



3101739575925

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ГАЕВА

Имя ВЕРОНИКА

Отчество ЕВГЕНЬЕВНА

Дата рождения 24 08 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория С-111

Телефон 8 922 220 9211

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



3101739575925

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

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	—	15	5						
Балл члена жюри №2	12	—	15	5						

Итоговый балл

32

Подпись

члена жюри №1

Подпись

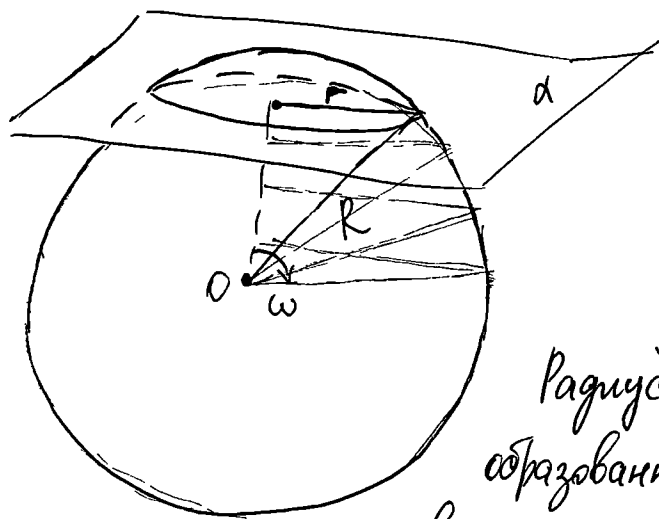
члена жюри №2

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 4



α - плоская граница твёрдого тела

R - радиус световой волны, радиус сферы, образованной волной

r - радиус кольца на α

Радиус r , проведённый из центра к краю образованного кольца относительно точки O движется с угловой скоростью $\omega = \frac{v}{R}$

Радиус r будет изменяться со скоростью, зависящей от ω

$$v = \omega r \quad \text{при } r = 0,1R$$

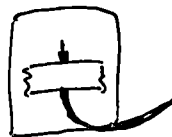
$$v = 0,1R\omega = \frac{0,1Rc}{R} = 0,1c = 3 \cdot 10^7 \text{ м/с}$$

Задание 3

Соберём конденсатор, используя фольгу, стрейч-плёнку, линейку, ножницы или нож, изоляцию и провода

1 из фольги вырежем 2 пластинки прямоугольной формы 

2 приклеим к ним 2 провода с одной стороны у каждой,



не забыв перед этим изолировать их изоляцией, оставив только кончики для касания с ~~э~~ пластинками

3 При помощи линейки раздвинем пластинки на расстоянии d друг от друга

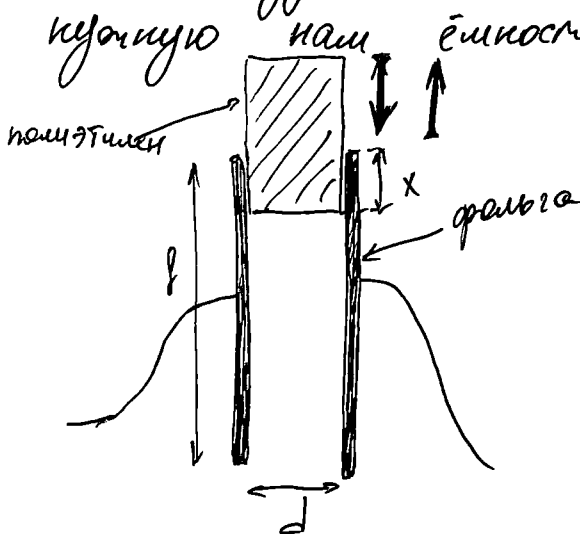


4 Для изменения ёмкости самодельного конденсатора нужно, чтобы между его обкладок находилось в-во с д-л проницаемостью, отличной от воздуха.

