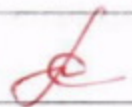
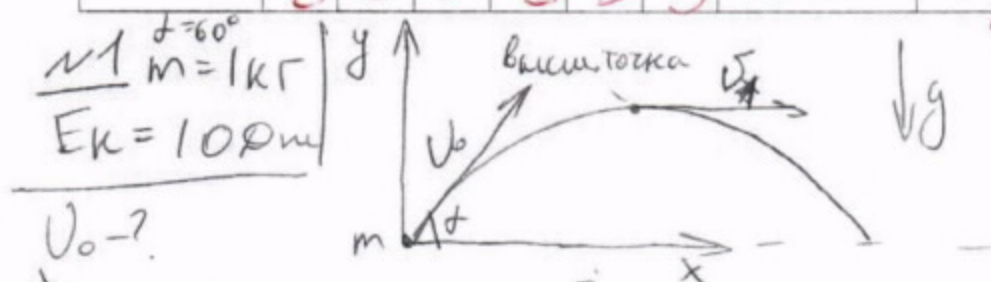


ШИФР 30791

Класс 10 Вариант -7 Дата Олимпиады 03.03.2018

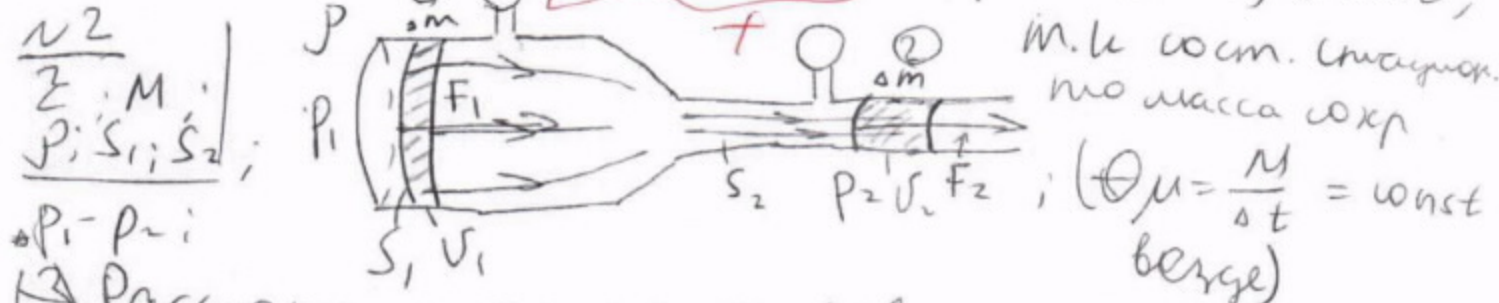
Площадка написания Березники, Загородная 3 с

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ <u>30</u>		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>30</u>	<u>тридцать</u>	



1) $\text{по } OX; y_x = 0; \Rightarrow V_x = \omega r t; (V_x = U_0 \cos \alpha)$
 В высшей точке $V_y = 0$ (т.к. иначе это была бы не высшая точка) $\Rightarrow V_1 = V_x = U_0 \cos \alpha$

2) $E_k = \frac{m V_1^2}{2} \Rightarrow V_1^2 = V_x^2 = \frac{2 E_k}{m}; \Rightarrow$
 $U_0 \cos \alpha = \sqrt{\frac{2 E_k}{m}} \Rightarrow U_0 = \sqrt{\frac{2 E_k}{m}} \cdot (\cos \alpha)^{-1} = \sqrt{20 \cdot 2} = 6,94 \text{ м/с};$



3) Рассмотрим за малое отстояние жидкости.
 Слева она была потоком на $U_1 \Delta t$; а справа на $U_2 \Delta t$; т.к. трубка горизонтальная, то изменение механической энергии нет.
 $F_1 = p_1 S_1$ (сила давления слева) $F_2 = p_2 S_2$;
 Все что внутри колоса никак не изменило свою энергию, записали 3 с 7 где $\text{где } 1 \text{ и } 2 \text{ соот.}$

