

116251

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на вступительном экзамене

по физике  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменуемого

Плинов Данила Иванович

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа)

ШМ 38 27

Вариант задания, тема сочинения

№ 24

УБОУ мизей №1580, класс 11, г. Москва.

Дата экзамена

"16" апреля

2016г.

Подпись экзаменуемого

Плинов

54 (пятьдесят четыре)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	0	0,5	1	0	0	0	
8	8	10	10		8	10				

116251

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

54 116251

Вариант № 24

N 2.

Дано:

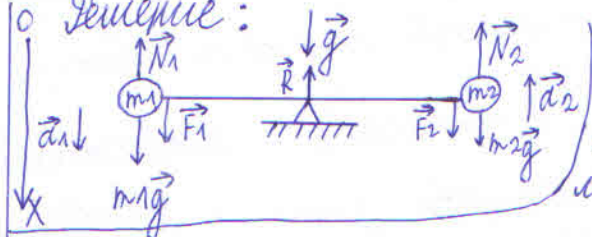
$$g = 5 \text{ m/s}^2$$

$$m_1 = 5 \text{ m}$$

$$m_2 = 3 \text{ m}$$

Найти: R-?

Решение:



Это все силы действующие на стержень с шариками в интересующий нас момент времени. Стержень невесомый,

потому суммарный момент сил, действующих

на него должен быть равен нулю.  $\Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = F$ ;

По третьему закону Ньютона: силы, действующие на шарики со стороны стержня тоже равны между собой по модулю:

$$\vec{N}_1 = -\vec{F}_1; \vec{N}_2 = -\vec{F}_2; \Rightarrow |\vec{N}_1| = |\vec{N}_2| = N, \text{ т.е. } F = N;$$

Так как стержень опирается на подставку своей серединой, то ускорения шариков равны между собой по величине:  $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$ .

Запишем уравнения движения тел с массами  $m_1, m_2$  в проекции на ось OX:

$$m_1 a_1 = m_1 g - N_1;$$

$$m_1 a = m_1 g - N; \quad (1)$$

$$-m_2 a_2 = m_2 g - N_2;$$

$$-m_2 a = m_2 g - N; \quad (2)$$

Второй закон Ньютона, примененный к стержню, даёт:  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ; учитывая, что  $F = N$ , найдем

$$R = 2N = 2F = \frac{4m_2 \cdot m_1}{m_2 + m_1} g$$

Решая систему ур-ий (1) и (2), находим:

$$a = g - \frac{N}{m_1};$$

$$R = 7,5 \text{ mg.}$$

Ответ: 7,5 mg.

$$\frac{Nm_2}{m_1} - m_2 g = m_2 g - N;$$

$$N = 2m_2 \cdot m_1 \cdot a$$



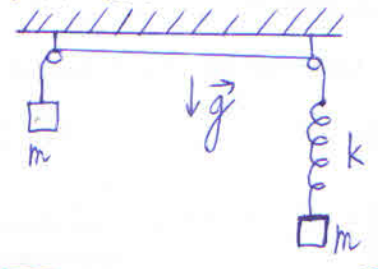
N 3.

Дано:

$g; a$   
 $m; k$

Найти:  $E_{\text{max}}$ ?

Решение:



Из равенства масс грузов следует, что в процессе колебаний, возникших после отпущения грузов, центр пружины остается неподвижным;

Потому эта задача эквивалентна задаче о массе  $E_{\text{кин}}$  груза массой  $m$  висающего на пружине жесткостью  $2k$ , после его горизонтального смещения вниз на расстояние  $= a/2$  и последующего отпущения. После отпущения груза он под действием силы упругости начнет двигаться вверх. Его жерния ( $E_{\text{кин}}$ ) будет максимальна при его максимальной скорости ( $v_{\text{max}}$ ).  $v$  будет  $= v_{\text{max}}$ , когда он будет проходить положение равновесия, но скорость на груз. Начальная максимальная скорость равна половине круговой частоты колебаний:

$$\omega = \sqrt{\frac{2k}{m}};$$

на увеличение  $a/2$

$$v_{\text{max}} = a \sqrt{k/2m};$$

$$E_{\text{max}} = \frac{ka^2}{4};$$

Ответ:  $\frac{ka^2}{4}$ .

N 4.

Дано:

расширяется:

$$P \cdot V^n = \text{const.}$$

$n$  - ?  $T \downarrow$

Решение:

$$P \cdot V = \nu RT;$$

$$V^{(n-1)} \cdot \nu RT = \text{const} = P \cdot V^n;$$

$$V \cdot V^{(n-1)} = V^n;$$

$$n > 1 \text{ и т.д. или } n < 1 \Rightarrow \nu R \frac{T}{V^n} = \text{const}; \text{ и тогда}$$

когда  $V$  будет ~~увеличиваться~~ в ~~следствие~~ ~~раширения~~,  $T$  когда будет ~~увеличиваться~~.

