

+ 1 лист *Бер*

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

116321

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого Акимовича Георгий Константинович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) ШМ 3443

Вариант задания, тема сочинения 23

Дата экзамена " 16 " апрель 20 16 г.

Подпись экзаменуемого

Г.И.У.

56 (пятьдесят шесть)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

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

116321

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 23

N1

1) из 2-го з.н. для Т. Q и OX:

$$2N_1 \cos 45^\circ - F = 0 \quad (\text{т.к. конструкция не движется})$$

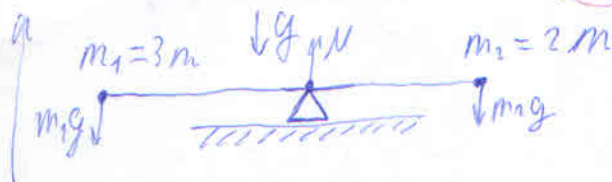
2) из 2-го з.н. для Т. B и Oy:

$$N_1 \cos 45^\circ - T = 0 \quad (\text{т.к. поворот не происходит})$$

$$3) \text{ из 1-го з.н. } \Rightarrow \begin{cases} 2N_1 \cos 45^\circ - F = 0 \\ N_1 \cos 45^\circ - T = 0 \end{cases} \Rightarrow T = \frac{F}{2}$$

отв: $T = \frac{F}{2}$

N2



т.к. система не имеет ускорения правого и левого концов равным по модулю и противоположным по направлению.

\Rightarrow силы ~~такие же~~ как если бы трения не было.

из 2-го з.н. для Oy:

$$m_1 g + m_2 g - N = 0$$

$$N = m_1 g + m_2 g = 5mg$$

отв: $N = 5mg$

N4

из y-я составляющей: $PV = \nu RT$, где ν - кол-во газа; $\nu = \frac{m}{M}$, а T - температура.

при этом газ состоит из составляющих

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 V_1^n = P_2 V_2^n \\ P_1 V_1 = \nu R T_1 \\ P_2 V_2 = \nu R T_2 \\ T_1 < T_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 V_1^n = P_2 V_2^n \\ P_1 V_1 < P_2 V_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \frac{P_2 V_2^n}{V_1^n} \\ \frac{P_2 V_2^n \cdot V_1}{V_1^n} < P_2 V_2 \end{cases} \Rightarrow V_1^{n-1}$$

это не байна

$$1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{V_1^{n-1}} < \frac{1}{V_2^{n-1}} \\ V_1 > V_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{V_2^{n-1} - V_1^{n-1}}{(V_1 V_2)^{n-1}} < 0 \\ V_1 > V_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_2^{n-1} - V_1^{n-1} < 0 \\ V_1 > V_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_2^{n-1} < V_1^{n-1} \\ V_1 > V_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n-1 > 0 \Rightarrow n > 1$$

$$\text{отв: } n > 1$$

УС

Из 1-2 состояния: $PV = \nu RT$ (V - объем газа).

$$P \sim T \Rightarrow P = \varphi T, \text{ где } \varphi = \text{const.} \Rightarrow \varphi \sqrt{T} \cdot V = \nu RT$$

$$V = \frac{\nu R}{\varphi} \cdot \sqrt{T} = \beta \sqrt{T}, \text{ где } \beta = \frac{\nu R}{\varphi} = \text{const.}$$

$$\begin{cases} P = \varphi \sqrt{T} \\ V = \beta \sqrt{T} \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{V} = \frac{\varphi}{\beta} \Rightarrow P = \frac{\varphi}{\beta} \cdot V, \text{ где } \frac{\varphi}{\beta} = \text{const.} \Rightarrow$$

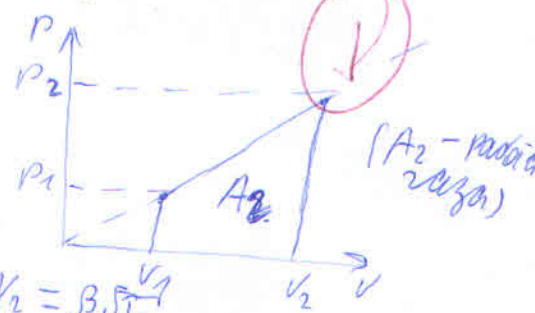
$\Rightarrow P(V)$ - линейный процесс.

$$2) A_2 = \left(\frac{P_1 + P_2}{2} \right) \cdot (V_2 - V_1), \text{ где}$$

P_1, V_1 и P_2, V_2 - состояния газа.

