

## Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия

КАСАТКИН

Имя

АЛЕКСАНДР

Отчество

ФЕДОРОВИЧ

Дата рождения

30 04 2008

Город участия

ПЕРМЬ

Аудитория

1

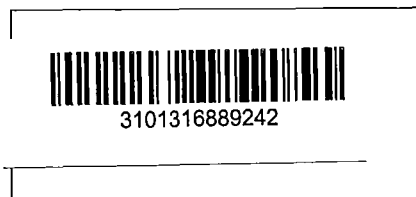
Дата

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 ПЕРМЬ

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	3	3	8	16						
Балл члена жюри №2	3	3	8	16						

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



Бланк ответов

Линия отреза

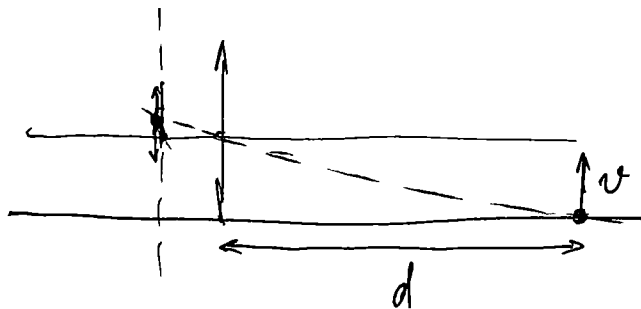
Задача 2

$$v = 12 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$d = 400 \text{ м}$$

$$F = 0,8 \text{ м}$$

$$a_m = ?$$



1 По формуле для тонкой линзы определим расстояние от линзы до матрицы

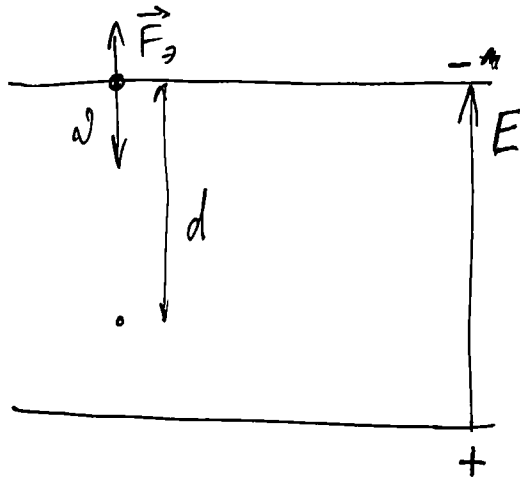
$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{1}{0,8 \text{ м}} - \frac{1}{400 \text{ м}} = \frac{400 - 0,8}{400 \cdot 0,8} \text{ м}^{-1}$$

$$\approx 1,2475 \Rightarrow f \approx 0,8 \text{ м}$$

2

# Задача 1

d



Если заряд равен  $q > 0$ , а вектор скорости противоположен вектору  $\vec{E}$  или направился  $\vec{E}$  тогда при таком условии расстояние будет уменьшаться, а не наоборот.

На расстоянии действует

$$\text{выровненная сила } \vec{F}_3 = q\vec{E} \quad (\vec{v} \uparrow \downarrow \vec{E})$$

$$\text{По II закон } qE = ma \Rightarrow a = \frac{qE}{m}$$

Если расстояние проходит расстояние d

$$d = \vec{v}t + \frac{1}{2}at^2 \quad d = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v^2}{2d} \Rightarrow \frac{qE}{m} = \frac{v^2}{2d}$$

По формуле

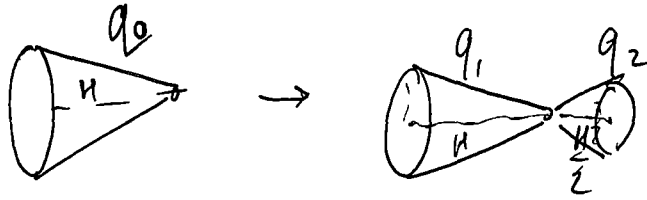
$$\ln(n(d)) = -\frac{1}{2} \ln(d) + \text{const}$$

$$v^2 = \frac{2dqE}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2dqE}{m}}$$

Задача 3

$n_1 = n$   
 $n_2 = \frac{n}{2}$



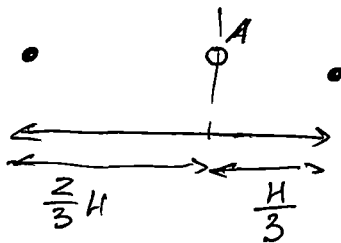
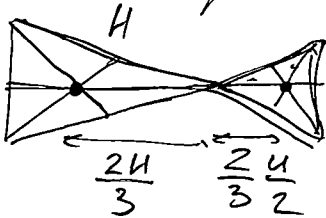
$n_1 = n$   
 $n_2 = \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 4 \Rightarrow V_1 = 4V_2$