Ответ:  $n > 1$ .

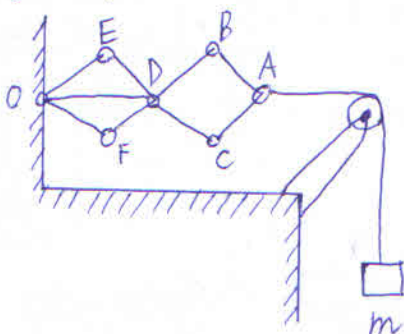
N1.

Дано:

$m$

$T=?$

Решение:



При перемещении груза массы  $m$  на  $\Delta l$  точка A смещается тоже на  $\Delta l$ , а точка D — на  $\frac{\Delta l}{2}$ . Конт OD деформируется тоже на  $\frac{\Delta l}{2}$ . Длина всей шарнирной системы увеличивается на  $\frac{\Delta l}{2}$ , следовательно, центр масс смещается на  $\frac{\Delta l}{2}$ . Работа силы  $T$  на этом же пути равна  $(T \cdot \frac{\Delta l}{2})$ . Очевидно, что изменение энергии груза должно быть равно работе силы натяжения нити:  $mg \Delta l = T \cdot \frac{\Delta l}{2}$ ;

$$T = 2mg.$$

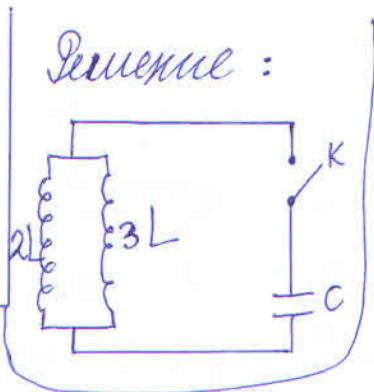
Ответ:  $T = 2mg$ .

N7.

Дано:

$L; C; I_1$

Решение:



Найти:  $q=?$

В момент когда ток в катушках максимален, вся энергия, ранее запасенная в конденсаторе, переходит в энергию магнитного поля в тросах:

$$2L \cdot \frac{I_1^2}{2} + 3L \cdot \frac{I_2^2}{2} = \frac{C U_0^2}{2} = \frac{q^2}{2C}; (1)$$

Поскольку катушки включены параллельно, то поле замыкания цепи К ЭДС индукции на катушках должны быть равны между собой:  $2L \cdot \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = 3L \cdot \frac{\Delta I_2}{\Delta t}$ . Кроме того, когда ток в катушках достигнет максимума, напряжение на конденсаторе равно нулю, следовательно, для момента, когда ток в катушках достигнет максимальных значений, выполняется соотношение:  $2L \cdot I_1 = 3L \cdot I_2; (2) \Rightarrow$  из (1) и (2) найдем:  $I_2 = \frac{2I_1}{3}$ .

$$2L \cdot \frac{I_1^2}{2} + 3L \cdot \frac{2I_1^2}{9} = \frac{q^2}{2C};$$

$$q^2 = \frac{5L I_1^2 \cdot 2C}{3};$$

$$q = I_1 \sqrt{\frac{10LC}{3}};$$

Ответ:  $q = I_1 \sqrt{\frac{10LC}{3}};$



N 6.

Dans:

$$m = 0,012 = 10^{-5} \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{вдм}} = 10^3 \text{ кг/м}^3.$$

$$d = 10^{-6} \text{ m}$$

$$\sigma = 0,073 \text{ Н/м}$$

F-?

Решение: давление возникшее в рез-те  
всплеска вод-ры:  $P = \rho \cdot g \cdot h$

$$P = \frac{26}{R + i}$$

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = P \cdot S$$

$$m = V \cdot \rho; +$$

$$V_{\text{eff}} = S \cdot d \Rightarrow S = \frac{V}{d}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3;$$

B umare:  $F = \frac{25m \cdot 1}{\rho d \cdot \left(\frac{3m}{4\pi\rho}\right)^{\frac{1}{3}}}$

$$F = 1,092 \text{ H}; \leftarrow$$

Типе стандартизации  
кој се стандартизира

$= \frac{m}{f_d}$	измерување високоће $d$ , а се $v$ не ме- няа.
-------------------	---

Подготовка и наука.

Orbiter:  $F = 1,092 \text{ H}$

②