



1302119476659

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

Б У Б Л И К

Имя

В О Р И С

Отчество

В Л А Д И М И Р О В И Ч

Дата рождения

24 03 2009

Город участия

У Ф А

Аудитория

8 А К Т

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



1302119476659

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

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	10	12	8						
Балл члена жюри №2	5	10	12	8						

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

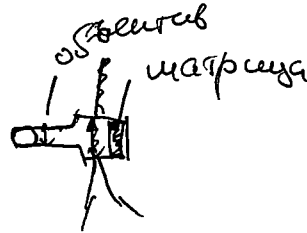
Пример
заполнения

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

N2

Дано

$$\begin{aligned} v &= 12 \text{ км/с} \\ d &= 400 \text{ м} \\ F &= 800 \text{ мм} \\ A_y &= -1/x^2 \text{ мкс} \\ a_m &= ? \end{aligned}$$



Будем считать, что матрица датной камеры будет "экраном камеры" где формируется изображение

Запишем уравнение для тонкой линзы

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

f — расстояние от линзы до изображения на матрице
 d — расстояние от ракеты до ~~линзы~~ камеры

т.к. расстояние между камерой и фокусом $\ll d$, будем считать, что d — расстояние от ракеты до линзы

тогда

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}, \quad \frac{1}{F} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{0,8} - \frac{1}{400} = \frac{499}{400} \text{ м}$$

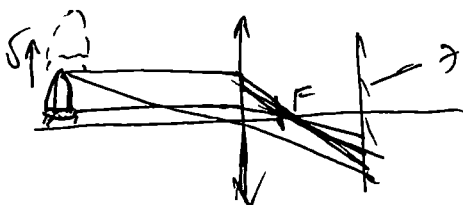
$$800 \text{ мм} = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$$

$$\Rightarrow F = \frac{400}{499} \text{ м} \approx 0,802 \text{ м}$$

найдем увеличение линзы

$$\Gamma = \frac{F}{d} = \frac{400}{499 \cdot 400} = \frac{1}{499} \approx 2 \cdot 10^{-3}$$

карисует ког тучей где камера



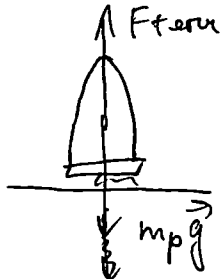
экран (матрица)

лучи ~~ка~~ которые || глав отст оси
собира в фокусе



Вана на матрице, ~~хот~~ ~~пути~~ ~~должна~~ остаться
прежней, на до старта

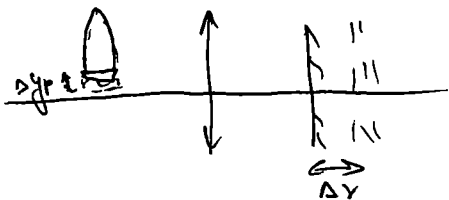
Рассмотрим север геостроение на карте!



$$g = G \cdot \frac{M_3}{R_3^2}, \quad R_3 = 6600 \text{ km}$$

Тогда мы рассматриваем малые перемещения
то $g = \omega \eta \delta t$ в течение нашего процесса.

Т.к. в условии сказано, что со скоростью 12 км/с
то будем считать $v_p = \text{const} \Rightarrow F_{\text{тр}} = m g$



функцию перемещение ~~матрицы~~ ^{рошеты} от
матрицы, где неизвестности проинформиров
можно описать, как $y = \frac{1}{x}$
 $\Rightarrow x = \frac{1}{y}$

$$\Delta y = \Delta v_0 \Delta t - g n e \text{ поперек} \Rightarrow \Delta y = -\frac{1}{x^2} \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{a_m t^2}{2}$$

$$\Delta y = -\frac{1}{x^2} \cdot \Delta x = \Delta v \cdot \Delta t = -\frac{1}{x^2} \cdot \frac{a_{\text{rot}} t^2}{2} \quad x = \frac{a_{\text{rot}} t^2}{2}$$

$$\Delta V_{\text{const}} = -\frac{4}{a_m \cdot t^4} \frac{a_m \Delta t^2}{2} = -\frac{2 \Delta t^2}{a_m t^4}$$

$$\int \Delta V_0 \Delta t = \int -\frac{2 \Delta t^2}{a_m \cdot t^4}$$

$$v \int dt = - \frac{2}{a_m} \int_0^t \frac{dt^2}{t^3}$$

$$f_{105} = \frac{2}{a_m} \quad \text{Hz}$$

$$\log v \approx \frac{2}{a_m} \Rightarrow a_m = \frac{2}{\log v} = \frac{2}{10 \cdot 12 \cdot 10^3} = \frac{1}{60000} \approx 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ u/c}^2$$

