



1302778560265

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия А Б А Р А К О В А

Имя М А Р И Я

Отчество М А Р С О В Н А

Дата рождения 0 3 1 1 2 0 0 7

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон 7 9 8 7 6 1 0 3 8 0 4

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



1302778560265

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 3
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	0	13	5						
Балл члена жюри №2	12	0	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

N1

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

$$v = 20 \text{ км/с}$$

$$l = 300 \text{ км}$$

m_{H_2}

$$E_p = -G \frac{Mm}{R}$$

$$\eta = 10^4 \frac{\text{г/см}^3}{\text{см}^3}$$

$M_0 - ?$

$$t_c = 1 \text{ год} = 365 \text{ дней} = 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ с}$$

$$S = v t_c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60^2 \text{ с}$$

~~пройдет черная дыра~~

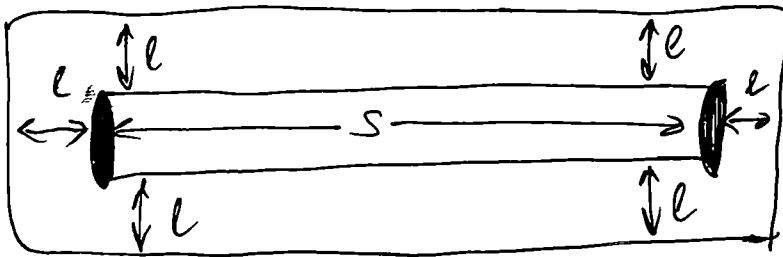
$$S = 365 \cdot 24 \cdot 60^2 \cdot 10^5 \text{ км}$$

пройдет черная дыра

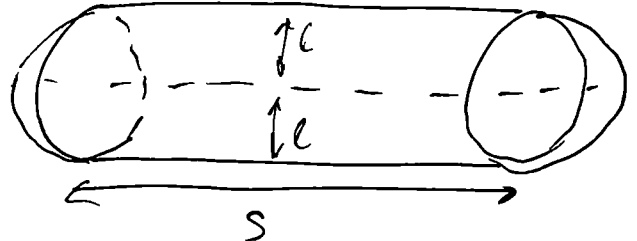
черная дыра пройдет за расср. за

$$t = \frac{S}{v} = \frac{365 \cdot 24 \cdot 60^2 \cdot 10^5 \text{ км}}{20 \frac{\text{км}}{\text{с}}}$$

$$t = 365 \cdot 24 \cdot 60^2 \cdot 10^4 \text{ с}$$



тк дыра можно рассм как
очень маленький шарик чрев
аemia то она затянет в
себя воздух объемом V



$$V = V_{\text{ц}} + V_{\text{сферы}}$$

$$V_{\text{ц}} = S \pi l^2, V_{\text{сферы}} = \frac{4}{3} \pi l^3$$

$$V = \pi l^2 (S + \frac{4}{3} l)$$

Известно, что концентрация
воздуха в облаке $\eta = \frac{N}{V}$

тогда пер-во вытянутых мениск водорода

$$V = \eta V = \eta \pi l^2 \left(s + \frac{4}{3} l \right)$$

т.к. масса водорода m , то масса вытянутого водорода

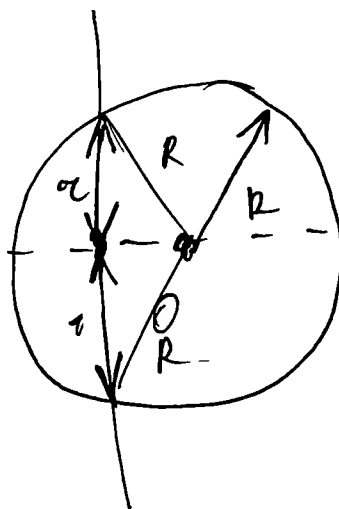
$$m_0 = Vm = m \eta \pi l^2 \left(s + \frac{4}{3} l \right)$$

$$m_0 = m \eta \pi l^2 \left(s + \frac{4}{3} l \right) !$$

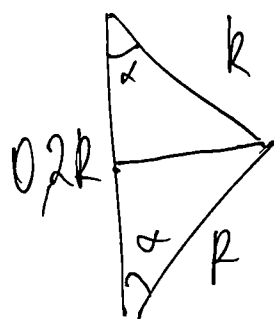
Ответ. $m_0 = m \eta \pi l^2 \left(s + \frac{4}{3} l \right)$

14

$$\begin{array}{|l} c, r \\ r = 0,1R \\ \hline \gamma' - \gamma \end{array}$$



~~Скорость~~
~~в галактике~~
 $R(t) = ct$
 $R'(t) = c$



$$\cos \alpha = \frac{0,1R}{R} = 0,1 \quad \text{тогда}$$

$$\boxed{\gamma' = 0,1 \text{ c}}$$

Ответ: 0,1 c

N 2

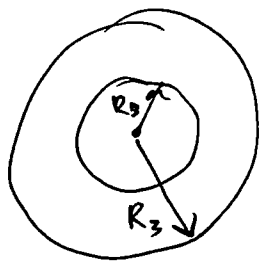
$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_B = 108 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$f = k S_{\text{св}}^{\text{аб}}$$

