



3101782571475

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия О Р Л О В

Имя Е Г О Р

Отчество А Н Т О Н О В И Ч

Дата рождения 11 01 2007

Город участия П Е Р М Ь

Аудитория 115

Телефон 89212992402

Дата 01 02 2025

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



3101782571475

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	12	2	7	5						
Балл члена жюри №2	12	2	7	5						

Итоговый балл 26

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

Задание 3

Дано

$$C = 0,2 \text{ нФ}$$

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

$$\epsilon_r = 1$$

$$\epsilon_n = 2,25$$

Решение Для начала надо рассчитать размеры конденсатора с полиэтиленовой прослойкой в качестве диэлектрика, чтобы его емкость входила в диапазон от 0,2 до 2 нФ

$$C = \frac{\epsilon_n \epsilon_0 S_1}{d_1} = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 S_0}{d_0}, \text{ где } S_1, d_1 - \text{физ. размеры конденсатора с полиэтилен. прослойкой}$$

S_0, d_0 - физ. размеры конденсатора

$$\Rightarrow \frac{\epsilon_n S_1}{d_1} = \frac{S_0}{d_0} \Rightarrow \frac{\epsilon_n S_1}{d_1} = \frac{S_0}{d_0}$$

$C_{cp} = 1 \text{ нФ}$ (подходит по нужному диапазону)

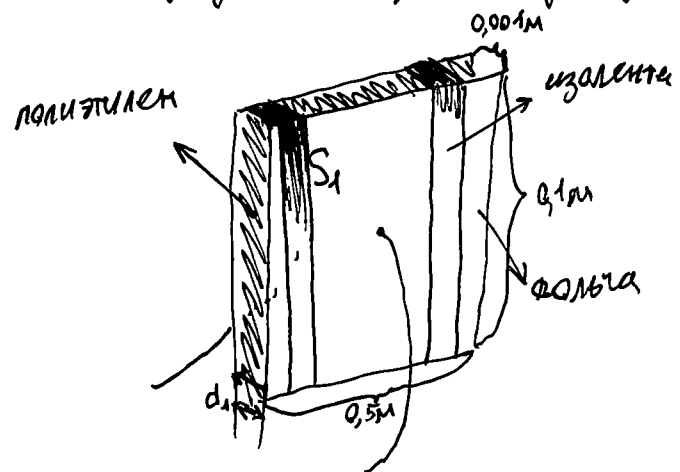
$$\frac{S_0}{d_0} = \frac{C_{cp}}{\epsilon_r \epsilon_0} = \frac{1 \cdot 10^{-9}}{1 \cdot 8,854 \cdot 10^{-12}} = 112$$

$$\frac{S_1}{d_1} = \frac{S_0}{d_0 \epsilon_n} = \frac{112}{2,25} \approx 50$$

Предположим, что полиэтиленовая прослойка имеет $d = 0,001 \text{ м}$,

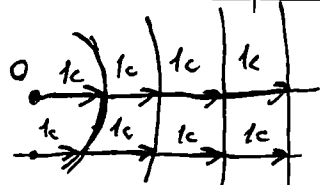
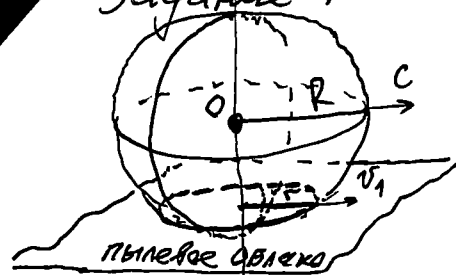
значит $\frac{S_1}{d_1} = 50 \Rightarrow S_1 = 50 d_1 = 0,05 \text{ м}^2$

$0,05 = 0,1 \cdot 0,5$, значит можно будет взять фольгу размерами $0,1 \times 0,5 \text{ м}$ и соединить две одинаковые пластины оставив между ними прослойку в $0,001 \text{ м}$ из полиэтилена, плотно замотав изолентой все детали и с двух сторон соединить их проводами



Бланк ответов

Задание 4



За одну секунду R растёт на одну и ту же величину, а r равноускоренно растёт, т.к. с каждым разом, разность между радиусами уменьшается из-за сферической геометрической особенности сферы

Дано
 c ,
 $R \approx 0,1R = r$
 $v_1 = ?$

Решение В момент времени, когда $0,1R = r$ (1) $R = ct$, т.к. движение равномерное
В отличие от R , r растёт с ускорением a $a = \frac{v_1 - v_0}{t}$, где $v_0 = 0 \Rightarrow a = \frac{v_1}{t}$ (2)
 $r = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где $v_0 = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow r = \frac{at^2}{2}$, $\text{т.к. } 0,1R = r \Rightarrow$
 $\Rightarrow 0,1ct = \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = \frac{0,2ct}{t^2} = \frac{0,2c}{t}$ (3)

$$\text{Из (3) } \Rightarrow (2) \quad \frac{0,2c}{t} = \frac{v_1}{t} \Rightarrow v_1 = 0,2c =$$

$$= 0,2 \cdot 3 \cdot 10^8 = 0,6 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Ответ $0,6 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Задание 1

