

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

126447

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника ИГНАТЬЕВ АНДРЕЙ ИВАНОВИЧ

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, лицей № 1580

Регистрационный номер ШМ 4624

Вариант задания 25

Дата проведения " 26 " февраль 20 12 г.

Подпись участника

Игнатьев

7.5 (сорок пять)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

126447

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
4	8	10	5	10	10	8	8	6	6	75

Шифр

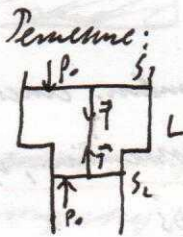
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

126447

Вариант № 25

N2

Дано:
 S_1, S_2, L, p
 $T = ?$



$$p_1 = p_0 + \frac{T}{S_1}$$

$$p_2 = p_0 + \frac{T}{S_2} - p_0 L$$

$$p_1 = p_2$$

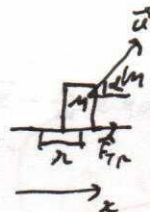
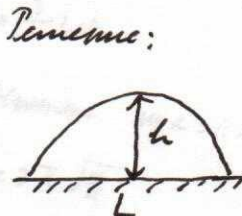
$$p_0 L = T \frac{S_1 - S_2}{S_1 S_2} \quad T = p_0 L \frac{S_1 S_2}{S_1 - S_2}$$

Ответ: $T = p_0 L \frac{S_1 S_2}{S_1 - S_2}$

100 гектара

N3

Дано:
 L, M, m, h, μ
 $x = ?$



Закон сохранения энергии:

$$M v \cos \alpha = M v$$

Закон сохранения импульса:

$$F_T x = \frac{M v^2}{2}$$

$$x = \frac{v^2}{2 \mu g}$$

$$v = \frac{m}{M} \frac{L \sqrt{g}}{2 \sqrt{2} a}$$

Ответ: $x = \frac{L^2 m^2}{16 \mu h M^2}$

2. Нормальная:
3. $N = Mg$
4. $F_T = \mu Mg$

Из кин. м.: $v_y = 0 = v_{y0} - g t_m$
 $v_{y0} = g t_m$

$$y = h = v_{y0} t_m - \frac{g t_m^2}{2} = \frac{g t_m^2}{2}$$

$$t_m = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad t_{\text{пол}} = 2 t_m = 2 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha \quad L = v_x t_{\text{пол}} = v_0 \cos \alpha \cdot 2 \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v_0 \cos \alpha = \frac{L \sqrt{g}}{2 \sqrt{2} h}$$

N5

Дано:
 $F_T = p_0 S + p_1 S$
 $Q_1 = Q_2$
 $\Delta U = V$
 $\frac{p_1}{p_2} = ?$

Решение:
 $pV = \nu R T$

1) $p = \text{const}$

$$pV_1 = \nu R T_1$$

$$pV_2 = \nu R T_2$$

$$Q = A + \Delta U$$

$$Q = \frac{1}{2} p \Delta V$$

$$A = p \Delta V = p V$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} \nu R \Delta T = \frac{1}{2} p V$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{p}{R} V$$

$$L = \frac{i+2}{2} pV$$

$$2) V = \text{const (m.u. } F > mg + P.S)$$

$$p_1 V = \sqrt{RT_1}$$

$$p_2 V = \sqrt{RT_2}$$

$$Q = A + \Delta U$$

$$A = 0 \text{ m.u. } V = \text{const}$$

$$\Delta U = \frac{2V}{\sqrt{R}} \Delta p \cdot \frac{i}{2} \sqrt{R} = \frac{i}{2} \cdot 2V \Delta p$$

$$Q = iV \Delta p = -\frac{i+2}{2} pV \quad \Delta p = -\frac{i+2}{2i} p$$

$$p = p_0 \quad p_K = p_0 + \Delta p = p_0 - \frac{i+2}{2i} p_0 = \frac{i-2}{2i} p_0 = \frac{1}{2} p_0$$

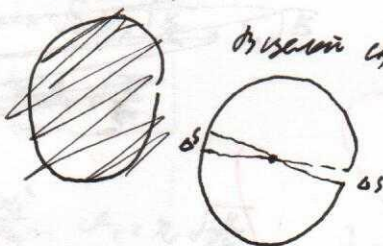
$$\frac{p_0}{p_K} = 2$$

$$\text{Answer: } \frac{p_0}{p_K} = 2$$

~ 6

Dano:
 $R, Q, \Delta S$
 $E = ?$

Решение:



Вывести формулу для $E = ?$ м.у. Укажем. Упрощен. Уменьшаем.

