$

$$2y = 48$$

$$y = 24$$

В задаче требуется в качестве ответа указать, чему равен y . Получили $y=24$.

Правильный ответ: 24

(4 балла)

Вопрос 10

Решите неравенство: $2x - 2(3x - 1) > 6$.

a) $x > -1$

b) $x > 1$

c) $x \leq -1$

d) $x < -1$

Решение.

Чтобы решить неравенство, сначала нужно решить соответствующее уравнение:

$$2x - 2(3x - 1) = 6$$

$$2x - 6x + 2 = 6$$

$$-4x = 4. \text{ Откуда } x = -1$$

Данный корень является точкой смена знака в неравенстве. Возьмем точку, расположенную на числовой оси левее точки $x = -1$. Одной из таких точек будет точка $x = -2$. Подставим $x = -2$ в исходное неравенство и проверим знак.

$$2 \cdot (-2) - 2(3 \cdot (-2) - 1) > 6$$

$$-4 - 2 \cdot (-7) > 6$$

$$10 > 6$$

Видно, что неравенство выполняется. Следовательно, решение неравенства будет на числовой оси левее точки $x = -1$, то есть при $x < -1$.

Правильный ответ: $x < -1$

(4 балла)

Вопрос 11

Найдите производную функции: $f(x) = x^5 + 2x^2 + 50$. В ответ запишите значение производной в точке $x = 2$

Решение.

Для нахождения производной воспользуемся таблицей производных. Найдем в таблице производную степенной функции: $(x^n)' = nx^{n-1}$. Учтем, что производная константы равна нулю. А также, что производная алгебраической суммы нескольких функций равна алгебраической сумме производных этих функций, то есть $(U + V)' = U' + V'$

Следовательно, производная функции $f(x)$ равна:

$$f'(x) = (x^5)' + 2(x^2)' + (50)' = 5x^{5-1} + 2 \cdot 2x^{2-1} + 0 = 5x^4 + 4x$$

Вычислим значение производной функции в точке $x = 2$. Для этого подставим в полученную производную $x = 2$:

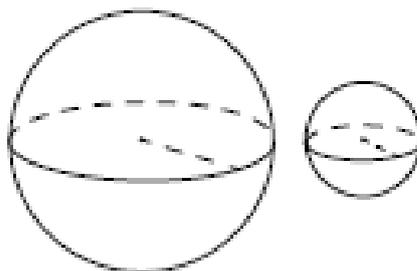
$$f'(2) = 5 \cdot 2^4 + 4 \cdot 2 = 5 \cdot 16 + 8 = 88$$

Правильный ответ: 88

(6 баллов)

Вопрос 12

Даны два шара радиусами 6 и 3. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



Решение.

Применим формулу для нахождения площади поверхности шара: $S = 4\pi R^2$. Обозначим площадь поверхности большего шара и его радиус – S_2 и R_2 , площадь поверхности меньшего шара и его радиус – S_1 и R_1 . Запишем отношение площади большего шара к площади меньшего шара, подставив в формулу радиусы шаров:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{4\pi R_2^2}{4\pi R_1^2} = \frac{R_2^2}{R_1^2} = \frac{6^2}{3^2} = \frac{36}{9} = 4$$

Получили – площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего шара в 4 раза.

Правильный ответ: 4

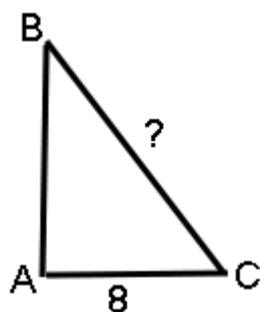
(4 балла)

Вопрос 13

В треугольнике ABC угол A равен 90° , $\operatorname{tg} B = \sqrt{3}$, $AC = 8$. Найдите BC . Ответ запишите в виде целого числа или конечной десятичной дроби, округлив до двух знаков после запятой

Решение.

Для наглядности построим прямоугольный треугольник:



Известно, что катет прямоугольного треугольника равен произведению гипотенузы на синус противолежащего ему угла. Длина катета AC известна по условию задачи, также известен тангенс противолежащего этому катету угла B. Следовательно, найдя угол B, мы сможем вычислить гипотенузу. По

условие задачи: $\operatorname{tg} B = \sqrt{3}$, значит угол $B = \operatorname{arctg}(\sqrt{3}) = \frac{\pi}{3}$. Запишем выражение в соответствии с тем, что катет прямоугольного треугольника равен произведению гипотенузы на синус противолежащего ему угла: $AC = BC \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$.

