

FOA

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА

по физике

(указать название олимпиады)

Участник Дубин Илья Алексеевич

(фамилия имя отчество)

Дата проведения олимпиады

« 25 » марта 20 23 г.

FOA

ЛИСТ ОТВЕТА

~ 2. Дано:
 $U_{max} (1-2) = ?$
 $V_0 = 0,1 \text{ м}^3$
 $p_0 = 5 \cdot 10^4 \text{ Па}$

красневшим:
 \uparrow - увеличивалась
 \downarrow - уменьшалась

По графику определим какие процессы 15
 1-2 $p \downarrow, V \uparrow, T = \text{const}$ ИЗОТЕРМ. процесс.

по формуле внутр. энергии идеал. газа:

$$U = \frac{3}{2} \nu R \nu T$$

$$\Delta T = 0, \text{ т.к. } T = \text{const}$$

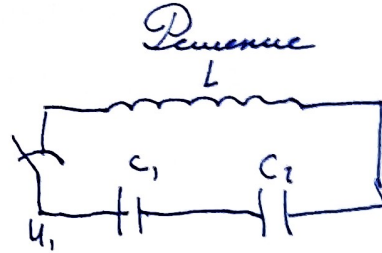
$$U_m = \frac{3}{2} \nu R \nu T = 0$$

$$U_m = 0 \text{ Дж.}$$

$$3 p_0 V_0 = 3 V_0 p_0$$

Ответ: 0.

~ 3. Дано:
 $C_1 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Ф}$
 $C_2 = 10^{-6} \text{ Ф}$
 $A(C_2) \text{ равно } U_{2max} = 380 \text{ В}$
 $U_1 - ?$



по формуле ёмкости

$$C = \frac{q}{U}$$

На рисунке последовательное соединение конденсаторов.

Тогда при замкнутом ключе

$$U = IR$$

$$\frac{q_1}{U_1} = \frac{q_2}{U_2}$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$C_1 U_1 = C_2 U_2$$

$$U_1 = \frac{C_2 U_2}{C_1} = \frac{380 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-5}} =$$

$$= 19 \text{ В}$$

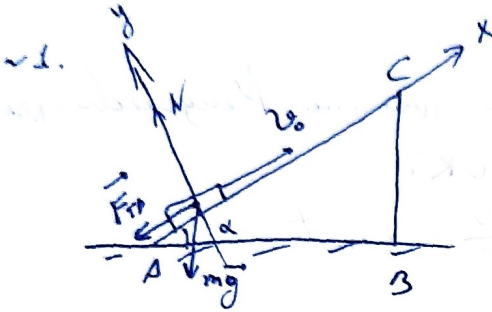
Ответ: 19 В.

Ответ на 2 стр.

Подпись участника Дуванка

FOA

ЛИСТ ОТВЕТА



Дано:
 $M = 1 \text{ кг}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $m = 0,1 \text{ кг}$
 $h = 20 \text{ см}$
 $\mu = 0,6$
 $g = 10 \text{ м/с}^2$
 $Q = ?$

Решение
 По закону сохр. энергии
 $Q = E_k + E_p$

$$\frac{mv^2}{2} + mgh = Q$$

$$v = \sqrt{\frac{2Q}{m}}$$

1) Запишем уравнения осей:
 OX: $mg \cos \alpha = N$

$$OY: -F_{\text{тр}} + mg \sin \alpha = ma$$

$$- \mu N + mg \sin \alpha = ma$$

$$-0,6mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = ma$$

$$mg (\sin \alpha - 0,6 \cos \alpha) = ma$$

$$a = g (\sin \alpha - 0,6 \cos \alpha) =$$

$$= 10 \left(\frac{1}{2} - 0,6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = -0,196 \text{ м/с}^2$$

$$2) \tan 30^\circ = \frac{h}{AB}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{20}{AB}$$

$$AB = 11,7 \text{ см} = 0,117 \text{ м}$$

$$AC = 16 \text{ см} = 0,16 \text{ м}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v}{t}$$

$$-v = at$$

$$3) S = \frac{v_0^2 - v^2}{2a}$$

$$16 = \frac{v_0^2}{2 \cdot 0,196}$$

$$6,272 = v_0^2$$

$$v_0 = 2,5 \text{ м/с}$$

В результате трения \Rightarrow расст. E_k
 $E_p = 0,2 \text{ Дж}$

$$Q = E_k = \frac{2,5^2 \cdot 0,1}{2} = 0,3136 \text{ Дж}$$

Ответ: 0,3136 Дж.

