



1302820468114

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П Е Т Р О В

Имя К И Р И Л Л

Отчество А Л С К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения 3 0 0 3 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория И 3 2 9

Телефон 8 9 0 4 1 7 2 8 2 8 0

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



1302820468114

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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	10	8	—						
Балл члена жюри №2	12	10	8	—						

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

$$M = 2 \cdot 10^{31} \text{ кг}$$

$$\sigma = 20 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 2 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$l = 1 \text{ св год}$$

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

m масса частицы

$$E_{\text{п}} = - \frac{GMm}{R}$$

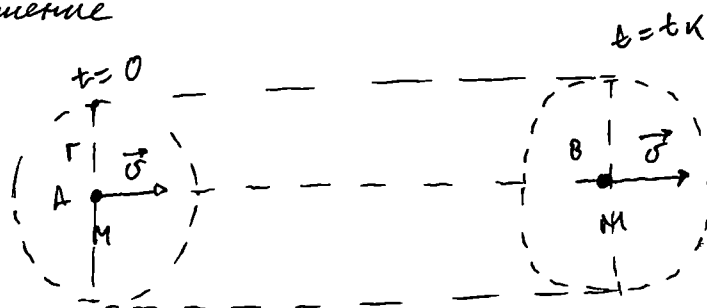
$$G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\nu = 10^4 \frac{\text{частиц}}{\text{см}^3} = 0,01 \frac{\text{частиц}}{\text{м}^3}$$

$$m_b = ?$$

Решение



~~Решение~~

1) Расстояние пройденное чёрной дырой

$$AB = l = 1 \text{ св год} = \frac{1 \text{ год}}{c} = 1 \text{ год} \cdot c =$$

$$= 31536000 \text{ с} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 9,4608 \cdot 10^{15} \text{ м}$$

2) Время затраченное чёрной дырой на прохождение пути l

$$\Delta t = t_k - t_0 = t_k - 0 = t_k = \frac{l}{\sigma} = \frac{9,4608 \cdot 10^{15} \text{ м}}{2 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}} =$$

$$= 4,7304 \cdot 10^{11} \text{ с}$$

3) Объём V -ва поглощённого чёрной дырой

~~Решение~~

- зона затронутая ч дырой состоит из двух полусфер радиусом r и цилиндра радиусом r и высотой (длиной) l

$$V_{\text{п}} = \frac{\frac{4}{3} \pi r^3}{2} + \pi r^2 l = \pi r^2 \left(\frac{2}{3} r + l \right) = 2,6736 \cdot 10^{27} \text{ м}^3$$

4) кол-во частиц поглощённых ч дырой

$$n = \nu V_{\text{п}} = 0,01 \frac{\text{частиц}}{\text{м}^3} \cdot 2,6736 \cdot 10^{27} \text{ м}^3 = 2,6736 \cdot 10^{25} \text{ частиц}$$

5) Масса поглощённого V -ва

$$m_b = n m = 2,6736 \cdot 10^{25} \text{ м}$$

Ответ $2,6736 \cdot 10^{25} \text{ м}$

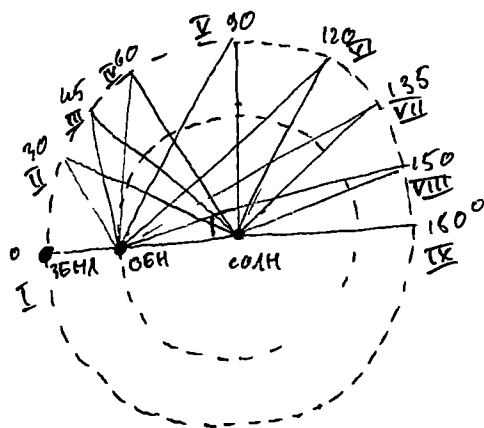
2 Дано

$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_8 = 108 \cdot 10^6 \text{ км}$$

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

Решение



J_0 - яркость Венеры

- Т.к. яркость Венеры пропорциональна площади диска, то $J_0 = kS$, ~~где~~

- Рассчитаем при 3 положениях Земли относительно Венеры

1 - расстояние от Земли до Венеры которое вычисляется как $l = \sqrt{R_3^2 + R_8^2 - 2R_3R_8 \cos \varphi}$ (по теореме косинусов)