Известно, что $\sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$, а катет $AC = 8$ по условию задачи. Получаем:

$$8 = BC \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}. \text{ Из данного выражения находим } BC: BC = \frac{16}{\sqrt{3}} \approx 9.24$$

Правильный ответ: 9.24

(8 баллов)

Вопрос 14

Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе запишите сумму всех его корней.

$$16 \cdot 4^{x^2+12} = 4^{-2x+22}$$

Решение.

Легко заметить, что число 16 можно представить следующим образом: $16 = 4^2$. С учётом этого факта перепишем уравнение в следующем виде:

$$4^2 \cdot 4^{x^2+12} = 4^{-2x+22}$$

Известно, что при умножении степеней с одинаковыми основаниями, основание оставляем без изменений, а показатели степеней складываем. Соответственно выражение принимает вид:

$$4^{2+x^2+12} = 4^{-2x+22}$$

Чтобы найти неизвестное x , необходимо приравнять степени:

$$2 + x^2 + 12 = -2x + 22$$

Перенесем все члены уравнения в левую часть и получим квадратное уравнение, решив которое найдем неизвестные x :

$$x^2 + 2x - 8 = 0$$

Так как коэффициент при $x^2 = 1$, то найдем корни уравнения по теореме Виета. Согласно данной теореме: $x_1 \cdot x_2 = -8$, $x_1 + x_2 = -2$

Получаем: $x_1 = -4$, $x_2 = 2$

По условию задачи в ответ необходимо записать сумму корней: $-4+2 = -2$

Правильный ответ: -2

(8 баллов)

Вопрос 15

Найдите $8\cos(2\pi + \beta) + 10\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$, если $\cos\beta = -\frac{1}{9}$.

Ответ запишите в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Решение.

Для решения данной задачи воспользуемся тригонометрическими формулами:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta$$

Запишем $\cos(2\pi + \beta)$ в соответствии с формулой косинуса суммы углов:

$$\cos(2\pi + \beta) = \cos 2\pi \cdot \cos\beta - \sin 2\pi \cdot \sin\beta$$

Известно, что $\cos 2\pi = 1$, $\sin 2\pi = 0$. Также по условию задачи задано:

$$\cos \beta = -\frac{1}{9}$$

В соответствии с этим перепишем выражение:

$$\cos(2\pi + \beta) = \cos 2\pi \cdot \cos \beta - \sin 2\pi \cdot \sin \beta = 1 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) - 0 \cdot \sin \beta = -\frac{1}{9}$$

Запишем $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$ в соответствии с формулой синуса суммы углов:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos \beta + \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \cdot \sin \beta$$

Известно, что $\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$, $\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$. Также по условию задачи задано:

$$\cos \beta = -\frac{1}{9}$$

В соответствии с этим перепишем выражение:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = 1 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) + 0 \cdot \sin \beta = -\frac{1}{9}$$

Подставим полученные значения в исходное выражение и получим окончательный ответ:

$$8\cos(2\pi + \beta) + 10\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = 8 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) + 10 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) = -\frac{8}{9} - \frac{10}{9} = -\frac{18}{9} = -2$$

Правильный ответ: -2

(12 баллов)

Вопрос 16

Чему равно значение выражения: $tg(1^\circ) \cdot tg(2^\circ) \cdot tg(3^\circ) \cdot \dots \cdot tg(89^\circ)$? Ответ введите с точностью до сотых.

Решение.

Для решения задачи необходимо вспомнить следующие тригонометрические выражения: $tg(x) = ctg\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ и $tg(x) \cdot ctg(x) = 1$. Угол $\frac{\pi}{2}$ - это угол 90° . Легко заметить, что в соответствии с первым тригонометрическим

выражением получается: $tg(1^\circ) = ctg(90^\circ - 1^\circ)$, то есть $tg(1^\circ) = ctg(89^\circ)$. Заменяем в исходном выражении $tg(1^\circ)$ на $ctg(89^\circ)$ и получим в результате умножения (в соответствии со вторым тригонометрическим выражением): $ctg(89^\circ) \cdot tg(89^\circ) = 1$. Аналогично сделаем данные действия с каждой парой углов, произведение тангенса и котангенса которых равно единице. Это углы: 2° и 88° , 3° и 87° и т.д. Только угол 45° не будет иметь пару. Но известно, что $tg(45^\circ) = 1$. Следовательно, все множители в исходном выражении будут равны 1.

