



## Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия П А Р А М О Н О В А

Имя С О Ф Ь Я

Отчество В Л А Д И М И Р О В Н А

Дата рождения 3 0 0 9 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория С 3 0 9

Дата 3 1 0 1 2 0 2 6

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**

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	5	2	8	16	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Балл члена жюри №2	5	2	8	16	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**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



№ 4

$$3 \text{ с } \exists \quad U + W_{\text{вп}} = \text{const}$$

$$U_0 + W_{\text{вп}0} = U_k + W_{\text{вп}k}$$

$$U_0 - U_k = \Delta W_{\text{вп}}$$

$$-\frac{GM_3 M_1}{R_0} - \left( -\frac{GM_3 M_1}{R + \Delta R} \right) = \Delta W_{\text{вп}}$$

$$GM_3 M_1 (R + \Delta R)^{-1} \approx \frac{GM_3 M_1}{R} \left( 1 - \frac{\Delta R}{R} \right)$$

$$-\frac{GM_3 M_1}{R} + \frac{GM_3 M_1}{R} \left( 1 - \frac{\Delta R}{R} \right) = \Delta W_{\text{вп}}$$

$$\Delta W_{\text{вп}} = -\frac{\Delta R}{R^2} GM_3 M_1 = -\frac{(3,8 \cdot 10^7)^2}{(384400 \cdot 10^3)^2} \cdot 6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 7,35 \cdot 10^{22}$$

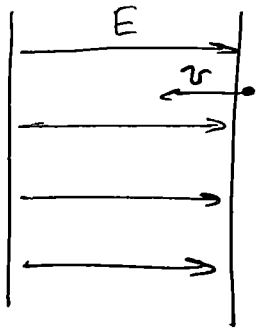
$$\Delta W_{\text{вп}} = -7,53 \cdot 10^{18} \text{ Дж}$$

N1

$$\ln n = -0,5 \ln d + 1,5$$

$$n = d^{-0,5} e^{1,5}$$

$$n = \frac{e^{1,5}}{\sqrt{d}}$$



$$F = qE = ma$$

$a = \frac{qE}{m}$  - ускорение электрона

$$0^2 - v^2 = -2 d a = -2d \frac{qE}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2qE}{m}} \sqrt{d}$$

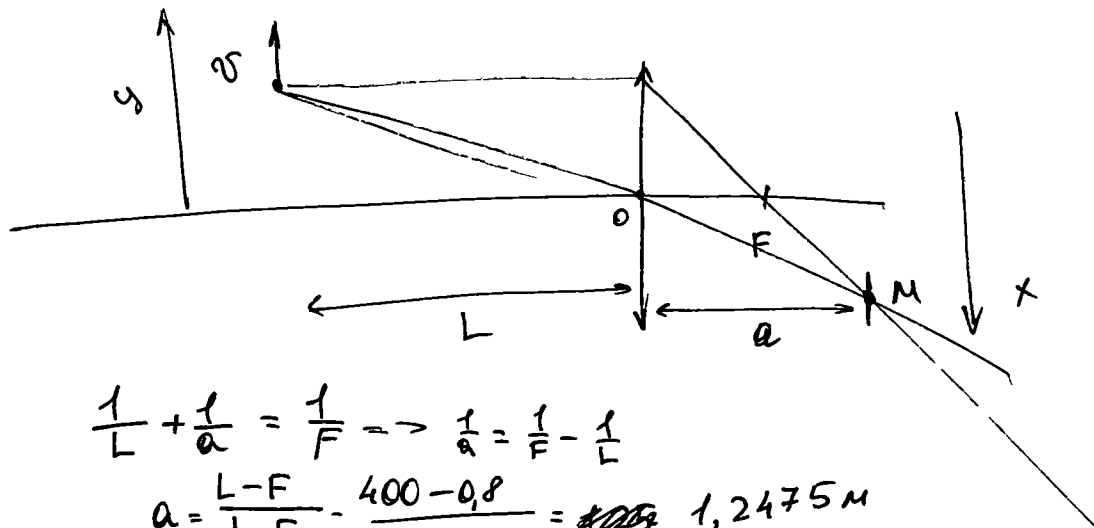
$$n = \frac{e^{1,5}}{\sqrt{d}} = \frac{e^{1,5} \sqrt{\frac{2qE}{m}}}{v}$$

$$n = \frac{c}{v}, \quad c = \text{const}$$

$$n \sim v^{-1}$$

Бланк ответов

N2 ~~Если ракета находится далеко от камеры, лучи можно считать параллельными, тогда изображение ракеты всегда будет находиться в фокальной плоскости~~



$$\frac{1}{L} + \frac{1}{a} = \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{L}$$

$$a = \frac{L \cdot F}{L - F} = \frac{400 \cdot 0,8}{400 - 0,8} = \approx 1,2475 \text{ м}$$

