

$$\begin{cases} \sin^3 x + \sin^4 y = 1 \\ \cos^3 x + \cos^4 y = 1 \end{cases}$$

находим уравнения

$$\sin^3 x + \sin^4 y + \cos^3 x + \cos^4 y = 2$$

$$\sin^3 x + \sin^4 y + \cos^3 x + \cos^4 y = \sin^2 x + \cos^2 x + \sin^2 y + \cos^2 y$$

$$(\sin^3 x - \sin^2 x) + (\cos^3 x - \cos^2 x) + (\sin^4 y - \sin^2 y) + (\cos^4 y - \cos^2 y) = 0$$

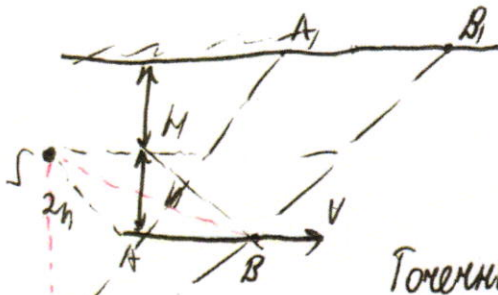
$$\sin^2 x (\sin x - 1) + \cos^2 x (\cos x - 1) + \sin^2 y (\sin^2 y - 1) + \cos^2 y (\cos^2 y - 1) = 0$$

10

$$N = F \cdot V = \frac{mg \cdot mg \cdot t}{M} = \frac{20^2 \cdot 10^{-3}}{8} \cdot 3 = 15000 \text{ Вт}$$

ответ: 15000 Вт

26



плоское зеркало всегда дает изображение мнимое, равно размера самого предмета на зеркале.

Точечный источник света, S дает с помощью плоского зеркала мнимый источник S', который и

образует самечный зайчик A'B'. Размеры самечного зайчика зависит от размера плоского зеркала и расстояния от стенки до зеркала.  $AB = h$  т.к. самечный зайчик в 2 раза больше зеркала; источник света находится между стенкой и зеркалом расстояние от источника света до стенки равно H то есть размеры  $A_1B_1 = 2h + H$

Из геометрических соображений из подобия треугольников  $\triangle A_1B_1C$  и  $\triangle ABC$   $\Rightarrow$  сторона  $A_1B_1$  относится к стороне  $AB$  как  $\frac{A_1B_1}{AB} = \frac{2h + H}{h} = \frac{2 \cdot 2 + 3}{2} = \frac{7}{2} = 3,5$  то есть размеры самечного зайчика в 3,5 раза больше размера зеркала  $\Rightarrow$  несмотря на то, что зеркало движется вправо размеры самечного зайчика не меняется.

145

27 согласно з. Джоуля - Ленца:  $Q = \frac{U^2}{R} t$

рассчитаем количество теплоты на каждом в отдельности участках промежутки времени  $T = 4t_0$

$$U_1 = 50 \text{ В}; t_1 = t_0; R \quad Q_1 = \frac{2500 t_0}{R}$$

$$U_2 = 100 \text{ В}; t_2 = t_0; R \quad Q_2 = \frac{10000 t_0}{R}$$

$$U_3 = 50 \text{ В}; t_3 = t_0; R \quad Q_3 = \frac{2500 t_0}{R}$$

$$U_4 = 50 \text{ В}; t_4 = t_0; R \quad Q_4 = \frac{2500 t_0}{R}$$

$$\text{общее } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 3 \cdot \frac{2500 t_0}{R} + \frac{10000 t_0}{R} = \frac{17500 t_0}{R}$$

$$Q = \frac{U^2}{R} 4t_0 \Rightarrow U^2 = \frac{QR}{4t_0} \Rightarrow U = \sqrt{\frac{QR}{4t_0}} = \sqrt{\frac{17500}{4}} = \sqrt{4375} \approx 66,1 \text{ В}$$

155

140

$$V = V_1 + V_2 = \frac{1}{3} S_1 h_1 + \frac{1}{3} S_1 h_2 = \frac{1}{3} S_1 (h_1 + h_2)$$

$$140 = h_2$$

$$\frac{V_{MABC_1}}{V_{MABE}} = \frac{375}{81} = \frac{125}{27} = \left(\frac{5}{3}\right)^3$$

$$V_1 = \frac{1}{3} S_1 h_1 = \frac{1}{3} S_1 \cdot \frac{2}{3} h = 81$$

$$S_1 = \frac{81 \cdot 3}{2} = 121.5$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \frac{121.5}{h} \cdot h = \frac{121.5}{3} = 135$$