Ответ $1,7 \cdot 10^5 \text{ м/с}^2$

Бланк ответов

Линия отреза

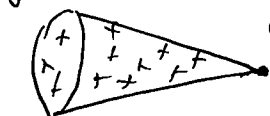
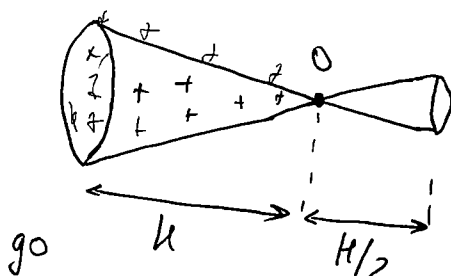
Вариант N 3

$k, k/2$

$\frac{q}{V} = \text{const}$

$\Delta\varphi = ?$

после



$$\varphi = \frac{kq}{R}$$

R - радиус от заряда до точки потенциала

φ_0 - потенциал в точке O (в центре)

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{ок}} - \varphi_{\text{он}}$$

$$\varphi_0 = \pm \frac{kq}{R} = k \pm \frac{q}{R}$$

Будем считать, что сечение изотропное, ЗСЗ можно применить:

$$\text{ЗСЗ } q_k = q_{1k} + q_{2k} \quad \begin{array}{l} q_{1k} - \text{заряд лев конуса} \\ q_{2k} - \text{заряд правого конуса} \\ q_k - \text{кач заряд нового конуса} \end{array}$$

Найдем потенциалы сдвинутого

расши от зарядов на h до h_0

Будем считать, что даль плоскостной тонкий диск φ где тонкого диска равен $\frac{kq}{R}$

такие можно разбить весь конус

т.к. q однород в объеме $\Rightarrow q \sim V$

$\frac{kq}{R}$ - где R - радиус от h до h_0

$$q_{1k} = \Delta\varphi \cdot \pi R^2 \Rightarrow \varphi_{0k} = \int \frac{kq}{R} = k \int \frac{q}{R} = k \int \frac{\Delta\varphi \pi R^2}{R} \quad \text{где конус}$$

$$= k q_0 \pi \frac{R^2}{4 h^2} = \frac{k q_0 \pi R^2}{2 h}$$

по той же схеме

$$\varphi_{0k} = \varphi_{1k} + \varphi_{2k} = \int \frac{kq_1}{R_1} + \int \frac{kq_2}{R_2} = k \int \frac{\Delta\varphi_{1k} \pi R^2}{R_1} + k \int \frac{\Delta\varphi_{2k} \pi R^2}{R_2} \quad \frac{h}{2}, \text{ т.к.}$$

$$= \frac{k q_{1k} \pi R^2}{2 h} + \frac{k q_{2k} \pi R^2}{4 h} = \frac{k \pi R^2}{4 h} (2 q_{1k} + q_{2k})$$

$$\text{т.к. } \frac{q}{V} = \text{const} \Rightarrow q_{1k} = 4 q_{2k} = \frac{k \pi R^2}{4 h} (9 q_{2k})$$

$$\Rightarrow q_0 = 5 q_{2k}$$

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{k \pi R^2}{4 h} 9 q_{2k} - \frac{k q_{1k} \pi R^2}{2 h}$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = \frac{k \pi R^2}{4 h} q_{2k} = \frac{k \pi R^2}{20 h} q_0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{r_{\text{Кк}} = r_0 - \Delta r = \frac{9}{10} r_0}$$

уменьшение в 9 раз
 Ответ: увеличение в $\frac{11}{10}$ раз

ИЧ

$$\Delta U = 3,8 \text{ мД/кг}$$

$$\Delta W_{\text{вп}} = ?$$

$$U = -GM_3 M_n / R$$

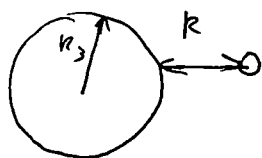
$$F = GM_3 M_n / R^2$$

$$M_3 = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$M_n = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$$

$$R = 384400 \text{ км}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2$$



Найдем время оборота Земли:
 где γ — угловая скорость $t = 2\pi T = 86400 \text{ с}$

