

7) Дано:

$$1 \rightarrow 2: Q_{12} = 0$$

$$A_{12} = 4,5 \text{ кДж} = 4500 \text{ Дж}$$

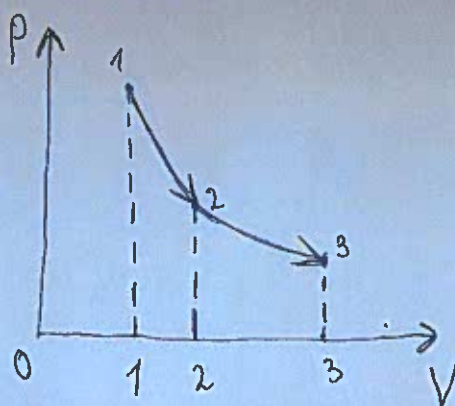
$$2 \rightarrow 3: p = \text{const}$$

$$T_3 = T_1$$

$$A = ?$$

Вопрос 3

Решение:



$$A = A_{12} + A_{23}$$

Используем первый закон термодинамики -

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}; Q_{12} = 0 \Rightarrow A_{12} = -\Delta U_{12}; \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$A_{23} = p(V_3 - V_2) - \text{работа при изобарном процессе.}$$

Используя уравнение Менделеева-Клапейрона, получаем:

$$A_{23} = \nu R (T_3 - T_2)$$

$$T_2 - T_1 = \frac{2 \Delta U_{12}}{3 \nu R}; T_2 = \frac{2 \Delta U_{12}}{3 \nu R} + T_1$$

$$A_{23} = \nu R (T_3 - \frac{2 \Delta U_{12}}{3 \nu R} - T_1);$$

Учитывая, что $T_3 = T_1$, получаем:

$$A_{23} = \nu R \frac{2 A_{12}}{3}; \text{ тогда } A = A_{12} + \frac{2 A_{12}}{3} = \frac{5 A_{12}}{3};$$

$$A = \frac{5 \cdot 4500 \text{ Дж}}{3} = 12500 \text{ Дж}$$

$$\text{Ответ: } A = 12500 \text{ Дж}$$

10) Дано:

$$U_0 = 290 \text{ В}$$

$$C = 5 \text{ мкФ} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$R_1 = R$$

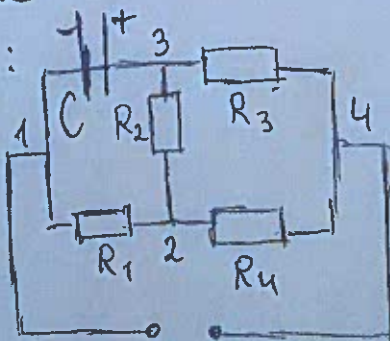
$$R_2 = 2R$$

$$R_3 = 3R$$

$$R_4 = 4R$$

$$= ?$$

Решение:



$$R_{\text{общ}} = R_1 + R'$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2 + R_3} + \frac{1}{R_4}; \frac{1}{R'} = \frac{R_2 + R_3 + R_4}{(R_2 + R_3) \cdot R_4}$$

1

$$R' = \frac{(R_2 + R_3) R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$

$$R' = \frac{(2R + 3R) \cdot 4R}{2R + 3R + 4R} = \frac{20R^2}{9R} = \frac{20R}{9};$$

$$R_{\text{obsh}} = R + \frac{20R}{9} = \frac{29R}{9}$$

$$U_0 = U_1 + U'; \quad U_1 = I \cdot R; \quad U' = I \cdot R' = I \cdot \frac{20R}{9}$$

$$\frac{U_1}{U'} = \frac{I R}{I \cdot \frac{20R}{9}} = \frac{9}{20}; \quad U' = \frac{20U_1}{9}; \quad U_0 = U_1 + \frac{20U_1}{9} = \frac{29U_1}{9}; \quad U_1 = \frac{9U_0}{29}$$

$$C = \frac{q}{U_1}; \quad q = C \cdot U_1; \quad q = C \cdot \frac{9U_0}{29}$$

$$q = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} \cdot \frac{9 \cdot 290 \text{ В}}{29} = 450 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = 450 \text{ мк Кл}$$

Ответ: $q = 450 \text{ мк Кл}$

(+)

100.

$$\textcircled{1}. \quad \frac{6,302}{2,698} - \frac{5,698}{3,302} = \frac{3,302}{2,698} x - \frac{2,698}{3,302} x$$

$$\frac{6,302}{2,698} - \frac{5,698}{3,302} = \left(\frac{3,302}{2,698} - \frac{2,698}{3,302} \right) x$$

$$\frac{6,302 \cdot 3,302 - 5,698 \cdot 2,698}{2,698 \cdot 3,302} = \left(\frac{3,302^2 - 2,698^2}{2,698 \cdot 3,302} \right) x$$

$$\frac{20,809204 - 15,373204}{2,698 \cdot 3,302} = \frac{(3,302 - 2,698)(3,302 + 2,698)}{2,698 \cdot 3,302} x$$

