

Шифр

Р6С1-05

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ГОЛИКОВ

Имя:

ВАСИЛИЙ

Отчество:

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Учащийся 11 г класса школы № 35

г. Екатеринбурга

(города/села, района)

Свердловской обл.

(области)

Дата рождения 04.04.2001

Контактная информация – телефон(ы): 89222322421

E-mail: zad_lag@mail.ru

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



1	2	3	4	5	6	Σ
10	2	2	10	6	4	34

Шифр РБС1-05

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

№4

Решение:

Дано:

e, m, B
 H, π, γ

Траектория движущейся частицы является фигура, показанная на рисунке, а именно: две полуокружности радиусом R в областях с магнитным полем и две прямые, их соединяющие, с длиной $2H$ и углом между осями Ox и Oy 45° .

Траектория будет такой, так как от A будет двигаться в области с B осями Ox и Oy в областях, зная по формуле $r = \frac{mv}{qB}$ радиус в областях будет одинаков, зная при симметричности траектории относительно центра O мы можем осмыслить вектор скорости при выходе из области с B по направлению Ox и траектория будет выглядеть так.

Скорость движущейся частицы постоянна, зная период ее движения по полуокружности посчитаем, как

$$T_{\text{пол}} = \frac{2\pi R}{v}$$

$$T_{\text{пр}} = \frac{4H}{v} = \frac{4m\gamma}{vqB} = \frac{4m}{vqB}$$

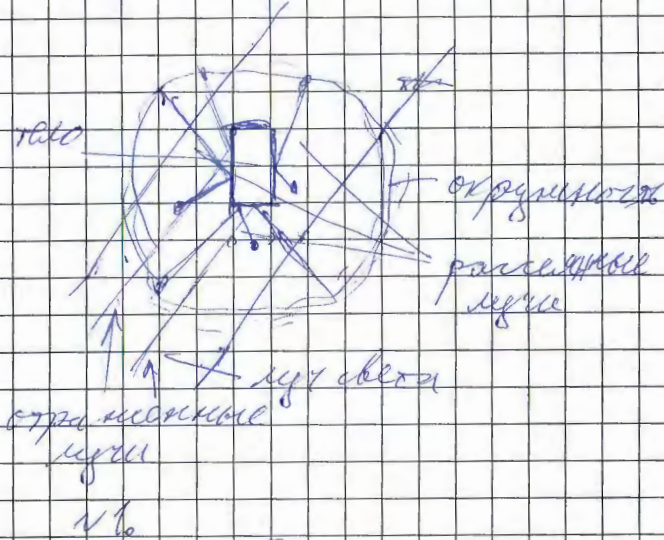
$$T_{\text{в}} = \frac{2\pi R}{vqB} + \frac{4m}{vqB} = \frac{m}{vqB} (2\pi + 4)$$

Ответ: $\frac{m}{vqB} (2\pi + 4)$

Председатель жюри

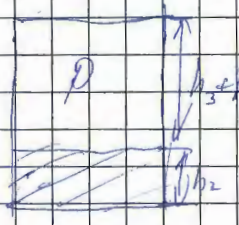
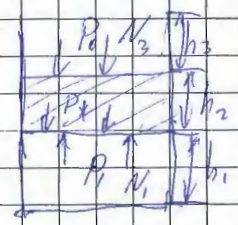
Осферический свет имеет форму сферической так как центр между отраженными лучами и прямой сферической посылкой, значит лучи света образуют конус, а его основанием - сферический, это объясняет верно и для тела неправильной формы, однако у остального другая причина

Теперь причина распределения света по сферической - рассеиванию. Свет от центра рассеивается во всех направлениях, значит, он отражается под разными углами от разных сторон тела, как на рисунке (2)



Дано:
 g_j, P_0, h_1, h_2
 найти:
 P_1

Решение:



