

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

119454

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Тасангусейнов Курбан-Мамед Рамазанович

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва школа № 536

Регистрационный номер ШМ 0147

Вариант задания 3

Дата проведения " 19 " 03 20 17 г.

Подпись участника



64 (шестьдесят четыре)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,25	1	0,25	1	1	1	1	1	1	0,25
2	8	3	8	10	10	10	10	12	9

119454

Шифр

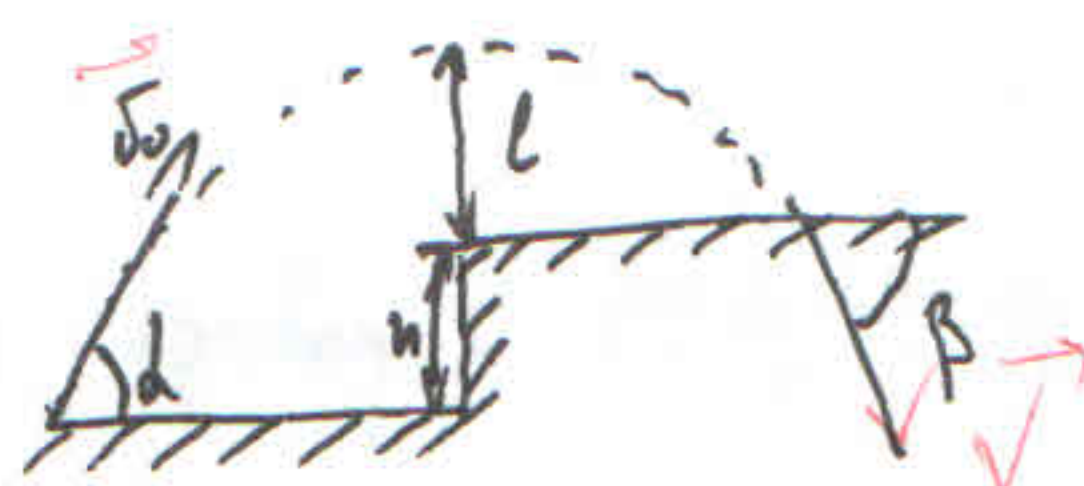
(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

119454

Вариант № 3

N1

$$\begin{aligned} v_0 &= 20 \text{ м/с} \\ \alpha &= 45^\circ \\ h &= 5 \text{ м} \\ g &= 10 \text{ м/с}^2 \\ \beta &= ? \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} OX: \dot{x} &= v_0 \cos \alpha \\ OY: \dot{y} &= v_0 \sin \alpha - g t \end{aligned}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{300 - 5t^2} = \sqrt{5(60 - t^2)}$$

300

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

$$v^2 = 2gh$$

$$300 - 5t^2 = 50$$

$$250 = 5t^2$$

$$t = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \approx 7 \Rightarrow v = \sqrt{55}$$