35

$$\frac{5,436}{2,698 \cdot 3,302} = \frac{0,604 \cdot 6}{2,698 \cdot 3,302} \cdot x$$

$$x = \frac{5,436 \cdot 2,698 \cdot 3,302}{2,698 \cdot 3,302 \cdot 0,604 \cdot 6}$$

$$x = \frac{5,436}{3,624} = 1,5$$

Ответ: $x = 1,5$

(2)

(8) Dano: $\vec{r} = 3,46 \cdot t \cdot \vec{i} + t^2 \cdot \vec{j}$

$t = 1c$

$\varphi = ?$

Решение:

$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}; \vec{v} = 3,46\vec{i} + 2t\vec{j}$

$v_x = 3,46; v_y = 2t$

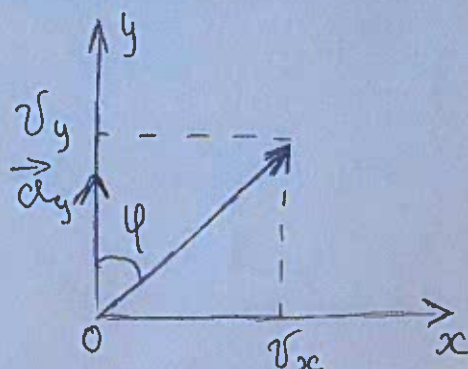
$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}; \vec{a} = 2\vec{j}; a_y = 2$

$\operatorname{tg} \varphi = \frac{v_x}{v_y}; \operatorname{tg} \varphi = \frac{3,46}{2 \cdot t} = \frac{3,46}{2 \cdot 1} = 1,73$

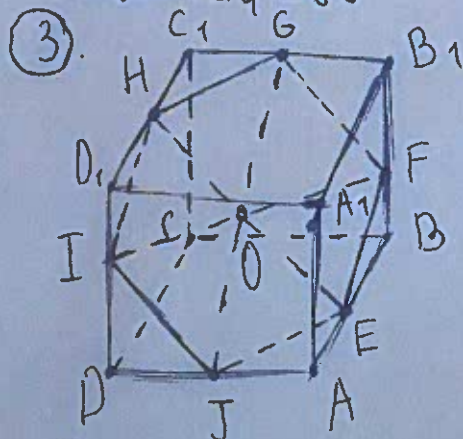
$\varphi = 60^\circ$

+

105



Ответ: $\angle \varphi = 60^\circ$



Dano: A... D₁ - куб

A(0;0;0)

B(3;0;0)

C(3;3;0)

D₁(0;3;3)

Найти: O(x;y;z)

18

Решение: Пл. к. EH, FI, GI пересекаются в одной точке, то шестиугольник правильный; точки I, H, G, F, E, J - середины рёбер, тогда введём систему координат с началом A:

D(0;3;0); C(3;3;3); B₁(3;0;3); A₁(0;0;3)

H($\frac{0+3}{2}; \frac{3+3}{2}; \frac{3+3}{2}$); H($\frac{3}{2}; 3; 3$)

E($\frac{0+3}{2}; \frac{0+0}{2}; \frac{0+0}{2}$); E($\frac{3}{2}; 0; 0$)

$x_0 = \frac{\frac{3}{2} + \frac{3}{2}}{2} = \frac{3}{2}; y_0 = \frac{3+0}{2} = \frac{3}{2}; z_0 = \frac{3+0}{2} = \frac{3}{2}$

3

$$O\left(\frac{3}{2}; \frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right), \text{ гомогенно:}$$

$$I\left(\frac{0+0}{2}; \frac{3+3}{2}; \frac{0+3}{2}\right) \Rightarrow I\left(0; 3; \frac{3}{2}\right)$$

$$F\left(\frac{3+3}{2}; \frac{0+0}{2}; \frac{0+3}{2}\right) \Rightarrow F\left(3; 0; \frac{3}{2}\right)$$

$$x_0 = \frac{0+3}{2} = \frac{3}{2}; \quad y_0 = \frac{3+0}{2} = \frac{3}{2}; \quad z_0 = \frac{\frac{3}{2} + \frac{3}{2}}{2} = \frac{3}{2}$$

$$O\left(\frac{3}{2}; \frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right).$$

$$\text{Ответ: } O\left(\frac{3}{2}; \frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right).$$

⑤. Пусть x - кол-во образцов в ряду

y - кол-во выкупок, тогда в первом случае образцов в коллекции $3xy$.

Если разложить вторым способом, то:

$$2(x+5) \cdot (y+3)$$

$$3xy = 2(x+5)(y+3)$$

$$3xy = 2xy + 6x + 10y + 30$$

$$xy = 6x + 10y + 30$$

$$x(y-6) = 10y + 30$$

$$x = \frac{10y+30}{y-6} = 10 + \frac{90}{y-6},$$

90 делится на: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30, 45, 90.

$$y-6=45; y=51; x=10+2=12$$

$$3xy = 3 \cdot 12 \cdot 51 = 1836$$

125

$$y-6=90; y=96; x=10+1=11$$

$$3xy = 3 \cdot 11 \cdot 96 = 3168$$

Ответ: Наибольшее количество образцов в коллекции = 3168

④

Решение задачи нет -
- есть один очень интересный
и оригинальный способ!
(авт.)

