

Шифр

Р-11-2

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А Х М Е Т О В

Имя:

Д А Н И Я Р

Отчество:

Ж А Н А Т О В И Ч

Учащийся 11 "А" класса школы № КГУ "Средняя школа № 39"

Республика Казахстан, город Усть-Каменогорск
(города/села, района)

Восточно-Казахстанская область
(области)

Дата рождения 26.04.2001

Контактная информация – телефон(ы): 8444 9864 392 8444 22865 39

Е-mail: ggg.lololo@bk.ru

Пункт проведения этапа

Дата проведения этапа 24.02.2019

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 А.Х.Метов

1	2	3	4	5	6	Σ
10	0	6	9	0	0	25

Шифр

Р-11-2

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

1.

$$P_x S = h_2 \cdot S \rho g + P_0 S$$

$$P_x = h_2 \rho g + P_0$$

$$P V = C O n s t \quad u_3 - u_2 T = C O n s t$$

$$P_x \cdot S h_1 + P_0 S h_3 = C O n s t = P'_x S (h_1 + h_3)$$

$$P_x h_1 + P_0 h_3 = P'_x (h_1 + h_3)$$

$$P'_x = \frac{P_x h_1 + P_0 h_3}{h_1 + h_3}$$

$$P'_x = \frac{h_1 h_2 \rho g + P_0 h_1 + P_0 h_3}{h_1 + h_3}$$

$$P'_x = \frac{h_1 h_2 \rho g}{h_1 + h_3} + P_0$$

Ответ: $P'_x = \frac{h_1 h_2 \rho g}{h_1 + h_3} + P_0$

2. L Δx q

$$F_1 = k_0 \frac{p^2}{R^2}$$

$$F_2 = k \Delta x$$

$k_0 = 9 \cdot 10^3$

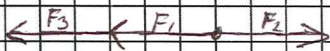
Председатель жюри

$$F_1 = K_0 \frac{q^2}{(L + \Delta x)^2}$$

$$F_3 = G \frac{m^2}{(L + \Delta x)^2}$$

$$F_2 = F_0 = k \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{F_0}{k}$$



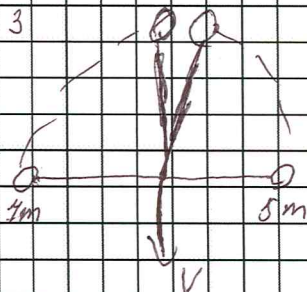
$$F_3 + F_0 = F_2$$

$$G \frac{m^2}{\left(L + \frac{F_0}{k}\right)^2} + F_0 = K_0 \frac{q^2}{\left(L + \frac{F_0}{k}\right)^2}$$

$$G m^2 + F_0 \left(L + \frac{F_0}{k}\right)^2 = K_0 q^2$$

$$q = \frac{G}{K_0} m^2 + \frac{F_0}{K_0} \left(L + \frac{F_0}{k}\right)^2$$

Ответ: $q = \frac{G}{K_0} m^2 + \frac{F_0}{K_0} \left(L + \frac{F_0}{k}\right)^2$



① угол первого столкновения $= 90^\circ$, для времени пути $\frac{2\pi R}{4} = \frac{\pi R}{2}$ за время $t \Rightarrow$

$$t = \frac{2\pi R}{4v_1} = \frac{2\pi R}{4v_2} \Rightarrow v_1 = v_2$$

② происходит абсолютно упругий удар значит выполняется закон сохранения энергии и импульса (без потери энергии)

③ ЗС И (Закон сохранения импульса)

$$0x: 4m v_1^2 - 5m v_1 = -4m v_1 + 5m v_2$$

$$2mV = \frac{4mV^2}{2} + \frac{5mV^2}{2} = \frac{4mV_1^2}{2} + \frac{5mV_2^2}{2}$$

$$6mV^2 = \frac{4mV_1^2}{2} + \frac{5mV_2^2}{2}$$

$$mV = \frac{5mV_2}{2} - \frac{4mV_1}{2} \Rightarrow V^2 = \left(\frac{5}{2}V_2 - \frac{4}{2}V_1 \right)^2$$

