

T62

Шифр

XM-11-08

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Т И Х О Н Е Н К О

Имя: А М И Т Р И Й

Отчество: И Г О Р Е В И Ч

Учащийся 11 класса школы № БОУ „Югорский

«Физико-математический лицей-интернат»
(города/села, района)

г. Ханты-Мансийска, Югра-Югорск
(области)

Дата рождения 26.04.1994

Контактная информация – телефон(ы): 890 888 15 304

E-mail: tihonua063@yandex.ru

Пункт проведения этапа БОУ „ЮФМЛИ“, г. Ханты-Мансийск

Дата проведения этапа 15.2.2015

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой



Личная подпись Тихон

Шифр

T-62

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2014–2015 учебный год

ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
41	24.02.15.	Тохабов Д.А. Муратов С.Ю.	 

Председатель жюри: Махмуджан М.М. 

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

№ 110-8
Т № 62

(N4) $h = v_0 t - \frac{g t^2}{2} = \frac{g t^2}{2}$ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2c$

1	2	3	4	5	6	Σ
9	6	4	10	10	2	41

$v_0 = g t = 20 \text{ м/с}$ как покрывающий максимум
узнаваемо

$g \neq 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}!$

после изменения:
при $a = g$ $H = v_0 t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$

$g t_1^2 - 2 v_0 t_1 + 2H = 0$

$t_1 = \frac{v_0 \pm \sqrt{v_0^2 - 2gH}}{g} = 0,6 \text{ с}; 3,4 \text{ с}$

т.к. $t_1 < t$, то $t_1 = 0,6 \text{ с}$

спуска шарика с $a = g$

$v_1 = v_0 - g t_1 = 14 \text{ м/с}$

после H $a = \frac{g}{2} \Rightarrow h_1 = v_1 t_2 - \frac{g t_2^2}{4} = \frac{v_1^2}{g} = 19,6 \text{ м}$

$v_1 = \frac{g t_2}{2}$ $t_2 = \frac{2 v_1}{g} = 2,8 \text{ с}$

$H_0 = H + h_1 = 29,6 \text{ м}$

Ответ: $H_0 = 29,6 \text{ м}$

(98)

(N5) $P_0 V = \frac{m}{\mu} RT$

кусок камня имеет размеры

$P_1 V = \frac{m - \Delta m}{\mu} RT = P_0 V - \frac{\Delta m RT}{\mu}$

$5 \times 5 \times 2, \text{ м} \Rightarrow V = 50 \text{ м}^3$

температура в комнате $T = 27^\circ \text{C}$
 $\ominus 300 \text{ K}$

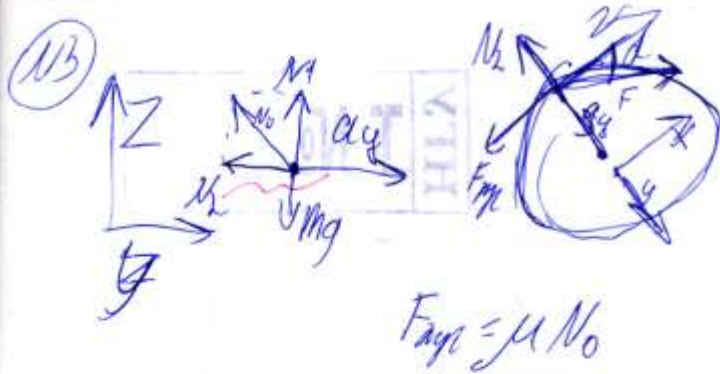
$P_0 = P_A = 10^5 \text{ Па}$, пусть изменение

давления будет только р. атмос и атмос 750 мм р.ст.,
а было 760 мм р.ст., что есть атмосферное давление
при нормальном уровне