$$\Delta S = 3 \text{ см} = 0,03 \text{ м}$$

— ~~разность~~ изменение расстояния между Луной и Землей за это время

Пусть в нашей системе
 будем учитывать 2-й, считая Землю

$$W_{\text{вп}1} + W_{\text{гп}1} = W_{\text{вп}2} + W_{\text{гп}2} + F_{\text{гп}} \Delta S$$

$$W_{\text{вп}1} + U_1 = W_{\text{вп}2} + U_2 + F_{\text{гп}} S$$

$$W_{\text{вп}1} + \frac{-GM_3 M_n}{R_n} = W_{\text{вп}2} + \frac{-GM_3 M_n}{R_k} + \frac{GM_3 M_n}{R_{\text{ср}}^2} \Delta S$$

$$W_{\text{вп}1} - W_{\text{вп}2} = -GM_3 M_n (R_n - R_k) + \frac{GM_3 M_n}{R_{\text{ср}}^2} \Delta S$$

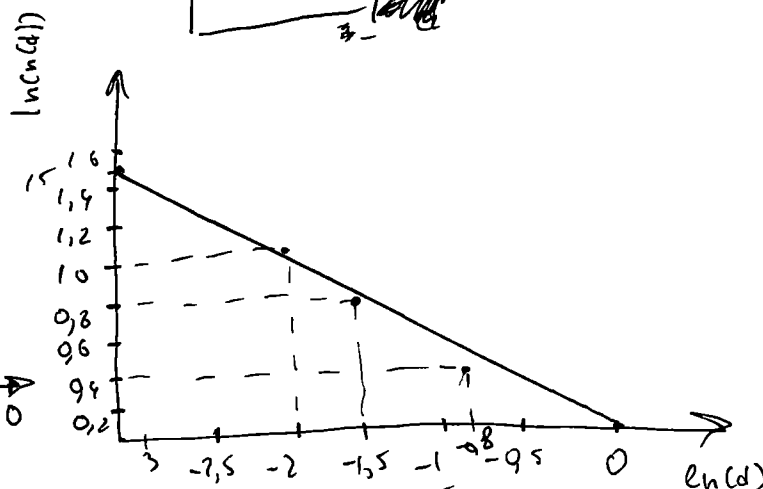
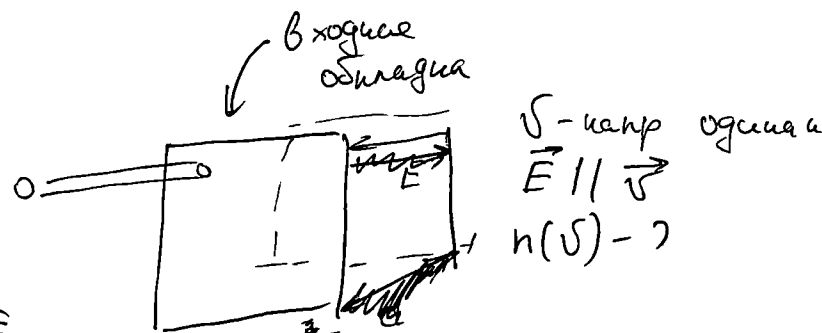
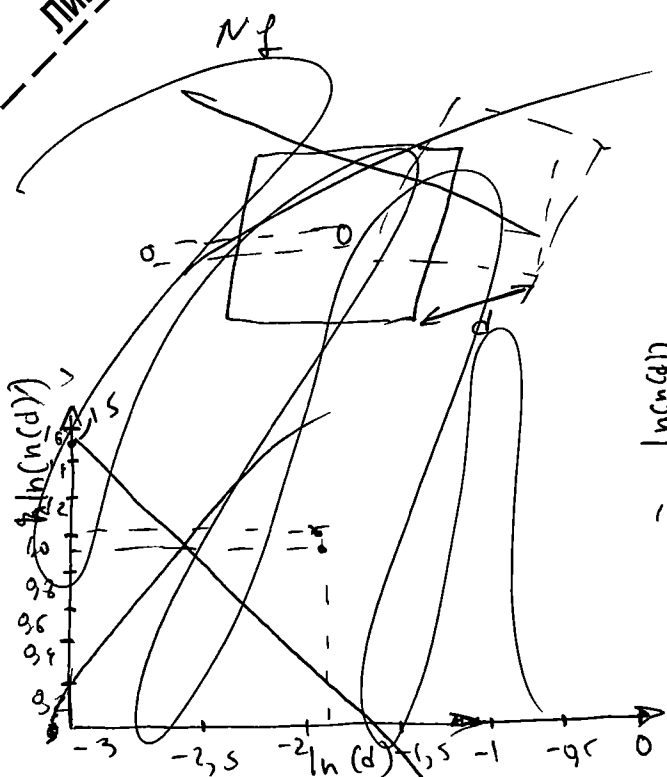
$$\Delta W_{\text{вп}} = GM_3 M_n \left(R_k - R_n + \frac{\Delta S}{2R_{\text{ср}}^2} \right)$$

