



1302141561134

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Б И К М У Х А М Е Т О В А

Имя А Д Е Л И Н А

Отчество А Й Р А Т О В Н А

Дата рождения 2 8 0 8 2 0 0 7

Город участия Ы У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон 8 9 1 7 7 6 8 7 1 9 8

Дата 0 1 0 2 2 0 2 5

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



1302141561134

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия У Ф А

Заполняется организаторами

Количество доп листов 0 Количество черновиков к проверке 0

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

Итоговый балл 28

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

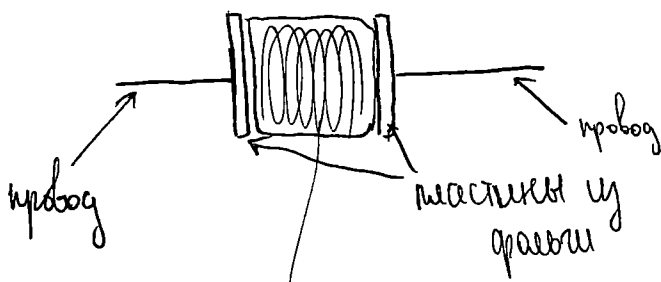
Пример
заполнения

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

№3

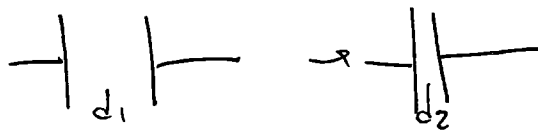
Конденсатор состоит из двух параллельных пластин, между которыми находится диэлектрик

Конструкция конденсатора



с помощью плоскогубцев снять
металлические пластины из фарфора,
прикрепить их концы к проводам.
Между пластинками расположить
сетку в толстый намок стрейч-пленку
для поддержания формы можно обмотать
ее скотчем

Изменение емкости будет изменяться за счет изменения расстояния
между пластинками или вводом между ними диэлектрика



$$C_{min} = 0,2 \text{ нФ}$$

$$S = \text{const}$$

$$C_{max} = 2 \text{ нФ}$$

$$C_{min} = \frac{\epsilon_0 S}{d_1}$$

$$0,2 = \frac{\epsilon_0 S}{d_1}$$

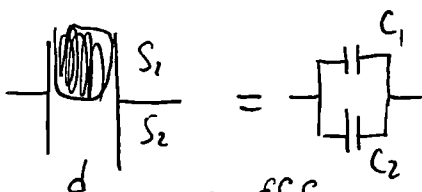
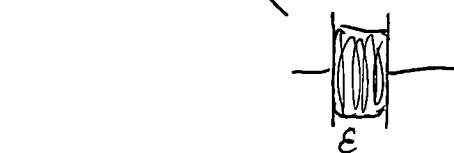
$$C_{max} = \frac{\epsilon S \epsilon_0}{d_2}$$

$$2 = \frac{2,25 S \epsilon_0}{d_2}$$

$$10 = \frac{2,25 d_1}{d_2}$$

$$d_2 = 0,225 d_1$$

$$d_1 = \frac{8,854 S \cdot 10^{-12}}{0,2 \cdot 10^{-9}} \cdot 10^{-3}$$



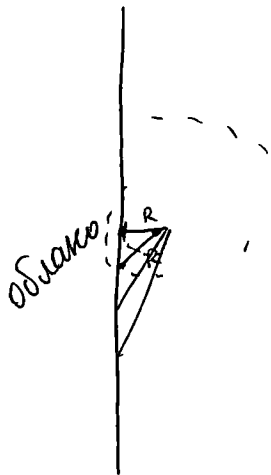
$$\text{где } C_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_1}{d}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 S_2}{d}$$

Эти величины
измеряются линейкой

$$\left(\begin{array}{l} \text{при } S = \left(\frac{30}{1,2} \right)^2 \text{ см}^2 \text{ и } d_1 = 4 \text{ мм} \\ \text{при } S = 30^2 \text{ см}^2 \text{ и } d_2 = 0,9 \text{ мм} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} C_{min} \approx 0,2 \text{ нФ} \\ C_{max} \approx 2 \text{ нФ} \end{array}$$