$$H = l + h$$

$$t_1 = t_2 = \frac{t}{2} \text{ т.к. } H = \max \text{ высота}$$

$$H = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = 8,75$$

$$l = H - h = 3,75$$

N2

II 3. H

für m_1 nach unten mit

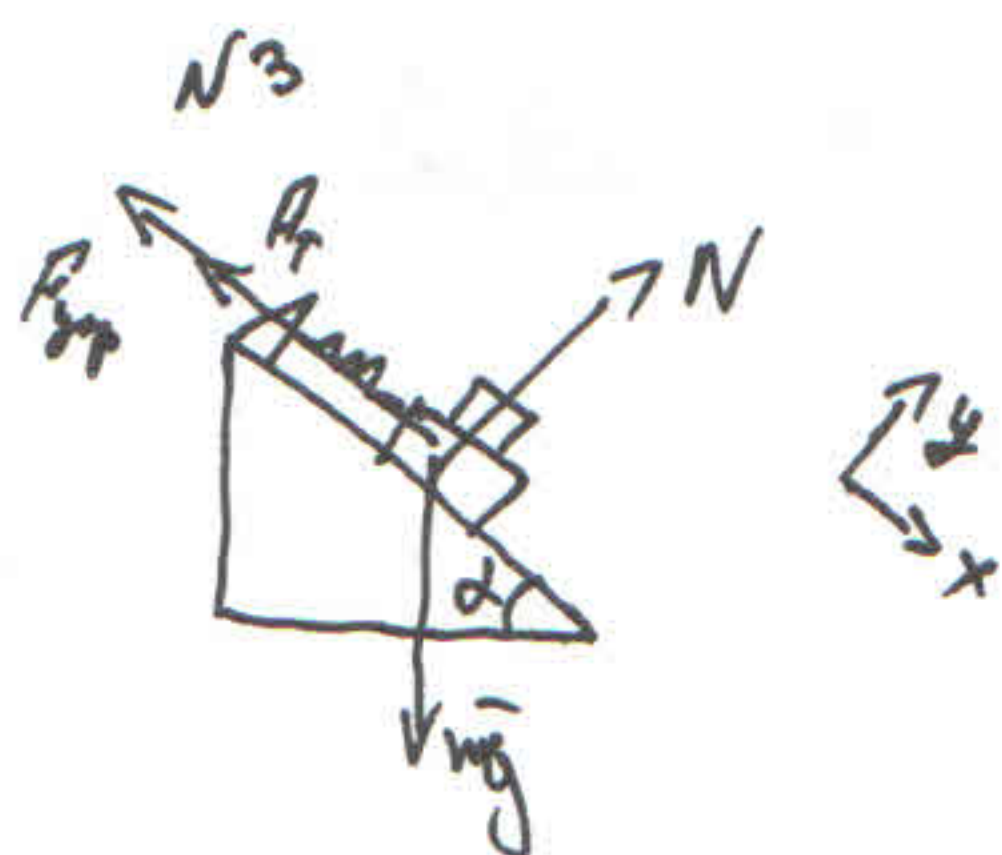
$$m_1 a = F_{y2} - m_1 g$$

für beide zusammen

$$(m_1 + m_2 + m_3) g = F_{y2} \Rightarrow a = \frac{(m_2 + m_3) g}{m_1}$$

Der m_2 u m_3 : $T = (m_2 + m_3) g$

Antw.: $a = \frac{(m_2 + m_3) g}{m_1}$; $T = (m_2 + m_3) g$



II 3. H.

$$8mg + \bar{N} + \bar{F}_{fp} + \bar{F}_y = 8ma$$

Oy: $8mg \cos \alpha = N$

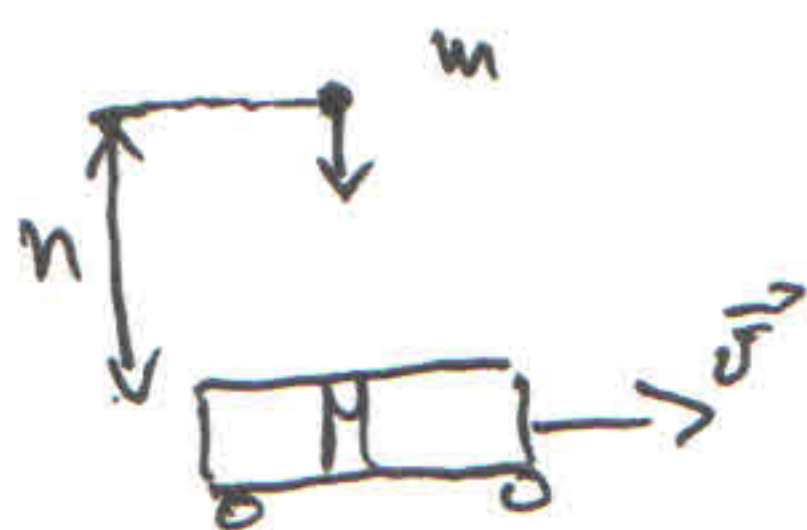
Ox: $8mg \sin \alpha - F_{fp} - F_{yp} = 8ma$

$$F_{fp} = 8mg \sin \alpha - F_{yp} - 8ma$$

$$F_{fp} = \mu N = 8mg \cos \alpha \Rightarrow \mu = \frac{8mg \sin \alpha - F_{yp} - 8ma}{8\mu mg \cos \alpha}$$

