



1302585472892

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

МАРЧЕНКО

Имя

МАРИНА

Отчество

МАКСИМОВНА

Дата рождения

26 08 2008

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

М415

Дата

31 01 2026

Подпись

Мари

Пример

заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



1302585472892

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

Е	К	А	Т	Е	Р	И	Н	Б	У	Р	Г							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	10	4	10	8						
Балл члена жюри №2	10	4	10	8						

Итоговый балл

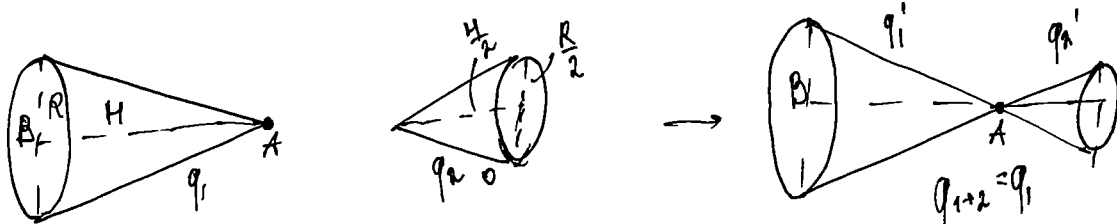
Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

N3



R - радиус конуса с высотой H

$$\sigma_1 = \frac{q_1}{V_1} = \frac{q_1 \cdot 3}{4\pi R^2 H}$$

$$\sigma_2 = \frac{q_2}{V_2} = 0 \quad (q_2 = 0), \quad V_2 = \frac{1}{3} \pi \frac{R^2}{4} \frac{H}{2}$$

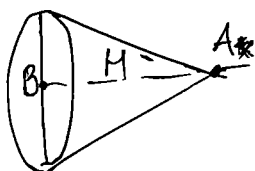
$$\sigma_1' = \sigma_2' = \frac{q_1'}{V_1} = \frac{q_2'}{V_2} \Leftrightarrow \frac{q_1'}{V_1} = \frac{q_2'}{V_2} \Leftrightarrow \frac{q_1' \cdot 3}{4\pi R^2 H} = \frac{3q_2' \cdot 8}{4\pi R^2 H} \Leftrightarrow q_1' = 8q_2'$$

$q_{1+2} = q_1$, так изначально $q_2 = 0$

$$q_1 = q_1' + q_2' = 9q_2'$$

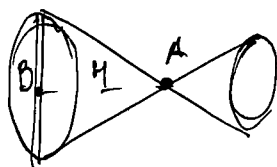
A - точка соприкосновения конусов, B - центр оси 1 конуса

По соединению



$$E_{A1} = \frac{k q_{A1}}{d} = \frac{k \cdot 9q_2'}{H}$$

После



$$E_{A2} = \frac{k q_{A2}}{d} = \frac{k \cdot 8q_2'}{H}$$

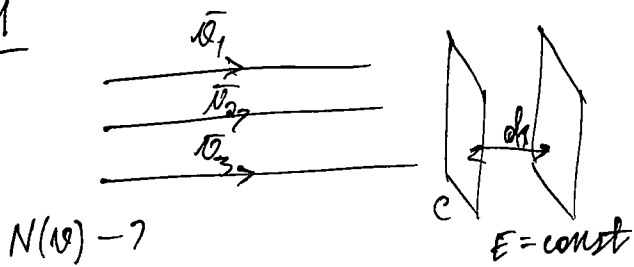
$$q_1 = E_{A1} d = \frac{k \cdot 9q_2'}{H} H = k \cdot 9q_2'$$

$$q_2 = E_{A2} d = \frac{k \cdot 8q_2'}{H} H = k \cdot 8q_2'$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{k \cdot 8q_2'}{k \cdot 9q_2'} = \frac{8}{9} \Rightarrow \text{потенциал уменьшился}$$

ответ потенциал уменьшился

N1



N - концентрация частиц
 v - скорость частиц

$\ln(n(d)) = -0,5 \ln(d) - \text{из графика}$

$\ln(n(d)) = \ln(d)^{-0,5}$

$n(d) = d^{-0,5}$

$n(d) = \frac{1}{\sqrt{d}}$

$N = \frac{n}{S} = \frac{1}{\sqrt{d} S} \quad (S - \text{поперечная площадь, } S = \text{const})$