$$\Delta W_{\text{вп}} = 6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 7,35 \cdot 10^{22} \left(384400 \cdot 10^3 - (384400 \cdot 10^3 + 0,038) + \frac{0,038}{2(384400 + 0,019)^2} \right)$$

$$|\Delta W_{\text{вп}}| = 1,13 \cdot 10^{36}$$

Ответ $\Delta W_{\text{вп}} = 1,13 \cdot 10^{36}$ (увеличение на $1,13 \cdot 10^{36}$)





$$n = \frac{N_{\text{эп}}}{N_{\text{полн}}} \quad n = \frac{\Delta N}{\Delta d}$$

График линейный
 $\text{tg } \alpha = \frac{1.5}{0.75} = 2$

Т.к. внутри конденсера
 частица останавливается $\Rightarrow$ на частицу действует напряжение
 конденсера, которая тормозит частицу (или
 $m a = F_{\text{эл}} = E \cdot q \quad a = \frac{E q}{m} \quad d' = \frac{v_{\text{изл}}^2}{2a} = \frac{v_0^2 m}{2 q E} \Rightarrow$ чем больше v_0 тем больше d

где удобства координаты d с $-3,0$
 переведем до $0,3d$

где частица $n(d)$ — концентрация по (d) , зависимость

зависимость $n(d)$ — «прямая логарифмическая»

однако $d \sim v^2$

$\Rightarrow n(v^2)$ — квадратичная зависимость

пусть $1,0d \approx k \cdot 10^2 - v^2$ см сг

$$2d \approx k \sqrt{2v^2}$$

Построим график зависимости в сг сг

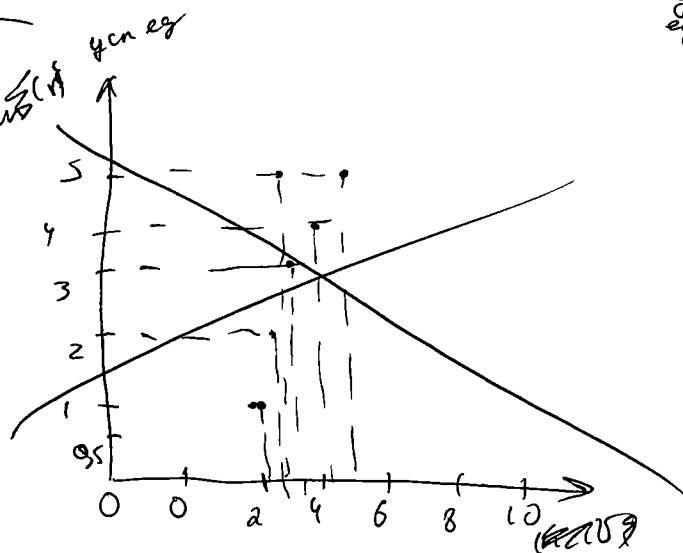
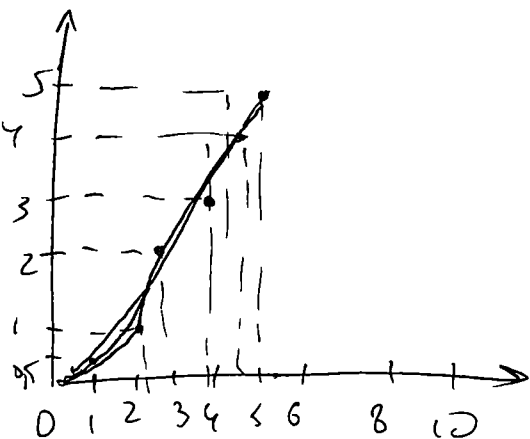
d	0	0,5	1	1,5	2	2,5
$\sqrt{d}$	0	$\sqrt{0,5}$	$\sqrt{1}$	$\sqrt{1,5}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2,5}$
n	0	1	2	3	4	5

См в $n(d)$ отбросим

$$n(v) = \frac{n - k \cdot v^2}{v^2}$$

$$g d \approx k v^2$$

$$n y e r b d \approx 10 \cdot 10^2 \cdot y e n e g$$



Ответ ~~ваграт забелените~~

одр нв забелените $\frac{n}{v^2}$