

116328

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого Валков Дмитрий Александрович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ 2007

Вариант задания, тема сочинения Вариант № 24

Дата экзамена " 16 " апрель 200 16 г.

Подпись экзаменуемого 

56 (пятьдесят шесть)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
8	0	10	10	10	3	0	0	6	9	56

116328

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

116328

Вариант № 24

№1

Решение:

Дано: m
Найти: T ?

П.к. по условию задачи $AB=AC=CD=DE=BD=DF=CF=CE$, а стержни BF и CE - стальные, то есть излучают длину OD на ΔS , то расстояние между точками O и A изменится на $2\Delta S$.

Используем золотое правило механики или:

$$T \cdot \Delta S = T_2 \cdot 2\Delta S$$

$$T = 2T_2$$

По второму закону Ньютона:

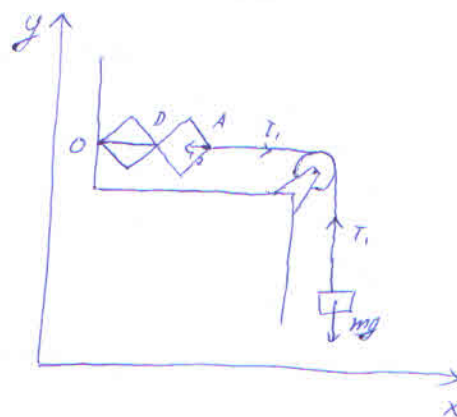
$$Ox: T_2 = T_1$$

$$Oy: T_1 = mg$$

$$T_2 = mg$$

$$T = 2mg$$

Ответ: $2mg$



№4

Решение:

Дано: $P, V^n = \text{const}$

Найти: n ?

$$PV = \nu RT$$

$$PV^n = \nu RTV^{n-1}$$

$$TV^{n-1} = \text{const}$$

п.к. газ расширяется, то $V_K > V_H \Rightarrow \frac{V_H}{V_K} < 1$

$$T_K \cdot V_K^{n-1} = \text{const} = T_H \cdot V_H^{n-1}$$

$$\frac{T_K}{T_H} = \left(\frac{V_H}{V_K} \right)^{n-1}$$

по условию $\frac{T_K}{T_H} < 1 \Rightarrow n-1 > 0$
 $n > 1$

Ответ: при $n > 1$

N10

Дано:

F_1

$E_0 = 2 \text{ Дж}$

$t = 10^{-6}$

$h = F/2$

Найти:

$F = ?$

Решение

т.к. на ~~плоской~~ линзе с плоской поверхностью
отражающее покрытие, то при падении на полупроводник
оптической энергии свет будет проходить через линзу 2
раза \Rightarrow Оптическая сила линзы равна $2 \cdot D_{\text{плоск. линз}} + D_{\text{зеркал. линз}}$

$$D_{\text{плоск. линз}} = 0; D_{\text{зеркал. линз}} = \frac{1}{h}$$

$$D_0 = \frac{2}{F}$$

$F_0 = F/2$, тогда зная, что основной пучок распространяется параллельно главной оптической
оси на расстоянии $h = F/2$, имеем угол отражения $\alpha = 45^\circ$

по З.С.У.:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{F} \cdot t$$

т.к. свет при каждом прохождении сквозь линзу теряет $\frac{1}{2}$ энергии, то

$$E_1 = E \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = E/4$$

$$\vec{E} = \frac{E}{4c} \cdot \sin \alpha + \vec{F} \cdot t$$

$$\vec{F} \cdot t = \frac{E}{c} - \frac{E}{4c} \cdot \sin \alpha$$

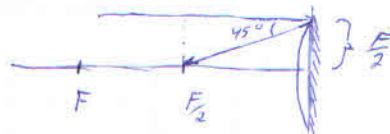
$$|\vec{F} \cdot t| = \sqrt{\frac{E^2}{c^2} + \frac{E^2}{16c^2} - 2 \frac{E^2}{4c^2} \cdot \cos(90^\circ)}$$

$$F \cdot t = \frac{E}{c} \sqrt{1 + \frac{1}{16} - \frac{\cos(90^\circ)}{2}}$$

$$F = \frac{E}{c} \sqrt{\frac{17}{16} + \frac{\sqrt{2}}{4}}$$

$$F = \frac{2 \cdot \sqrt{17 + 4\sqrt{2}}}{10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 4} = \frac{4,2}{6 \cdot 10^{-4}} = 7,0 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{Ответ: } 7,0 \cdot 10^{-5}$$