сначала у конуса заряд  $q_0$ , после  
софрисекновения у 1-го  $q_1$ , а у второго  $q_2$ ,  
при этом  $\frac{q_1}{V_1} = \frac{q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{V_1}{V_2} = 4 \Rightarrow q_1 = 4q_2$

По ЗСЗ

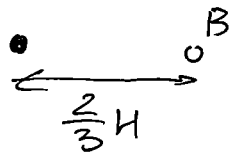
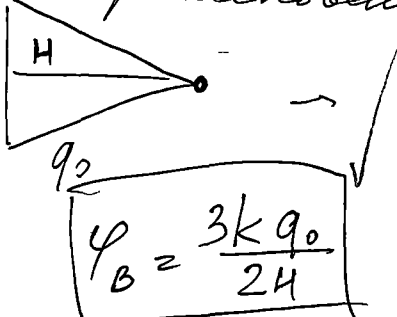
$q_0 + 0 = q_1 + q_2 \Rightarrow q_0 = 5q_2 \Rightarrow q_2 = \frac{1}{5}q_0$   
 $q_1 = \frac{4}{5}q_0$

Представим конус в виде <sup>заряженных</sup> <sup>наблюдательных</sup> точек  
по оси софрисекновения



Потенциал в точке А  
равен  $\varphi_A = \frac{3kq_1}{2n} + \frac{3kq_2}{n}$   
 $= \frac{k}{n} \left( \frac{3 \cdot 4q_0}{5 \cdot 2} + \frac{3q_0}{5} \right)$

$\varphi_0$  софрисекновения



$= \frac{6}{10} \frac{kq_0}{n}$ ,  $\boxed{\varphi_A = \frac{3kq_0}{5n}}$

$\boxed{\varphi_B = \frac{3kq_0}{2n}}$

$$\frac{\varphi_A}{\varphi_B} = \frac{2kq_0}{5k} \cdot \frac{2k}{2kq_0} = \frac{2}{5} = 0,4 \Rightarrow$$

$\Rightarrow \varphi_{\text{пл}}$  Потенциал уменьшится в 2,5 раза

Задача 4

$$v = 3,8 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$$

$$t = 1 \text{ год}$$

$$U = - \frac{GM_3 \cdot M_{\text{пл}}}{R}$$

$$F_{\text{уп}} = \frac{GM_3 \cdot M_{\text{пл}}}{R^2}$$

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

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

$$R = 384400 \text{ км}$$

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

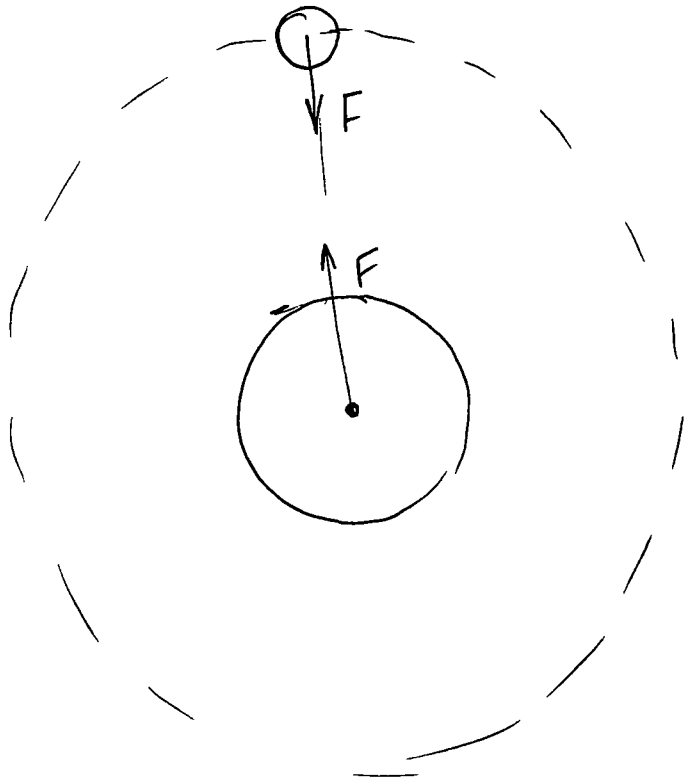
Закон сохранения кинетической энергии

$$E_{\text{к2}} - E_{\text{к1}} = A_{\text{вн}} = \Delta U$$

$$\Delta U = - \frac{GM_3 \cdot M_{\text{пл}}}{(R + \Delta R)} - \left( - \frac{GM_3 \cdot M_{\text{пл}}}{R} \right) = GM_3 M_{\text{пл}} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R + \Delta R} \right)$$

$$= GM_3 M_{\text{пл}} \cdot \frac{\Delta R}{R^2 + R \Delta R} = \frac{6,6743 \cdot 5,97 \cdot 7,35 \cdot 10^{33} \cdot 3,8}{384400^2 \cdot 10^6 + 384400 \cdot 10^3 \cdot 3,8 \cdot 10^{-2}}$$

$$= 7,53 \cdot 10^{18} = \Delta E_{\text{к}}$$



Линия отреза

## Бланк ответов

