



Класс 11 Вариант 12 Дата Олимпиады 9.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	0	15	20	4	φ	44	сорок четыре	<i>Александр</i>

1. $x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 11x + 9 = 0 \Leftrightarrow (x^4 - 6x^3 + 9x^2) + (x^2 - 4x + 4) + x^2 + 5 = 0 \Leftrightarrow$
 $(x^2 - 3x)^2 + (x - 2)^2 + x^2 + 5 = 0$

Преобразовав ур-ие, мы видим, что первые три слагаемых неотрицательны. А сумма неотрицательного и положительного не может быть равна нулю, значит ур-ие не имеет решений, т.е.г. ✓

2. $(\sqrt{7 - 4\sqrt{3}})^x + (\sqrt{7 + 4\sqrt{3}})^x \leq 14 \Leftrightarrow$

$$(\sqrt{4 - 4\sqrt{3} + 3})^x + (\sqrt{4 + 4\sqrt{3} + 3})^x \leq 14 \Leftrightarrow (\sqrt{(2 - \sqrt{3})^2})^x + (\sqrt{(2 + \sqrt{3})^2})^x \leq 14$$

$$(2 - \sqrt{3})^x + (2 + \sqrt{3})^x \leq 14$$



3. $y = \cos^2 x$
 $y' = -\sin 2x$
 $y'' = -2\cos 2x$
 $y''' = 4\sin 2x$
 $y^{(4)} = 8\cos 2x$
 $y^{(5)} = -16\sin 2x$
 $y^{(6)} = -32\cos 2x$

Продифференцировав несколько раз, мы выявили зависимость коэффициента, знака и функции от порядка производной n. Значит коэффициент будет: $k = 2^{n-1} = 2^{2018}$
 Если $n: 4$ или $n = 4d + 1 (d \in \mathbb{Z})$, т.е. $n = 4d - 1 (d \in \mathbb{Z})$, то перед коэффициентом будет стоять знак "+". Значит и в нашем случае, перед 2^{2018} будет стоять "+", т.е.
 $2020:4 = 505$. Чтобы определить саму функцию ($\sin t / \cos t$) нужно обратить внимание на четность. $2019:2 = \dots$ $y = k \sin t =$
 $y = 2^{2018} \sin 2x$
 Ответ: $2^{2018} \cdot \sin 2x$ ✓



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

36476

4. Пусть x, y, z — ~~каменщиков~~ кол-во каменщиков, бетонщиков и плотников соответственно. Тогда:

$$\begin{cases} z = 3y, \\ x = n^2, \\ x = 3ny \end{cases}$$

$$x + y + z - 36 = N, \text{ где } N - \text{кол-во человек, работающих на 2-х работах}$$

$$x + y + z - 36 = z + 3$$

$$x + y = 39 \Leftrightarrow 39 - y = 3ny \Rightarrow y = \frac{39}{3n+1}$$

Число $39 : 13$ и $39 : 3$, значит $n = 4$ (т.к. $n \in \mathbb{Z}$ и $3 \leq n \leq 20$)

Значит, $y = 3; z = 9; x = 36 \Rightarrow N = 36 + 12 - 36 = 12$

Значит людей, работающих на одной работе: $k = 36 - 12 = 24$ ✓

Ответ: 24.

5. Рассмотрим прямоугольник $BHMN$. Поскольку от его площади S_1 ~~никого не~~ другая площадь не зависит, то $S_1 = \text{const}$. А при заданной площади наименьший периметр имеет правильная фигура. Поэтому, ~~возможно~~ возьмёт наименьшее возможное значение $BH = 20$ м.

Пусть $BK = x; EK = y$, тогда

$$P = 2(x + y)$$

$$S = xy - (20 \cdot 30 + 15 \cdot 20 + 30 \cdot 20) = xy - 1500 = 2100 \Rightarrow xy = 3600$$

Опять следуя тому же правилу, $x = y = 60$, тогда $P = 2 \cdot 120 = 240$ м.

$$BK = 60 \text{ м}; KE = 60 \text{ м}; BH = 20 \text{ м}$$

Ответ: $P = 240$ м; $BK = 60$ м; $KE = 60$ м; $BH = 20$ м.

✓