Правильный ответ: 1.00

(13 баллов)

Вопрос 17

Сколько нулей в конце значения выражения $1000!$? В ответ введите число нулей, а не значение заданного выражения.

Решение.

Для начала необходимо определить, сколько чисел в выражении для факториала дают один ноль. А затем найти количество нулей для указанного значения.

Правильный ответ: 249

(13 баллов)

Вариант 2

(с ответами)

Вопрос 1

Найдите наибольший общий делитель натуральных чисел: 160 и 30.

Правильный ответ: 10

Вопрос 2

Найдите значение выражения: $\left(\frac{2}{3} + \frac{13}{18}\right) \div \frac{5}{18}$

Правильный ответ: 5

Вопрос 3

Найдите значение выражения: $(2\sqrt{15} + 3) \cdot (2\sqrt{15} - 3)$

Правильный ответ: 51

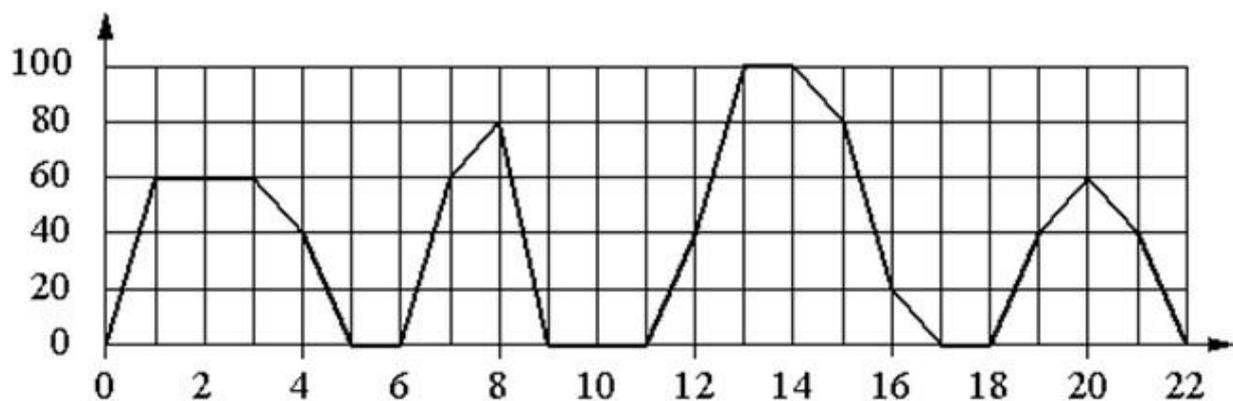
Вопрос 4

Кусок пиццы стоит 170 рублей. Студентам пиццерия делает скидку 5%. Сколько рублей стоит кусок пиццы для студента?

Правильный ответ: 161,50

Вопрос 5

На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной – время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса.



Пользуясь графиком, укажите характеристику скорости движения рейсового автобуса для интервала времени: 4-8 мин.

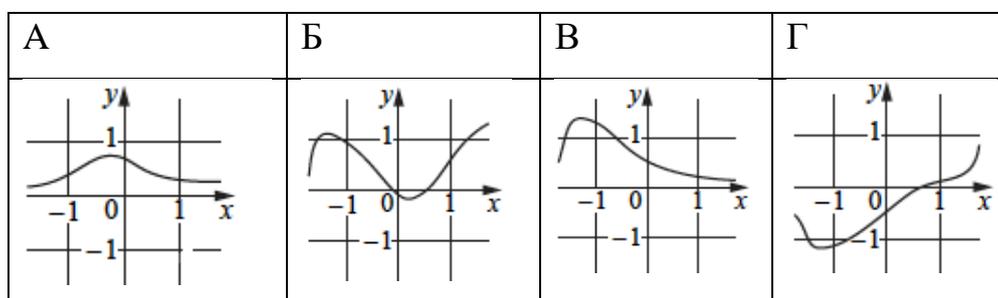
1) была остановка длительностью 2 мин.

- 2) скорость не меньше 20 км/ч на всём интервале
- 3) скорость не больше 60 км/ч
- 4) была остановка длительностью ровно 1 мин.

Правильный ответ: 4

Вопрос 6

Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.