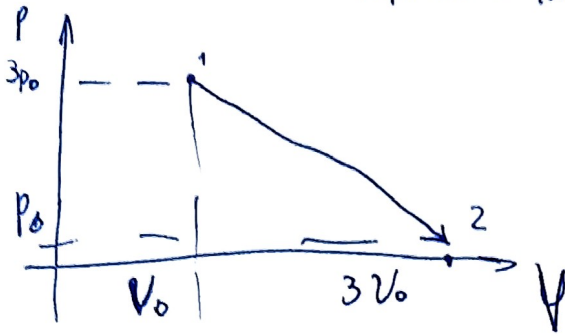
68

Ответ на 1 стр.

Подпись участника Дубинин ИА

~ 2.

Черновик (на этой стороне)



Дано:

$$\mu_{\text{мол}} (1-2)$$

$$V_0 = 0,1 \text{ м}^3$$

$$p_0 = 5 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

25

Решение

$$U = \frac{3}{2} pV$$

$$pV = \nu RT$$

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

по уравнению Менделеева-Клапейрона:

1-2 pV $\Delta \left(\frac{pV}{T} \right) = 0$ \Rightarrow ΔS функция под графиком $T = \text{const}$

$$U = \frac{3}{2} \cdot 3p_0 \cdot V_0 - \frac{3}{2} p_0 \cdot 3V_0 = 0$$

$$U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$3p_0 V_0 = 3V_0 p_0$$

$$U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = 0$$

т.к. $\Delta T = 0$

Ответ: 0.

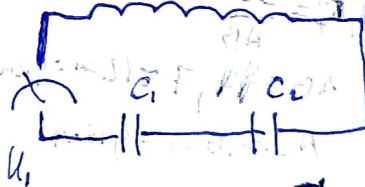
~ 3. $C_1 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ фФ}$

$C_2 = 10^{-6} \text{ фФ}$

$A(C_2)$ равна $U_{\text{max}} = 380 \text{ В}$

$U_1(C_1) = ?$

Решение



$C = \frac{q}{U}$

Последовательное соединение

$$U = U_1 + U_2$$

$$C_1 = C_2 = U_1 : U_2$$

До какого U_1 был заряжен C_1 ?

$$\frac{2 \cdot 10^{-5}}{10^{-6}} = \frac{U_1}{380}$$

$$760 \cdot 10^{-5} = 10^{-6} U_1$$

$$U_1 = 7600 \text{ В}$$

$$\frac{2 \cdot 10^{-5}}{10^{-6}} = \frac{x}{380}$$

$$U_0 = 7600 + 380 = 7980 \text{ В}$$

15

FOA

ЛИСТ ОТВЕТА

CU

Решение

Дано:
 $\sim 4.$ $m = 6,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
 $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
 $t = 0,1 \text{ мкс}$
 $\alpha = 0,32 \text{ рад.}$ $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ с}$
 $115,2^\circ$

- 1) $\frac{v}{v_0} = ?$
- 2) $B = ?$

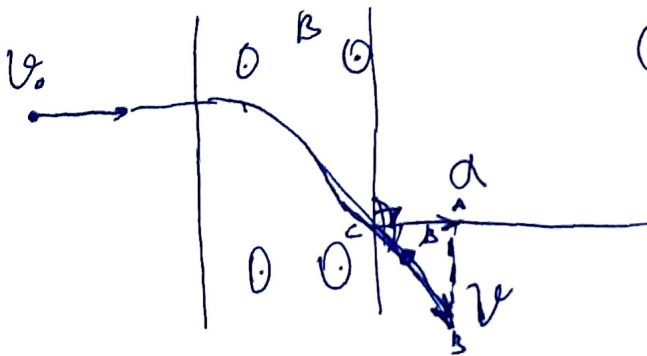
~~$F_A = BIL \sin \alpha$ (Когда частица входит в магнитное поле на него действует F_A)~~