Плотность не меняется, значит высота её столба в ходе процесса осталась неизменной, значит высота столба воздуха стала $(h_1 + h_2)$

Изменился в ходе, значит $P_1 = P_0 + P_x = P_0 + \rho g h_2$
 Рассмотрим уравнение Менделеева-Клапейрона для газов.

$$PV = \nu RT; \quad p h S = \frac{\nu}{A} RT; \quad \frac{p h}{\nu} = \frac{RT}{S A} = \text{const в ходе процессов}$$

т.к. площадь поршня не меняется и температура газов тоже.

$$\frac{P_1 h_1}{N_1} = \frac{P_0 h_2}{N_2} = \frac{P (h_1 + h_2)}{N_1 + N_2}$$

$$N_1 = \frac{P_1 h_1}{P_0 h_2} N_2$$

$$T = \frac{P (h_1 + h_2)}{P_1 h_1 + P_0 h_2}$$

$$\frac{P_0 h_2}{N_2} = \frac{P_1 (h_1 + h_2)}{\frac{P_1 h_1}{P_0 h_2} N_2 + N_2}$$

$$P = \frac{P_1 h_1 + P_0 h_2}{h_1 + h_2} = \frac{P_0 h_1 + \rho g h_1 h_2 + P_0 h_2}{h_1 + h_2} = P_0 + \frac{\rho g h_1 h_2}{h_1 + h_2}$$

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

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

№5

Решение:

Дано:

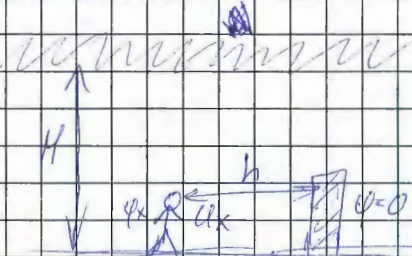
$$E = 3 \cdot 10^4 \frac{B}{m}$$

$U_{\text{чел}}$

$$h \approx 2 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$h = 5 \text{ м}$$

Найти: $U_x = ?$



В данных условиях напряженность воздуха равна напряженности облака в любой точке пространства одновременно. Если, значит за расстоянием

между зарядами можно будет рассмотреть между облаком и землей - H_0

напряженность облака - φ_0

земля не обладает напряженностью, значит $U_x = \varphi_0$ напряженность облака

Человек раздвин с землей материалом с большим напряжением поля относительно воздуха, значит разрядки происходит с широкими предметом, расстояние от него - $r \approx 4 \text{ м}$

Земля не обладает напряженностью, значит $U_x = \varphi_0$ напряженность облака

$$E = \frac{U_0}{h}$$

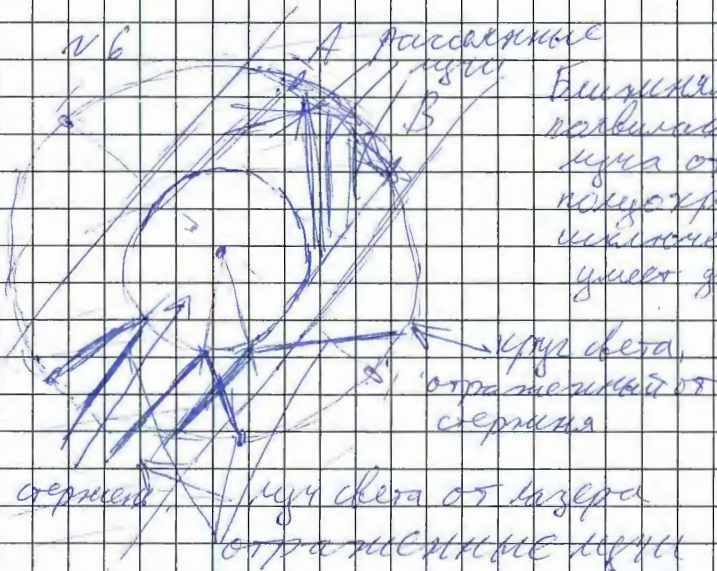
$$U_0 = E \cdot h = 3 \cdot 10^4 \cdot 4 = 12 \cdot 10^6 \text{ В}$$

