



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

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

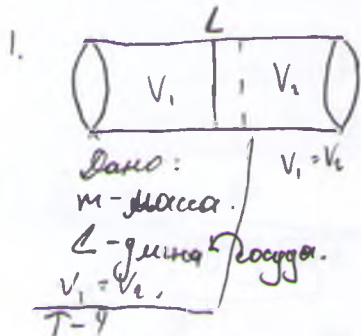
ШИФР

3 4 7 6 0

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 03.02.2019

Площадка написания ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	3	5	3	2	5	22	двадцать два	Александр



T - ? Пусть перегородка сместилась на dx влево \Rightarrow
справа от перегородки давление равно первонач. значе-
нию ($p_{справа} = p_0$)
А давление слева равно:
 $p_{лев}(L+dx) = p_0 L \Rightarrow$

$$F = (p_0 - dp_{справа})(L+dx) = (p_0 + dp_{лева})(L-dx)$$

$$dp_{справа} = p_0 \frac{dx}{L}$$

$$dp = 3p_0 \frac{dx}{L}$$

$$dF = -\frac{3p_0 S}{L} dx = -k dx$$

м.к. $v_1 = v_2 \Rightarrow p_{01} = p_{02}$
 $dp_{01} + dp_{02} = 2p_0 \frac{dx}{L}$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{pV}{3p_0 S}} = 2\pi \sqrt{\frac{pVL}{3p_0 S}} = 2\pi \sqrt{\frac{pVL^2}{3RT_0}}$$

Ответ: $T = 2\pi \sqrt{\frac{pVL^2}{3RT_0}}$

4

3. Сначала поглотит: $\frac{1}{2}P$

После установившегося режима слева, тепло перестало поглощаться \Rightarrow потери идут на

$$P_0 = \frac{1}{2} \frac{U_0^2}{R}$$

$$P_f = \frac{U_x^2}{R}$$

U_x - напряжение, установившего после установки отражателя.
гено по уса $U_0 = 220$ В.

$$\frac{P_0}{P_f} = \frac{\frac{1}{2} \frac{U_0^2}{R}}{\frac{U_x^2}{R}} = \frac{1}{2} \frac{U_0^2}{U_x^2} \cdot \frac{R}{U_x^2}$$

$$U_x = \sqrt{\frac{U_0^2}{2}} \Rightarrow U_x = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \quad \sqrt{2} \approx 1,41$$

$$U_x = \frac{220}{\sqrt{2}} = \frac{220}{1,41} \approx 156 \text{ В.}$$

Ответ: $U_x \approx 156 \text{ В}$

4. Дано:

h - высота.
 b - основание
 P - мощность силы трения
 μ - коэффициент трения.
 m - ?



$$\mu m g h = \frac{\mu v^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

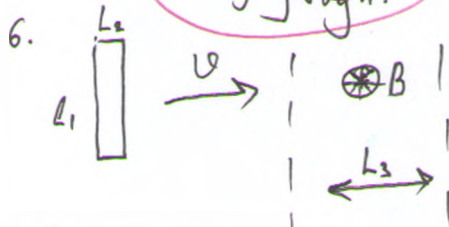
$$F_{тр} = \mu m g$$

$$P = \mu m g v$$

$$P = \mu m g \sqrt{2gh} \Rightarrow m = \frac{P}{\mu g \sqrt{2gh}}$$

3

Ответ: $m = \frac{P}{\mu g \sqrt{2gh}}$



Дано:

$R = 10 \Omega$
 $v = 10 \text{ м/с}$
 $B = 0,5 \text{ Тл}$
 $L_1 = 0,1 \text{ м}$
 $L_2 = 0,05 \text{ м}$
 $L_3 > L_2$
 Q - ?

При входе рамки в магнитное поле и при выходе из него возникает ЭДС индукции.

$$|E_i| = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| \Rightarrow \Phi = B S = B L_1 v t$$

$$L_1 = \frac{E_i}{R} = \frac{B L_1 v}{R} \Rightarrow t = \frac{2 L_2}{v} \Rightarrow Q = L_1^2 R t$$

$$Q = \frac{2 \cdot 0,05 \cdot 10 \cdot (0,5 \cdot 0,1)^2}{1} = \frac{2 \cdot 0,05 \cdot 10 \cdot (0,0025)}{1} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж} = 25 \cdot 10^{-4} \text{ Дж} = 0,0025 \text{ Дж}$$

Ответ: $Q = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ + 5



R - внутр. диаметр.
 d - внутр. диаметр.
 $d_{\text{норм}} \text{ min.}$ - ?

$$D_T = \frac{L_T F}{L} \cdot D$$

$$d_T = \frac{L-F}{L} = 1 - \frac{F}{L}$$

$$\frac{1}{L} + \frac{1}{L} = \frac{1}{F} \Rightarrow L = \frac{F \cdot L}{L-F}$$

$$d_T = \frac{F}{L} \cdot d \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{h_2}{h_1} \Rightarrow d_2 = \frac{h_2 \cdot d_1}{h_1}$$

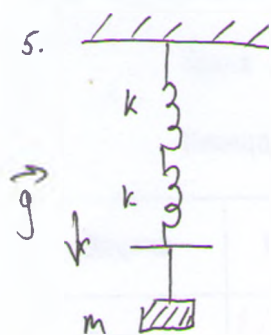
$$d_2 = \frac{L \cdot F \cdot L}{L-F} \cdot \frac{1}{F \cdot d} = \frac{L \cdot F \cdot L \cdot L}{(L-F) \cdot F d} = \frac{L^3 \cdot F}{L^2 F - F^2 d} = \frac{L^3}{L-F}$$

3

Ответ: $d_{\text{min}} = \frac{L^3}{L-F}$

ШИФР

3 4 7 6 0



Решение: $k_{общ} = \frac{k}{2}$ ✓
 Найти: h

$$mgh = \frac{mk^2}{2}$$

$$h = \frac{k^2}{2} : g = \frac{k^2}{2} \cdot \frac{1}{g} = \frac{k^2}{2g}$$

$$h = \frac{k^2}{2g} \text{ при } k_{общ} = \frac{k}{2} \Rightarrow h = \left(\frac{k}{2}\right)^2 = \frac{k^2}{4} = \frac{k^2}{4} : \frac{1}{2g} = \frac{k^2}{8g}$$

Ответ: $h = \frac{k^2}{8g}$

2