

Шифр

703502

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физике
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Медетбекова Замира Жангель-
диновна

Город, № школы (образовательного учреждения) РБ ОУ "Лицей "МКЦ"
им В.Н. Челомех, 11

Регистрационный номер 4989

Вариант задания 7

Дата проведения « 3 » 03 2018 г.

Подпись участника

З.М.

75 (сентябрь пят.)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
12	0	18	5	20	20					75

Шифр 703502

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

703502

Вариант № 7

№1.

Дано:

$$\lambda = 2,4 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

$$E_k = 0,2 E_{\text{кр}}$$

$$\nu_{\text{кр}}?$$

По 2-му фототоксфорекса: $E_{\text{фр}} = A_{\text{вых}} + E_k$

$$h\nu = h\nu_{\text{кр}} + 0,2 h\nu$$

$$h\nu - 0,2 h\nu = h\nu_{\text{кр}}; 0,8 h\nu = h\nu_{\text{кр}}$$

$\nu_{\text{кр}} = \text{красная граница излучения}; \lambda \cdot \nu = c \Rightarrow \nu = \frac{c}{\lambda}$

$$\nu_{\text{кр}} = \frac{0,8 h\nu}{h} = 0,8 \nu = 0,8 \frac{c}{\lambda}$$

$$\nu_{\text{кр}} = 0,8 \cdot \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{2,4 \cdot 10^{-10} \text{ м}} = 10^{18} \text{ Гц}$$

Ответ: $\nu_{\text{кр}} = 10^{18} \text{ Гц}$

№5.

Дано:

$$C = 40 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$U_0 = 5 \text{ В}$$

$$E = 0,4 \text{ В}$$

$$E_0 = 2 \text{ В}$$

$$I_m?$$

$$U?$$

При максимальном токе E в катушке $= 0 \Rightarrow \varphi_+ - \varphi_- = E$, где φ_+ , φ_- — потенциалы на обкладках катушки

$$q = C E - (-C U_0) = C (E + U_0)$$

Работа батареи: $A = q E = C E (E + U_0)$

По ЗЕТ: $A = \rho W + \frac{C U_{\text{нар}}^2}{2} \Rightarrow I_m = (U_0 + E) \sqrt{\frac{C}{L}}$

$$I_m = (5 \text{ В} + 2 \text{ В}) \sqrt{\frac{40 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}}{0,4 \text{ Гн}}} = 0,07 \text{ А}$$

При замыкании ключа разрядки или возникнут колебания, но они будут погашены гудом

Существует U_k - критическое напряжение на конденсаторе.

$$A' = C E (U + U_0) ; W = \frac{CU^2}{2} - \frac{CU_0^2}{2}$$

По ЗСЭ: $A' = W_c$

$$CE(U + U_0) = \frac{C}{2}(U^2 - U_0^2)$$

$$CE(U + U_0) = \frac{C}{2}(U - U_0)(U + U_0)$$

$$CE = \frac{C}{2}(U - U_0) ; 2UE = U - U_0 ; U = 2E + U_0$$

$$U = 2 \cdot 2B + 5B = 9B$$

Ответ: $U = 9B$; $I_m = 0,07 A$

нб.

Дано:

$$v_1 = 7,8 \text{ км/с}$$

$$R = 4R$$

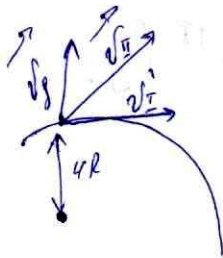
$$v_f = ?$$

①

$$v_I \text{ (ка Земле)} = \sqrt{\frac{6M}{R}}$$

$$v_I' \text{ (ка Орбите)} = \sqrt{\frac{6M}{4R}}$$

$$v_{II} \text{ (ка Орбите)} = \sqrt{2} \cdot v_I = \sqrt{\frac{2 \cdot 6M}{4R}} = \frac{v_1}{\sqrt{2}}$$



