

Шифр

Р-11-23

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К о ж а н ж а р о в

Имя:

Б е к з а т

Отчество:

А м а н г е л ь д и н о в и ч

Учащийся 11 класса школы № „Б И 1“ для одарённых
детей г. Усть-Каменогорск. ВКО
(города/села, района)

(области)

Дата рождения 31.05.2001

Контактная информация – телефон(ы): 8-705-436-29-69
8-77-7-658-27-77

E-mail: kozhanzharov@mail.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 _____



1	2	3	4	5	6	Σ
10	2	6	9	0	0	27

Шифр

Ф-11-23

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Задача № 11

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

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

$$PV = \text{const} \quad \text{из-за} \quad T = \text{const}$$

$$P_x \cdot S \cdot h_1 + P_0 \cdot S \cdot h_3 = \text{const} = P'_x \cdot S (h_1 + h_3)$$

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

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

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

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

← Ответ

Председатель жюри

№ 11

Задача №2

Дано:

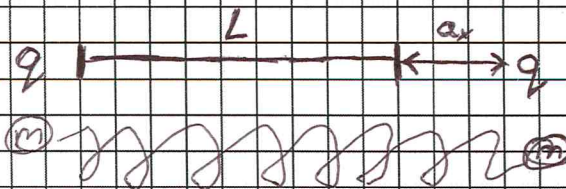
L, m, F_0, k

$k_0 = \text{const}$

$G = \text{const}$

Найти:

$q = ?$



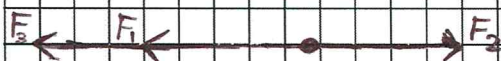
$$F_1 = k_0 \frac{q^2}{R^2} \quad k_0 = 9 \cdot 10^9$$

$$F_2 = k \Delta x$$

$$F_1 = k_0 \frac{q^2}{(L + \Delta x)^2}$$

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

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



$$F_3 + F_0 = F_2$$

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

$$G \frac{m^2}{(L + \frac{F_0}{k})^2} + F_0 = k_0 \frac{q^2}{(L + \frac{F_0}{k})^2} \cdot (L + \frac{F_0}{k})^2$$

$$G m^2 + F_0 \cdot (L + \frac{F_0}{k})^2 = k_0 q^2$$

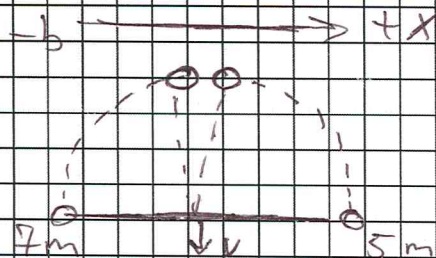
$$q = \frac{G}{k_0} m^2 + \frac{F_0}{k_0} (L + \frac{F_0}{k})^2$$

← Ответ

Задача №3

Дано: 30° , 7 м , 5 м ; v

Найти: $2 = ?$



1) поскольку угол

1-ого столкновения 30°

они должны пройти

в $\frac{2\pi R}{4} = \frac{\pi R}{2}$ за время

$$t = \frac{2\pi R}{4v_1} = \frac{2\pi R}{4v_2} \quad \left[v_1 = v_2 \right]$$

2) Происходит абсолютно упругий удар, означает (выполнен закон сохр энергии и импульса) без потери энергии.

3) ЗСИ (Закон сохр импульса)

$$Ox: 7mv - 5mv = -7mV_1 + 5mV_2$$

$$2mv = -7mV_1 + 5mV_2$$

$$ЗСЭ: \frac{7mv^2}{2} + \frac{5mv^2}{2}$$

$$4mv = \frac{5mV_2}{2} - \frac{7mV_1}{2} \Rightarrow V^2 = V^2 = \left(\frac{5V_2}{2} - \frac{7V_1}{2} \right)^2$$

$$V^2 = \frac{25V_2^2}{4} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 5}{4} V_1 V_2 + \frac{49}{4} V_1^2$$

$$6V^2 = 6 \left(\frac{25}{4} V_2^2 - \frac{35}{2} V_1 V_2 + \frac{49}{4} V_1^2 \right) = \left[\frac{7V_1^2}{2} + \frac{5V_2^2}{2} \right]$$

