



ШИФР

0701004

35775!

Класс 10 Вариант 7 Дата Олимпиады 17.02.19

Площадка написания 139 19к. ТПУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	3	3	3	4	1	19	девятнадцать	

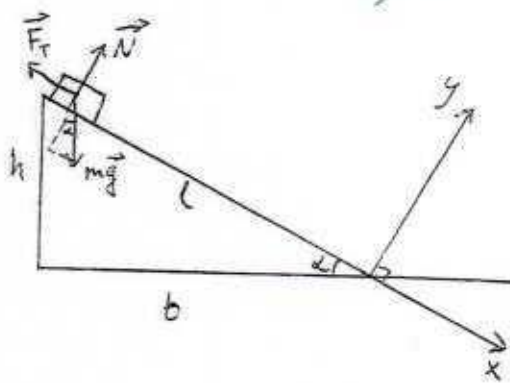
5 3 3 3 4 1 19 девятнадцать

Дано: Решение:

$m; h; b;$
 $\mu_k = \mu$
 $\mu_c = \frac{\mu}{2}$

Сначала рассмотрим
случай с наклон. пл-ем.

$$m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_T$$



Q-?

0y: $0 = N - mg \cdot \cos \alpha$

$$N = mg \cos \alpha$$

0x: $ma = mg \cdot \sin \alpha - F_T$

$$ma = mg \cdot \sin \alpha - \mu_k N$$

$$ma = mg(\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$$

$$a = g(\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha) = g \left(\frac{h - \mu b}{\sqrt{h^2 + b^2}} \right)$$

ЗСЭ:

$$mgh = l = \frac{v^2}{2a}$$

; v - скорость в конце наклон. пл-ем.

$$v^2 = 2al = 2 \cdot g \left(\frac{h - \mu b}{\sqrt{h^2 + b^2}} \right) \cdot \frac{mgh}{\frac{m}{2}} = 2g(h - \mu b); \quad \underline{v^2 = 2g(h - \mu b)}$$

Рассмотрим горизонт. ~~случай~~ пл-ем:

ЗСЭ:

$$\frac{mv^2}{2} = F_T \cdot S = A_{F_T}; \quad \text{т.к. вся работа } F_T \text{ идет на выдв}$$

вление тела $\Rightarrow \frac{mv^2}{2} = Q$

$$Q = \frac{m \cdot 2g(h - \mu b)}{2} = mg(h - \mu b)$$

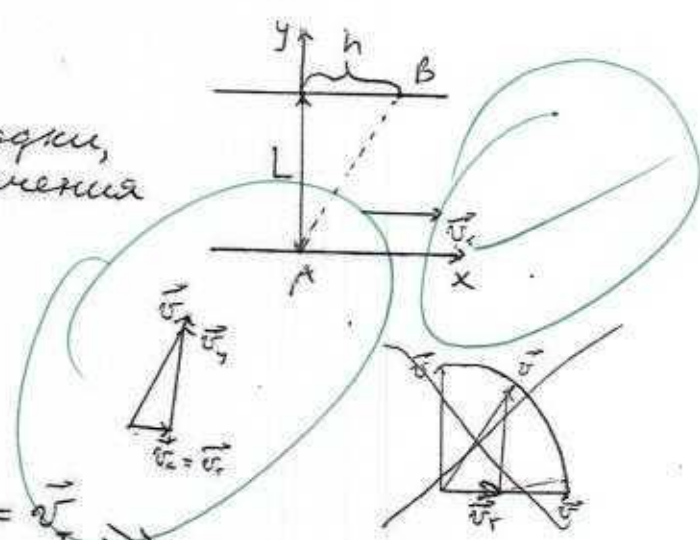
Ответ: $Q = mg(h - \mu b)$.

