

A 22

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА

ПО физике

(указать название олимпиады)

Участник Карпов Лев Русланович

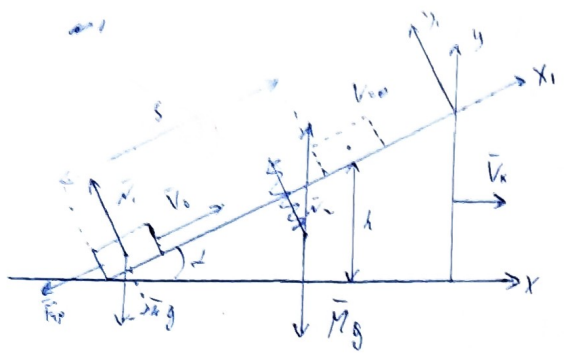
(фамилия имя отчество)

Дата проведения олимпиады

« 25 » марта 20 23 г.

A22

ЛИСТ ОТВЕТА



$F_{тр} + mg \sin \alpha$
 OX: $ma_x = \frac{F_{тр}}{m+M}$, $F_{тр} = \mu N$ (3)
 OY: $v = mg \cdot \cos \alpha$ (2)
 $2 \rightarrow 3$: $ma_x = \mu mg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha$
 $S = h \cdot \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{h}{\sin \alpha}$ (5)
 $mg(S)$: $a = \mu g \cdot \cos \alpha + g \cdot \sin \alpha = g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$
 $S = \frac{v_0^2}{2a}$

1) Рассчитать работу силы тяжести для $F_{тр}$:
 OX: $a = g \cdot \sin \alpha$

ЗСД: $\frac{m v_0^2}{2} = mgh + \frac{(m+M) v_{k1}^2}{2}$

v_{k1} - окончательная скорость, если бы не было $F_{тр}$:

$\frac{m v_0^2}{2} - mgh = \frac{(m+M) v_{k1}^2}{2}$

$v_{k1}^2 = \frac{m v_0^2}{m+M} - \frac{mgh \cdot 2}{m+M} = \frac{m(v_0^2 - 2gh)}{m+M}$, $\text{если } F_{тр}$

ЗСУ: $m v_0 = (m+M) v_{k1}$

$v_{k1} = \frac{m v_0}{m+M}$

$x_1 = S \cdot \sin \alpha = \frac{v_{k1} - v_0}{g \cdot \sin \alpha} = \frac{\left(\frac{m v_0}{m+M}\right) - v_0}{g \cdot \sin \alpha}$

$Q = \frac{m v_{k1}^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m^2}{2} \left(\frac{m(v_0^2 - 2gh)}{m+M} - v_0^2 \right) = \frac{m^2}{2} \left(v_0^2 - \frac{\left(\frac{m v_0}{m+M}\right)^2 - v_0^2}{g \cdot \sin \alpha} \cdot h \cdot 2 \right)$

~~$Q = \frac{m^2}{2} \left(v_0^2 - \frac{\left(\frac{m v_0}{m+M}\right)^2 - v_0^2}{g \cdot \sin \alpha} \cdot h \cdot 2 - h \cdot 2 \cdot g \cdot (\cos \alpha + 1) \right)$~~

$\frac{m^2}{2} \left(v_0^2 - \frac{\left(\frac{m+M}{m}\right)^2 \cdot v_0^2 - v_0^2}{\sin \alpha \cdot (m^2 - 1)} \cdot h \cdot 2 - h \cdot 2 \cdot g \cdot (\cos \alpha + 1) \right) = \frac{m^2}{2} \left(v_0^2 - \frac{\left(\frac{m+M}{m}\right)^2 \cdot v_0^2 - v_0^2}{\sin \alpha \cdot (m^2 - 1)} \cdot h \cdot 2 - g \cdot (\cos \alpha + 1) \cdot 2h \right)$

2) $A_{тр} = -a E_k$ 46'

$S = \frac{v_0^2}{2a}$, $a = g \cdot \sin \alpha$

$v_0 = \sqrt{2a S} = \sqrt{\frac{h \cdot 2 \cdot g \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha}} = \sqrt{h \cdot 2 \cdot g \cdot (\cos \alpha)}$

ЗСУ: $m v_{01} = (m+M) v_{k2}$

$v_{k2} = \frac{m v_{01}}{m+M} = \frac{m \sqrt{h \cdot 2 \cdot g \cdot (\cos \alpha)}}{m+M}$