N4



$$t=0 \quad r=0$$

$$r = R \sin \varphi$$

$$r = R \sin \omega t$$

$$R = c t$$

$$r = c t \sin \omega t$$

$$v = r' = c t \omega \cos \omega t$$

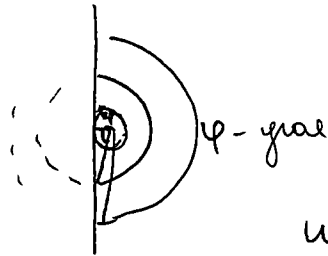
$$0.1 R = R \sin \omega t$$

$$\sin \omega t = 0.1$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \Rightarrow \cos \omega t = \sqrt{0.99}$$

$$v = c t \sqrt{0.99} \omega$$

$$v =$$

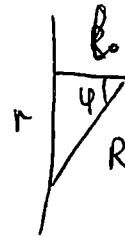


$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

$$\varphi = \omega t$$

$$\cos \varphi = \frac{l_0}{R}$$

$$\cos \varphi = \frac{l_0}{c t}$$



Линия отреза

Бланк ответов



L - расстояние между планетами
и косинусов

$$R_3^2 = R_6^2 + L^2 - 2 R_6 L \cos \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{R_3^2 - R_6^2 - L^2}{2 R_6 L}$$

