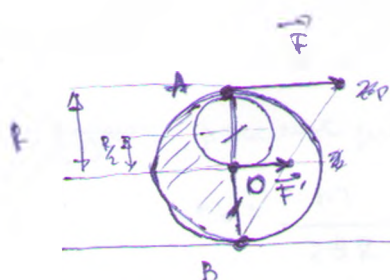


Класс 10 Вариант 2 Дата Олимпиады 3.03.2018

 Площадка написания книгу

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	4	5	5	4	4	26	двадцать шесть	<i>Алексей</i>

1.



Решение:

 1) масса шара R равна m

 Пусть x - масса шара,
 $x \sim R^3$

$$x \cdot R^3 = m$$

$$x \cdot (R/2)^3 = m'$$

$$m' = \frac{1}{8} m$$

 Тогда масса $M = m - m' = \frac{7}{8} m$

 2) Чтобы тело касалось по условию, точка приложения силы A .

 Тогда B - точка ось симметрии по вращению.

 3) Если приложить силу в точке O , то

$$A_0 = Mg \cdot L$$

 т.к. $AO = OB$, то в м. A ~~силы F и F' равны~~

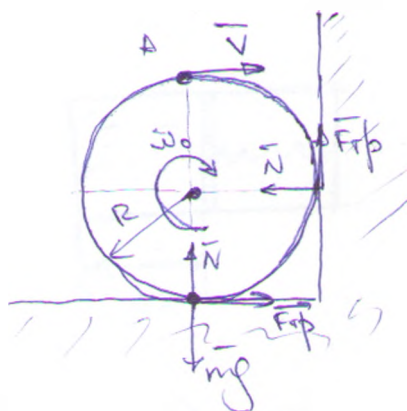
$$F = 2F' = 2Mg$$

$$A = F \cdot L = 2Mg \cdot 1.5R = \frac{3 \cdot g \cdot R \cdot 3m}{4} =$$

$$= \frac{9}{4} mgR = 2,25 gR \cdot m$$

 Ответ: $2,25 mgR$

2.



(n) 000/0000

ω_0

m

μ

$R = ?$

Решение: 1) т.к. движение материальное, то
будем рассматривать движение точки A.

$$m_A = \frac{m}{2\pi R}$$

$$2) V_A = \omega_0 \cdot R$$

$$3) \text{ по закону сохр. энергии: } W_1 = W_2$$

$$W_1 = \frac{m_A \cdot V_A^2}{2} = \frac{m \cdot \omega_0^2 \cdot R^2}{4\pi R} = \frac{m \omega_0^2 R}{4\pi} \quad (1)$$

W_2 — работа сил трения

$$W_2 = n (2F_{\text{тр}}) \cdot 2\pi R = n \cdot \mu \cdot g m \quad (2)$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N = m_A \cdot g \cdot \mu = \frac{m \cdot g \cdot \mu}{4\pi R}$$

$$(1) = (2) :$$

$$\frac{m \omega_0^2 R}{4\pi} = 2n \cdot \mu \cdot g \cdot m$$

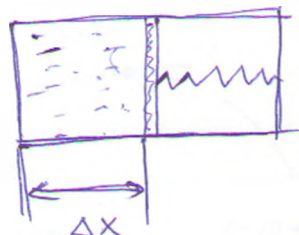
$$R = \frac{8n \mu g \pi}{\omega_0^2}$$

Ответ

$$R = \frac{8n \mu g \pi}{\omega_0^2}$$

сп 2

3.)



$$V = 4 \text{ л}$$

$$i = 3$$

$$p = 10^6 \text{ Па}$$

$$V' = 3V$$

$$A_2 = ?$$

Решение: 1) т.к. справа нагретая вакуум,

$$W_{\text{левой части}} = W_{\text{правой части}}$$

$$W_{\text{правой}} = \frac{k \Delta x^2}{2} \quad \text{т.к. пружина в крайнем левом положении не была.}$$

2) в 1 случае:

$$\frac{k \Delta x^2}{2} = \overline{E_{k1}}$$

$$\frac{2}{3} n \overline{E_{k1}} = p_1, \quad \text{где } p_1 = p$$

$$n = \frac{N}{V}$$

$$\Rightarrow \overline{E_{k1}} = \frac{3 p_1 \cdot V}{2 \cdot N} \quad \Rightarrow \quad \frac{k \Delta x^2}{2} = \frac{3 p_1 \cdot V}{2 \cdot N} \quad (1)$$

