



130273555115

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П И С К Л О В

Имя В Я Ч Е С Л А В

Отчество К О Н С Т А Н Т И Н О В И Ч

Дата рождения 12 02 2008

Город участия К Р А С Н О Я Р С К

Аудитория 1

Дата 31 01 2008

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



1302735555115

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия К Р А С Н О Я Р С К

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	10	—	4	12						
Балл члена жюри №2	10	—	4	12						

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

Линия отреза
~1

$$\ln(n(d)) = -0,5 \ln(d)$$

$$\Rightarrow \ln(n) = \ln\left(\frac{1}{\sqrt{d}}\right)$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{\sqrt{d}} \quad (1)$$

n - ~~количество~~ ^{доля} частиц ~~за~~ ^{за} единицу времени, пролетающих расстояние d до остановки

$$\omega = \frac{n \Delta t}{S \Delta t S} - \text{Концентрация частиц в потоке}$$

Δt - скорость частицы при пересечении "входной" обкладки конденсатора
 S - площадь обкладки конденсатора
 Δt - какой-то отрезок времени

$$\omega = \frac{n n}{S \cdot S} \quad (2)$$

Взв Будем считать, что влетая в конденсатор частицы начинают равнозамедленное движение, тогда!

$$d = \frac{0 - v^2}{-2a}, \quad a - \text{ускорение, действующее на частицу}$$

$$d = \frac{v^2}{2a} \quad (3)$$

Подставим выражение (3) в выражение (2)

$$\omega = \frac{n^2}{S S \sqrt{d}} \quad (4)$$

Подставим выражение (3) в выражение (4)

$$\omega = \frac{n \sqrt{2a}}{v^2 S}, \quad \frac{\sqrt{2a}}{S} = \text{const}$$

$\Rightarrow$ зависимость концентрации частиц от скорости обратная квадратная ¹

Линия отреза

~ 1 (продолжение)

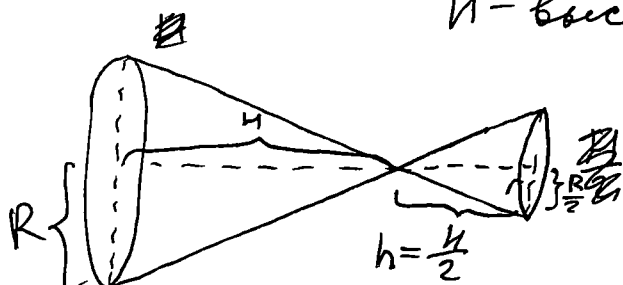
Ответ зависимость обратная квадратная

~ 3

Объём конуса выражается формулой

$V_1 = \frac{1}{3} \pi R^2 H$, где R - радиус основания конуса

H - высота конуса



Исходя из рисунка радиус основания второго конуса $r = \frac{R}{2}$

Отсюда,

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi R^2 H \frac{1}{8} = \frac{1}{8} V_1$$

$\Rightarrow$ при поднесении малого конуса объём, по которому распределён заряд увеличится в $\frac{9}{8}$ раз
из чего следует, что заряд в данной точке уменьшится в $\frac{9}{8}$ раз

$$q_2 = \frac{8}{9} q_1$$

$$\varphi = \frac{kq}{r} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{8}{9} \varphi_1$$

Ответ уменьшится в $\frac{9}{8}$ раз

$$R_2 = R_1 + 0,038 \text{ м}$$

$$R_1 = 384400 \cdot 10^3 \text{ м}$$

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

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

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

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

$$U = -G M_3 M_n \frac{1}{R}$$

$$\Delta E_z = A + \Delta U$$

$$\Delta E_z = ?$$

A — работа силы притяжения
 ΔU — изменение энергии в ф.в.з.

$$A = \int_{R_1}^{R_2} \frac{G M_3 M_n}{R^2} dR = -G M_3 M_n \left(-\frac{1}{R} \right) \Big|_{R_1}^{R_2} = -G M_3 M_n \left(-\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right)$$

$$\Delta U = -(U_2 - U_1) = -G M_3 M_n \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) = G M_3 M_n \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta E_z = -2 G M_3 M_n \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Подставим значения,

$$\Delta E_z = -2 \cdot 6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 7,35 \cdot 10^{22} \left(\frac{1}{384400 \cdot 10^3} - \frac{1}{384400 \cdot 10^3 + 0,038} \right) =$$

$$= -2 \cdot 66743 \cdot 5,97 \cdot 7,35 \cdot 10^{35} \cdot \frac{0,038}{(384400 \cdot 10^3)(384400 \cdot 10^3 + 0,038)} \approx -1,506 \cdot 10^{20} \text{ Дж}$$

уменьшится
 Ответ: $-1,506 \cdot 10^{20} \text{ Дж}$

