

## ВАРИАНТ 19

## Часть 1

Ответом к заданиям 1—12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

- 1 Поезд Москва — Чебоксары выезжает из Москвы 8 декабря в 20 часов 16 минут, а прибывает в Чебоксары в 8 часов 56 минут 9 декабря. Сколько минут находится в пути поезд?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 2 На графике представлены среднемесячные температуры воды Чёрного моря в районе города Ростов-на-Дону.

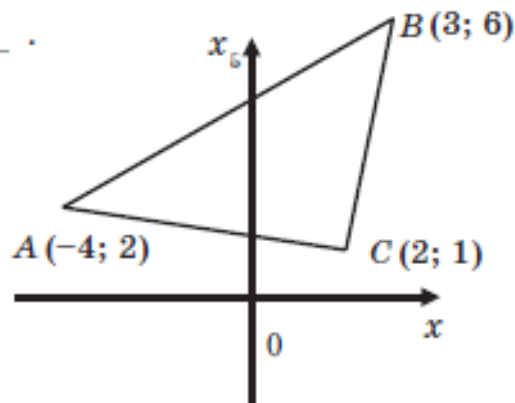


Используя график, установите, сколько месяцев продолжается сезон зимнего купания, температура воды в который не меньше  $3^{\circ}\text{C}$  и не больше  $12^{\circ}\text{C}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 3 Найдите площадь фигуры, изображённой на координатной плоскости.

Ответ: \_\_\_\_\_ .



- 4 Из первых 32 натуральных чисел случайным образом выбирается одно число. Найдите вероятность того, что это число делится на 5 или на 7.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

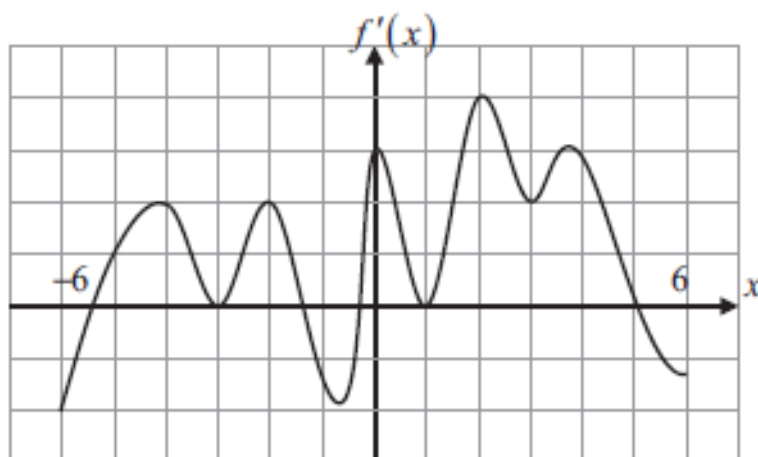
- 5 Найдите корень уравнения  $\log_2(8x + 1) = 3$ . Если корней уравнения несколько, в ответе укажите их сумму.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 6 Точки  $A, B, C, D$ , расположенные на окружности, делят её на четыре дуги  $AB, BC, CD, DA$ , меры которых относятся как  $3 : 2 : 13 : 7$ . Прямые, содержащие хорды  $AD$  и  $BC$ , пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $\angle AMB$ . Ответ укажите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 7 На рисунке приведён график производной дифференцируемой функции  $f(x)$ , заданной на промежутке  $[-6; 6]$ .



Используя график производной, найдите количество точек минимума функции на отрезке  $[-6; 6]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 8 Объем шара равен 135. Найдите объем второго шара, диаметр которого в 3 раза меньше диаметра данного шара.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

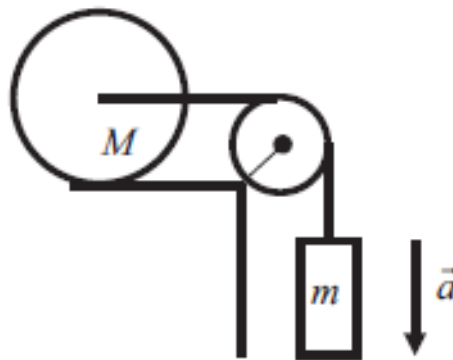
## Часть 2

- 9 Найдите значение выражения  $7 \cos\left(\frac{\pi}{3} + 2\alpha\right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 10 По горизонтальной поверхности под действием груза массой  $m$  катится без проскальзывания колесо радиусом  $R$ , вся масса которого  $M$  сосредоточена в его ободе. Если пренебречь массой нити блока, трением на оси блока и между блоком и

