

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету

Физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника

Средов Александр Юльевич

Город, № школы (образовательного учреждения)

г. 1501 Москва

Регистрационный номер

1384

Вариант задания

15

Дата проведения - 15 - марта 2020 г.

Подпись участника

[Подпись]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
10	6	3	8	0	17					39

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 15

№2.

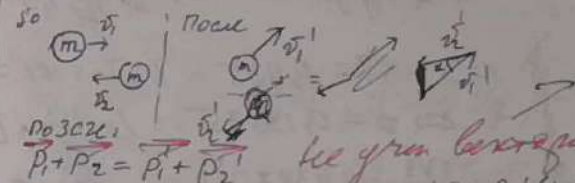
Дано:

1. $m_1 = m_2 = m$
2. $P_1 \perp P_2$ до удара

Доказать?

Доказать? \Rightarrow угол $\frac{\pi}{2}$

Решение:



$$m\vec{v}_1 + m\vec{v}_2 = m\vec{v}_1' + m\vec{v}_2'$$

$$E_{k1} + E_{k2} = E_{k1'} + E_{k2'}$$

$$\frac{m\vec{v}_1^2}{2} + \frac{m\vec{v}_2^2}{2} = \frac{m(\vec{v}_1')^2}{2} + \frac{m(\vec{v}_2')^2}{2}$$

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_2 = \vec{v}_1' + \vec{v}_2' \quad (1)$$

$$\vec{v}_1^2 + \vec{v}_2^2 = (\vec{v}_1')^2 + (\vec{v}_2')^2 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow \vec{v}_2 = \vec{v}_1' - \vec{v}_1 = \vec{v}_2' - \vec{v}_1 \Rightarrow \vec{v}_1^2 + (\vec{v}_2')^2 - 2\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2' = (\vec{v}_1')^2 + \vec{v}_2'^2 \Rightarrow \vec{v}_1^2 = \vec{v}_1' \cdot \vec{v}_1 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{v}_1(\vec{v}_1 - \vec{v}_1') = 0 \Rightarrow \text{т.к. } \vec{v}_1 \neq 0, \text{ то } \vec{v}_1 = \vec{v}_1' \Rightarrow \vec{v}_1 = \vec{v}_2' \Rightarrow \frac{\vec{v}_1}{v_1'} = \frac{\vec{v}_1}{v_1} = 2 \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \vec{v}_1(\vec{v}_1 - \vec{v}_1') = 0 \Rightarrow \text{т.к. } \vec{v}_1 \neq 0, \text{ то } \vec{v}_1 = \vec{v}_1' \Rightarrow \vec{v}_1 = \vec{v}_2' \Rightarrow \frac{\vec{v}_1}{v_1'} = \frac{\vec{v}_1}{v_1} = 2 \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} = 60^\circ$$

Ответ: 60°

W3

Дано: Решение: Парабола!!

$v_0 = 3 \text{ м/с}$
 $\alpha = 30^\circ$

$\eta = 0,96$

S-?



ΣLi — сумм моментов относительно центра масс

Взяв SA как на картинке
 По оси Ox: $v_x = v_0 \cos 30^\circ = 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ м/с}$
 По оси Oy: $v_y = v_0 \sin 30^\circ = 1,5 \text{ м/с}$
 Т.е. $v_y = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ м/с}$
 $h_{max} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{2,25}{20} = 0,1125 \text{ м}$

0,25

$\Rightarrow v_y - gt = 0 \Rightarrow 1,5 - 10t = 0,1125 \Rightarrow t = 0,13875 \text{ с}$

$\Rightarrow -10t = 0,1125 - 1,5 \Rightarrow 10t = 1,3875 \Rightarrow t = 0,13875 \text{ с}$

$\Rightarrow t = 0,13875 \Rightarrow L = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot t = 3\sqrt{3} \cdot 0,13875 \approx 0,7 \text{ м}$