$F_A = qvB \sin \alpha$ По закону Киптона:
 $qvB \sin \alpha = ma_{\text{ц}} = \frac{mv^2}{R}$ 65

2) $B = \frac{mv}{Rq \sin \alpha}$

Будет действовать сила Лоренца

\odot - от нас (направление линий магнитного поля)



$\alpha = 0,32 \cdot \frac{180^\circ}{\pi} = 18,24^\circ$

$\angle B = 90^\circ - 18,24^\circ = 71,76^\circ$

ΔABC : $AB = v \cos \beta$ $BC = v$
 $AC = v_0$

$v = AB = \frac{AC}{\cos \beta} = \frac{v_0}{\cos \beta}$

$\frac{v}{v_0} = \frac{v_0}{\cos \beta v_0} = \frac{1}{\cos \beta} = \frac{1}{\cos 71,76^\circ} =$

$= \frac{1}{0,92} \approx 1,087$ 65

Ответ: 1) 1,087
 2) $B = \frac{mv}{Rq \sin \alpha}$

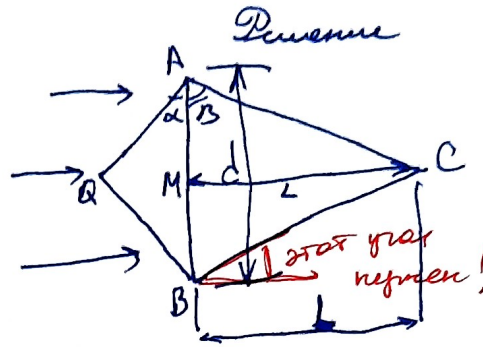
Ответ на 3 стр.

Подпись участника Будим ИА

FOA

ЛИСТ ОТВЕТА

~ 5. Дано: u
 $d = 5 \text{ см}$ $9,05 \text{ м}$
 $\alpha = 0,1 \text{ рад.}$
 $\text{tg } \alpha \approx \sin \alpha \approx \alpha$
 $\Delta ABA - \text{равноб.}$
 $L - ?$
 $n_1 (\text{стекло}) = 1,5$
 $n_2 = 1$



45

Т.к. $\Delta ABQ - \text{равноб. } \Delta$
 $\Rightarrow AQ = BQ \Rightarrow AM = MB = 0,025 \text{ м}$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin B} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,5} \quad \alpha = \frac{0,1 \cdot 180}{\pi} \approx 5,73^\circ$$

$$\sin B = 1,5 \cdot \sin 5,73 \approx 1,5 \cdot 0,08 \approx 0,135$$

$$\frac{AM}{AC} = \cos B \quad \cos B = \sqrt{1 - \sin^2 B} = \sqrt{1 - 0,018225} \approx 0,99$$

(Т.к. $\text{tg } \alpha \approx \sin \alpha \approx \alpha$)
 $AC = \frac{AM}{\cos B} = \frac{0,025}{0,99} = 0,025 \text{ м}$

$$\sin B = \frac{MC}{AC} \Rightarrow MC = AC \sin B = 0,025 \cdot 0,135 = 0,003375 \text{ м}$$

Ответ:

$$\text{tg } \alpha \approx \sin \alpha \approx \alpha$$

$$\alpha = 0,1$$

$$\sin B = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15$$

$$\cos B = \sqrt{1 - 0,15^2} \approx 0,99$$

$$\cos B = \frac{AM}{AC}$$

$$AC = \frac{AM}{\cos B} = 2,53 \text{ см}$$

$$MC = AC \sin B = 2,53 \cdot 0,15 = 0,378 \text{ см}$$

Ответ: 0,378 см

45

Ответ на 4 стр.

Подпись участника Бушман ИА