По 1. Радиуса: $v_f = \sqrt{v_{II}^2 - v_I'^2}$

$$= \sqrt{\frac{v_I^2}{2} - \frac{v_I^2}{4}} = \sqrt{\frac{v_I^2}{4}}$$

$$v_f = \frac{v_I}{2}$$

$$v_f = \frac{7,8 \text{ км/с}}{2} = 3,95 \text{ км/с} = 3950 \text{ м/с}$$

Ответ: $v_f = 3,95 \text{ км/с} = 3950 \text{ м/с}$

нб) ①

По II закону Н: $\vec{P} = m\vec{a}$, $P = ma$

$$G \frac{mM}{R^2} = ma, \text{ где } a - \text{центростремительное ускорение}$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v^2 = G \frac{M}{R} ; v = \sqrt{G \frac{M}{R}}$$

р.3.

Дано:

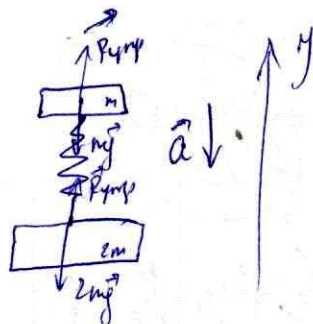
m

$2m$

A

ω

P_f - !



конечные на пружине \Rightarrow пружинный элемент

≠ материальный элемент

По II з-ку Н: $P_{нр} + m\vec{y} = m\vec{a}_m$

ОУ: $P_{нр} - mgy = -ma_m$

$P_{нр} = m(g + a)$

$a = x''$; $x = x_m \cos(\omega t)$; $x' = -x_m \omega \sin(\omega t)$;

$x'' = a = x_m \omega^2 \cos(\omega t)$; $a_m = x_m \omega^2$, т.к. $a = a_m \cos(\omega t)$

$P_{нр} = m(g + x_m \omega^2) = m(g + A\omega^2)$

≠ материальный элемент: По II з-ку Н: $P_{нр} + 2m\vec{y} = 0$

У: $P_{нр} - 2mgy = 0$; $P_{нр} = 2mgy$

$p = \frac{P}{S}$; $P_f = pS$, где $p = \text{векторная} = 2P_{нр}$.

$P_{нр} + P_{нр} = 2mgy + mgy + m A\omega^2 = 3mgy + m A\omega^2 = m(3g + A\omega^2)$

$P_f = m(3g + A\omega^2) \cdot S$

р.4.

Дано:

$i = 3$

$p = d\sqrt{T}$

$\frac{P_2}{T_1} = 2$

$\eta = ?$

$A_{12} = \int_{T_1}^{T_2} p \cdot d\sqrt{T} = \int_{T_1}^{T_2} d\sqrt{T} = \int_{T_1}^{T_2} \frac{2\sqrt{T}}{3} = 2 \cdot \frac{2}{3} \left(T_1^{\frac{3}{2}} - T_2^{\frac{3}{2}} \right) = 2 \cdot \frac{2}{3} \left(T_1^{\frac{3}{2}} - (2T_1)^{\frac{3}{2}} \right)$

A_{31} - ударная мощность $\Rightarrow p = \text{const}$ (г-н Уларне)

$$A_{1-3} = p_0 V = p_0 \nu R_0 T$$

По 2-й Менделеев: $p \cdot \nu = \nu R_0 T$

$$A_{1-3} = p \cdot \nu R_0 T$$

~~A_{2-3}~~ ~~участки~~ ~~Сечение~~ ; ~~$A_{2-3} = (T_2 - T_3) (p_2 - p_3)$~~

$$Q_n = 0 U + A_{1-3} = \frac{3}{2} \nu R_0 T + \nu^{\frac{2}{3}} \left(T_1^{\frac{2}{3}} - (2T_1)^{\frac{2}{3}} \right) \approx 0$$

$$Q_{s1} = 0 U + A_{13} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_3) + \nu R_0 T \cdot p = \underline{3 \nu R_0 T \cdot p} \approx 0.$$

$Q = ?$

0,25