



1302423552915

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Т И Т Ч Е Н К О

Имя П О Л И Н А

Отчество В Я Ч Е С Л А В О В Н А

Дата рождения 0 6 0 4 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория С 1 1 1

Телефон 8 9 0 2 8 2 5 1 5 1 1

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



1302423552915

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

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

$$M = 2 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$v_{zg} = 20 \text{ км/с}$$

$$R < 300 \text{ км}$$

$$G = 6,67430 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$$

$$n = 10^4 \text{ частиц/см}^3$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$t = 1 \text{ год}$$

Найти $m_{\text{ва}}$

Решение

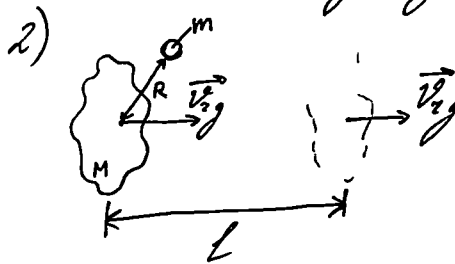
1) Перевод в СИ $v_{zg} = 20 \text{ км/с} = 20 \cdot 10^3 \text{ м/с}$

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

$$n = 10^4 \text{ частиц/см}^3 = \frac{10^4}{(10^{-2})^3} \frac{\text{частиц}}{\text{м}^3} = 10^{10} \text{ частиц/м}^3$$

$$t = 1 \text{ год} = (365 \cdot 24 \cdot 60 \text{ мин} \cdot 60 \text{ сек}) \approx 3153,6 \cdot 10^4 \text{ сек}$$

$$L = 1 \text{ св} \cdot \text{год} = c \cdot t = 3 \cdot 10^8 \cdot 3153,6 \cdot 10^4 \approx 9,5 \cdot 10^{15} \text{ м}$$



3) $V = L \cdot S \Rightarrow V = L \pi R^2$
где $S = \pi R^2$

тогда $n = \frac{N}{V} = \frac{N}{L \pi R^2} \Rightarrow N = n L \pi R^2$

$m_{\text{ва}} = m N$, где m - масса одной

$m_{\text{ва}} = m n L \pi R^2$ ① молекулы водорода

4) Закон сохранения энергии для данного случая

$|E_{\text{кин},zg}| = |E_{\text{пот}}|$, где $E_{\text{кин},zg}$ - кинетическая энергия

$$\left| \frac{M v_{zg}^2}{2} \right| = \left| -\frac{GMm}{2R} \right|$$

$$m = \frac{v_{zg}^2 R}{2G}$$

$$m = \frac{(20 \cdot 10^3)^2 \cdot 300 \cdot 10^3 \text{ м}}{2 \cdot 6,67430 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}} \approx 9 \cdot 10^{23} \text{ кг}$$

Подставляем значения в ①

5) $m_{\text{ва}} \approx 9 \cdot 10^{23} \cdot 10^{10} \cdot 9,5 \cdot 10^{15} \cdot 3,14 \cdot (300 \cdot 10^3)^2 \approx 2,4 \cdot 10^{15} \text{ кг}$

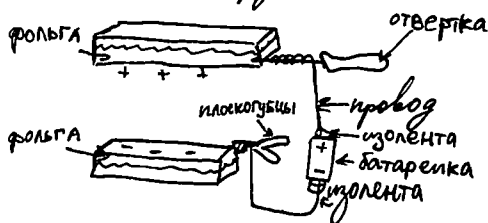
Ответ $m_{\text{ва}} \approx 2,4 \cdot 10^{15} \text{ кг}$

№ 3

Дано устройство связи
 фольга
 скотч
 стрепт-пленка
 фольга
 нож
 ножницы
 плоскогубцы
 отвертка
 • изолянта
 провода

$$\epsilon_0 \approx 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м} \quad \epsilon_{\text{возд}} \approx 1$$

"Чертеж" конструкции



Благодаря проводам "Пластины" можно двигать, ведь переменная ~~емкость~~ ^{емкость} получается при движении пластин

По формуле $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$, где $C \sim S$
 $C \sim \frac{1}{d}$
 пропорционален