$= \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot (0,13875)^2 = 3\sqrt{3} \cdot 0,0193 \approx 0,1 \text{ м}$

$= v_y \cdot 0,96 = 1,44 \text{ м/с}$

$\Rightarrow h_{max} = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{2,25}{20} = 0,1125 \text{ м}$

$v_0^2 = (v_y)^2 + (v_x)^2$

$v_0 = \sqrt{(1,5)^2 + (2,0736)^2} \approx 2,57 \text{ м/с}$

$v_0 = \sqrt{2,0736 + 2,25} \approx 2,07 \text{ м/с}$

$v_0 = \sqrt{2,0736 + 2,25} \approx 2,07 \text{ м/с}$

$\Rightarrow 1,44 - 10t = 0,1125 \Rightarrow 10t = 1,3275 \Rightarrow t = 0,13275 \text{ с}$

$\Rightarrow t = 0,133 \Rightarrow L = v_0 \cos \alpha \cdot t = 0,69 = L_{сум}$

Самая малая ≈ 14 , т.к. эти расчеты будут суммарными, то предположим миним, что будет уменьшаться $\approx 0,01$, тогда

$L = 0,69 - 0,01 = 0,68 \text{ м}$

получается это расстояние 0,68 м

W4

Дано: Решение:

1-2 — нач. тем.

$A_{12} = 400 \text{ Дж}$

$Q_{2-3} = 400 \text{ Дж}$

$\frac{P_3 \cdot V_3}{P_2 \cdot V_2} = k \cdot \frac{T_1}{T_2}$

$\frac{P_3 \cdot V_3}{P_2 \cdot V_2} = k \cdot \frac{T_1}{T_2}$

$\frac{P_3 \cdot V_3}{P_2 \cdot V_2} = k \cdot \frac{T_1}{T_2}$

$Q_{1-2} = ?$

По 2-му МЗК: Клаузиус

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

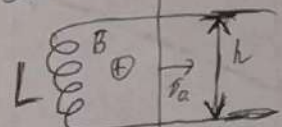
$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

$P_2 V_2 = P_1 V_1$

0,75

Решение:



т.к. $R = 0$, то суммарная ЭДС в контуре должна быть равна 0.

$\Sigma \text{М.П.}$ через контур (если перемещать сдвигать на пер. в.)

то не будет ток $I \Rightarrow$ из-за суммарного М.П. $\Delta \Phi = B \Delta h + L \Delta I = 0$

$\Rightarrow I = \frac{B \Delta h}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

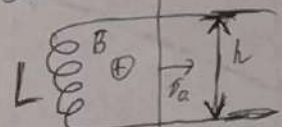
$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

W6

Дано:

уг. L
 n-число
 B-магнитное
 М.П.
 S-площадь
 v_0 -нач. скорость
 $t_1 = \frac{L}{v_0}$

Решение:



т.к. $R = 0$, то суммарная ЭДС в контуре должна быть равна 0.

$\Sigma \text{М.П.}$ через контур (если перемещать сдвигать на пер. в.)

то не будет ток $I \Rightarrow$ из-за суммарного М.П. $\Delta \Phi = B \Delta h + L \Delta I = 0$

$\Rightarrow I = \frac{B \Delta h}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