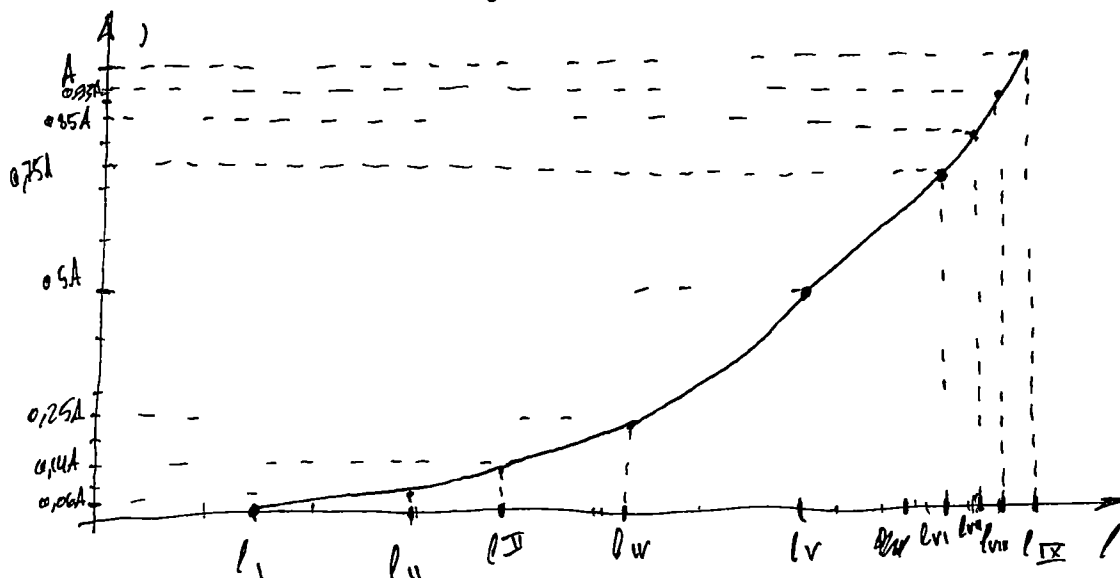
$$J = kS = \frac{\pi r^2 k (1 - \cos \varphi)}{2}$$

$$\pi r^2 k = A$$

$$J = \frac{A (1 - \cos \varphi)}{2}$$

	$l, \text{ км}$	J
I	$R_3 - R_8 = 39 \cdot 10^6 \text{ км}$	0
II	25993166	$0,06 \pi r^2 k$
III	104023773	$0,14 \pi r^2 k$
IV	131897687	$0,25 \pi r^2 k$
V	182408881	$0,5 \pi r^2 k$
VI	221695737	$0,75 \pi r^2 k$
VII	236061548	$0,85 \pi r^2 k$
VIII	246517826	$0,93 \pi r^2 k$
IX	$255 \cdot 10^6$	$\pi r^2 k$

Пользуясь полученной таблицей строим график зависимости J от l



3 Дано

$$L = 160 \text{ м}$$

$$C \approx 0,2 - 2 \text{ мФ}$$

$$\epsilon_0 = 1$$

$$\epsilon_n = 2,25$$

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

- фольга для зап.

- скотч

- плёнка

- линейка

- нож

- плоскогубцы

- отвертки
иные инструменты

- провода

Решение

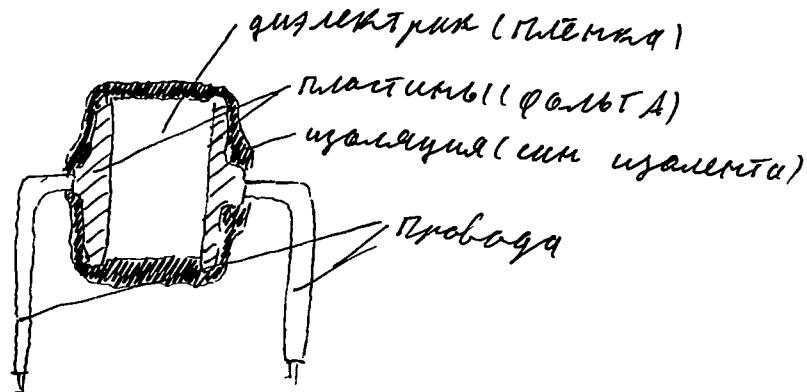
1) При помощи формулы $C = \frac{\epsilon \cdot S}{d}$ (где d - толщина изолятора, S - площадь пластин конденсатора) радиолобитель может узнать примерное отношение толщины изолирующего слоя и площадь пластин конденсатора

2) При помощи линейки можно он может изготовить из фольги пластины нужной площади, из плёнки ~~свой~~ изолирующий слой нужной толщины,

3) При помощи ножа зачистить концы проводов и прикрепить их к пластинам из фольги (воткнуть в них, если их толщина позволяет это)

4) Для изоляции от окружающей среды и скрепления всей конструкции обмотать пластины, диэлектрик и провода слоем изолянта

5) При помощи плоскогубцев и ножа извлечь неправильный конденсатор, и при помощи этих же инструментов присоединить полученный "конденсатор"



Бланк ответов