$$V^2 = \frac{25}{4}V_2^2 - \frac{2 \cdot 4 \cdot 5}{4}V_1V_2 + \frac{49V_1^2}{4}$$

$$6V^2 = 6 \left(\frac{25}{4}V_2^2 - \frac{35}{2}V_1V_2 + \frac{49V_1^2}{4} \right) = \frac{15V^2}{2} + \frac{5V^2}{2}$$

$$34,5V_2^2 - 105V_1V_2 + 49,5V_1^2 = 3,5V_1^2 + 2,5V_2^2$$

$$35V_2^2 - 105V_1V_2 + 40V_1^2 = 0$$

$$ax^2 - bx + c = 0$$

$$a = 35$$

$$b = -105V_1$$

$$D = b^2 - 4ac = 1225 \cdot V_1^2 \Rightarrow \sqrt{D} = 35V_1$$

$$c = 40V_1^2$$

$$V_2 = \frac{105V_1 \pm 35V_1}{40} = 2V_1$$

$$V_2 = V_1$$

$$6V^2 = \frac{4}{2}V_1^2 + \frac{10}{2}V_1^2 = \frac{14V_1^2}{2} = 2 \sqrt{\frac{12}{24}}V$$

Теперь можно предположить, что два шарика сталкиваются под углом:

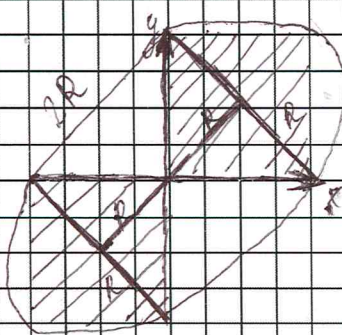
$$V_1 = V \cos \alpha$$

$$\frac{V_1}{V} = \cos \alpha = 0,666664$$

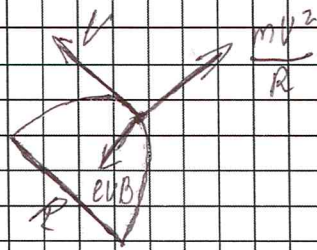
$$\arccos(0,666664) = 48,18^\circ$$

$$\text{Ответ: } \alpha = 48,18^\circ$$

4



траектория частицы



$$\frac{m v^2}{R} = e v B$$

$$m v = R e B$$

$$v = \frac{R e B}{m}$$

L

частица движется равномерно, поэтому чтобы найти период (T) надо разделить весь путь S на скорость v

$$S = 2R + 2R + 2\pi R = (4 + 2\pi)R = 2R(2 + \pi)$$

L

$$v = \frac{R e B}{m}$$

$$T = \frac{S}{v} = \frac{2R(2+\pi)}{\frac{R e B}{m}} = \frac{m \cdot 2(2+\pi)}{e B} = \frac{2m(2+\pi)}{e B}$$

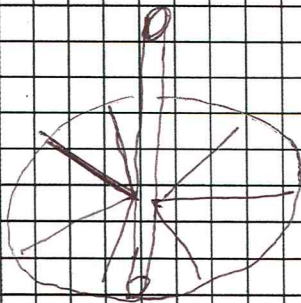
L

Ответ: $T = \frac{2m(2+\pi)}{e B}$

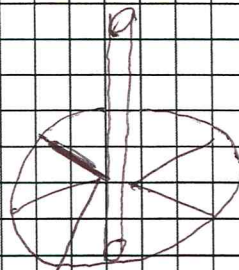
g

5. Можно предположить, что статическое напряжение зависит от высоты предмета тогда если $E = 300000 \text{ В/см}$, тогда $U = E \cdot d$
 d - max расстояние от земли в городских условиях max высота достигаемая зданиями (В 2. Усть-налинск) и составляет 100-120 м
 и тогда $U = 300000 \cdot 12000 \text{ см} = 360000000 \text{ В}$.

6. На видео видно, что эти 2 объекта имеют блестящую поверхность отражающую луч
 А форма округлости пада аз-за круглого талца скрепки и ложки как показано на рисунках.



скрепка



ложка