Продолжение на
следующем листе

№3

1) продолжение

Задача № 3

Перенесем и раскроем скобки

$$37.5 V_2^2 - 105 V_1 V_2 + 73.5 V_1^2 = 3.5 V_1^2 + 2.5 V_2^2$$

$$35 V_2^2 - 105 V_1 V_2 + 70 V_1^2 = 0$$

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

$$a = 35$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (105 V_1)^2 - 4 \cdot 35 \cdot 70 V_1^2$$

$$b = -105 V_1$$

$$= 1225 V_1^2 \quad \sqrt{\Delta} = 35 V_1$$

$$c = 70 V_1^2$$

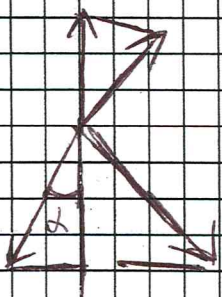
$$V_2 = \frac{105 V_1 + 35}{70} = 2 V_1$$

$$V_2 = \frac{105 - 35}{70} = V_1$$

$$6 V^2 = \frac{7}{2} V_1^2 + \frac{20}{2} V_1^2 \quad V_1^2 = \frac{27 V_1^2}{2} = 6 V_2^2$$

$$\sqrt{\frac{12}{27}} V^2 = \sqrt{V_1^2} \quad \sqrt{\frac{12}{27}} V = V_1 \Rightarrow V_2 = 2 \sqrt{\frac{12}{27}} V$$

из этого можно сказать то что
они станут кинуться под углом



$$V_1 = V \cdot \cos \alpha$$

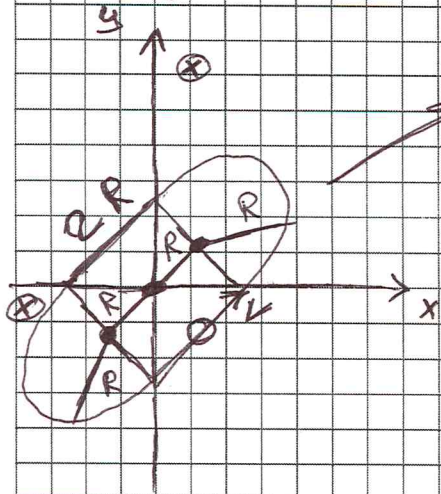
$$\frac{V_1}{V} = \cos \alpha = 0,66667$$

$$\arccos(0,66667) \approx 48,18^\circ$$

Ответ: 7

№ 3
и

Задача №4



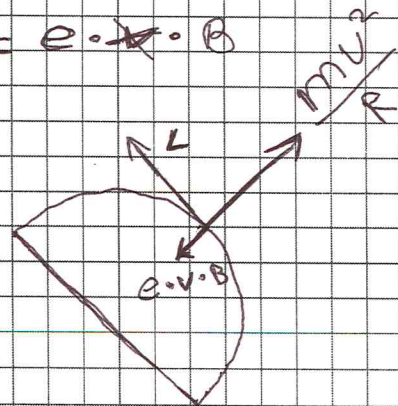
Траектория движения
электрона

Дано: e, m, B
 $T = ?$

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

$$mv = R \cdot e \cdot B$$

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



Частица движется равномерно
из-за этого нужно найти период (T)
надо определить весь путь (S) на
скорости (v)

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

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

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

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

→ Ответ

№4

Задача № 5

Можно предположить что статическое напряжение зависит из высоты предмета.

Тогда если $E = 30000 \text{ В/см}$
тогда $U = E \cdot d$

d - максимальная расстояние от поверхности земли в городских условиях максимальная высота достигается зданиями и примерно 100-120 м в нашем городе

Тогда $U = 30000 \cdot 12000 \text{ см} = 360000000 \text{ Вольт}$

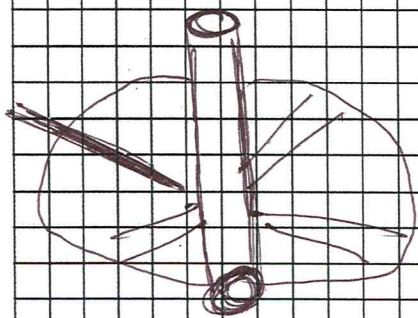
Полный Ответ

№ 5

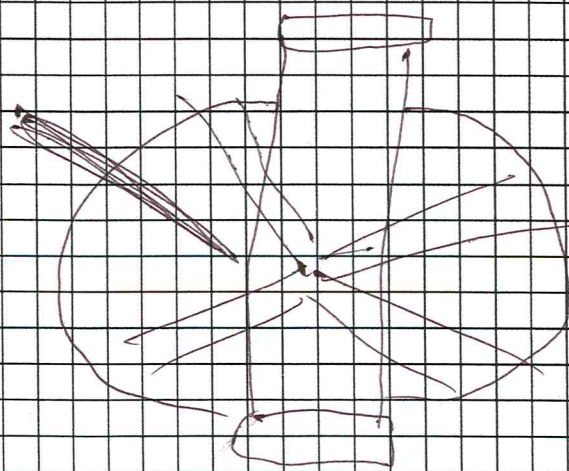
Задача №6

Из видео понятно что эти два объекта имеют блестящую поверхность и отражает луч.

А форма округлости появляется из-за круглого конца ложки как показано на рисунке



Стержень



Ложка