нитью, то сила трения определяется по формуле  $F_{\text{тр.}} = \frac{Mmg}{2M+m}$ , в которой  $g = 10 \text{ м/сек}^2$  — ускорение свободного падения. Найдите массу груза, если масса кольца  $M = 2 \text{ кг}$ , а сила натяжения нити  $F_{\text{тр.}} = 15 \text{ Н}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 11 Катер проходит расстояние от пункта  $A$  до пункта  $B$ , расположенных на берегу реки, за 6 дней, а расстояние от пункта  $B$  до пункта  $A$  — за 8 дней. Одновременно с катером из пункта  $A$  отплывает плот. Катер, достигнув пункта  $B$ , сразу поворачивает обратно и, двигаясь в пункт  $A$ , встречает плот. Какую часть пути от пункта  $A$  до пункта  $B$  прошёл плот до встречи с ним?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

- 12 Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , определённой на промежутке  $[0; +\infty)$ , если производная функции имеет вид:  $y' = \frac{x-1}{x-3} \cdot (e^{x-1} - 1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Для записи решений и ответов на задания 13—19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 13 а) Решите уравнение  $\cos^2 \frac{3}{2}x + \cos^2 \frac{5}{2}x = \cos^2 \frac{3}{2}x \cdot \cos^2 \frac{5}{2}x$ .

б) Найдите решения уравнения, принадлежащие отрезку  $[-5\pi; 5\pi]$ .

- 14 Четырёхугольная пирамида  $SABCD$ , основанием которой является прямоугольник  $ABCD$ , вписана в сферу. Известно, что  $\angle SAC = \angle SBC = \angle SDC$ .

а) Докажите, что центр сферы принадлежит ребру  $SC$  пирамиды.

б) Найдите  $BD$ , если  $SA = 4$ ,  $SB = 8$ ,  $SD = 7$ .

- 15 Решите неравенство  $1 + \log_3(x^2 + x - 6) \geq \frac{1}{\log_{x-2} 3} + \frac{2}{\log_{x+3} 3\sqrt{3}}$ .

**16** В треугольнике  $ABC$   $H$  — точка пересечения высот треугольника,  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника.

- а) Докажите, что отрезки длиной  $a = AB$ ,  $b = CH$  и  $c = 2CO$  могут являться сторонами прямоугольного треугольника.  
 б) Найдите  $AB$ , если радиус окружности, описанной около треугольника, равен 13, а  $CH = 10$ .

**17** Мальчики двух одинадцатых классов к празднику 8 марта покупали девочкам цветы. Если каждой девочке первого класса подарить 3 цветка, а каждой девочке второго класса подарить 7 цветков, то потребуется меньше 70 цветков. Если каждой девочке первого класса подарить 7 цветков, а каждой девочке второго класса — 3 цветка, то потребуется больше 70 цветков. Найдите число девочек, обучающихся в 11-х классах, если числа девочек в классах отличаются меньше чем на три.

**18** Найдите все положительные значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x = \sqrt[3]{a\sqrt[3]{ax+16}+16}$  имеет ровно два различных решения.

**19** Числа от 1 до 121 расположены в таблице.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
...	...									
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121

- а) Докажите, что суммы чисел, стоящих на диагоналях, идущих из верхнего левого угла в правый нижний угол и из верхнего правого угла таблицы в левый нижний угол таблицы, равны.  
 б) Произвольное число таблицы выписывается, после чего из таблицы вычёркиваются строка и столбец, содержащий это число. Затем из оставшихся чисел выбирается второе число, после чего вычёркивается строка и столбец, его содержащий. Так проделывается 11 раз. Найдите сумму выписанных чисел.  
 в) Докажите, что сумма выписанных чисел не зависит от способа выбора этих чисел.

**ВАРИАНТ 19**

**Часть 1**

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	760	5	0,875
2	4	6	72
3	8,5	7	2
4	0,3125	8	5

**Часть 2**

Задание	Ответ
9	-5,5
10	12
11	0,25
12	1
13	1) $-\pi+10\pi l, l \in Z$ ; 2) $-\pi$

Задание	Ответ
14	9
15	$(2; 3) \cup (3; 24]$
16	24
17	14
18	12
19	671