Antw.: $\mu = \frac{8mg \sin \alpha - F_{yp} - 8ma}{8\mu mg \cos \alpha}$

N4



3CU

$$m \delta = (m + M) u$$

$$u = \frac{m \delta}{(M + m)} = \frac{60}{12} = 5$$

3C7:

$$mgh + \frac{M \delta^2}{2} = \frac{(M + m) u^2}{2} + Q$$

$$400 + 180 = 150 + Q$$

$$Q = 430$$

Antw.: 430

N6

$$\begin{cases} \eta = 1 - \frac{T_x}{T_H} \\ A_{23} = -\Delta U = \frac{3}{2} DR (T_H - T_x) \end{cases}$$

$$T_H = \frac{2A_{23}}{3DR} + T_x$$

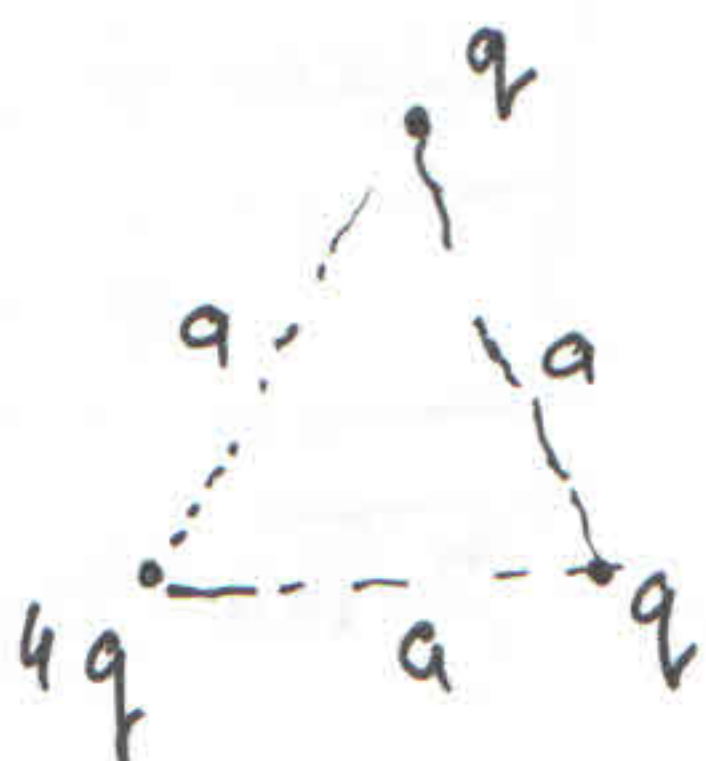
$$\frac{T_x}{T_H} = 1 - \eta \Rightarrow T_x = T_H (1 - \eta) = \left(\frac{2A_{23}}{3DR} + T_x \right) (1 - \eta)$$

$$T_x = \frac{2A_{23}(1-\eta)}{3DR\eta}$$

Ответ: $T_x = \frac{2}{3} \frac{A_{23}(1-\eta)}{DR\eta}$

N7

После сближения зарядов: $(2q \rightarrow q + q)$



$$W = k \frac{4q^2}{a} + k \frac{4q^2}{a} + k \frac{q^2}{a} = \frac{9kq^2}{a}$$

Ответ: $W = \frac{9kq^2}{a}$

N8



$$T = 2\pi\sqrt{LC}; \quad \frac{LJ_m^2}{2} = \frac{CU_m^2}{2}$$

ЗСЭ:

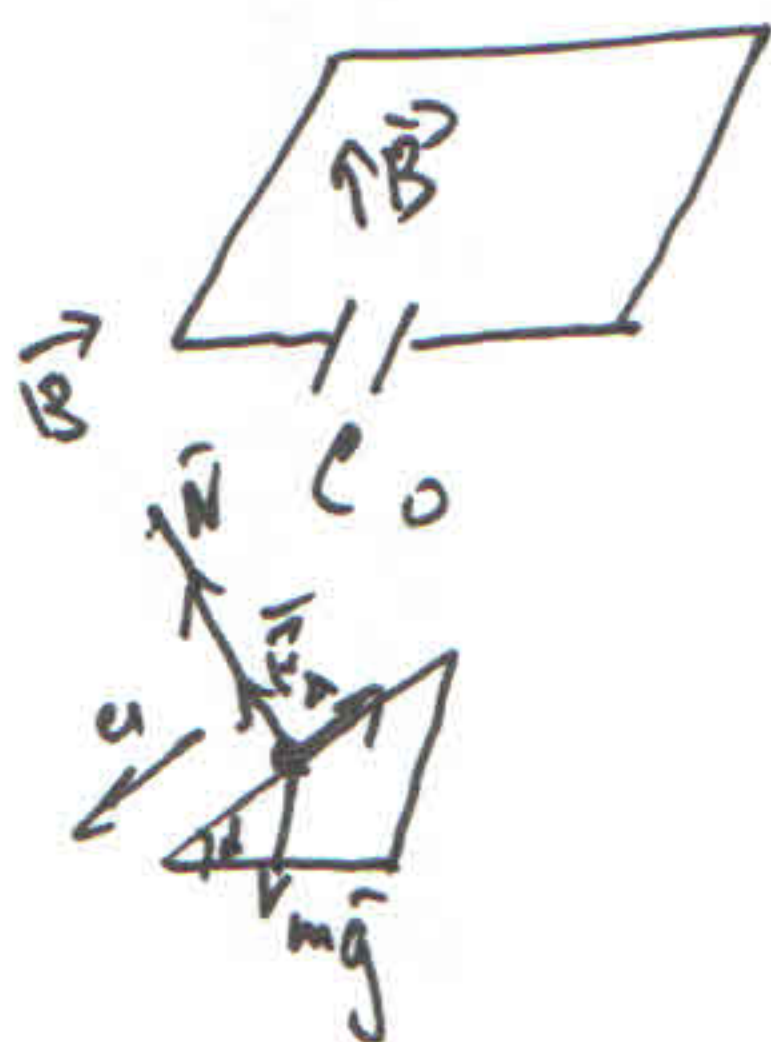
$$\frac{LJ_m^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{LJ_m^2}{2} \quad | \cdot 2C$$

$$CLJ_m^2 = q^2 + CLJ_m^2; \quad CL = \frac{I^2}{4\pi^2}$$

$$q = \sqrt{CL(J_m^2 - J^2)}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{\frac{I^2}{4\pi^2}(J_m^2 - J^2)}$$

Ответ: $q = \sqrt{\frac{I^2}{4\pi^2}(J_m^2 - J^2)}$



$$F_N = j B l$$

$$U = \epsilon_i = B l \Delta \phi$$

$$\epsilon_0 = \frac{\epsilon}{3}$$

$$\Pi 3 H$$

$$m a = m g \sin \alpha - j B l$$

$$j = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{C \Delta \phi}{\Delta t} = \frac{C \epsilon_i}{\Delta t} = \frac{C B l \Delta \phi}{\Delta t} = C B l v \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m a = m g \sin \alpha - C B^2 l^2 v$$

$$a = \frac{m g \sin \alpha}{m + C B^2 l^2}$$

Antw: $a = \frac{m g \sin \alpha}{m + C B^2 l^2}$

0,74