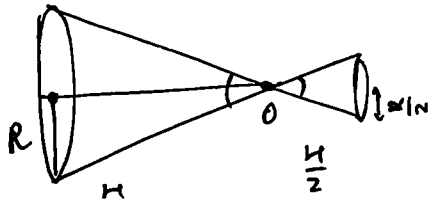
$$\frac{y}{L} = \frac{x}{a}$$

$$\frac{v}{L} = \frac{v_M}{a}$$

$$v_M = \frac{a}{L} v = \frac{1,2475}{400} \cdot 12 \cdot 10^3 = 37,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Если у ракеты есть ускорение, то  $a_M = a_p \frac{a}{L}$

N 3

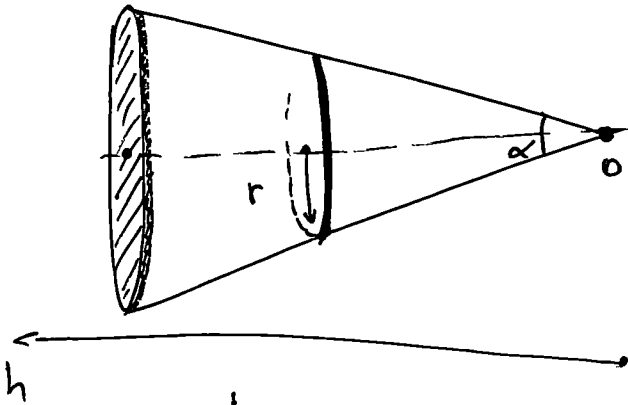


$V$  - объем большого конуса

$\frac{V}{9}$  - объем малого конуса

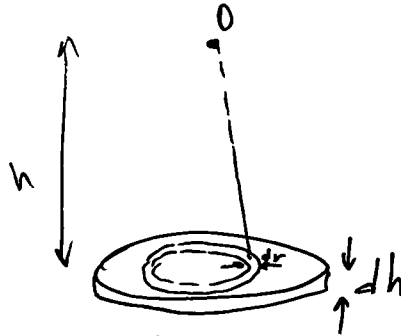
$\rho_0 = \frac{Q}{V}$   $Q$  - начальный заряд большого конуса

$$\rho = \frac{Q}{V + \frac{V}{9}} = \frac{9}{10} \frac{Q}{V} = \frac{9}{10} \rho_0$$



Будем по определению рассматривать потоки от дисков конуса

$$\frac{r}{R} = \frac{h}{H}$$



$$d\varphi = \frac{k \rho_0 r dr dh}{\sqrt{h^2 + r^2}}$$

$$\varphi_0 = \int_0^r \frac{k \rho_0 r dr}{\sqrt{h^2 + r^2}} dh = k \rho_0 dh \int_0^r \frac{r}{\sqrt{h^2 + r^2}} dr =$$

$$= \frac{k \rho_0 dh}{2} \int_0^r \frac{dr^2}{\sqrt{h^2 + r^2}} = \frac{k \rho_0 dh}{2} \int_0^r \frac{d(h^2 + r^2)}{\sqrt{h^2 + r^2}} =$$

$$= \frac{k \rho_0 dh}{2} \int_0^r (h^2 + r^2)^{-0.5} d(h^2 + r^2) =$$

$$= \frac{k \rho_0 dh}{2} \left. \frac{(h^2 + r^2)^{0.5}}{0.5} \right|_0^r = \cancel{\frac{k \rho_0 dh}{2}} k \rho_0 dh \left( (h^2 + r^2)^{0.5} - h \right)$$

$$\varphi_0 = k \rho_0 dh \left( (h^2 + r^2)^{0.5} - h \right)$$

$$\varphi_0 = k \rho_0 dh \left( \left( h^2 + \frac{R^2}{H^2} h^2 \right)^{0.5} - h \right) =$$

$$= k \rho_0 dh h \left( \frac{\sqrt{H^2 + R^2}}{H} - 1 \right)$$

$$\varphi_0 = \int_0^H k \rho_0 dh h \left( \frac{\sqrt{H^2 + R^2}}{H} - 1 \right) =$$

$$= k \rho_0 \left( \frac{\sqrt{H^2 + R^2}}{H} - 1 \right) \frac{H^2}{2}$$

$\varphi_0$  - потенциал от одного конуса с плотностью  $\rho$  в центре

Бланк ответов

$\varphi_K = \varphi_1 + \varphi_2$  - потенциал в точке 0 после распряд  
заряда

$$\Delta\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 - \varphi_0$$

$$\varphi_2 = k_p \left( \frac{\sqrt{H^2 + R^2}}{H} - 1 \right) \frac{H^2}{2} \frac{\rho}{9} \varphi_0$$

$$\varphi_2 = k_p \left( \frac{\sqrt{\frac{H^2}{4} + \frac{R^2}{4}}}{\frac{H}{2}} - 1 \right) \frac{H^2}{2 \cdot 4} \frac{\rho}{9 \cdot 4} \varphi_0 = \frac{2}{9} \varphi_0$$

$$\Delta\varphi = \left( \frac{\rho}{9} + \frac{2}{9} \right) \varphi_0 - \varphi_0 = \frac{1}{9} \varphi_0$$

$$\frac{\Delta\varphi}{\varphi_0} = \frac{1}{9}$$