ШИФР 30791

$$\frac{\Delta m U_1^2}{2} + P_1 S_1 U_{10} t = \frac{\Delta m U_2^2}{2} + P_2 S_2 U_{20} t; \quad \Rightarrow$$

$$\Delta m = U_{10} t S_1 \rho = U_{20} t S_2 \rho \Rightarrow S_1 U_{10} t = U_{20} t S_2$$

$$\frac{U_{10} t S_1}{2} \rho U_1^2 + P_1 S_1 U_{10} t = \frac{U_{20} t S_2}{2} \rho U_2^2 + P_2 S_2 U_{20} t$$

$$\frac{\rho U_1^2}{2} + P_1 = \frac{\rho U_2^2}{2} + P_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} (U_2^2 - U_1^2) \quad \text{м.к. } \Delta m_1 = \frac{M}{x} = S_1 U_1 \rho t \Rightarrow$$

$$U_1 = \frac{M}{S_1 \rho x}; \quad U_2 = \frac{M}{\rho x S_2}$$

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} \left(\frac{M^2}{\rho^2 x^2} \right) \cdot \left(\frac{1}{S_2^2} - \frac{1}{S_1^2} \right) = \frac{M^2}{2 \rho x^2} \left(\frac{1}{S_2^2} - \frac{1}{S_1^2} \right); \quad (+) \quad (5)$$

$\frac{R}{T_1}$ $\frac{\Delta A}{T_1}$ $\frac{V_1}{T_1}$ $\frac{V_1}{T_1} \rightarrow \frac{V_0}{T_0}$

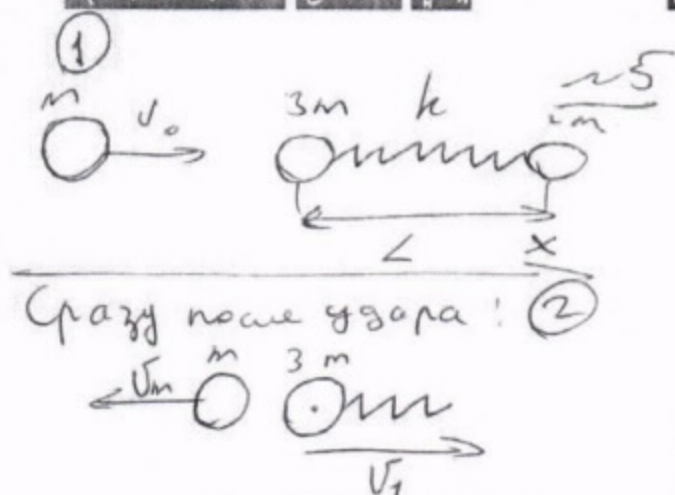
1) по первому закону термодинамики;
 $Q = \Delta U + \Delta A = 0$ (адиабатный процесс) $\Rightarrow$
 $\Delta U = -\Delta A = \frac{3}{2} \nu R \Delta T;$ Асхасие 20.

$$\Delta T = T_1 - T = \frac{20A}{3\nu R} \Rightarrow T_1 = T - \frac{20A}{3\nu R}$$

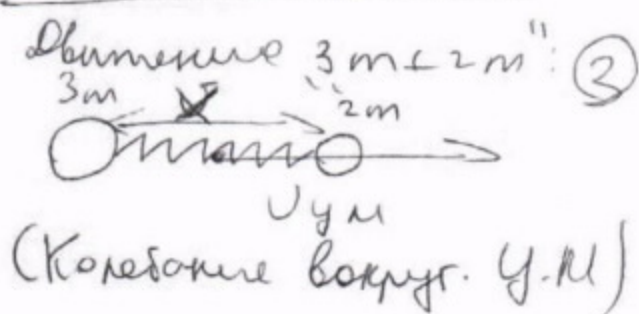
$$2) \bar{V}_0 = \sqrt{\frac{3RT}{m}}; \quad \bar{V}_1 = \sqrt{\frac{3RT_1}{m}} \quad \Rightarrow \quad \frac{\bar{V}_1}{\bar{V}_0} = \sqrt{\frac{T_1}{T}} = \sqrt{1 - \frac{20A}{3\nu RT}}$$