Если уменьш ΔS , то E сократится упрощен, упрощенно-уменьш ΔS , то же уменьш ΔS

ΔS - очень мал \Rightarrow можно считать. как точн. заряд

$$Q = q \cdot \Delta S = q \cdot 4\pi R^2$$

$$q = \frac{Q}{4\pi R^2}$$

$$Q_0 = q \Delta S = \frac{Q \Delta S}{4\pi R^2}$$

$$E = K \frac{Q_0}{R^2} = K \frac{Q \Delta S}{4\pi R^4}$$

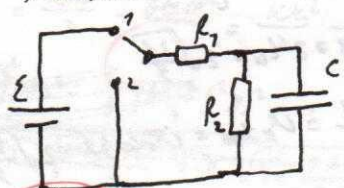
$$K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$$

$$\text{Answer: } E = K \frac{Q \Delta S}{4\pi R^4}, K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$$

~ 7

Dano:
 $R_1 = R$
 $R_2 = 2R$
 \mathcal{E}, C
 $Q_2 = ?$

Решение:



$$1) \mathcal{E} = IR_1 + IR_2 \quad I = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$

$$U_C = \frac{2}{3} \mathcal{E} = U_2$$

$$2) W = \frac{CU^2}{2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$U_1 = U_2 \Rightarrow \frac{Q_2}{R_2} = \frac{R_1}{R_2} = 2 \Rightarrow Q_2 = \frac{2}{3} U = \frac{2}{3} \cdot \frac{C U^2}{2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{C \mathcal{E}^2}{2} = \frac{2 C \mathcal{E}^2}{27}$$

$$\text{Answer: } \frac{2 C \mathcal{E}^2}{27} = Q_2$$

~ 8

Dano:
 $R = 0,5 \text{ m}$
 $D = 7 \text{ group}$
 $D_0 = ?$

Решение:



$$D = (n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{\infty} \right) = (n-1) \frac{1}{R}$$

$$D_0 = (n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right)$$

$$\frac{D_0}{D} = 2 \quad D_0 = 2D = 2 \text{ group}$$

$$\text{Answer: } 2 \text{ group}$$

Dano: R, L, I, φ
 $\varphi = 90^\circ$
 B-1
 Rozmowa: $\Delta \varphi = B \cos$
 $\Delta \varphi = L \Delta I$
 $A = \frac{L I^2}{2}$ $I = \sqrt{\frac{2A}{L}}$
 $B = \frac{L \sqrt{2A}}{\pi R^2 \sqrt{L}} = \frac{\sqrt{2LA}}{\pi R^2}$
 Rozwiązanie: $B = \frac{\sqrt{2LA}}{\pi R^2}$

где розенкре

Дано: m, k, L, μ
 Найти: T

Тут убого ~~о~~ ^и ~~смысл~~ ^{смысл} ~~двух~~ ^{двух} ~~ней~~ ^{ней} ~~марки~~ ^{марки}, с ~~содерж.~~ ^{содерж.} ~~разв.~~ ^{разв.} в ~~примеч.~~ ^{примеч.} ~~смысла~~ ^{смысла} ~~см.к.~~ ^{см.к.} ~~адв.~~ ^{адв.} ~~гип.~~ ^{гип.} ~~указ.~~ ^{указ.} ~~Павл.~~ ^{Павл.}

\xrightarrow{u} $\text{Ommmmmm} \xrightarrow{u} \text{Omm} \rightarrow \xleftarrow{u} \text{Ommmm} \xleftarrow{u}$
 K rozce nabiegajacego gazu odciepanie glow. w opromienieniu.
 czesc 60 wpr. c, przykladnie nie namierzana.
 $T = T_1 + T_2$

$$T = T_1 + T_2$$

$$T_1 = \frac{3}{4} L u \cdot 2 = \frac{3}{2} L u$$

T_2 : No 2 g. Hummer in a = Kx

$$\ddot{x} - \frac{k}{m} x = 0 \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T_2 = \frac{T_0}{2} + \frac{T_0}{7} = T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = \frac{3}{2} L v + 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

Answer: $T = \frac{3}{2} L v + 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

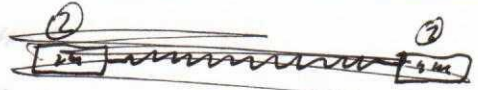

$$k = 9$$
[illegible]

Василий

77

9.