$$U_0 = \varphi_0 - 0$$

$$U_0 = \varphi_0 = 12 \cdot 10^6 \text{ В} = U_x$$

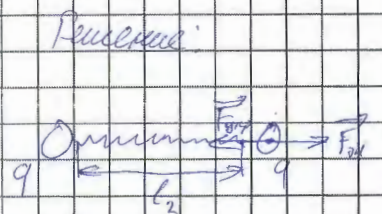
Ответ: $12 \cdot 10^6 \text{ В}$

№6



Ближняя к источнику полуокружность полый неограниченно ограниченной миз от зеркала, дальняя часть полуокружности образована талие, за широким дугой АВ. Она не имеет дуги, хотя загромождена от источника света тарел. Так происходит из-за большой концентрации талие света, а именно его итермивного рассеивания, дугаточного, чтобы закрыть дуги.

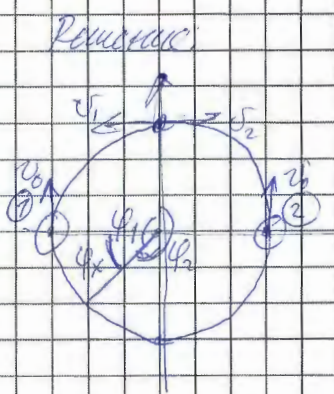
№2
Дано:
 m, l, q, F
 $q = ?$



Внешнее разрыва прищипки
взя шарики она как равна на
на силу упругости выполняется
I закон Ньютона

$F = F_{\text{упр}} = \Delta x \cdot \Delta l = \Delta l (l - l_2)$ — закон Гука
 $l_2 = l - \frac{F}{\Delta}$
 $F_{\text{эл}} = \frac{k q^2}{l_2^2} = F$
 $q = l_2 \sqrt{\frac{F}{k}} = (l - \frac{F}{\Delta}) \sqrt{\frac{F}{k}}$
 Ответ: $(l - \frac{F}{\Delta}) \sqrt{\frac{F}{k}}$

№3
Дано:
 $7m, 5m$
 $\varphi_x = ?$



После столкновения шары будут
скользить одинаковой скоростью,
~~по~~ пусть через некоторое время двигаются
по окружности со скоростью v_0 .

$p_1 = p_2; \frac{7m v_0 + 5m v_1}{2} = 7m v_1 + 5m v_2$
 $v_1 = \frac{6}{7} v_0; v_2 = \frac{6}{5} v_0$

Пусть их начальной угловой скоростью равна $\omega_0 \Rightarrow$

$\Rightarrow \omega_1 = \frac{v_1}{r_1} = \frac{6v_0}{7}, \omega_2 = \frac{v_2}{r_2} = \frac{6v_0}{5}$

ϕ — угол между касательной и вторым соседством

$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{v_1}{v_2} \cdot \frac{r_2}{r_1} = \frac{\phi_1 - 90}{\phi_2 - 90} = \frac{5}{7}$

$\left\{ \begin{aligned} \frac{\phi_1}{\phi_2} &= \frac{5}{7} \\ \phi_1 + \phi_2 &= 360^\circ \end{aligned} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \phi_1 &= \frac{5}{7} \phi_2 \\ \frac{5}{7} \phi_2 + \phi_2 &= 360^\circ \end{aligned} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \frac{12}{7} \phi_2 &= 360 \\ \phi_2 &= \frac{360 \cdot 7}{12} = 30 \cdot 7 = 210^\circ \\ \phi_1 &= 150^\circ \end{aligned} \right.$

$\phi_x = (90 - \phi_1) = -90 + 150 = 60^\circ$

Ответ: 60°