



1302718466151

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия МОС Е Е В А

Имя Е Л Е Н А

Отчество Д М И Т Р И Е В Н А

Дата рождения 23 07 2007

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Э 5 1 4

Телефон 9 0 2 1 2 5 5 0 2 7

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



1302718466151

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 0 0 Количество черновиков к проверке 0 0

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	10	0	8	5						
Балл члена жюри №2	10	0	8	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

№3 $C \in [2 \cdot 10^{10}, 2 \cdot 10^9]$

Имеем: фольга, скотч, пленка, линейка, нож, конусы, плоскогубцы, отвертка, синяя цолента, провода

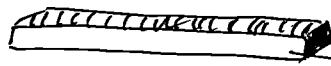
Тк необходимо создать конденсатор переменной емкости, а тк турой находится в покое и ~~всему~~ необходимо быстро менять емкость $\Rightarrow$ рационально использовать конусы или плоскогубцы. Но, поскольку не сказано про размер прототипа, ~~и~~ выберем плоскогубцы, тк конусы еще покажутся + на них неудобно крепить фольгу

Фольгу используем в качестве обкладок, тк она состоит из металла $\Rightarrow$ способна накапливать заряд

С помощью отвертки разбираем плоскогубцы, этот механизм ставим на одну ^{или} ~~часть~~ ^{край} ручки, а на другой складываем пленку в несколько раз, создавая как бы пружинку, и далее зафиксировать "пружинку" синей цолентой

С помощью ножа отрезаем линейку (так 1 см) и со всех сторон "плоскогубцы" приклеиваем. Фольгу обматываем вокруг плоскогубцев, ~~но не~~

то есть

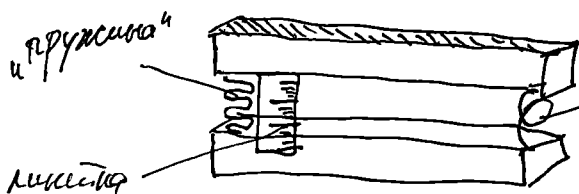


ручка плоскогубцев

то, что
металлический
~~скотч~~
синяя
цолента

~~Но~~ Добавляем провода и получаем

(т.е. фольга не верде)



механизм (его можно заменить на "пружинку", тк он фиксатор)

С помощью механизма регулируем Φ

Теперь рассчитаем ~~плотность~~ емкость конденсатора

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

1) Рассчитаем площадь "пластин":

Пусть длина ~ 20 см (длинное прямоугольн.)
 $\sim 0,2$ м

Пусть ширина (вместе с небольшим выступом,
т.к. мы можем как бы  вот так закармливая фольгу ~ 7 см
 $\sim 0,07$ м

Тогда $S = 0,2 \cdot 0,07 = 0,014$

2) $C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$, при $d = 0,001$ м = 1 мм $C = 1,2 \cdot 10^{-10}$ - попалась в промежуток

при $d = 0,0001$ м, $C = 1,2 \cdot 10^{-9}$ - какого же попали, но это граница

Вывод: нужен конденсатор с механизмом регулирования емкости

и 1. Дано $M, v, l, r, E_{пот} = \frac{-GM_z}{R}$

Найти $m_{H_2} = ?$

Решение

т.к. черная дыра поглощает все молекулы H_2 в радиусе r , то она движется как сфера



$V = V_{цил} + V_{шара} = l\pi r^2 + \frac{4}{3}\pi r^3$ - молекулы из данного объема будут поглощены

$N = nV$, где N - кол-во молекул

$m_{H_2} = m_1 N = m_1 n V = m_1 n (l\pi r^2 + \frac{4}{3}\pi r^3)$

$v_{св\ э} = 3 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$ м, $m_1 = 2$ а.е.м, т.к. H_2 - молекула

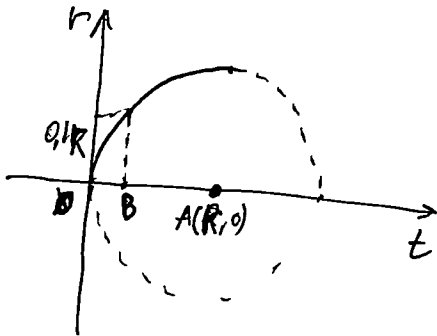
$V \approx 85 \cdot 10^{20} \pi$ м³, $n = 1 \cdot 10^{10} \frac{\text{частиц}}{\text{м}^3}$

$m_{H_2} = 53,4 \cdot 10^{31}$ а.е.м (если 1 а.е.м = $1,6 \cdot 10^{-31}$ кг, то $m_{H_2} = 86$ кг)

Ответ $53,4 \cdot 10^{31}$ а.е.м (или ~ 86 кг)