Ответ: $\sqrt{1 - \frac{20A}{3\nu RT}}; \quad (5)$

ШИФР 30791



Движение "3m + 2m": ③



(Колебание вокруг Ц.М.)

$$v_1 = \frac{1}{2} v_0$$

3) ЗСЭ для сист "2m + 3m" в ② и ③

В критическом сост (когда $x = 0$) В С О
центра масс скорости шаров кол (у шаров)
минимума, т.к. иначе возможно еще меньше

$$\frac{3m v_1^2}{2} = \frac{5m v_{ym}^2}{2} + \frac{k a^2}{2} \quad (\text{где } a = L - x)$$

~~$k a^2$~~ ЗСУ для 2 и 3

$$3m v_1 = 5m v_{ym} \Rightarrow v_{ym} = \frac{3}{5} v_1$$

$$k a^2 = m (0,75 v_0^2 - 0,45 v_0^2) = 0,3 m v_0^2$$

$$a = v_0 \sqrt{\frac{0,3m}{k}} = L - x; \Rightarrow x = L - v_0 \sqrt{\frac{0,3m}{k}}$$

+ (5)

1) ЗСУ для ① и ② как сист.

$$m v_0 = 3m v_1 + m v_{mx}; \Rightarrow$$

$$v_{mx} = v_0 - 3v_1$$

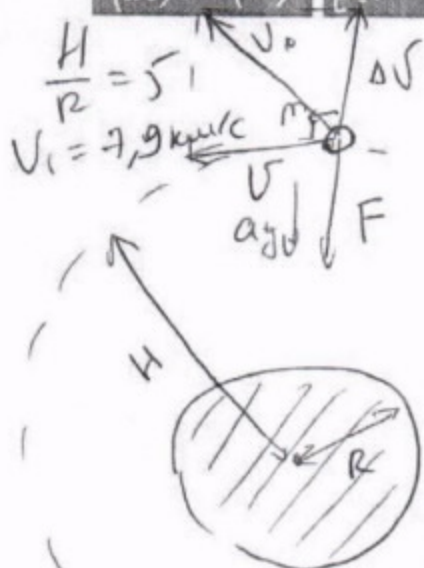
2) ЗСЭ для ① и ② (в $x = 0$)

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{3m v_1^2}{2} + \frac{m v_{mx}^2}{2} \quad (x = \frac{L}{m})$$

$$v_0^2 = 3v_1^2 + v_{mx}^2 = 3v_1^2 + v_0^2 - 6v_0 v_1 + 9v_1^2$$

$$-3v_0 v_1 (2v_1 - v_0) = 0;$$

$$\begin{cases} v_1 = 0 - \text{начальн. сост.} \\ v_1 = \frac{1}{2} v_0; \Rightarrow \end{cases}$$



1) Из-и Кьют суре суртимики

$$m_c a_y = F = \frac{m_c M}{H^2} G \quad (\text{где } M - \text{масса Земли})$$

$$a_y = \frac{v^2}{H}; \Rightarrow \text{сила грав. в 3-м вкл}$$

$$a_y = \frac{v^2}{H}; \Rightarrow$$

$$U^2 = \frac{M G}{H}$$

~~III 3 n 16~~ case $H = \mathbb{R}$, no

$$U_K^2 = U_1^2 = \frac{M G}{R} \Rightarrow M G = U_1^2 R \Rightarrow$$

$$U^2 = U_L^2 + U_H^2$$

2) Показано, что существует $\vec{v} = \vec{v}^* + \vec{v}^* \frac{1}{m} \frac{H}{c} (\vec{v} \cdot \vec{v})$ для $L \rightarrow \infty$; он будет иметь скорость V_k .