N - число молекул газа.
 $N = \text{const}$, коэффициент

3) во 2 случае:

$$\frac{k (3 \Delta x)^2}{2} = \overline{E_{k2}} \quad ; \quad \overline{E_{k2}} = \frac{3 p_2 V'}{2 \cdot N} =$$

$$\text{из (1) и (2): } p_2 = 3 p_1 = 3 p$$

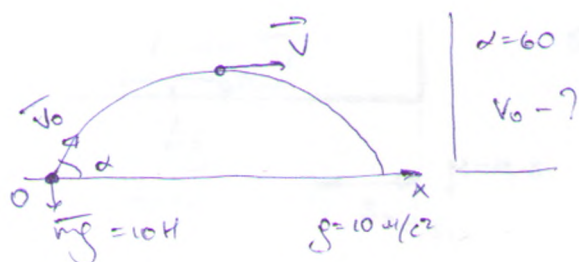
$$\frac{9 \Delta x^2 \cdot k}{2} = \frac{9 p_2 V}{2 \cdot N} \quad (2)$$

$$4) A_2 = (p_2 - p_1)(V_2' - V_1) = (3p - p)(3V - V) = 4p \cdot V$$

$$A_2 = 4 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 16 \text{ кДж}$$

$$\text{Ответ: } 16 \text{ кДж}$$

4.



$F_{сопр} = 0$

$V_0 = ?$

Решение: 1) $|p| = |m \cdot v|$

$$V = \frac{p}{m} = 5 \text{ м/с (скорость в верней точке)}$$

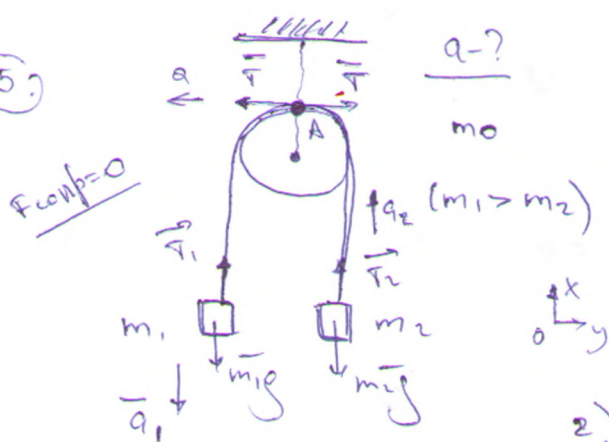
V - в верней точке направлена горизонтально и
равна проекции скорости в начальной точке
в решении на горизонтальную ось.

2) $0x: V_0 \cdot \cos \alpha = V$

$$V_0 = \frac{V}{\cos \alpha}; V_0 = 10 \text{ м/с}$$

Ответ: 10 м/с

5.



$a = ?$
 m_0

Решение: 1) $\vec{F}_1 \neq \vec{F}_2$, масса

неразделна, то $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \neq T$

$$|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = |a|$$

Ускорение нити совпадает
с ускорением блоков.

2) $\vec{F}_0$ 2 3. Ньютона:

для "m_1": $m_1 g + \vec{T} + \frac{1}{2} m_0 g = m_1 a$
 $0x: m_1 a = m_1 g + \frac{1}{2} m_0 g$

то 2 3 Ньютона:

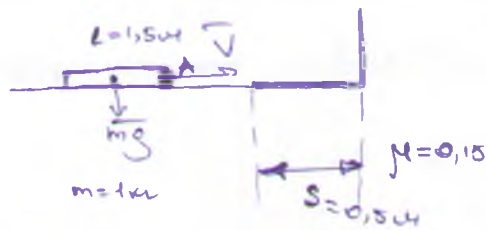
для "m_1": $m_1 g + \vec{T} + \frac{1}{2} m_0 g = m_1 a$

для "m_2": $m_2 g + \vec{T} + \frac{1}{2} m_0 g = m_2 a$

Отв: $\frac{(m_1 - m_2) \cdot g}{m_1 + m_2}$

стр 4

6.)



$$Q = 0,875 \text{ Дж}$$

Решение: 1) Рассмотрим движение m в A

2) По закону сохранения энергии: (2) $m_A = \frac{m}{L}$

$$\frac{m_A \cdot v^2}{2} = A_{\text{тр}} + Q \quad (3);$$

$$F_{\text{тр}} = \mu \cdot N = \mu \cdot m_A \cdot g = \frac{\mu m \cdot g}{L}$$

$$(1) A_{\text{тр}} = \frac{\mu m g \cdot s}{L}$$

3) 1) и 2) $\rightarrow$ (3):

$$\frac{m v^2}{2L} = Q + \frac{\mu m g \cdot s}{L}$$

$$v = \sqrt{\frac{2LQ}{m} + 2\mu g \cdot s}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \text{ м} \cdot 0,875 \text{ Дж}}{1 \text{ кг}} + 2 \cdot 0,15 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 0,5 \text{ м}}$$

$$v = 0,5 \sqrt{\frac{33}{2}} \text{ м/с} = 2,031 \text{ м/с}$$

Ответ: 2,031 м/с