Характеристики функций:

- 1) Функция имеет точку максимума на отрезке $[-1; 1]$.
- 2) Функция имеет точку минимума на отрезке $[-1; 1]$.
- 3) Функция убывает на отрезке $[-1; 1]$.
- 4) Функция возрастает на отрезке $[-1; 1]$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
1	2	3	4

Вопрос 7

Найдите значение выражения: $\frac{18 \cdot (\sin^2 35^\circ - \cos^2 35^\circ)}{\cos 70^\circ}$

Правильный ответ: -18

Вопрос 8

Решите уравнение: $x^2 - 11x + 30 = 0$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

Правильный ответ: 6

Вопрос 9

Решите систему уравнений: $\begin{cases} 4x + 13y = 36 \\ -x + 2y = 12 \end{cases}$.

Укажите в ответе, чему равен y .

Правильный ответ: 4

Вопрос 10

Решите неравенство $5x - 2(3x - 5) > 8$

а) $x > 4$

б) $x \leq 2$

в) $x < 2$

г) $x > 2$

Правильный ответ: $x < 2$

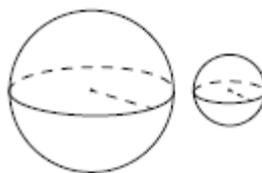
Вопрос 11

Найдите производную функции: $f(x) = 5x^4 + 2x^2 - 3$. В ответ запишите значение производной в точке $x = 1$

Правильный ответ: 24

Вопрос 12

Даны два шара радиусами 6 и 2. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



Правильный ответ: 9

Вопрос 13

В треугольнике ABC угол A равен 90° , $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $BC = 10$. Найдите AC .

Ответ запишите в виде целого числа или конечной десятичной дроби, округлив до двух знаков после запятой.

Правильный ответ: 5

Вопрос 14

Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе запишите сумму всех его корней.

$$27 \cdot 3^{2(x^2+4)} = 3^{x^2-5x+5}$$

Правильный ответ: -5

Вопрос 15

Найдите $6\cos(2\pi-\beta)+3\sin\left(\frac{\pi}{2}-\beta\right)$, если $\cos\beta=\frac{1}{9}$.

Ответ запишите в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Правильный ответ: 1

Вопрос 16

Чему равно значение выражения: $tg(1^\circ)\cdot tg(2^\circ)\cdot tg(3^\circ)\cdot\dots\cdot tg(89^\circ)$? Ответ введите с точностью до сотых.

Правильный ответ: 1.00

Вопрос 17

Сколько нулей в конце значения выражения $1000!$? В ответ введите число нулей, а не значение заданного выражения.

Правильный ответ: 249

Вариант 3

(с ответами)

Вопрос 1

Найдите наибольший общий делитель натуральных чисел: 225 и 125.

Правильный ответ: 25

Вопрос 2

Найдите значение выражения: $\left(\frac{2}{3}+\frac{1}{6}\right)\div\frac{1}{36}$

Правильный ответ: 30

Вопрос 3

Найдите значение выражения: $(\sqrt{13} + 5) \cdot (\sqrt{13} - 5)$

Правильный ответ: -12

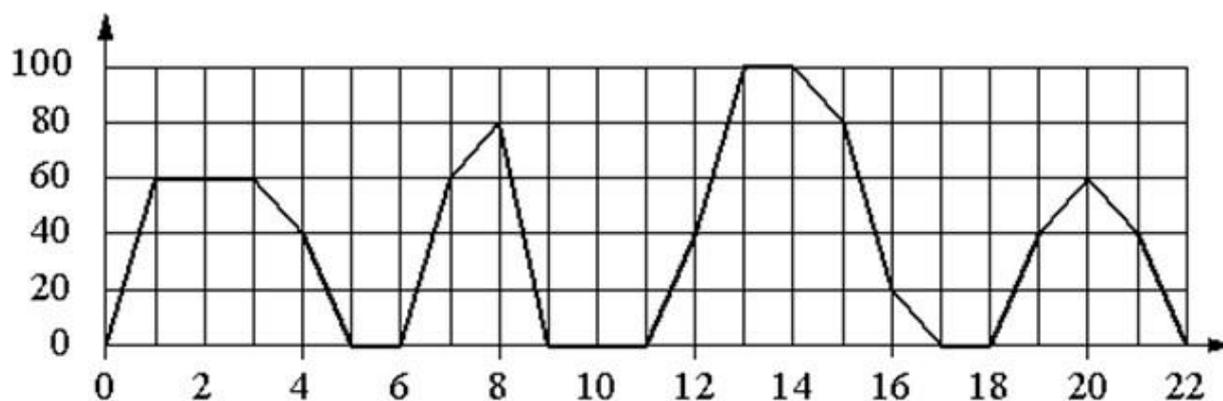
Вопрос 4

Месячный проездной на электротранспорт стоит 1200 рублей. Студентам трамвайно-троллейбусное управление делает скидку 5%. Сколько рублей стоит проездной для студента?