24



Dano:
2m, 4m, K, x_0

Poszukiwane:

$W = \frac{Kx_0^2}{2}$

Wyznaczyć pracę poszczególnych sił

OK -

$W_{k1} = W_{k2} = \frac{W}{2}$
 $\frac{4m v_1^2}{2} = \frac{2m v_2^2}{2} = \frac{Kx_0^2}{4}$

P.O. 2.2. P.1:

$2ma = Kx_1$

$\ddot{x} + \frac{K}{4m}x = 0 \Rightarrow \omega_1 = \sqrt{\frac{K}{4m}}$

$2ma = Kx_2$

$\ddot{x} + \frac{K}{2m}x = 0 \Rightarrow \omega_2 = \sqrt{\frac{K}{2m}}$

$x_1 = A_1 \cos \omega_1 t$

$2ma_1 = Kx_1 \Rightarrow a_1 = \frac{K}{4m}x_1$
 $v_1 = \frac{K}{4m}x_1$

$v_1 = A_1 \omega_1 \Rightarrow A_1 = \frac{v_1}{\omega_1}$

$x_1 = \frac{v_1}{\omega_1} \cos \omega_1 t$

$v_2 = \sqrt{2} v_1 = \sqrt{2} \frac{K}{4m} x_1 = \frac{K}{2m} x_1$

$v_2 = A_2 \omega_2 \Rightarrow A_2 = \frac{v_2}{\omega_2}$

$A_2 = \frac{v_2}{\omega_2}$

$v_1^2 = \frac{Kx_1^2}{4m} \Rightarrow v_1 = \frac{K}{4m} x_1$

$v_2 = \frac{K}{2m} x_1$

$v_2 = \frac{K}{2m} x_1$

$\frac{4m(v_2 - v_1)^2}{2} + \frac{2m(v_2 - v_1)^2}{2} + m v_1^2 = \frac{Kx_0^2}{2}$

$2m v_1^2 + m v_2^2 + m v_1^2 - 4m v_1 v_2 - 2m v_2 v_1 = 0$

$4m v_1^2 = 4m v_1 v_2 + 2m v_2 v_1$

$2v_1 = 2v_2 + v_2 = \sqrt{2} \frac{K}{4m} x_1 + \frac{K}{2m} x_1$

$x_1 = \frac{\sqrt{2} + 1}{2} \frac{K}{4m} x_1$
 $\frac{Kx_1^2}{2} = \frac{Kx_0^2}{2} - \frac{6m v_1^2}{2} = \frac{Kx_0^2}{2} - \frac{6m(\frac{\sqrt{2}+1}{2})^2 \frac{K^2}{16m^2} x_1^2}{2}$

$0x_1^2 = \frac{Kx_0^2}{2} - \frac{6m(\frac{\sqrt{2}+1}{2})^2 \frac{K^2}{16m^2} x_1^2}{2}$

$0x_1 = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{3(\sqrt{2}+1)^2}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{9(3+2\sqrt{2})}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{27+18\sqrt{2}}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{\frac{4-27-18\sqrt{2}}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{\frac{-23-18\sqrt{2}}{4}}}$



$2ma_2 = Kx_2$

$4ma_1 = Kx_1$

$Kx_1 = Kx_2 \Rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow v_1 = v_2$

$v_2 = 2v_1$

$v_2^2 = 4v_1^2$

0.5

$\Delta x = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{3(\sqrt{2}+1)^2}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{27+18\sqrt{2}}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{\frac{-23-18\sqrt{2}}{4}}}$

$\Delta x = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{3(\sqrt{2}+1)^2}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{1 - \frac{27+18\sqrt{2}}{4}}} = \frac{Kx_0}{\sqrt{\frac{-23-18\sqrt{2}}{4}}}$

$\Delta x = ?$