Оценка ϵ_0

$$2) C = \frac{\epsilon_0 S}{d}, \text{ при } d = 1 \text{ м и } S = 1 \text{ м}^2 \Rightarrow C = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$$

$\epsilon_{\text{возд}}$

Обычно $U = 220 \text{ В}$ в электроприб (если подключить не батарейку, а аккумулятор или подсоед к питанию)

$$q = CU$$

$$q = 220 \text{ В} \cdot 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} \approx 1,958 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} \approx 1,958 \text{ нКл}$$

Решение

1) конденсатор состоит из двух пластин, заряженных разноименными зарядами. Между ними находится диэлектрик

Сами пластины можно сформировать из фольги или намотать тонкими слоями на ветку, закрепив аккуратно скотчем. Используя ножницы для отреза ~~и фольгу подсоединить к проводам, проводящим между крайними местами с одной стороны каждой "пластины"~~

~~С помощью отвертки~~

Между крайними местами фольги на "пластине" просунуть отвертку. Но прежде плоскогубцами намотать на неё немного оловянную часть провода. Оголить ножом. Сделать так и с другой пластиной, но оголить провод другой и намотать на плоскогубцы

с помощью изолянта например концы проводов подсоединить к батарейке, которую можно достать с помощью отвертки (изначально) из устройства связи (к разным полюсам) подсоединить

Диэлектриком послужит воздух

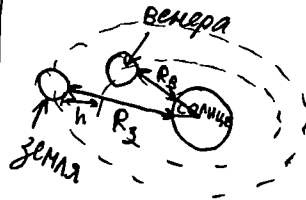
№2

Дано

$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$R_8 = 108 \cdot 10^6 \text{ км}$$

Решение



$$R_8 = 108 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \text{ м}$$

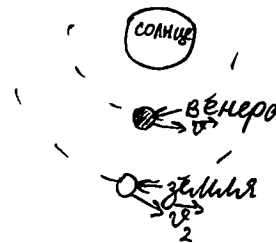
$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \text{ м}$$

1) $h_1 = R_3 - R_8 = (147 - 108) \cdot 10^6 = 39 \cdot 10^6 \text{ км} = 39 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \text{ м}$ - расстояние между Венерой и Землей минимальное

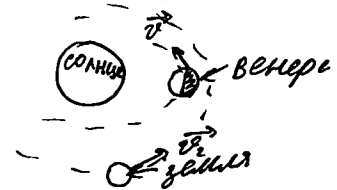
$h_2 = R_3 + R_8 = (147 + 108) \cdot 10^6 = 255 \cdot 10^6 \text{ км} = 255 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \text{ м}$ - расстояние между Венерой и Землей максимальное

$0,1 R_3 = 0,1 \cdot 147 \cdot 10^6 \cdot 10^3 = 14,7 \cdot 10^9 \text{ м}$

2) Первый момент



Второй (через время)



те с течением времени освещенная часть Венеры для тех кто на Земле растет ~~становится больше~~

r становится больше, тк $S' = \frac{\pi r^2 (1 - \cos(\varphi))}{2}$ где r - радиус диска

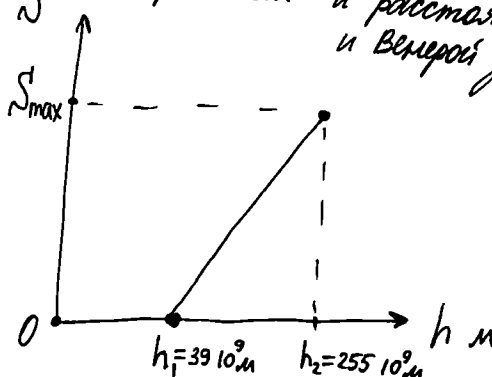
φ становится больше с появлением светлой части на Венере

$\downarrow \cos(\varphi)$, при увеличении угла $\cos \downarrow$

φ - угол между плоскостями ~~и~~ α и β

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

со временем S' - освещенная площадь Венеры и расстояние между Землей и Венерой увеличивается до h_2 , а потом снова начнет уменьшаться до h_1 .



ответ положение максимума =

$$= h_2 = 255 \cdot 10^9 \pm 14,7 \cdot 10^9 \text{ м}$$

Бланк ответов