55

Дано: $L=200m$
 $h=150m$
 $v=?$
 $t=600c$

 $v=?$
 Решение:
 $\vec{v}_{\text{сум}} = \vec{v} - \vec{v}_r$; скорость лодки, относительно земли
 $v^2 = v_y^2 + v_x^2$
 $v_y = \frac{L}{t}$
 $h = (v_x + v_r) t$

№2



Т.к. $v_{\text{сум}}$ - минимальна, то $\vec{v}_x = \vec{v}$

$v_x + v_r = \frac{h}{t}$; $v_x = \frac{h}{2t}$

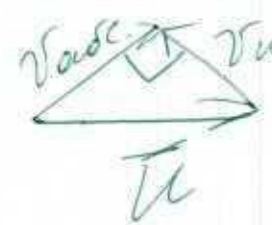
$v_y = \frac{200m}{600c} = \frac{1}{3} m/c$

$v_x = \frac{150m}{2 \cdot 600c} = 0,125 m/c$

Ответ: 0,356 m/c

~~ошибка в преобр.~~
 $v = \sqrt{v_y^2 + v_x^2}$

$v = \sqrt{\frac{1}{9} + 0,125^2} = 0,356 m/c$



классический

Дано: $H=200km$
 $h=10km$
 $Q=10M$ дне
 $f=10m/c^2$
 $R=6400km$

 $m=?$
 Решение: №3

$g = \frac{GM}{R^2}$; M - масса Земли

$g_1 = \frac{GM}{(R+H)^2}$; $g_2 = \frac{GM}{(R+H-h)^2}$

$g_1 = g \cdot \frac{R^2}{(R+H)^2}$; $g_2 = g \cdot \frac{R^2}{(R+H-h)^2}$

$g_c = g \cdot \frac{R^2}{(R+\frac{H}{2})^2}$; g_c - ускор. свобод. паден. на средней высоте

$g_c = 9,4 m/c^2$

$ma_{y1} = g_1 \cdot m$

$\frac{v_1^2}{R+H} = g_1$; $v_1^2 = g_1 \cdot (R+H) = g \cdot \frac{R^2}{R+H}$

$ma_{y2} = g_2 \cdot m$

$v_2^2 = g_2 \cdot (R+H-h) = g \cdot \frac{R^2}{R+H-h}$

ЗСЭ:

$$\frac{m\sigma_1^2}{2} + mg_c H = Q + \frac{m\sigma_2^2}{2} + mg_c (H-h) \quad \text{переменим!}$$

$$Q = mg_c h + \frac{m}{2} (\sigma_1^2 - \sigma_2^2) = m \left(g_c h + \frac{1}{2} \left(g \cdot \frac{R^2}{R+H} - g \cdot \frac{R^2}{R+H-h} \right) \right)$$

$$m = \frac{Q}{g_c h + \frac{1}{2} \left(g \frac{R^2}{R+H} - g \frac{R^2}{R+H-h} \right)}$$

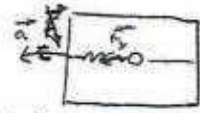
$$m = \frac{10 \cdot 10^6 \text{ Дж}}{9,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 10 \cdot 10^3 \text{ м} + \frac{1}{2} \left(10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{6400^2 \cdot 10^6 \text{ м}^2}{6600 \text{ м}} - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{6400^2 \cdot 10^6 \text{ м}^2}{6590 \text{ м}} \right)} = 200 \text{ кг}$$

Ответ: 200 кг

Олимпиада в присутствии равесуи.

и

$$E_n = -G \frac{mM}{r}$$



Дано: $\rho; V; \rho_m = \frac{3}{4}\rho;$
 $K; h$
 а-?; \bar{a} -?

Решение:
 ~~$m\bar{a} = F_y$~~

Рассмотрим сис-му из пружины и шарика:

$m\bar{a} = \bar{F}$ (II-й закон Ньютона)

\bar{a} направлен влево.

$\bar{a} = \bar{F}_y$ сила упр. на равна влево, пружина прикреплена слева.

$ma = F_y$

$ma = kx = kh; m = \rho_m V = \frac{3}{4}\rho V$

$\frac{3}{4}\rho V a = kh$

$a = \frac{4kh}{3\rho V}$

ошибка в расчётах, не все учтено

Ответ: $a = \frac{4kh}{3\rho V}$

35

Дано: $h; \nu; k;$
 $T; h' = \frac{3}{5}h$
 Решение: $N5$
 В момент, когда поршень баллона начнет опускаться сила $F_{упр}$ пружинки $= 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow Mg = p \cdot S$; S - площадь сечения сосуда.
 $p = \frac{\nu RT}{V} = \frac{\nu RT}{h \cdot S}$; $Mg = \frac{\nu RT}{h \cdot S} \cdot S = \frac{\nu RT}{h}$

$2: Mg = p' \cdot S + F_{упр} = p' \cdot S + k(h - h')$
 $p' = \frac{\nu RT'}{V'} = \frac{\nu RT'}{h' \cdot S}$; $Mg = \frac{\nu RT'}{h'} + k(h - h')$