$$P_1 = \varphi \sqrt{T_1}; P_2 = \varphi \sqrt{T_2}; V_1 = \beta \sqrt{T_1}; V_2 = \beta \sqrt{T_2}$$

$$A_2 = \frac{\varphi}{2} (\sqrt{T_1} + \sqrt{T_2}) \cdot \beta (\sqrt{T_1} - \sqrt{T_2}) = \frac{\varphi \beta}{2} (T_2 - T_1) = \frac{\nu R}{2} \cdot (T_2 - T_1)$$



Из 1-2 по закону Т/Δ $\Rightarrow Q = A_2 + \Delta U$

$$\Delta U = \nu R \Delta T = \nu R (T_2 - T_1) \text{ (где соотношение в п. 2)}$$

$$Q = C \nu \Delta T = C \nu (T_2 - T_1) \text{ (где соотношение в п. 2)}$$

$$Q = \frac{\varphi R}{2} (T_2 - T_1) + \nu R (T_2 - T_1) = C \nu (T_2 - T_1)$$

$$\frac{3}{2} R = C \cdot C = \frac{3}{2} R = 12,47 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

отв

$$\text{отв: } C = \frac{3R}{2} = 12,47 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$C = 2R$$

из 3-х элементов:
 1) $\frac{Q^2}{2C} = E_1 + E_2$ (где E_1 и E_2 - максимальные значения энергии)

2) $E_1 = E_2 = \frac{LI_1^2}{2}$? Там разное I_1 и I_2

$$\frac{Q^2}{2C} = 2 \cdot \frac{LI_1^2}{2} = LI_1^2$$

$$Q^2 = 2CL I_1^2$$

$$Q = 2I_1 \sqrt{LC}$$

$$\text{или } Q = 2I_1 \sqrt{LC}$$

N 8.

- 1) Т.к. $Q \gg q \Rightarrow$ взаимодействие (электростатическое) между Q и q можно пренебречь.
 2) сила упругости компенсирует силу кулоновского взаимодействия (Т.к. $T = F_k$, где F_k - сила кулона (из 3. нов Н))
 3) $F_k = \frac{kqQ}{R^2}$ (где 3-й Н Кулона)

$$T = F_k = \frac{kqQ}{R^2}$$

$$\text{или } T = \frac{kqQ}{R^2}$$

N 6.

1) $V_{PT} = \frac{4}{3}\pi R_1^3$ (где R_1 - радиус капли)

найти заряд:

$$V_{PT} = \pi R^2 u$$

Надо найти u

$\downarrow F$

$\boxed{2R^2 u}$

где u - удельная поверхностная энергия:
 $F = 2\pi R_1^2 \sigma$ (где 2-й и 3-й Н. и 3-й Н. Ньютона)

$$V_{PT} = \frac{m}{\rho}$$

$$\begin{cases} V_{PT} = \frac{m}{\rho} \\ V_{PT} = \frac{4}{3}\pi R_1^3 \\ V_{PT} = \pi R^2 u \\ F = \sigma(2R_1^2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{m}{\rho} = \frac{4}{3}\pi R_1^3 \\ \frac{m}{\rho} = \pi R^2 u \\ F = \sigma(2R_1^2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_1 = \sqrt[3]{\frac{3m}{4\pi\rho}} \\ R = \frac{m}{\pi R^2 \rho} \\ F = (2R_1^2) \cdot \sigma \end{cases}$$

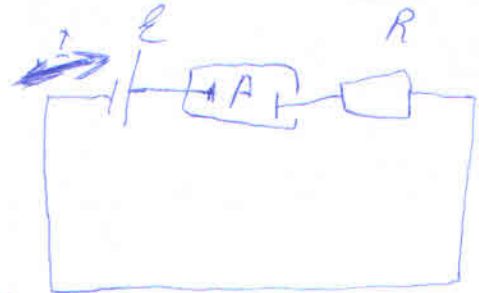
$$F = \left(\sqrt{\frac{3m}{4\pi\rho}} - \frac{m}{\pi R^2 \rho} \right) \cdot \sigma = 0.25 \text{ H. O. } 0.0025$$

NG

найти ё значение ток

A - внутреннее сопротивление.