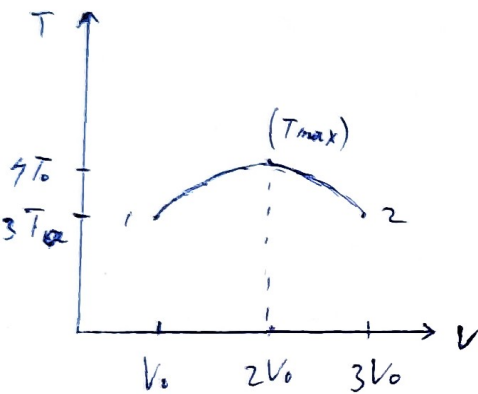
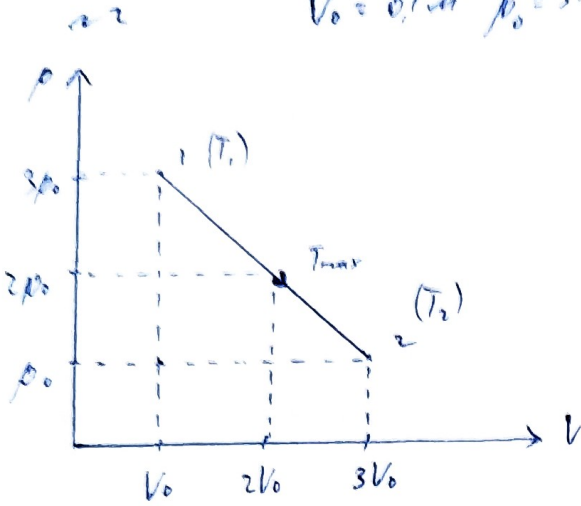
ЗСД: $\frac{m v_{01}^2}{2} = mgh + \frac{(m+M) v_{k2}^2}{2}$

$v_{k2}^2 = \frac{m(v_{01}^2 - 2gh)}{m+M}$, $\text{заменим } F_{тр}$

Ответ на _____ стр.

Подпись участника Ковы

$$V_0 = 0,1 \text{ m}^3 \quad p_0 = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$



$$A = p_0 V$$

$$R = 8,31$$

$$U = Q - A = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R T$$

$$U_{\text{max}} = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R T_{\text{max}}$$

$$\begin{cases} 1) 3p_0 V_0 = \frac{m}{M} R T_1 \\ 2) 3p_0 V_0 = \frac{m}{M} R T_2 \end{cases} \Rightarrow T_1 = T_2$$

$$T_{\text{max}} \cdot R \frac{m}{M} = 2p_0 2V_0 = 4p_0 V_0$$

$$T_{\text{max}} = \frac{4p_0 V_0 M}{m R}$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \cdot \frac{4p_0 V_0 M}{m R} = 6p_0 V_0 = 6 \cdot 0,1 \text{ m}^3 \cdot 5 \cdot 10^4 \text{ Pa} = 3 \cdot 10^4 \text{ Jm}$$

Antw.: $3 \cdot 10^4 \text{ Jm}$

106

~~Antw. n 4~~

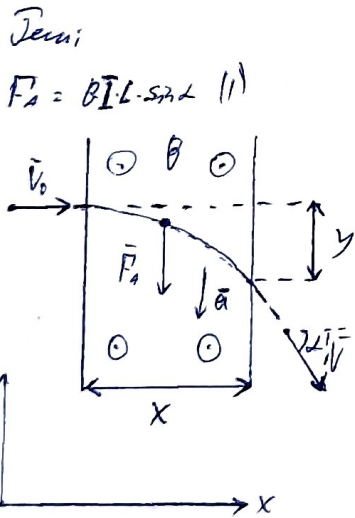
Dann:

$$= 6,6 \cdot 10^{-27} \text{ KCl}$$

$$= 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ KCl}$$

$$= 10^{-7} \text{ C}$$

$$= 0,32 \text{ (mag.)}$$



1) Antw.: $\frac{V}{V_0} \approx 1,053$

25

~~$$\begin{cases} x = v_0 t & (2) \\ y = \frac{at^2}{2} & (3) \end{cases}$$~~

$$0y: F_A = ma \quad (5)$$

$$a = \frac{F_A}{m}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}_y \quad (5)$$