№4 Дано: $c, r, 0,1r$
Найти v

Решение: График зависимости ~~R~~ от t
Пусть R - радиус



$$(t-R)^2 + r^2 = R^2$$

$$r = \sqrt{R^2 - (t-R)^2} = \sqrt{2tR - t^2}$$

$$v = r' = \frac{2-2t}{2\sqrt{2tR-t^2}} = \frac{1-t}{\sqrt{2tR-t^2}}$$

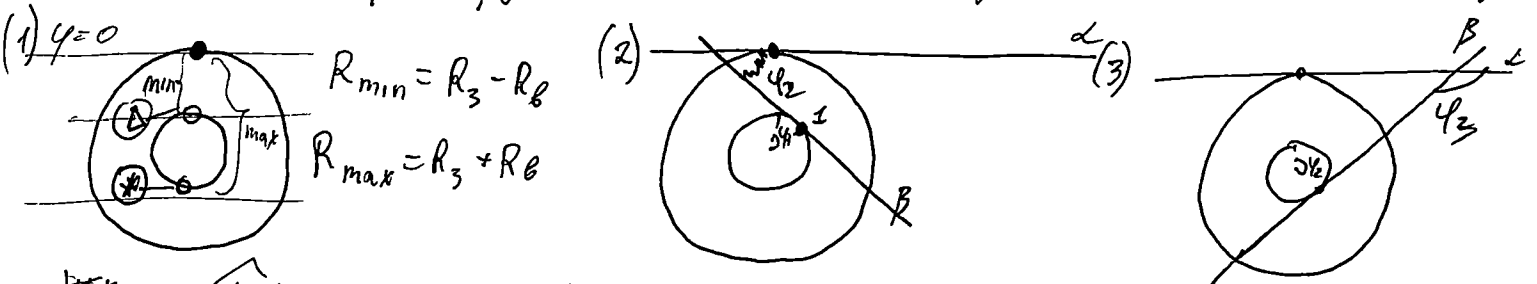
при $r = 0,1R$, $t_1 = \frac{10-3\sqrt{11}}{10} \approx 5 \cdot 10^{-3}$

$v(t_1) = r'(t_1) = \frac{0,995}{\sqrt{0,01R - 25 \cdot 10^{-6}}}$, Ответ $v = \frac{0,995}{\sqrt{0,01 - 25 \cdot 10^{-6}}}$

№2 Дано R_3, R_6 , $S = \pi r^2 (1 - \cos \varphi) \cdot \frac{1}{2}$

Найти r , при макс S
Построить $S(r)$

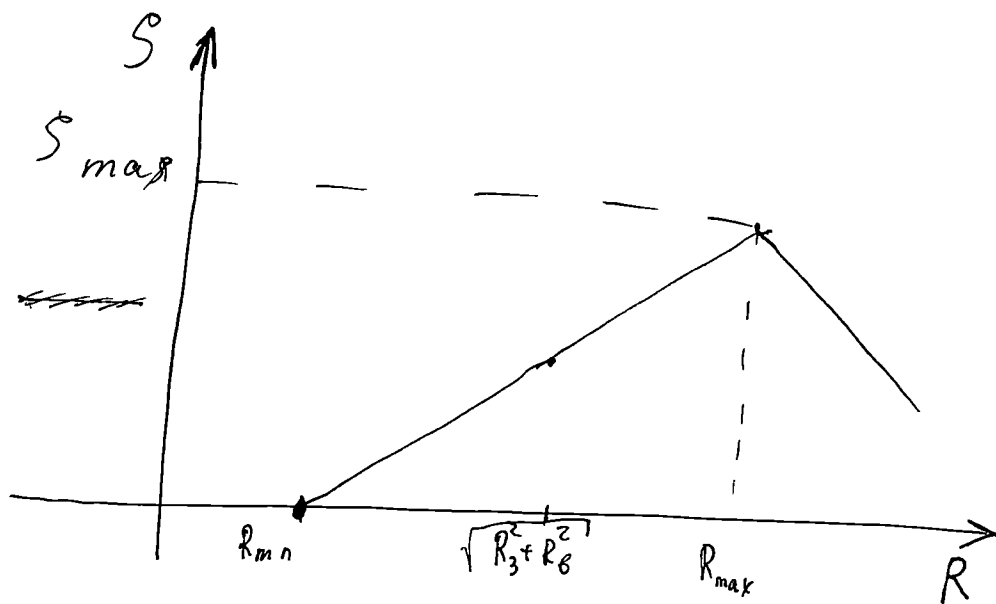
Решение Зафиксируем Землю и будем "вращать" Венеру



~~Угол~~ $\angle B$ не может быть тупым (и тем паче острым),
однако в данной задаче будем брать то, что угол может
быть любым

~~Пусть~~ тк угол повторяется $\Rightarrow$ график синуса
или косинуса При положении $(*)$ - все будет
При положении (Δ) - ближе все

Однако и в $(*)$ и в (Δ) $\varphi = \pi \Rightarrow$
выбираем график косинуса, тк в (Δ) , т.е. касание $S=0$
а в $(*)$, т.е. нахлест $S=\max$



при $\varphi=0, R=R_{\min}$
 $\varphi=\frac{\pi}{2}, R=\sqrt{R_3^2 + R_6^2}$

$\varphi=\pi, R=R_{\max}$

$\varphi=\frac{3\pi}{4}, R=\sqrt{R_3^2 + R_6^2}$

~~$$S_{\max} = \pi R_6^2 \frac{1}{2} (1 - \cos(180)) = \pi R_6^2 =$$~~

$$R_{\max} = R_3 + R_6 = 225 \cdot 10^6 \text{ km}$$

Ответ $225 \cdot 10^6 \text{ km}$

Бланк ответов