I - ток в цепи.



$$\mathcal{E} = U + IR, \text{ где } U - \text{напряжение на } A. \text{ Из закона Ома,}$$

$$I = \alpha \cdot U^2 \text{ (из закона Ома)}$$

$P = IU$, где P - электрическая мощность источника
(из закона Джоуля-Ленца).

$$\begin{cases} \mathcal{E} = U + IR \\ I = \alpha U^2 \\ P = IU \end{cases} \quad \begin{cases} U = \mathcal{E} - IR \\ I = \alpha (\mathcal{E} - IR)^2 \\ P = I(\mathcal{E} - IR) \end{cases} \quad (1)$$

$$P = \alpha \mathcal{E}^2 - 2\alpha \mathcal{E} IR + I^2 R^2 \quad I = \alpha (\mathcal{E} - IR)^2$$

$$I = \alpha \mathcal{E}^2 - 2\alpha \mathcal{E} IR + I^2 R^2$$

$$2R^2 I^2 - R\alpha \mathcal{E} R + I + \alpha \mathcal{E}^2 = 0$$

$$D = 4\alpha^2 \mathcal{E}^2 R^2 + 4\alpha \mathcal{E} R + 4\alpha^2 \mathcal{E}^2 R^2 = 1 + 4\alpha \mathcal{E} R$$

$$I_{1,2} = \frac{-2\alpha \mathcal{E} R \pm \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R^2}$$

$$I = \frac{2\alpha \mathcal{E} R + \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R^2}$$

0.5

$$P = I \left(\mathcal{E} - \frac{2\alpha \mathcal{E} R + \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R} \right) = \frac{2\alpha \mathcal{E} R + \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R^2}$$

$$\cdot \left(\mathcal{E} - \frac{2\alpha \mathcal{E} R + \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R} \right) = 4 \text{ Вт.}$$

$$\text{или: } P = I \left(\mathcal{E} - \frac{2\alpha \mathcal{E} R + \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R} \right) = 4 \text{ Вт.}$$

$$2\alpha \mathcal{E}^2 = \frac{2\alpha \mathcal{E} R + \sqrt{1 + 4\alpha \mathcal{E} R}}{2R^2}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

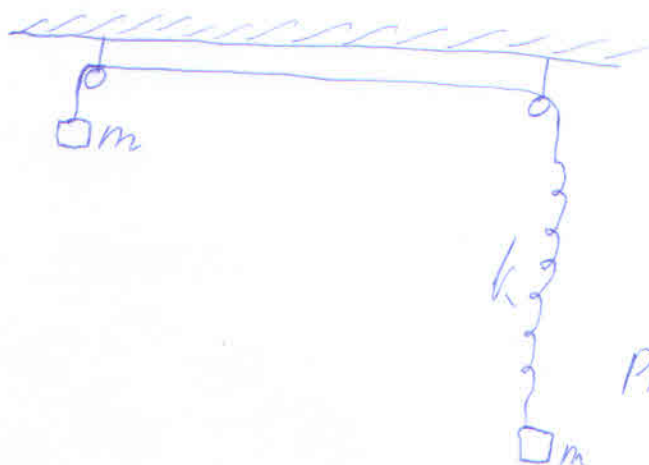
116321

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 23

№3.



из з - на с-д энергии:

$$\frac{2m\dot{x}_{\max}^2}{2} = \frac{kx^2}{2} \quad (E_k = \frac{2m\dot{x}_{\max}^2}{2})$$

$$E_k = \frac{kx^2}{2}; \quad \dot{x}_{\max} - \text{максимальная скорость груза}$$

$$P_{\max} = m\dot{x}_{\max} \quad (\text{мгн-е удара})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2m\dot{x}_{\max}^2}{2} = \frac{kx^2}{2} \\ P_{\max} = m\dot{x}_{\max} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} m\dot{x}_{\max}^2 = \frac{kx^2}{2} \\ P_{\max} = m\dot{x}_{\max} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{x}_{\max} = \sqrt{\frac{kx^2}{2m}} \\ P_{\max} = m\dot{x}_{\max} \end{array} \right.$$

$$P_{\max} = \sqrt{\frac{kx^2 m}{2}}$$

$$\text{отв: } P_{\max} = \sqrt{\frac{kx^2 m}{2}} = x \sqrt{\frac{km}{2}}$$

№10

$p \cdot T = N$ (N - импульс света, p - импульс света)

$p = \frac{2E}{c}$ (c - скорость света); T - время отработки сигнала

$$N = \frac{2ET}{c} = 2,7 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$$

отв: $N = \frac{2ET}{c} = 2,7 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$

0,25