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

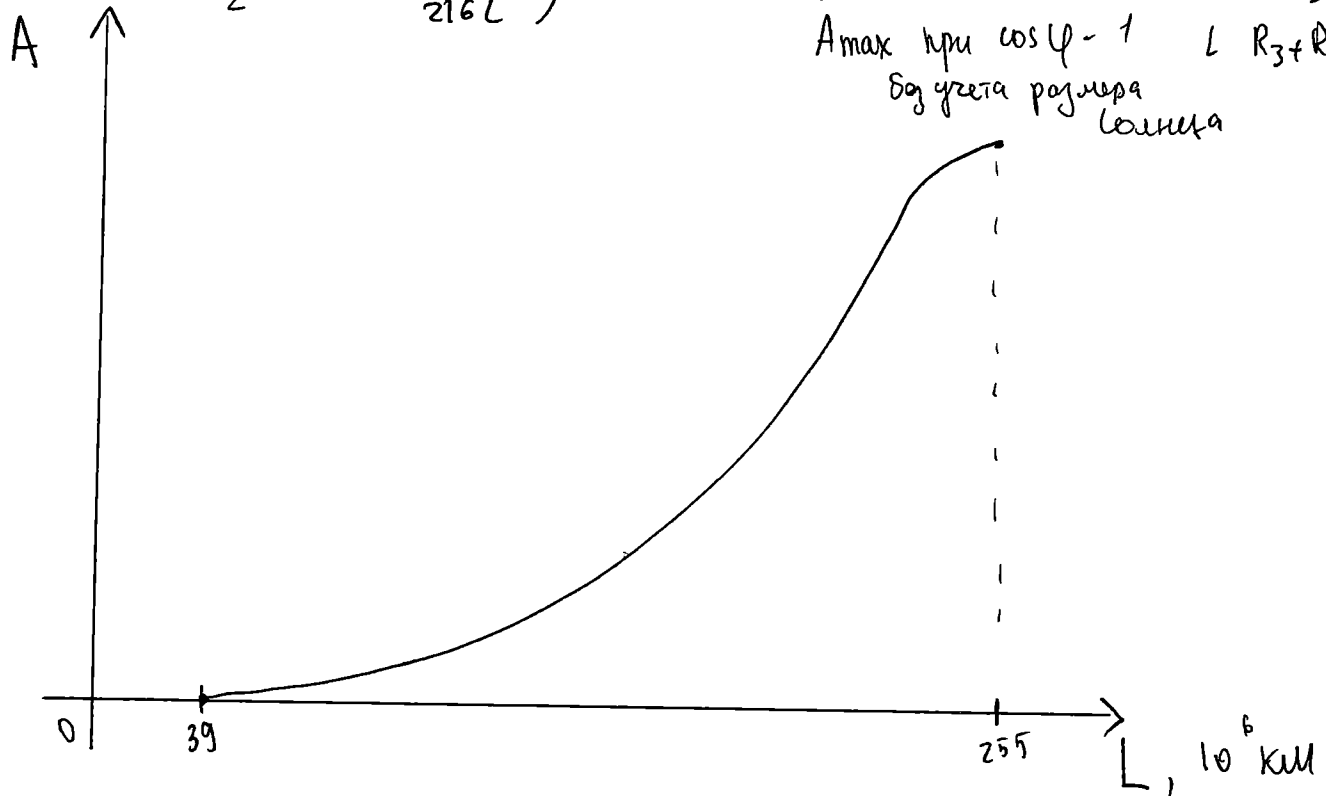
Пусть A - яркость Венеры $A \sim S$

$$A = k S \quad k = \frac{\pi n^2}{2} (1 - \cos \varphi)$$

$$\cos \varphi = \frac{(137 \cdot 10^9)^2 - (108 \cdot 10^6)^2 - L^2}{2 \cdot 108 \cdot 10^6 \cdot L} = \frac{21609 \cdot 10^{12} - 11664 \cdot 10^{12} - L^2}{216 \cdot 10^6 L} = \frac{9945 \cdot 10^{12} - L^2}{216 \cdot 10^6 L}$$

Пусть L в 10^6 км, тогда $\cos \varphi = \frac{9945 - L^2}{216 L}$

$$A = \frac{\pi n^2}{2} k \left(1 - \frac{9945 - L^2}{216 L}\right)$$



$A = 0$ при $\cos \varphi = 1$

$A_{\max}$ при $\cos \varphi = -1$

без учета размера Солнца

$$9945 - L^2 = 216 L$$

$$L^2 + 216 L - 9945 = 0$$

$$L = 39 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$L = R_3 + R_6 = 255 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Орбит A_{max} при $L = 255 \cdot 10^6 \text{ км}$, $r = R_0$

№1

Дано

$$M = 2 \cdot 10^{31} \text{ кг}$$

$$V = 20 \text{ км/с}$$

L — диаметр

$$R = 300 \text{ км}$$

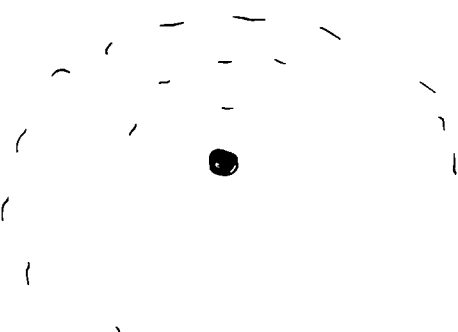
$$m, E_{пот} = -G \frac{mM}{R}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$n = 10^4 \frac{1}{\text{см}^3}$$

$$M_x = ?$$

Решение:



$$V_{нормальная} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$L = c \cdot t = 3 \cdot 10^8 \cdot 385 \cdot 24 \cdot 3600 =$$

$$= 9460,8 \cdot 10^{12} \text{ м}$$

$$t = \frac{L}{V} = \frac{9460,8 \cdot 10^{12}}{20 \cdot 10^3} = 473,04 \cdot 10^9 (\text{с})$$

$$n = \frac{N}{V}$$

$$M_x = m N_{ос}$$

$$N = n V$$

$$M_x = m n V_{ос}$$

$$n = 10^4 \frac{1}{\text{см}^3} = \frac{10^4}{10^{15}} = \frac{1}{10^{11}} = 10^{-11} \left(\frac{1}{\text{км}^3} \right)$$

$$M_x = m \cdot 10^{-11} \cdot 282600,0113 \cdot 10^9 = 282600,0113 \cdot 10^9 (\text{км}^3)$$

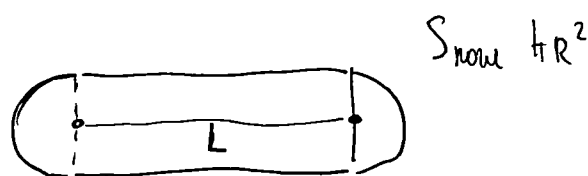
$$= 2826 \text{ М (км}^3\text{)}$$

по 3(7)

$$\frac{RV^2}{2} = \frac{GMm}{R}$$

$$m = \frac{RV^2}{2G} = \frac{300 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 10^6}{2 \cdot 6,67430 \cdot 10^{-11}}$$

Орбит $M_x = 2829 \text{ М км}^3$



$$V_{ос} S_{норм} \cdot L + \frac{4}{3} \pi R^3 =$$

$$= \pi R^2 L + \frac{4}{3} \pi R^3 = 3,14 \cdot 300^2 \cdot 9460,8 \cdot 10^9 +$$

$$+ \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 300^3 = 282600 + 113040000 =$$

$$113322600 (\text{км}^3)$$

$$= 282600 \cdot 10^9 + 0,011304 \cdot 10^9$$

$$= 282600,0113 \cdot 10^9 (\text{км}^3)$$

Линия отреза

Бланк ответов