Вспомогательная из полиэтиленовой плёнки параллелепипед, шириной d и глубиной a



Или его будем вставлять и вынимать $\Rightarrow$ чтобы померять нужную нам ёмкость



$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

$$C_1 = 92 \cdot 10^{-9} \text{ ф}$$

$$C_2 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ ф}$$

$$C_1 \leq \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S_1 + \epsilon_2 \epsilon_0 S_2}{d} \leq C_2$$

$$\frac{S_1}{d} = \frac{a(l-x)}{d} \quad \text{воздушная прокладка}$$

$$\frac{S_2}{d} = \frac{ax}{d} \quad \text{прокладка из плёнки}$$

Ёмкость будет минимальной при $x=0$.

$$\frac{\epsilon_0 \epsilon_0 a l}{d} = 92 \cdot 10^{-9}, \text{ где } \epsilon_0 - \text{д-л проницаемости воздуха}$$

$$\frac{a l}{d} = \frac{92 \cdot 10^{-9}}{8,854 \cdot 10^{-12}} \approx 22,59 \text{ м} \Rightarrow l = \frac{d C_1}{a \epsilon_0}$$

Ёмкость max

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 a(l-x) + \epsilon_2 \epsilon_0 a x}{d} = \frac{\epsilon_0 a}{d} (l - x + x \epsilon_2) = \frac{\epsilon_0 a}{d}$$

С min при $x=0$

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 a f}{d} \Rightarrow f = \frac{C_1 d}{\epsilon_0 a}$$

С max

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 a (f-x)}{d} + \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 a x}{d} = \frac{\epsilon_0 a}{d} (f - x + x \epsilon_2)$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_0 a}{d} \left(\frac{C_1 d}{\epsilon_0 a} + x (\epsilon_2 - 1) \right)$$

$$a = \frac{C_2 d}{\epsilon_0} = \frac{2 \cdot 10^{-9} d}{8,854 \cdot 10^{-12} a} + x (2,25 - 1) \cdot 8,854 \cdot 10^{-12}$$

$$= \frac{2 \cdot 10^{-9} d}{8,854 \cdot 10^{-12} a} + 1,25 x$$

Возьмём расстояние d между обкладками 10^{-3} м, а ширина

$$a = 2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Найдём f и глубину x

$$2 = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{10^{-3}} \left(\frac{9,2 \cdot 10^{-3}}{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2 \cdot 10^{-2}} + x (2,25 - 1) \right)$$

$$2 = \frac{9,4 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 10^{-5}} + 22,135 \cdot 10^{-11} x \Rightarrow x = 8,13 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

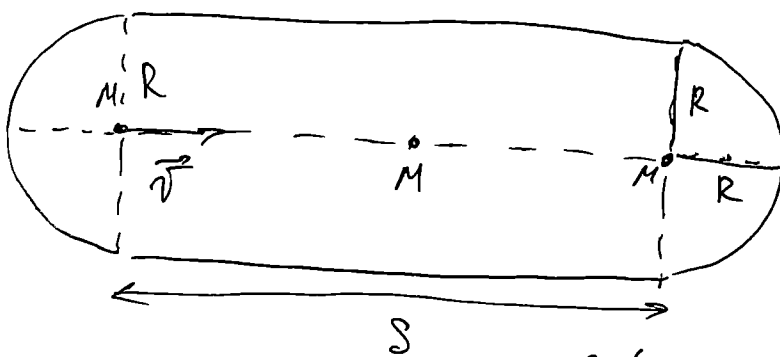
$$f = \frac{c \cdot d}{\epsilon_0 a} = \frac{92 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-3}}{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2 \cdot 10^{-2}} = 2,26 \text{ м}$$

$$a = 8,13 \cdot 10^{-9}$$

$$f = 2,26 \text{ м}$$

Задача 1

Область взора, которую захватит телескоп, представляет собой цилиндр большой длины с полусферами на концах



$$S = c t_c$$

$$R = 300 \text{ км} = 3 \cdot 10^5 \text{ м}$$

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

$$V_{\text{цилиндра}} = \pi R^2 S = \pi R^2 c t_c$$

$$V = \frac{4}{3} R^3 \pi + \pi R^2 c t_c = \pi R^2 \left(\frac{4}{3} R + c t_c \right)$$

$$n = \frac{N}{V}, \quad \nu = \frac{m}{M} = \frac{M'}{N_A}$$

$$N = n V$$

$$m = \frac{M N}{N_A} = \frac{M n V}{N_A} = \frac{M n}{N_A} \pi R^2 \left(\frac{4}{3} R + c t_c \right)$$

$$m = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2} \cdot 3,14 \cdot (3 \cdot 10^5)^2}{6,02 \cdot 10^{23}} \left(\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 10^5 + 3 \cdot 10^8 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 \right) =$$

$$= \frac{6,28}{6,02} \cdot 10^{-18} \cdot 10^{+13} \cdot 378432000 = \boxed{3,947 \cdot 10^6 \text{ кг}}$$

Бланк ответов