N3

Дано:

k, a, m

Найти:

$E_{\text{кин. м.}}$

Решение:

Примем начальную энергию системы за 0, тогда энергия системы после изменения груза равна
 $\frac{ka^2}{2}$. т.к. массы грузов одинаковы, то они совершают колебания, совпадающие по частоте,
амплитуде и фазе, следовательно в момент, когда скорость груза максимальна, все потенциальное
энергии системы переходит в кинетическую.

$$E_{\text{кин}} = E_{\text{п.}}$$

Максимальная $E_{\text{кин}}$ пробного груза равна $\frac{ka^2}{4}$

$$\text{Ответ: } \frac{ka^2}{4}$$

№ 9

Дано:
 $R = 10 \text{ Ом}$
 $E = 10 \text{ В}$
 $I = 2 \text{ А}$
 $\alpha = 0.5$
 $P = ?$

Решение:

п.к. когда подключен к цепи с положительной напряжением, то:

$$\begin{cases} I = \frac{E}{R + R_g} \\ U_1 = E - I \cdot R \\ I = 2 \text{ А} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2U_1 = \frac{E}{R + R_g} \\ U_1 = E \left(\frac{R_g}{R + R_g} \right) \end{cases}$$

$$\sqrt{\frac{E}{2(R + R_g)}} = E \left(\frac{R_g}{R + R_g} \right)^2$$

$$\frac{E}{2(R + R_g)} = E^2 \left(\frac{R_g}{R + R_g} \right)^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{E R_g^2}{R + R_g}$$

$$2E R_g^2 - R_g - R = 0$$

$$D = 1 + 4 \alpha E R$$

$$R_g = \frac{1 + \sqrt{1 + 4 \alpha E R}}{2 \alpha E} = 0.56 \text{ Ом}$$

$$I = 6$$

$$P = I^2 R = 20.16 \text{ Вт}$$

Ответ: 20.16

№ 5

Дано:
 $V \propto \sqrt{T}$
 $C = ?$

Решение:

$$Q = V C \Delta T$$

$$V C = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$V \propto \sqrt{T} \Leftrightarrow V = B \sqrt{T}, B = \text{const.}$$

$$P V = \nu R T$$

$$P V = \nu R \frac{V^2}{B^2}$$

$$\frac{P}{V} = \frac{\nu R}{B^2} = \text{const.}$$



$$Q = \frac{\Delta P \Delta V}{2} + \frac{1}{2} \nu R \Delta T = \frac{\nu R \Delta T}{2} + \frac{1}{2} \nu R \Delta T = \frac{1 + \nu}{2} \nu R \Delta T$$

$$\frac{Q}{\Delta T} = \frac{1 + \nu}{2} \nu R$$

$$C = \frac{1 + \nu}{2} R = 2R = 16.62$$

Ответ: 16.62

N 6

Дано:

$$m = 0,01 \text{ г} = 10^{-5} \text{ кг}$$

$$d = 10^{-4} \text{ м} = 10^{-6} \text{ м}$$

$$\sigma = 0,023 \text{ Н/м}$$

Найти:

F - ?

Решение:

$$\frac{m}{V} = \rho_{\text{жидк}}$$

↓

$$\frac{10^{-5}}{10^{-6} \cdot 5} = 1000$$

$$S = 10^{-2} \text{ м}^2$$

$$R = \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{\pi}} = \frac{10^{-1}}{\sqrt{\pi}}$$

$$F = \sigma \cdot 2\pi R = \sigma \cdot 2 \cdot 10^{-1} \sqrt{\pi} = 0,02482 \text{ Н}$$

$$\text{Ответ: } 0,02482 \text{ Н}$$

0,28