ψ -min, then $\psi_k = 0$ (В этом месте ^{примечание} the system ^{не работает})

ЗС и гнр канального со ст и на $L \rightarrow \infty$; ($W_3 = 0$, $E_{k_0} = 0$)

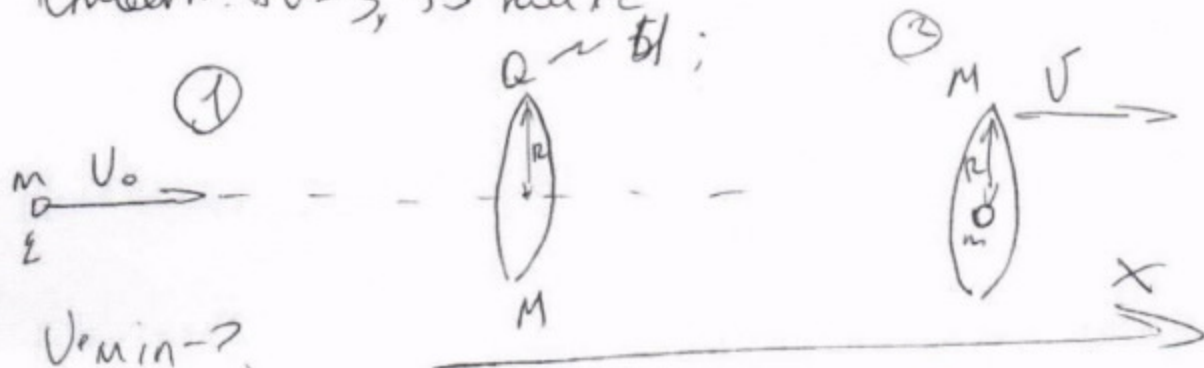
$$\frac{m_c v^2}{2} + W_{3-c} = 0: \quad W_{3c} = - \frac{m_c M}{\hbar} G; \Rightarrow$$

$$\frac{m d(U_{\text{tot}}^2)}{2} = \frac{M G}{H} \Rightarrow U^2 + dU^2 = 2 \frac{M G}{H} = 2 \frac{U_1^2 R}{H}$$

$$\Delta U = \frac{U_1^2 R}{R_1} = \frac{U_1^2}{5}; \Delta U = U_1 \sqrt{0,2} = 3,53 \text{ kV/c}$$

+ (1)

Orbital: $\Delta V = 3,53 \text{ km/s}$



V_{min} - ?

ШИФР 30791

1) на $L \rightarrow \infty$; $W_{к-т.о} = 0$;

Т.к. Рассмотрим систему Тело + кольцо: $V_0 = \min$, если Тело преодолет центр кольца (далее - улетит)

Пусть в момент когда он пролетает через кольцо у кольца скорость V ; в со кольца у Тела скорость V_1 ;

Чтобы $V_0 = \min$; ему надо критически преодолеть;

Получает если $V_1 \rightarrow 0$; или $V_1 = 0$, тогда в со земли у Тела скорость V ; Тогда

2) ЗСм где ① и ② соот на ОХ'.

$$m V_0 = (M+m) V; \Rightarrow V = \frac{m}{M+m} V_0;$$

3) ЗСЭ где ① и ②;

$$\frac{m V_0^2}{2} = \frac{(M+m)}{2} V^2 + W_{к-т.}; \Rightarrow W_{ат} = \frac{k q Q}{R} \quad (\text{Энергия вз-вие кольца и точки Тела})$$

$$\frac{m V_0^2}{2} - \frac{m^2}{2(M+m)} V_0^2 = \frac{k q Q}{R}.$$

$$V_0^2 \left(\frac{M^2 + Mm - m^2}{2(M+m)} \right) = \frac{k q Q}{R} \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{2(M+m) k q Q}{R M m}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{2(M+m) k q Q}{R M m}}$

+ ⑤