

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

ИЩЕНКО

Имя

ГРИГОРИЙ

Отчество

СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения

03 09 2008

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

Э-404

Дата

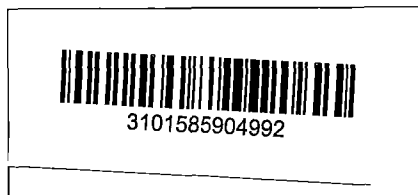
31 01 2026

Подпись

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



Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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	8	25	20	8						
Балл члена жюри №2	8	25	20	8						

Итоговый балл 61

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

Линия отреза

N 2

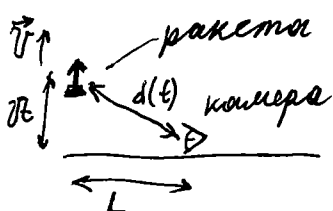
$F = 800 \text{ мм} = 0,8 \text{ м}$ - фокусное расстояние

$d = 400 \text{ мм}$ - расстояние от ракеты до линзы

f - расстояние от линзы до изображения

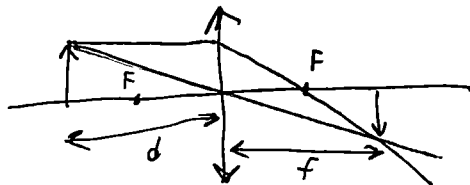
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{0,8} - \frac{1}{400} = 1,25 - 0,0025 = 1,2475 = \frac{499}{400}$$

$$\Rightarrow f = \frac{400}{499} \approx 0,8016 \text{ м}$$



$$d(t) = \sqrt{L^2 + (vt)^2}$$

$$d(0) = L$$



~~$$\frac{\partial d}{\partial t} = \frac{v^2 t}{\sqrt{L^2 + v^2 t^2}}$$~~

~~$$\frac{\partial d}{\partial t} = \frac{v^2 t}{\sqrt{L^2 + v^2 t^2}}$$~~

~~$$\frac{\partial^2 d}{\partial t^2} = \frac{v^2}{\sqrt{L^2 + v^2 t^2}}$$~~

$$d(t) = \frac{\partial d}{\partial t} = \frac{v^2 t}{\sqrt{L^2 + v^2 t^2}}, \text{ при } t=0 \quad d(t)=0$$

$$a = \frac{\partial^2 d}{\partial t^2} = \frac{v^2}{\sqrt{L^2 + v^2 t^2}} - \frac{v^4 t^2}{(\sqrt{L^2 + v^2 t^2})^3}$$

$$\text{при } t=0 \Rightarrow d(t) = \frac{v^2}{L} = 360000 \text{ м/с}^2$$

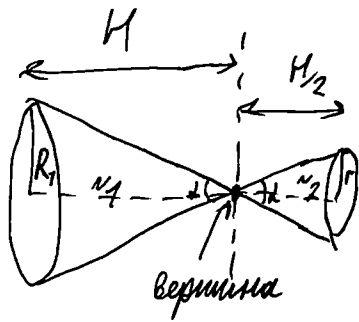
$$\left(\frac{1}{f}\right)_t = \left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d}\right)_t \Rightarrow -\frac{1}{f^2} \dot{f} = \frac{1}{d^2} \dot{d} \Rightarrow \dot{f} = -\frac{f^2}{d^2} \dot{d}, \text{ при } t=0 \Rightarrow \dot{d}(0)=0 \Rightarrow \dot{f}(0)=0$$

$$\dot{f} = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{f^2}{d^2} d \right) = \dot{d} \cdot \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{f^2}{d^2} \right) + \frac{f^2}{d^2} \dot{d}$$

$$\text{при } t=0 \Rightarrow \dot{f}(0) = \frac{f^2}{d^2} \dot{d}(0), \text{ так как } \dot{d}(0)=0$$

$$f(0) = \left(\frac{400}{499} \right)^2 \cdot 360'000 = 1,4458 \text{ м/с}^2 \sim \text{ускорение матрицы}$$

