



3101543564743

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ЗАМУРАЕВ

Имя АЛЕКСАНДР

Отчество РОМАНОВИЧ

Дата рождения 15 04 2007

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

Телефон +79022775925

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



3101543564743

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

☐ 8	☐ 9	☐ 10	☒ 11
----------------------------	----------------------------	-----------------------------	--

Город участия **НИЖНИЙ ТАГИЛ**

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	11	13	5						
Балл члена жюри №2	12	—	13	5						

Итоговый балл **30**

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

1) Дано:

$$M = 2 \cdot 10^{31}$$

$$V = 20 \cdot 10^3 \text{ м/с}$$

$$L - \text{свет год}$$

$$R \approx 300 \text{ км}$$

$$G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$$

$$C = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$n = \frac{10^4}{\text{см}^3} = 10^{10}$$

$$m_0 - ?$$

- 1) Масса маленькой водородной $m = 3,32 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
- 2) $L = c \cdot 31536000$ (31536000 - кол-во секунд в 365 сутках)
 $L = 3 \cdot 10^8 \cdot 31536000 \approx 9,4608 \cdot 10^{15} \text{ м}$
- 3) Пл-к цилиндра имеет сферическую форму, выразим объём V цилиндра
 из его объема частицы как $V = SL$,
 где S - площадь круга, $S = \pi R^2$
 Ответы:
 $V = SL = \pi R^2 L$
- 4) По формуле концентрации газа
 $n = \frac{N}{V} \Rightarrow N = nV$ (N - кол-во молекул газа
 n - концентрация)
- 5) Объединим 3) и 4):

$$\begin{cases} N = nV \\ V = \pi R^2 L \end{cases} \Rightarrow N = n \pi R^2 L$$

- 6) Массу вещества можно найти по формуле.
 $m_0 = mN$, m - масса маленькой водородной, $m = 3,32 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

- 7) Объединим 5) и 6):

$$\begin{cases} m_0 = mN \\ N = n \pi R^2 L \end{cases} \Rightarrow m_0 = m n \pi R^2 L = 3,32 \cdot 10^{-27} \cdot 10^{10} \cdot 3,14 \cdot 3 \cdot 10^5 \cdot 9,4608 \cdot 10^{15} \approx 295881 \text{ кг}$$

2) Дано:

3) Дано:

$$C_{\text{min}} = 0,2 \text{ нФ} = 0,2 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$$

$$C_{\text{max}} = 2 \text{ нФ} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$$

$$d = 160 \text{ мкм}$$

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

$$\epsilon = 1$$

$$\epsilon_n = 2,25$$

$$C_{\text{min}} - ?$$

$$C_{\text{max}} - ?$$

Ответ: $m_0 = 295881 \text{ кг}$

4) Конденсатор по сути состоит из двух проводящих пластин, соединяющихся проводом. В качестве пластин можно использовать ~~две~~ тонкие полоски фольги, к ним подсоединить провод. Между пластинками поместить полиэтиленовый диэлектрик. Стрелкой обозначить всю конструкцию для зарядки.

1) Емкость конденсатора выражается по формуле: $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$, S - площадь пластинки, d - расстояние между ними

(Продолжение на следующей странице)

Линия отреза

Бланк ответов

2) Для получения ^{постоянной} ~~переменной~~ ёмкости C_{min} ~~нужно~~ в условиях ~~максимального~~ ^{максимального} расширения ~~плоскости~~ ^{плоскости} расстояние между пластинами d должно быть: $d \approx 5 \text{ мм} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$, ^{из-за} ~~плоскости~~ ^{максимального} ~~максимального~~ ^{максимального} устройства $d = \text{const}$

3) Для получения минимальной ёмкости C_{min} .

$$C_{min} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_{min}}{d}$$



$$S_{min} \approx S_{min} \approx 0,1 \cdot 0,14 = 0,014 \text{ м}^2$$

$$C_{min} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_{min}}{d} = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2,25 \cdot 0,014}{5 \cdot 10^{-5}} \approx 5,5 \cdot 10^{-10} \approx 0,55 \text{ нФ}$$

4) Для максимальной ёмкости.

$$S_{max} = 0,004 \text{ м}^2 \quad (\square 0,04 \text{ м})$$

$$C_{max} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_{max}}{d} = \frac{8,854 \cdot 10^{-12} \cdot 2,25 \cdot 0,004}{5 \cdot 10^{-5}} \approx 1,6 \cdot 10^{-9} \text{ Ф} = 1,6 \text{ нФ}$$

Получился конденсатор с переменной ёмкостью $0,5-1,6 \text{ нФ} \Rightarrow \Delta C = 0,8 \text{ нФ}$

Расчётное ΔC было равно $1,8 - 0,2 = 1,6 \text{ нФ}$

Значит, $\frac{\Delta C'}{\Delta C} = \frac{\lambda'}{\lambda}$

Отсюда, расстоянием собранного конденсатора λ' равен

$$\lambda' = \frac{\Delta C' \lambda}{\Delta C} = \frac{0,8 \cdot 160}{1,8} \approx 71 \text{ м}$$

Ответ: $C_{min} \approx 0,55 \text{ нФ}$
 $C_{max} \approx 1,6 \text{ нФ}$
 $\lambda' \approx 71 \text{ м}$

1) Дано
 $C = 3 \cdot 10^8 \text{ мкс}$
 $r = 0,1 R$
 $v = 1$

1) $v = \frac{d(r)}{d(t)}$
 2) $r = R \sin \alpha$, $\sin \alpha = 0,1$
 3) $r = 0,1 R$

4) Построим $R = ct$, $\frac{d(r)}{d(t)} = c$

Отсюда: $\frac{d(r)}{d(t)} = c \sin \alpha \Rightarrow v = c \sin \alpha = 0,1 c = 0,1 \cdot 3 \cdot 10^8 = 3 \cdot 10^7 \text{ м/с}$

Ответ: $v = 3 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ 2

Линия отреза

Бланк ответов