Дано.

$$M = 2 \cdot 10^{31} \text{ кг}$$

$$v = 20 \text{ км/с}$$

$$h = 300 \text{ км}$$

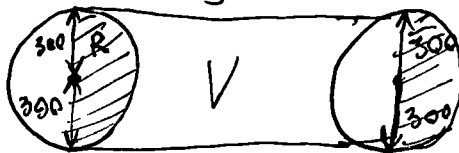
$$E_{\text{пот}} = -\frac{GMm}{R}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$n = 10^4 \text{ з/см}^3$$

$$m_b = ?$$

Решение



Вот нарисованная фигура в цилиндр, где S - длина пути гравитационной дыры, а R - расстояние, которое захватывает от взрыва

$$n = \frac{N}{V_b} \Rightarrow N = nV_b$$

$$V_b = \pi R^2 S \Rightarrow N = n\pi R^2 S (1)$$

$$D = \frac{N}{N_A} = \frac{m_b}{M_b} \Rightarrow m_b = \frac{M_b N}{N_A} = \frac{M_b n \pi R^2 S}{N_A}$$

$$S = ct, \text{ где } t = 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 31536 \cdot 10^3 \Rightarrow S = 3 \cdot 10^8 \cdot 31536 \cdot 10^3 = 9,46 \cdot 10^{15}$$

$$m_b = \frac{M_b n \pi R^2 S}{N_A} = \frac{M_b \cdot 10^4 \cdot 10^5 \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \cdot 9,46 \cdot 10^{15}}{N_A} = 85,14 \cdot 10^{38} \frac{M_b}{N_A} \cdot 12$$

Бланк ответов

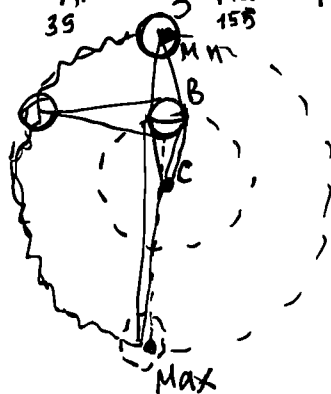
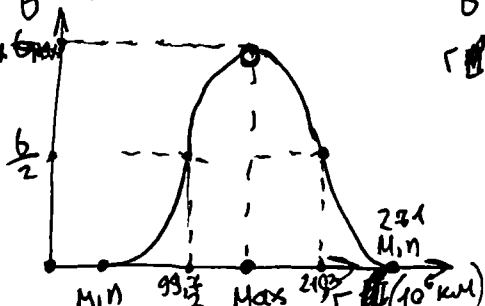
Дано

$$S = \frac{\pi R^2 (1 - \cos(\varphi))}{2}$$

$$R_B = 108 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Решение



b - яркость Венеры
 r - расстояние между Венерой и Землей

При мин расстоянии между планетами на земле не будет наблюдаться свет от Венеры $\Rightarrow r = \text{Мин} - b = 0$

~~$\cos(\varphi) \downarrow \Rightarrow S \uparrow$, значит при $\varphi = 90^\circ \Rightarrow \cos 90^\circ = 0 \Rightarrow S = \pi R^2$~~

$$r_{\text{Макс}} = R_3 + R_B = 147 \cdot 10^6 + 108 \cdot 10^6 = 255 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$r_{\text{Мин}} = R_3 - R_B = 147 \cdot 10^6 - 108 \cdot 10^6 = 39 \cdot 10^6 \text{ км}$$

при $\varphi = 90^\circ \Rightarrow \cos 0 S = \frac{\pi R^2 (1 - \cos(90^\circ))}{2} = \frac{\pi R^2}{2}$

при $\varphi = 0^\circ \Rightarrow S = \pi R^2$

при $\varphi = 0^\circ \Rightarrow S = \frac{\pi R^2 (1 - \cos(0))}{2} = 0$

при $\varphi \approx 180^\circ$ (чуть меньше, иначе солнце закроет Венеру)

$$S = \frac{\pi R^2 (1 - \cos(180^\circ))}{2} \approx \pi R^2, \text{ но ровно } 180^\circ$$

не является макс ~~света~~ b , тк ~~Венеру~~ будет полностью не видно $\Rightarrow b = 0$

$$AB = \sqrt{CA^2 - CB^2} = \sqrt{R_3^2 - R_B^2} = \sqrt{(21609 - 11664) \cdot 10^8} = 99,7 \cdot 10^6$$

$$155 - 99,7 + 155 = 210,3 \quad 155 - 39 + 155 = 271$$