N3



объемная
плотность заряда конуса "1".

$$Q_1 = \rho_1 V_1$$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi R_1^2 H$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R_1}{2}\right)^2 \frac{H}{2} = \frac{1}{3} \pi R_1^2 H \frac{1}{8} = V_1 \frac{1}{8}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{R_1}{H} = \frac{r}{H_2} \Rightarrow R_1 = 2r \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r = \frac{R_1}{2}$$

ρ' - объемная плотность заряда в конусах "1" и "2" после распределения.

$$Q_1 = \rho' (V_1 + V_2) = \rho' \frac{9}{8} V_1 = \rho_1 V_1 \Rightarrow \rho' = \frac{8}{9} \rho_1$$

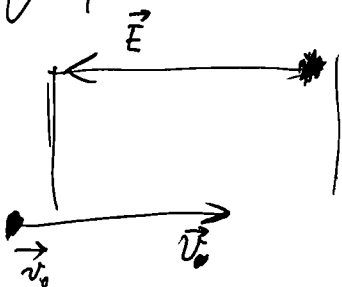
изначально $\varphi_{\text{верш}_1} \propto \rho_1 H^2$ или $\varphi_{\text{верш}} = \rho_1 H^2 k$, k - коэффициент пропорциональности (второй конус нейтрален и не влияет на потенциал)

после распределения. $\rho' = \frac{8}{9} \rho$

$$\varphi_{\text{верш}_2} = k \cdot \rho' H^2 + k \rho' \left(\frac{H}{2}\right)^2 = k \rho H^2 \left(\frac{8}{9} + \frac{8}{9} \cdot \frac{1}{4}\right) = \frac{10}{9} k \rho H^2 = \frac{10}{9} \varphi_{\text{верш}_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\varphi_{\text{верш}_2}}{\varphi_{\text{верш}_1}} = \left(\frac{10}{9}\right) \quad (\text{измерится в } \frac{10}{9} \text{ раз})$$

N1



$$a = \frac{|qE|}{m}$$

$$v_0 - at_s = 0 \Rightarrow t_s = \frac{v_0}{a}$$

$$d(t_s) = v_0 t_s - \frac{at_s^2}{2} = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2 m}{2|qE|}$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow d(t_s) = \frac{E_k}{|qE|}$$

$$n(v) = ?$$

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

$$\ln(n(d)) = -0,5 \ln(d) \Rightarrow \ln(n(d)) = \ln(d^{-0,5}) \Rightarrow n(d) = d^{-0,5} = \frac{1}{\sqrt{d}}$$

$$d(t) = \frac{v_0^2 m}{2|qE|} \Rightarrow n(d(t)) = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{v_0^2 m}{2|qE|}\right)}} = \sqrt{\frac{2|qE|}{v_0^2 m}} = n(v)$$

N 4

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

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

$$V = 3,8 \text{ см/год}$$

$$M_3 = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}, \quad M_A = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}, \quad R = 384400 \text{ км}$$

$$G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг с}^2$$

$$V = 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ м/год}$$

$$1 \text{ год} = 31536000 \text{ сек}$$

$$V = 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ м/год} = 3,8 / 3153600 \approx 1,205 \cdot 10^{-9} \text{ м/с}$$

~~Сила притяжения $F = G \frac{M_3 M_A}{R^2}$~~
~~Орбитальная скорость $V = \sqrt{G \frac{M_A}{R}}$~~
~~Масса M_A~~

$$F = G \frac{M_3 M_A}{R^2} = M_A \cdot a_{\text{центрострем}} = M_A \Omega^2 R \Rightarrow \Omega^2 = \frac{G M_3}{R^3}$$

угловой момент Луны

$$L_A = M_A \Omega R^2$$

полный момент

$$I_{\text{общ}} = L_3 \omega_3 + L_A \omega_A$$

КЗЕТТА

Линия отреза

Бланк ответов

