

Класс 11 Вариант 11 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	4	0	6 3	8	8	11	12	12	0	0	61 58	шестьдесят восемь	Клеп

$$\textcircled{N5} \quad \frac{\sin^4 L + \cos^4 L - 1}{\sin^6 L + \cos^6 L - 1} = \frac{2}{3} ; \quad \text{д.р.} : \quad \frac{\sin^4 L + \cos^4 L - 1}{\sin^6 L + \cos^6 L - 1} = \frac{\sin^4 L - 2\sin^2 L + \sin^4 L - 1}{\sin^6 L - 3\sin^4 L + 3\sin^2 L - \sin^4 L - 1}$$

$$= \frac{\sin^4 L - 2\sin^2 L + \sin^4 L - 1}{-3\sin^4 L + 3\sin^2 L - 1}$$

$$= \frac{+2\sin^2 L (\sin^2 L - 1)}{-3\sin^2 L (1 - \sin^2 L)} = \frac{-2\sin^2 L \cdot \cos^2 L}{-3\sin^2 L \cdot \cos^2 L} = \frac{2}{3}$$

$$\textcircled{8} \quad \begin{aligned} & \cos^2 L = (\cos^2 L)^2 = (1 - \sin^2 L)^2 = 1 - 2\sin^2 L + \sin^4 L \\ & \cos^4 L = (\cos^2 L)^3 = (1 - \sin^2 L)^3 = 1 - 3\sin^2 L + 3\sin^4 L - \sin^6 L \end{aligned}$$

П.р., $\frac{2}{3} = \frac{2}{3} \quad \text{д.р.} = \text{П.р.}$

2. т. г.

$$\textcircled{N1} \quad A = \frac{2^2 + 2018^2}{(0,5)^2 - 5 \cdot (-2)^2 + (\frac{2}{3})^2} + 4,75 = \frac{\frac{1}{4} + 1}{(\frac{1}{2})^2 - 5 \cdot \frac{1}{(-2)^2} + (\frac{2}{3})^2} + 4,75 =$$

$$= \frac{\frac{5}{4}}{4 - 5 \cdot \frac{1}{4} + \frac{9}{4}} + 4,75 = \frac{\frac{5}{4}}{4 + \frac{9-5}{4}} + 4,75 = \frac{\frac{5}{4}}{4+1} + 4,75 = \frac{5}{4 \cdot 8} + 4,75 =$$

$$= 0,25 + 4,75 = 5$$

$$A = 5 - 100\% ; \quad x = \frac{5 \cdot 60}{100} = \frac{30}{10} = 3$$

$$x - 60\%$$

Ответ: 60% от числа равна 3.

1 лист из 4

6) III. к. напряжение $U_{отн} = U_2 - U_1$; $U_{отн} = 5 - 3 = 2$ (кВ),
 тогда приращение: $f = \frac{U_{отн}}{S_{норм}}$; $f = \frac{2}{10} = 0.2$ (кВ/кВ),
 Оса поперек: $S_{оск} = U_{оск} \cdot f_{норм}$; $S_{оск} = 12 \cdot 0.2 = 2.4$ (кВ).
 Провер: Оса поперек 2.4 кВ.

$$\left. \begin{aligned} (i) \quad h_{s\omega} &= \frac{+s\omega}{+s\omega - 1} \\ (ii) \quad h_{u/s} &= \frac{+u/s}{+s\omega - 1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} h_{s\omega} &= \frac{+s\omega}{1 - +s\omega} \\ h_{u/s} &= \frac{+u/s}{1 - +s\omega} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} h_{s\omega} &= \frac{+s\omega}{1} - \frac{+s\omega}{+s\omega - 1} \\ h_{u/s} &= \frac{+u/s}{1} - \frac{+u/s}{+s\omega - 1} \end{aligned} \right\} \quad (8N)$$

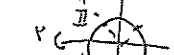
[Faint handwritten notes, possibly bleed-through from the reverse side.]

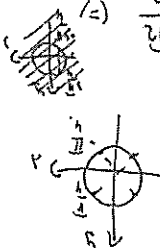
Beispiel (1) u (2) 6 Kragarm u. Balken:

$$(-\cos^2 \lambda)^2 + \frac{\sin^2 \lambda}{(-\sin^2 \lambda)^2} = \cos^2 \lambda$$

$$\underbrace{\sin^2 \lambda + \cos^2 \lambda}_{=1} = \cos^2 \lambda$$

$$\frac{\cos^2 \lambda}{\cos^2 \lambda} + \frac{\sin^2 \lambda}{\sin^2 \lambda} = 1$$