135

Ответ: 135

$$\sim 4 \quad x^2 - 20x + 22$$

$$x^2 - 202x + 2$$

за 1 действие либо  $\uparrow$  на 1, либо  $\downarrow$  на 1

$$a=1 \\ b=-20 \\ c=22$$

$$a=1 \\ b=-202 \\ c=2$$

$$b+c = -20+22 = 2$$

$$b+c = -202+2 = -200$$

из этого следует, что в некоторый момент времени (сумма) она была равна -1

$$b+c = -1$$

$$b = -c-1$$

$$b = -(c+1)$$

$$x^2 - (c+1)x + c = 0 \quad \text{по Г. Виета}$$

$$x_1 + x_2 = -(c+1)$$

$$x_1 \cdot x_2 = c$$

подберем это ур-е имеет корни

$$c=1 \quad x^2 - (1+1)x + 1$$

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 2$$

$$x_1 \cdot x_2 = 1$$

$$x_1 = 1 \quad x_2 = 1$$

145

25

Ответ: да верно

Дано  
 $m = 20 \text{ кг}$   
 $M = 8 \text{ кг}$   
 $H = \text{const}$   
 $t = 3 \text{ с}$   
 $N = ?$



$$F = mg \quad \text{по II з. Ньютона}$$
$$\sum F = mg$$
$$mg = Mg$$
$$a = \frac{mg}{M}$$
$$V = at = \frac{mg}{M} t$$

85



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 23-11-12

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	8	1	13	14	8	14	15	10	83

Вариант 2

без учета  $\rho$

без изменений

реш

Дано  
 $T = 350\text{K}$   
 $V = 4\text{малл}$   
 $V_2 = 2V_1$   
 $A = ?$

входе нагревания диссоциировало 60% молекул

то  $V_2 = 1,6V = 1,6 \cdot 4 = 6,4\text{малл}$   
 по урав. Менделеева-Клапейрона

(1)  $pV_1 = \nu RT_1$   
 (2)  $p2V_1 = 1,6V_1 RT_2$

разделим (2) на (1)

$$\frac{p2V_1}{pV_1} = \frac{1,6V_1 RT_2}{V_1 RT_1}; \quad 2 = \frac{1,6T_2}{T_1}; \quad T_2 = \frac{2T_1}{1,6} = \frac{2 \cdot 350}{1,6} = \frac{700}{1,6} \approx 437,5$$

$$A = p\Delta V = 1,6V_1 RT_2 - V_1 RT_1 = (6,4 - 437,5 - 4 \cdot 350) \cdot 8,31 = (2795 - 1400) \cdot 8,31 \approx 1900 \cdot 8,31 \approx 11634 \text{ Дж}$$

Ответ: 11634 Дж

105

$$\sqrt{36} > 9a + c > 0 \quad b^2 > 4ac$$

$$a \neq 0 \Rightarrow 36 > 9a + c$$

$$b > 9a + c$$

$$b^2 > \frac{3}{3^2}(9a+c)^2, \quad b^2 > \frac{81a^2 + 18ac + c^2}{9}$$

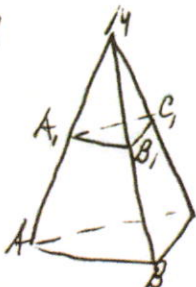
$$b^2 > \frac{(81a^2 - 18ac + c^2) + 36ac}{9}$$

$$b^2 > \frac{(9a-c)^2}{9} + 4ac, \quad b^2 > \frac{(9a-c)^2}{9} + \frac{36ac}{9}$$

$$b^2 > \frac{(9a-c)^2}{9} + 4ac \Rightarrow b^2 > \frac{(9a-c)^2}{9} + 4ac > 4ac \quad \text{что и требуется}$$

доказать

реш



Дано

$V_{MABE} = 375$   
 $V_{MA_1B_1C_1} = 81$   
 $V_{MA_1B_1C_1} = ?$

$V_1 = V_{MA_1B_1C_1}$   
 $V_2 = V_{MA_1B_1C_1D}$   
 $S_1 = S_{A_1B_1C_1}$