Правильный ответ: 1140

Вопрос 5

На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной – время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса.



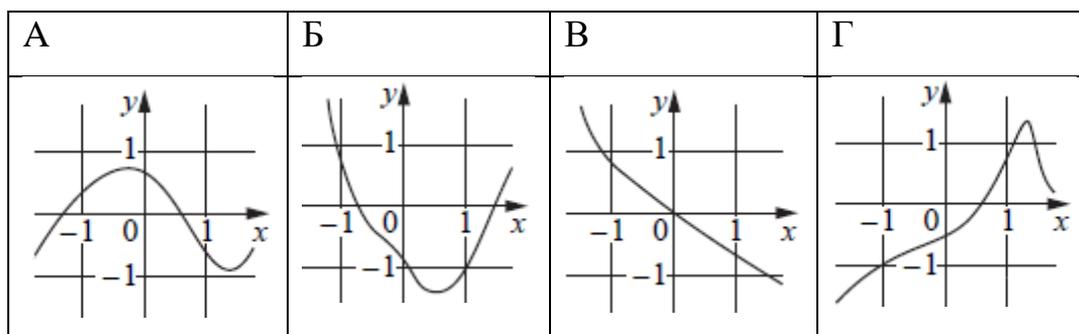
Пользуясь графиком, укажите характеристику скорости движения рейсового автобуса для интервала времени: 18-22 мин.

- 1) была остановка длительностью 2 мин.
- 2) скорость не меньше 20 км/ч на всём интервале
- 3) скорость не больше 60 км/ч
- 4) была остановка длительностью ровно 1 мин.

Правильный ответ: 3

Вопрос 6

Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.



Характеристики функций:

- 1) Функция имеет точку максимума на отрезке $[-1; 1]$.
- 2) Функция имеет точку минимума на отрезке $[-1; 1]$.
- 3) Функция убывает на отрезке $[-1; 1]$.
- 4) Функция возрастает на отрезке $[-1; 1]$.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

А	Б	В	Г

Правильный ответ:

А	Б	В	Г
1	2	3	4

Вопрос 7

Найдите значение выражения: $\frac{6 \sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ}{\sin 200^\circ}$

Правильный ответ: 3

Вопрос 8

Решите уравнение: $x^2 - 12x + 20 = 0$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

Правильный ответ: 10

Вопрос 9

Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 4x + 13y = 36 \\ -x + 2y = 12 \end{cases}$$

Укажите в ответе, чему равен x .

Правильный ответ: - 4

Вопрос 10

Решите неравенство $3x + 4(8x + 10) > 75$

а) $x > 4$

б) $x > 2$

в) $x < 1$

г) $x > 1$

Правильный ответ: $x > 1$

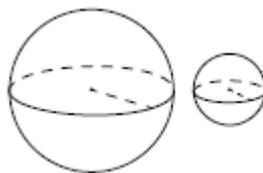
Вопрос 11

Найдите производную функции: $f(x) = -3x^3 + 10x^2 - 3x + 10$. В ответ запишите значение производной в точке $x = 1$

Правильный ответ: 8

Вопрос 12

Даны два шара радиусами 8 и 4. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



Правильный ответ: 4

Вопрос 13

В треугольнике ABC угол A равен 90° , $\cos B = \frac{1}{2}$, $AC = 3$. Найдите BC .

Ответ запишите в виде целого числа или конечной десятичной дроби, округлив до двух знаков после запятой.

Правильный ответ: 3.46

Вопрос 14

Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе запишите сумму всех его корней.

$$32 \cdot 2^{x^2+8} = 2^{-6x+5}$$

Правильный ответ: -6

Вопрос 15

Найдите $6\cos(\pi-\beta) + 3\sin\left(\frac{3}{2}\pi-\beta\right)$, если $\cos\beta = \frac{2}{3}$.

Ответ запишите в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Правильный ответ: –6

Вопрос 16

Чему равно значение выражения: $tg(1^\circ) \cdot tg(2^\circ) \cdot tg(3^\circ) \cdot \dots \cdot tg(89^\circ)$? Ответ введите с точностью до сотых.

Правильный ответ: 1.00

Вопрос 17

Сколько нулей в конце значения выражения $1000!$? В ответ введите число нулей, а не значение заданного выражения.

Правильный ответ: 249