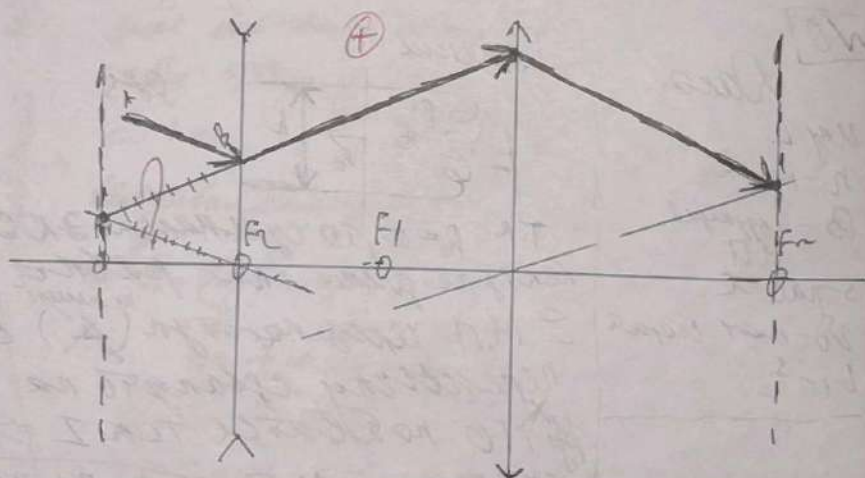
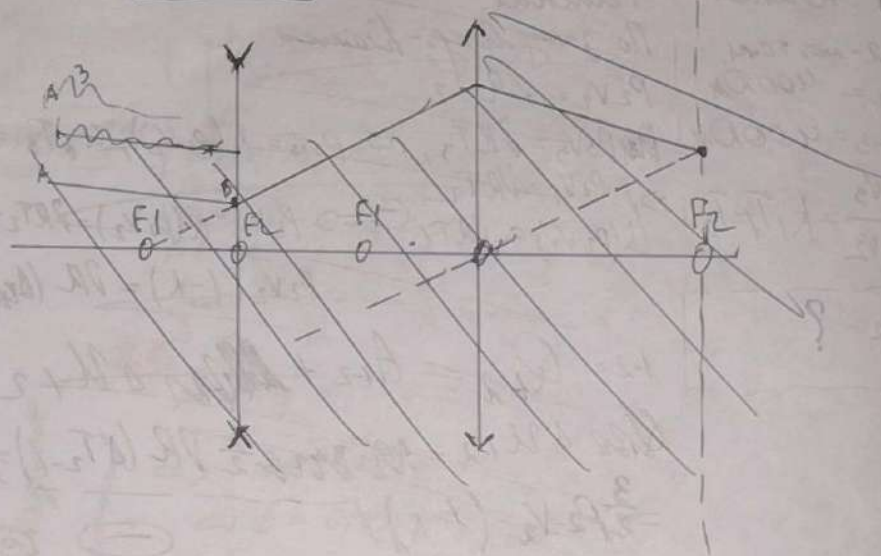
$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$\Rightarrow F = \frac{B^2 h^2}{L} \Rightarrow$ По закону Ампера $F = I B L = \frac{B^2 h^2}{L}$

$$t_1 = \frac{\pi}{3\omega} \Rightarrow \frac{1}{6} \frac{\pi}{3\omega} = \frac{1}{6} \frac{\pi}{3\omega} = \frac{1}{6} \frac{\pi}{3\omega}$$



Все, что отмечено ++ или --- — это возможные линии, прав. кар-ты осн. → чтобы вы учесть видо-уе скорости пути в фазовом пространстве (в расс.) понять, через какие состояния будет проходить (мод это неважно или).

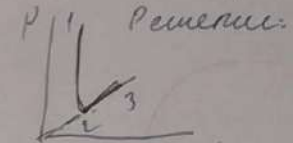
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 15

1241



$$2-3 \Rightarrow Q = 2(P_2 V_2 - P_1 V_1) = 2VR(T_3 - T_2)$$

$$T_3 - T_2 = \frac{2QR}{VR}$$

$$Q_{1-2} = A_{1-2} + Q_{1-2}$$

$$Q_{1-2} = 400 + \frac{3}{2} VR = (T_2 - T_1) = 400 + \frac{3}{2} VR(T_2 - T_1)$$

$$T_2 - T_1 = -(T_3 - T_2) =$$

$$T_1 = T_3$$

Теплоемкость на изохоре
коррелируется с уравнением:
(Cp) + (Cv) / 2, Cp = (i+1)/2
Cv = i/2,

где i = 3

Нет решения

0,28