$(\Rightarrow) t = \pm \frac{\pi}{n} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
 a) $\Rightarrow$ $x = \frac{\pi}{n} + \pi n$ ~~oder~~ $x = \frac{\pi}{n} + \pi n$ - Werte
 Wurzeln y: $\cos(\frac{\pi}{n} + \pi n) = \cos y = \cos y = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ $(\Rightarrow) z = \sqrt{2}$


$$\Leftrightarrow y = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$$

2) при n - четных

$$\cos\left(\frac{\pi}{4} + 2\pi n\right) - \frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{4} + 2\pi n\right)} = \cos y \Leftrightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \cos y \Leftrightarrow \cos y = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$$

3) $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n$: 1) при n - нечетных

$$\cos\left(-\frac{\pi}{4} + \pi n\right) - \frac{1}{\cos\left(-\frac{\pi}{4} + \pi n\right)} = \cos y \Leftrightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \cos y \Leftrightarrow \cos y = \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$$

2) при n - четных

$$\cos\left(-\frac{\pi}{4} + 2\pi n\right) - \frac{1}{\cos\left(-\frac{\pi}{4} + 2\pi n\right)} = \cos y \Leftrightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \cos y \Leftrightarrow \cos y = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}; \text{ И.О., } y = \pm \frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $x = \pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$$y = \pm \frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$$

№3) По краям роуи можно разместить: $2\pi R = n \cdot 12$,

где n - кол-во деревьев. $\pi R = n_1 \cdot 6$; $n_1 = \frac{258}{6} \pi = 43 \pi$

Внутри: одно дерево занимает πr^2 , где $r = 12$

И.О., $S_{\text{роуи}} = S_{\text{внутри}} \cdot n \cdot 4$; $\pi R^2 = \pi r^2 \cdot n \cdot 4 \Leftrightarrow \pi \cdot 258^2 = \pi \cdot 144 \cdot 4 \cdot n$

$$\Leftrightarrow n_2 = 1849; n_1 = 43 \cdot 3,14 \approx 135$$

$$n_0 = n_2 + n_1 = 1849 + 135 = 1984, \text{ что меньше } 2018.$$

Реш

max балл 4 за задание

~~3~~ 3
 3 балла
 2.7.9.

N4

$$\sqrt{x^3 - 3x + 1} = x - 1 \quad (1)$$

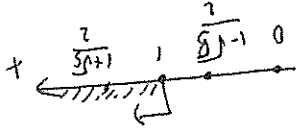
(2)

$$x^3 - 3x + 1 = (x - 1)^2$$

$$\begin{cases} x^3 - 3x + 1 = (x - 1)^2 \\ x^3 - 3x + 1 = x^2 - 2x + 1 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x^3 - 3x + 1 = x^2 - 2x + 1 \\ x^3 - x^2 - x = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} D = 9^2 - 4ac \\ D = 1 + 4 \cdot 1 \cdot 1 = 5 \end{cases}$$



Убедитесь: $\frac{2}{1+\sqrt{5}}$

$$x = \frac{2}{1+\sqrt{5}} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x^3 - x^2 - x = 0 \\ x^2(x - 1 - 1) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x^2(x - 2) = 0 \\ x^2 = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x = \frac{2}{1+\sqrt{5}} \\ x = 0 \end{cases} \quad (4)$$

N7

$$\sqrt{8x^2 - x^2 - 7} - \sqrt{11 - x} \geq \sqrt{9x^2 - x^2 - 18}$$

$$\sqrt{8x^2 - x^2 - 7} \geq \sqrt{9x^2 - x^2 - 18} + \sqrt{11 - x}$$

одна сторона не может быть больше, чем другая

$$\begin{cases} 8x^2 - x^2 - 7 \geq 0 \\ 9x^2 - x^2 - 18 \geq 0 \\ 11 - x \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x^2 - 7 \geq 0 \\ 8x^2 - 18 \geq 0 \\ 11 - x \geq 0 \end{cases}$$

(12)

$$\begin{cases} 1 \leq x \leq 2 \\ 3 \leq x \leq 6 \\ x \leq 11 \end{cases} \quad (1)$$

$$0 \leq 2\sqrt{9x^2 - x^2 - 18} \leq 11 - x$$

$$\begin{cases} 0 \leq 2\sqrt{9x^2 - x^2 - 18} \leq 11 - x \\ 3 \leq x \leq 6 \end{cases} \quad (2)$$

когда мы имеем "или" или "или" или "или"

$$\begin{cases} 3 \leq x \leq 6 \\ x = 3 \\ x = 6 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ x = 6 \end{cases} \quad (4)$$

Ответ: 3; 6.

N10

$$(4 - 2a)x^2 + (13a - 22)x + 33 - 13a \geq 0$$

$$\Delta = (13a - 22)^2 - 4(4 - 2a)(33 - 13a) = 65a^2 - 230a + 201$$

поэтому дискриминант