

Шифр

РБС1-07

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Е	В	Д	О	К	И	М	О	В											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

М	А	К	С	И	М														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

В	Л	А	Д	И	С	Л	А	В	О	В	И	Ч							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 11 класса школы № 45

г. Екатеринбург

(города/села, района)

Свердловской области

(области)

Дата рождения 25.02.2001

Контактная информация – телефон(ы): +7-950-634-2833

E-mail: m.v.evdokimov@gmail.com

Пункт проведения этапа ФТИ УрФУ, г. Екатеринбург, ул. Мира, 21

Дата проведения этапа 24 февраля 2019 года

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

М. В. Евдокимов

1	2	3	4	5	6	Σ
10	2	2	10	1	4	29

Шифр ФБС1-07

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

№ 1

Вода создает давление, равное $P_0 = \rho g h_2$

По ур-ю к.м. для нижнего газа:

$$(P_0 + P_0) \cdot S \cdot h_1 = \rho_1 R T \quad (1)$$

для верхнего газа: $P_0 \cdot S \cdot h_3 = \rho_2 R T \quad (2)$

Вода несжимаема, поэтому ее объем после закрытия краном не изменится

Ур. к.м. для воды: $P_x \cdot S (h_1 + h_3) = (\rho_1 + \rho_2) R T \quad (3)$

$$\frac{(1)}{(2)} \quad \frac{P_0 + P_0}{P_0} \cdot \frac{h_1}{h_3} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

$$\frac{(3)}{(2)} \quad \frac{P_x \cdot S (h_1 + h_3)}{P_0 \cdot S \cdot h_3} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} + 1$$

$$\frac{P_x (h_1 + h_3)}{P_0 h_3} = \frac{P_0 + P_0}{P_0} \cdot \frac{h_1}{h_3} + 1$$

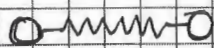
$$P_x (h_1 + h_3) = (P_0 + P_0) h_1 + P_0 h_3$$

$$P_x = \frac{(P_0 + \rho g h_2) h_1 + P_0 h_3}{h_1 + h_3}$$

Ответ: $\frac{(P_0 + \rho g h_2) h_1 + P_0 h_3}{h_1 + h_3}$

Председатель жюри

№2



Для шарика действуют силы упругости и тяжести

В момент равновесия

$$F_{эл} - F_{упр} = F_{эл}$$

Кружина рассчитана на $20x$, а расстояние между шар. шариками будем считать $2x$

$$\frac{kq^2}{(2x)^2} = kx = F \rightarrow$$

$$F_{эл} - F_{упр} = F$$

Обратим внимание, что

$$F_{эл} \sim \frac{1}{r^2} \quad F_{упр} \sim r$$

получается, что с увеличением расстояния $F_{эл} - F_{упр}$ будет уменьшаться, а значит $F_{эл} = F$

$$\frac{kq^2}{2^2} = F$$

$$q = \sqrt{\frac{F \cdot 2^2}{k}}$$

Ответ: $\sqrt{\frac{F \cdot 2^2}{k}}$

5) Если напряженность и напря: $U = Ed$,
т.е. электрическое поле однородно, то так $\varphi_3 = 0$
Учитывая средний рост человека ≈ 180 см, получим

$$U = Ed = 30 \cdot 180 \cdot 30 = 540 \text{ кВ}$$

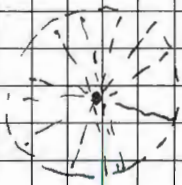
Ответ: 540 кВ

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

в обратном направлении, что после "перекрестия" лазерного света от лазера светился, и лазерный луч "возвращается" во стола (это видно по широкой красной линии на столе).

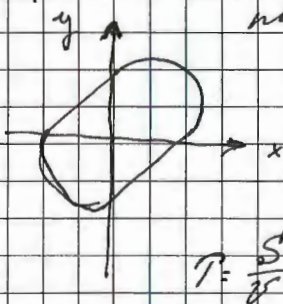
Лазер - набор параллельных световых лучей, из этого следует, что ширина лазерного луча шире световой спрелки и руги у лазера.

т.к. луч отраженный и преломленный находится в одной плоскости, а лучи света в лазере очень много, то лучи получают множество точек равноудаленных. (угол падения луча лазера во всех точках одинаков) от поверхности, т.е. циркулярно.



А то, что "картина" на столе не зависит от фазы ~~в~~ преломления, а зависит

нч В магнитном поле на частицу действует сила Лоренца $F_L = eVB$. Поле покидали части, поле гальванически обшется по шери.



Скорость по модулю не изменяется, следовательно, кинетическая энергия частицы постоянна

$$F_L = ma_n \Rightarrow \frac{mv}{R} = eVB$$

$$T = \frac{S}{v}$$

В магнитном поле частица делает полуокруг, ~~на~~ шаре проекция не будет замк., а δ , II и IV четвертей обшется по прямой, радиус $2R$ и радиуса R

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

$$T = \frac{S}{v} = \frac{R^2(4 + 2\pi) \cdot m}{eVB} = \frac{(4 + 2\pi)m}{eB}$$

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

$$\text{Диск: } \frac{(4 + 2\pi)m}{eB}$$

№3 Сила и центр неравновесны, поэтому
 сила инерц. имеет велич. одинаков.е.
 Полн. соударени

v_1 - скорость (5 м) после удара

v_2 - скорость (7 м) после удара

$$\frac{5m v_1^2}{4/2} = \frac{7m v_2^2}{4/2}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{7}{5}} v_2$$

$$\frac{J}{v_1} = \frac{J}{v_2}$$

$$\frac{2\pi \frac{L}{2} \cdot \frac{J}{360}}{v_1} = \frac{2\pi \frac{L}{2} \cdot \frac{J}{360}}{v_2}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\alpha}{\beta} = \sqrt{\frac{7}{5}} \quad \#$$

где α и β - углы, т.
 угол β инерц. центра инерц. шарика.

$$\alpha + \beta = 360^\circ$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7}{5}} \beta$$



$$\alpha = \frac{360^\circ}{1 + \sqrt{\frac{7}{5}}}$$

$$360 = 2\pi$$

Ответ: $\frac{2\pi}{1 + \sqrt{\frac{7}{5}}}$