$$S_{\text{св}}^{\text{аб}} = \frac{\pi r^2 (1 - \cos \varphi)}{2}$$

$$f(l) = ?$$



Пусть Венера и Земля
глядят с одинаковой
ск-тью φ

$$\frac{\omega_B}{\omega_3} = \frac{R_3}{R_B}$$

$$\omega_B = \frac{R_3}{R_B} \omega_3$$

N 3

$$\lambda = 160 \text{ м}$$

$$C \in [0,2,2] \text{ нФ}$$

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

$$\epsilon = 1 \quad \epsilon_n = 2,25$$

Технические
параметры катушки

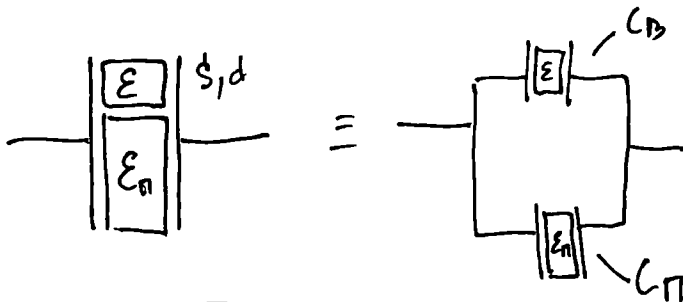
Радиомобиле необходимо сделать контур переменной емкости из наведенных материалов с помощью фольги, он может сделать две пластины площадью S будем обозначать радиомобиле буквой P

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

P может сделать контур, м/ду пластинами которого сэндвич-пленка и воздух. Меняя объем сэндвич-пленки между пластинами конденсатора можно добиваться изменения его емкости с помощью ~~фольги~~ смен ленты P присоединит пластины контура и проводом

Для простоты рассмотрим, что макс емкость будет, если м/ду пластинами контура будет только пленка

$$C_{\min} = 0,2 \text{ нФ}, \quad C_{\max} = 2 \text{ нФ}$$



$$C = C_v + C_n$$

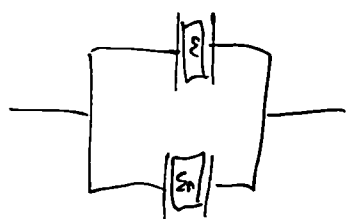
$$C_{\max} = C_n = \frac{\epsilon_n \epsilon_0 S}{d} \rightarrow \frac{S}{d} = \frac{C_{\max}}{\epsilon_n \epsilon_0}$$

значит должно быть, что $\frac{S}{d} \approx 100,4 \text{ м}$

~~Сделайте контур переменной емкости из наведенных материалов с помощью фольги, он может сделать две пластины площадью S будем обозначать радиомобиле буквой P~~

P может выбрать любые размеры S и d , главное, чтобы они удовлетворяли условию

Теперь определим на сколько нужно "вытащить" пленку, чтобы добиваясь $C_{\min}$ при заданном отношении $\left(\frac{S}{d}\right)$



$$C_{\min} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_x}{d} + \frac{\epsilon_n \epsilon_0 S_y}{d}$$

$$x < 1$$

$$S_x = Sx, \quad S_y = S(1-x)$$

$$C_{\min} = \frac{\epsilon \epsilon_0 (S \times)}{d} + \frac{\epsilon_n \epsilon_0 (S(1-x))}{d} = \frac{\epsilon_0 S}{d} (\epsilon x + \epsilon_n (1-x))$$

$$C_{\min} = \frac{\epsilon_r C_{\max}}{\epsilon_n \epsilon_r} (x + 2,25 - 2,25x) = \frac{C_{\max}}{2,25} (2,25 - 1,25x) =$$

$$= \frac{C_{\max}}{\frac{9}{4}} \left(\frac{9}{4} - \frac{5}{4}x \right) = C_{\max} \left(1 - \frac{5}{9}x \right)$$

$$1 - \frac{5}{9}x = \frac{C_{\min}}{C_{\max}}$$

из этого вытекает
нужно определить коэффициент
связи диэлектрической проницаемости
среды пленкой и воздухом

$$1 - \frac{5}{9}x = \frac{1}{10} = \frac{1}{10}$$

$$1 - \frac{1}{10} = \frac{5}{9}x$$

$$\frac{9}{10} = \frac{5}{9}x \rightarrow x = \frac{81}{50} > 1$$

Такого $\epsilon_{\text{н}}$ не
существует

$$C_{\max} = C_{\text{в}}^* + C_{\text{п}}^* = \frac{\epsilon_n \epsilon_0 (S - S_{\text{в}}^*)}{d} + \frac{\epsilon_0 S_{\text{в}}^*}{d} = \frac{\epsilon_0}{d} (2,25S - 2,25S_{\text{в}}^* + S_{\text{в}}^*) =$$

$$\Rightarrow C_{\max} = \frac{\epsilon_0}{d} (2,25S - 1,25S_{\text{в}}^*) = \frac{\epsilon_0 S}{d} \left(2,25 - 1,25 \frac{S_{\text{в}}^*}{S} \right)$$

$$\text{Пусть } S = 10 \text{ см}^2, d = 10 \text{ см}$$

$$\frac{C_{\max} d}{\epsilon_0 S} - 2,25 = -1,25 \frac{S_{\text{в}}^*}{S}$$

$$\frac{S_{\text{в}}^*}{S} = \left(2,25 - \frac{C_{\max} d}{\epsilon_0 S} \right) \frac{4}{5}$$