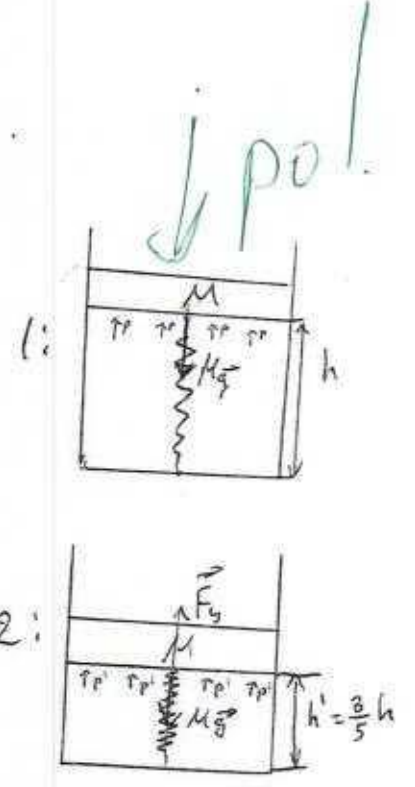
$Mg = \frac{5\nu RT'}{3h} + \frac{2}{5}kh$

$\frac{\nu RT}{h} = \frac{5\nu RT'}{3h} + \frac{2}{5}kh$

$5\nu RT' = 3h \left(\frac{\nu RT}{h} - \frac{2}{5}kh \right) = 3\nu RT - \frac{6}{5}kh^2$

$T' = \frac{3\nu RT - \frac{6}{5}kh^2}{5\nu R} = \frac{3}{5} \left(T - \frac{2}{5} \frac{kh^2}{\nu R} \right)$

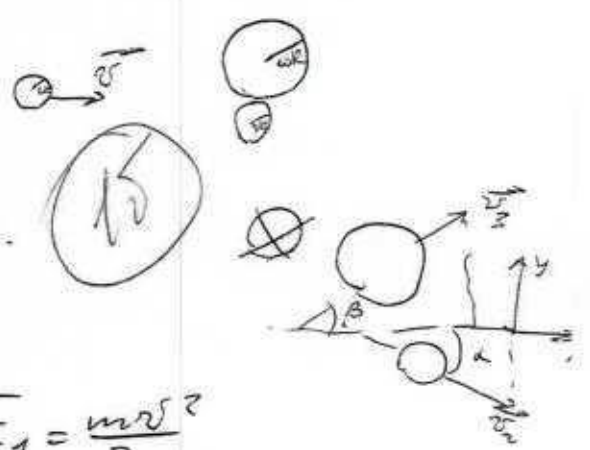
Ответ: $\frac{3}{5} \left(T - \frac{2kh^2}{5\nu R} \right)$



Дано: $R_1 = 2R$
 $\nu; m_1 = m_2 = m_3$
 $R_2 = 3R$
 $R_3 = 10R$
 $L = \arccos \frac{35}{42}$
 Решение: $N6$
 ЗСЭ:
 $\frac{m_1 v^2}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2} + \frac{m_3 v_3^2}{2}$
 $v^2 = v_2^2 + v_3^2$

$p = p'$; p - до удара; p' - после.

$m v = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} + \sqrt{p_3^2 + p_4^2}$
 $\Delta E_1 = \frac{m v^2}{2} \Rightarrow \Delta E_1 = \frac{m v^2}{2}$



олимпиада в проф. 45



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

Ф	7	0	0	04
---	---	---	---	----

$$p_x = p_x^i ; p - \text{до удара, } p^i - \text{после}$$

$$m v = m v_2 \cdot \cos \alpha + m v_3 \cdot \cos \beta \Rightarrow v = v_2 \cdot \cos \alpha + v_3 \cdot \cos \beta$$

$$p_y = p_y^i$$

$$0 = -m v_2 \cdot \sin \alpha + m v_3 \cdot \sin \beta$$

$$v_2 \cdot \sin \alpha = v_3 \cdot \sin \beta$$



35775

(N2)

Мет условия минимальности
скорости (см. рис. в работе)

(N3)

Неверно замесан ЗСЗ!

(N5)

Во II 3-ке Ньютона учета
не все силы!

Бам без изменений!



2.04.19

[Signature]
(Башкин с.В)