~~$$\begin{cases} v_x = v_0 = v \cdot \cos \alpha & (6) \\ v_y = v \cdot \sin \alpha & (7) \end{cases}$$~~

~~$$\frac{(7)}{(6)} = \frac{v \cdot \sin \alpha}{v_0} = \frac{v_y}{v_x}$$~~

$$v_y(6): v_0 = v \cdot \cos \alpha \Rightarrow \frac{v \cdot \cos \alpha}{v_0} = 1 \Rightarrow$$

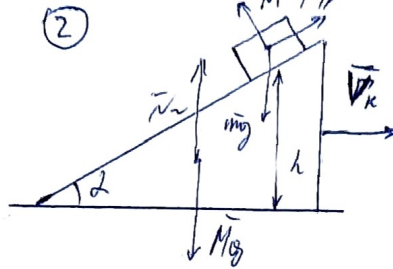
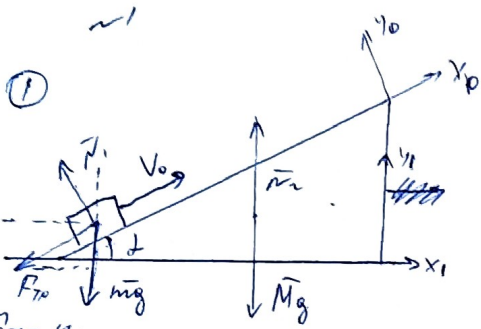
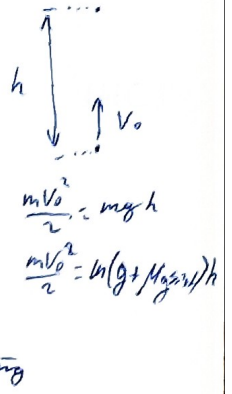
$$v_y(2): v_0 = \frac{x}{t}$$

$$y = \frac{at^2}{2} = \frac{v_x^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{v_0} = \frac{1}{\cos \alpha} = 1,053$$

A 22

ЛИСТ ОТВЕТА



$$F_{T1} = \mu m g \cdot \cos \alpha$$

$$Q = \Delta E_k$$

$$Ox_1: ma_{x1} = m g \cdot \sin \alpha + \mu m g \cdot \cos \alpha = m g (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)$$

$$Oy_1: N_1 = m g \cdot \cos \alpha$$

~~$$ma_{x2} = m g \cdot \sin \alpha$$~~

~~$$ma_{y2} = m g (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)$$~~

~~Работу, совершаемую силой F_{T1}~~

~~$$V_{k1} = V_k + \Delta V$$~~

~~$$V_k = V_k$$~~

$$3(\gamma): \frac{m v_0^2}{2} = m g h + \frac{(m+M) v_k^2}{2} + Q \quad (1)$$

$$S = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2 m g (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)}$$

~~$$(1) 3(\gamma): \frac{m v_0^2}{2} = m (g + \mu g \sin \alpha) \cdot m g (1 + \mu \cdot \sin \alpha)$$~~

~~$$(1) 3(\gamma): \frac{m v_0^2}{2} = m g (1 + \mu \cdot \sin \alpha) h + \frac{(m+M) v_k^2}{2}$$~~

~~$$Oy: ma_{y1} = m g + F_{T1} \cdot \sin \alpha + N_1 \cdot \cos \alpha$$~~

~~$$Ox_1: ma_{x1} = N_1 \cdot \sin \alpha + F_{T1} \cdot \cos \alpha$$~~

~~Oy:~~

~~$$m g h + \frac{(m+M) v_k^2}{2} + Q = m g (1 + \mu \cdot \sin \alpha) h + \frac{(m+M) v_k^2}{2}$$~~

~~$$m g h + Q = m g (1 + \mu \cdot \sin \alpha) \cos \alpha$$~~

~~$$Oy_1: ma_1 = m g + \mu m g \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + \dots$$~~

~~$$Q = m g (1 + \mu \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha - h)$$~~

~~$$Q = m g (1 + \mu \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha - h) = 1 + 0,6 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 0,2 = 0,8 + 0,3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} =$$~~

~~$$= 0,8 + 0,2598 \approx 1,1 \text{ Дж}$$~~

Ответ: 1,1 Дж.

$$\sqrt{3} \approx 1,732$$

Ответ на _____ стр.

Подпись участника Копи