$A = qEd = W \Rightarrow d = \frac{A}{qE} = \frac{W}{qE} = \frac{m v^2}{2qE}$

$v^2 = \frac{2qEd}{m} \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$

$N = \frac{1}{\sqrt{m v^2} S} = \frac{1}{v S} \sqrt{\frac{2qE}{m}}$

$S, q, E, m = \text{const} \Rightarrow N \sim \frac{1}{v}$

N2 Дано

$v_0 = 12 \cdot 10^3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

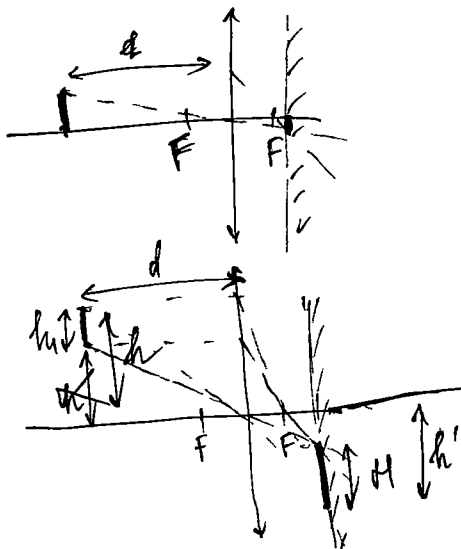
$d = 400 \text{ м}$

$F = 0,8 \text{ мН}$

$a_k - ?$

Решение

a_k - ускорение камер



$h = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

$F = \text{const}, d = \text{const} (m \times \text{размера зеркала} \parallel \text{мощности лампы}) \Rightarrow f = \text{const}$

$\Gamma = \frac{1}{d} = \frac{1}{h}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d-F}{Fd}$

$f = \frac{Fd}{d-F}$

$\Gamma = \frac{Fd}{(d-F)d} = \frac{h'}{h}$

$h' = h \Gamma = \frac{h F d}{(d-F) d} = (v_0 t - \frac{g t^2}{2}) \frac{F d}{(d-F) d}$

$a_k = \frac{F d}{(d-F) d} \frac{(v - v_0)}{t} = \frac{F d}{(d-F) d} g$

$a_k = \frac{0,8 \cdot 400}{(400 - 0,8) \cdot 400} \approx 0,02 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

ответ: $0,02 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

НН Дано

$$v_{yg} = 3,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$U = - \frac{G M_3 M_n}{R}$$

$$F = \frac{G M_3 M_n}{R^2}$$

$$G, M_3, M_n, R$$

$\Delta E_3 - ?$

$$t = 1 \text{ год} = 31104 \cdot 10^3 \text{ с}$$

Решение:

$$v_{yg} - \text{скорость угашения} = 3,8 \cdot 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{3,8 \cdot 10^{-2}}{31104 \cdot 10^3} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

ΔE_3 - изменение энергии Земли

$$\Delta E_3 = E_{32} - E_{31} = \frac{M v_2^2}{2} - \frac{M v_1^2}{2} = \frac{M_3}{2} (v_2^2 - v_1^2)$$

$$S = v_{yg} \cdot t$$

$$\left(\begin{aligned} v_1 &= \sqrt{gR} \\ v_2 &= \sqrt{g(R+S)} \end{aligned} \right)$$

$$U_0 = - \frac{G M_3 M_n}{R}$$

$$F_0 = \frac{G M_3 M_n}{R^2}$$

$$U_1 = - \frac{G M_3 M_n}{R+S}$$

$$F_1 = \frac{G M_3 M_n}{(R+S)^2}$$

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{R}{R+S}$$

$$\frac{F_1}{F_0} = \frac{(R+S)^2}{R^2} \cdot \frac{R^2}{(R+S)^2}$$

$$U_0 > U_1 \Rightarrow U_0 - U_1 + U_{yg}$$

$$F_0 > F_1 \Rightarrow F_0 = F_1 + F_{yg}$$

$$E_{32} = E_{31} + U_{yg} = E_{31} - G M_3 M_n \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+S} \right)$$

$$\Delta E_3 = E_{32} - E_{31} = E_{31} - G M_3 M_n \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+S} \right) \quad E_{31} = - G M_3 M_n \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+S} \right)$$

$$\Delta E_3 = - 6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 7,35 \cdot 10^{22} \left(\frac{1}{381400 \cdot 10^3} - \frac{1}{381400 \cdot 10^3 + \frac{3,8 \cdot 10^2}{31104 \cdot 10^3}} \right)$$

$$\Delta E_3 = - G M_3 M_n \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+v_{yg} t} \right)$$

$$\Delta E_3 = - 10^{55} \cdot 282,9 \cdot 6 \cdot 10^{-10} = - 10^{45} \cdot 1754,4 = - 1,7544 \cdot 10^{48} \text{ Дж}$$

Линия отреза

Бланк ответов

