

## Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия

ВЕРЕТЕННИКОВ

Имя

АНАТОЛИЙ

Отчество

СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения

28 07 2008

Город участия

ПЕРМЬ

Аудитория

2

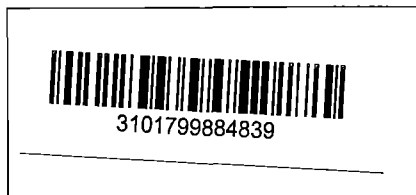
Дата

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**

П Е Р М Ь

### 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	25	12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Балл члена жюри №2	3	3	25	12	<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**

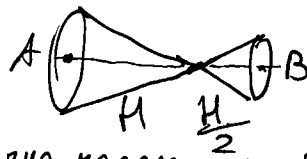
**Пример заполнения**

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



Бланк ответов

№3



Линия отреза

В объеме большого конуса  $H$  шьется равномерно распределенный электрический заряд, помещенного равноудаленно от крайних точек (конус можно заменить точечным зарядом в точке  $A$ , тогда потенциал в первой ситуации  $\varphi_1 = k \frac{Q_1}{R} = k \frac{\rho \frac{1}{3} H \pi R^2}{R} = \frac{k \rho \pi R^2 H}{3}$  - потенциал, (В)

После перераспределения зарядов  $\rho_1$  и  $\rho_2$  ставятся равными. Находим соотношение зарядов в конусах. (объем конусов с коэф. подобия 2 описаного в 8 раз)  
 $Q_{об} = \rho_1' \frac{1}{3} \pi R^2 H + \rho_2' \frac{1}{3} \pi R^2 \frac{H}{8} = \frac{1}{3} \pi R^2 \rho_1' H (1 + \frac{1}{8}) \Rightarrow Q_{об} = Q_1 + \frac{Q_1}{8} = Q_1 + Q_2$

Находим сумму потенциалов во второй случае как потенциал на поверхности конуса  $H$  и конуса  $\frac{H}{2}$   
 $\varphi_2 = k \frac{Q_1}{H} + k \frac{2Q_2}{H} = k \frac{\frac{1}{3} \pi R^2 \rho_1' H}{H} + k \frac{\frac{1}{3} \pi R^2 \rho_2' \frac{H}{8} \cdot 2}{H} = \frac{1}{3} k \pi R^2 \rho_1' (1 + \frac{1}{4}) = \frac{5}{12} k \pi R^2 \rho_1'$

Сравниваем  $\varphi_1 + \varphi_2 : \varphi_1 = \frac{k \rho \pi R^2 H}{3} = \frac{4 k \rho \pi R^2 H}{12} ; \varphi_2 = \frac{5 k \pi R^2 \rho}{12}$

Ответ: электрический потенциал в точке соприкосновения после перераспределения заряда увеличится  $\frac{10}{9}$  раз

$\varphi_1 = k \frac{Q_1}{H}$   
 $\varphi_2 = k \frac{Q_1}{H} + k \frac{2Q_2}{H} = \frac{5}{12} k \pi R^2 \rho_1' = \frac{5}{12} k \pi R^2 \frac{8}{3} \frac{Q_1}{\pi R^2 H} = \frac{10}{9} k \frac{Q_1}{H}$

Общая энергия вращения для равна энергии взаимодействия и отдельно энергии вращения всех трех тел  $E_k = U + E_{вр} = U + \frac{I \omega^2}{2}$ , где  $\omega$  - угловое ускорение, а  $I$  - момент инерции, равен  $0,4 M R^2$  для шара (считая Землю шаром)

Найдем угловое ускорение  $F = \frac{G M_3 M_1}{R^2} = M_3 a, a = \frac{G M_1}{R^2} \frac{1}{R}$

$\omega = \frac{c M_1}{R^3}$

$E = - \frac{G M_3 M_1}{R} + 0,2 M_3 R^2 \frac{G M_1}{R^3} = - \frac{G M_3 M_1}{R} + \frac{0,2 G M_3 M_1}{R} = - \frac{0,8 G M_3 M_1}{R}$

$384400000 + 0,038 = R$  значит  $E$  вращения увеличится (незначительно, тк  $0,038$  м от  $384400000$  м это  $98 \cdot 10^{-11}$  что очень мало)

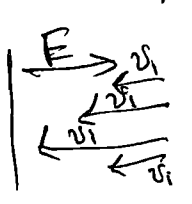
Ответ: энергия вращения Земли увеличится (конкретный значение не получился - 1 коэффициент просто не считал)



Линия отреза

Бланк ответов

Зависимость доли частиц внутри конденсатора до останова расстояние  $d$  в логарифмической координате - линейная. Рассмотрим ситуацию в конденсаторе. Скорости все параллельны, но направлены против вектора напряженности.



Это следует из того, что не все частицы достигают расстояния  $d$ . Выпишем зависимость  $\ln(n(d)) = -0,5 \ln(d)$  - выделим логарифм и увеличим  $\ln(n(d) \sqrt{d}) = 0$  - равен 0 ~~когда~~  $n(d) \frac{1}{\sqrt{d}} = 1$

$n(d) = \sqrt{d}$  - количество частиц в потоке от расстояния - выдвиги константу  $\frac{1}{\sqrt{d}}$

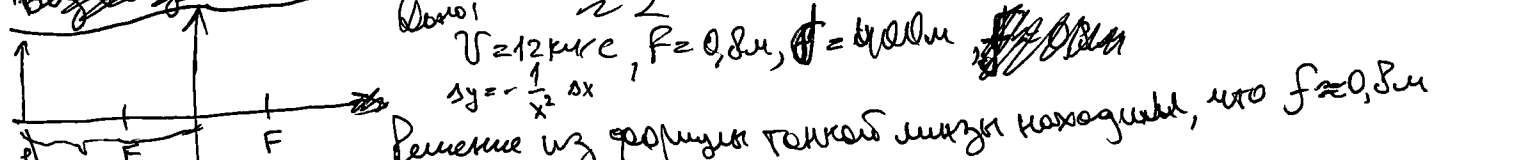
Необходимо из этого найти зависимость концентрации от скорости. Концентрация будет  $\nu = \frac{n}{v}$ , а скорость - производная от  $d$  по времени.

~~$y(d) = \frac{\sqrt{d}}{v} = \frac{1}{\sqrt{d}}$~~

$y(d) = \left(\frac{\sqrt{d}}{v}\right)' = \frac{1}{v} \left(\frac{1}{\sqrt{d}}\right)' = \frac{1}{v} \left(-\frac{1}{2} d^{-3/2}\right) = -\frac{1}{2v} \frac{1}{d^{3/2}}$

$b(d) = -\frac{3}{25\sqrt{d^3}}$  - зависимость концентрации частиц в потоке от их скорости в исследуемой области (конденсаторе)  $S$ -сист, отсюда

Ответ:



Дано:  $v = 12 \text{ км/с}$ ,  $F = 0,8 \text{ м}$ ,  $d = 400 \text{ м}$

$\Delta y = -\frac{1}{x^2} \Delta x$

Решение из формулы тангенса линии находим, что  $F \approx 0,8 \text{ м}$

увеличение линии тогда  $\Gamma = \frac{F}{d} = \frac{0,8}{400} \approx 0,002$

$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{S} = \frac{501}{500S} = y$ ,  $\left(\frac{1}{F}\right)' = -\frac{501}{500} \cdot \frac{\Delta F}{F^2}$

$\frac{1}{F} = -\frac{\Delta F}{F^2}$

Ответ с ускорением  $a = 24 \text{ м/с}^2$



-----  
Линия отреза  
-----

## Бланк ответов

1