②. $13 + x - 1 + 13 - x = 25$

08

Answer: 25 ochonob.

④.
$$\begin{cases} \sin \alpha \cdot \cos \beta = \sin 2022\gamma \\ \cos \alpha \cdot \sin \beta = \cos 2022\gamma \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin(\alpha + \beta) = \sin 2022\gamma + \cos 2022\gamma \\ \sin(\alpha - \beta) = \sin 2022\gamma - \cos 2022\gamma \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin^2(\alpha + \beta) = \sin^2 2022\gamma + 2 \sin 2022\gamma \cdot \cos 2022\gamma + \cos^2 2022\gamma \\ \sin^2(\alpha - \beta) = \sin^2 2022\gamma - 2 \sin 2022\gamma \cdot \cos 2022\gamma + \cos^2 2022\gamma \end{cases}$$

$$\sin^2(\alpha + \beta) + \sin^2(\alpha - \beta) = 2$$

Trigonometry:

$$\begin{cases} \sin(\alpha + \beta) = 1 \\ \sin(\alpha - \beta) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \\ \alpha - \beta = \frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ \beta = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin(\alpha + \beta) = 1 \\ \sin(\alpha - \beta) = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \\ \alpha - \beta = -\frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha = 4\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ \beta = \frac{\sqrt{1}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin(\alpha + \beta) = -1 \\ \sin(\alpha - \beta) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \\ \alpha - \beta = \frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha = 4\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ \beta = -\frac{\sqrt{1}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin(\alpha + \beta) = -1 \\ \sin(\alpha - \beta) = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \\ \alpha - \beta = -\frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \alpha = -\frac{\sqrt{1}}{2} + 2\pi n \\ \beta = 0 \end{cases}$$

3 I remember more:

78

Answer:

1). $\alpha = \frac{\sqrt{1}}{2}; \beta = 0; \gamma = 0$

2). $\alpha = 0; \beta = \frac{\sqrt{1}}{2}; \gamma = 0$

⑤

6). Дано

$$m_1 > m_2$$

$$\Delta l_{1\max} = \Delta l_{2\max}$$

$$x_{\max 1} = x_{\max 2}$$

$$T_1 ? T_2 ; E_1 ? E_2$$

Известно:

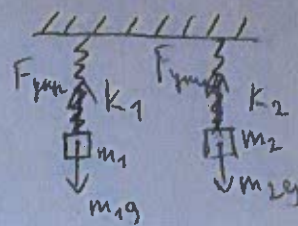
Пружинные концы одинаковы:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$mg = F_{\text{упр}}$$

$$mg = k \Delta l ; k = \frac{mg}{\Delta l}$$

или $T = 2\pi \sqrt{\frac{m \Delta l}{mg}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}} \Rightarrow$ м.к. угни-
жение пружин одинаково, то $T_1 = T_2$



$$F = \frac{k x_{\max}^2}{2} ; x_{\max} = \Delta l_{\max}$$

$$E = \frac{mg \Delta l_{\max}^2}{\Delta l_{\max} \cdot 2} = \frac{mg \Delta l_{\max}}{2}$$

(X) 58

$$\text{П.к. } m_1 > m_2 \Rightarrow E_1 > E_2$$

$$\text{Ответ: } T_1 = T_2 ; E_1 > E_2$$

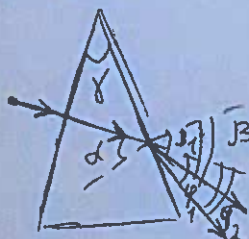
7). Дано:

$$\varphi_1 ; \varphi_2$$

$$n_1$$

$$n_2 = ?$$

Известно:



Условием закон преломления света:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n_1} ; \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n_2}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sin \beta_1}{n_1} ; \sin \alpha = \frac{\sin \beta_2}{n_2}$$

$$\frac{\sin \beta_1}{n_1} = \frac{\sin \beta_2}{n_2} ; n_2 = \frac{n_1 \cdot \sin \beta_2}{\sin \beta_1} ; \beta_1 = d + \varphi_1 ; \beta_2 = d + \varphi_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot \sin(d + \varphi_2)}{\sin(d + \varphi_1)}$$

$$\text{Ответ: } n_2 = \frac{n_1(d + \varphi_2)}{\sin(d + \varphi_1)}$$

(X)

38.

$$\text{tg } \varphi = \frac{\sin \vartheta_1}{n_1 - \cos \vartheta_2}$$

$$\text{tg } \varphi = \frac{\sin \vartheta_2}{n_2 - \cos \vartheta_2}$$

$$n_2 = \frac{\sin \vartheta_2 (n_1 - \cos \vartheta_1)}{\sin \vartheta_1} + \cos \vartheta_2$$

Берем по формуле

(6)