$\Delta m = \frac{V(P_0 - P_1)\mu}{RT} \approx 0,465 \text{ кг}$

$P_0 = 760$ $P_1 = 750$ $P_1 = \frac{750}{760} P_0$

Ответ: в такой комнате при нормальных условиях выйдут из комнаты 465 г воздуха



$$x: F \cos d = F_{\text{fr}}$$

$$y: ma = F \sin d - N_2$$

$$z: N_1 = mg$$

$$N_1^2 + N_2^2 = N_0^2$$

$$\begin{cases} N_0 = \frac{F \cos d}{\mu} \\ N_1 = mg \\ N_2 = F \sin d - ma \end{cases} \Rightarrow$$

$$\frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} = m^2 g^2 + (F \sin d - ma)^2$$

$$ma^2 - 2mF \sin d \cdot a + F^2 \sin^2 d + m^2 g^2 - \frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} = 0$$

$$D_1/4 = m^2 F^2 \sin^2 d - m^2 F^2 \sin^2 d - m^2 g^2 + \frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2}$$

$$D_1/4 = \frac{F^2 m^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2$$

$$a_{1/2} = \frac{mF \sin d \pm \sqrt{\frac{F^2 m^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2}}{m^2} = \frac{F \sin d \pm \sqrt{\frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2}}{m}$$

$$F \sin d < \sqrt{\frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2} \Rightarrow a = \frac{F \sin d + \sqrt{\frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2}}{m}$$

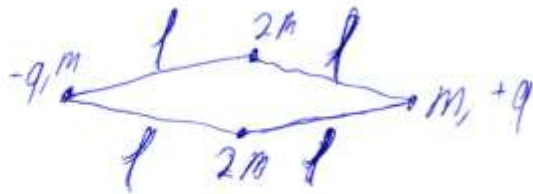
$$a = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{R}{m} \left(F \sin d + \sqrt{\frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2} \right)}$$

Orbital: $v = \sqrt{\frac{R}{m} \left(F \sin d + \sqrt{\frac{F^2 \cos^2 d}{\mu^2} - m^2 g^2} \right)}$

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

XM-1908
Т № 62

(2)



М.В. системы
замкнутой, то
можно записать

закон сохранения энергии: сначала заряды и массы шариков расположены на расстоянии $2l$, когда шары стечет квадратом расстояние между ними стечет $\sqrt{2}l$

$$-\frac{Kq^2}{4l^2} = -\frac{Kq^2}{2l^2} + \frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_2^2}{2} + \frac{2mV_3^2}{2} + \frac{2mV_4^2}{2}$$

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_4$$

потому, что противоположные движутся с равными скоростями, а все шарики связаны между собой

$$\frac{Kq^2}{4l^2} = \frac{4mV^2}{2} \quad V^2 = \frac{Kq^2}{12ml^2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{Kq^2}{12ml^2}}$$

Ответ: $V = \frac{q}{l} \sqrt{\frac{K}{12m}}$

(N4)



$$\mathcal{E} = \frac{d\Phi}{dt} = S \frac{dB}{dt} = S \left(0 - \frac{dB_0}{dt}\right)$$

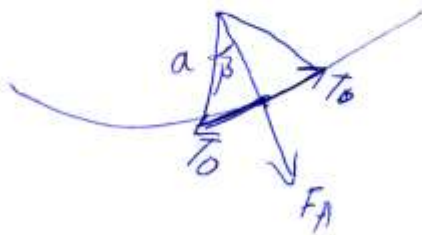
$$B = B_0 \left(1 - \frac{t^2}{\tau^2}\right)$$

ppm $t = \frac{\tau}{2}$ $B = \frac{3}{4} B_0$

$$\mathcal{E} = - \frac{S B_0 2t}{\tau^2}$$

$$\frac{2t S B_0}{\tau^2} = IR$$

$$IR = \frac{S B_0}{\tau} \quad \text{ppm } t = \frac{\tau}{2}$$



$$F_A = I B dl = 2 T_0 \sin \beta$$

β - small angle $\Rightarrow dl = 2a\beta$

$$I B 2a\beta = 2 T_0 \beta$$

$$\frac{S B_0}{\tau R} \cdot \frac{3}{4} B_0 \cdot a = T_0$$

$$S = \pi a^2$$

$$\frac{3 a^3 B_0^2 \pi}{4 \tau R} = T_0$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{4 T_0 \tau R}{3 B_0^2 \pi}}$$

Orbitem: $a = \sqrt[3]{\frac{4 T_0 \tau R}{3 B_0^2 \pi}} +$

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

ХМ-110 8
Т № 62
НГУ

116) т.к. прищетки небольшого нарушавот равновесия, который при нулевой компьютере незаметно, то когда в него нарушавот воздуха, стремится к минимуму потенциальной энергии, начинает стекать в сторону, которая ~~наклон~~ ниже, а следовательно компьютер наклоняется еще больше. Если прищетки убрать, то равновесие восстановится