



1302551559763

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К И К М А Т У Л И Н

Имя С А М У И Л

Отчество Р У С Т А М О В И Ч

Дата рождения 18 06 2007

Город участия У Ф А

Аудитория 501

Телефон

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



1302551559763

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 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	12	0	10	5						
Балл члена жюри №2	12	0	10	5						

Итоговый балл 27

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

Бланк ответов

Задача 1

Дано

$$M = 2 \cdot 10^{21} \text{ кг}$$

$$v = 20 \cdot 10^3 \text{ м/с}$$

$$l < 300 \cdot 10^3 \text{ м}$$

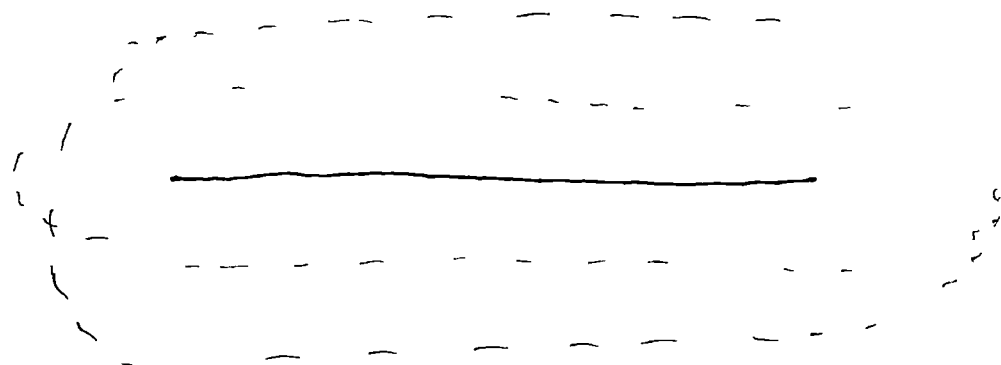
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$n = 10^4 \frac{\text{частиц}}{\text{см}^3} = 10^6 \frac{\text{частиц}}{\text{м}^3}$$

Найти массу вещества, которую ионизи горная дуга за год

Так как горную дугу можно представить как точечный источник, то ее путь — это отрезок длиной в световой год $h = ct$, где c — скорость света а t — время (год в сек). Пусть год 365 дней, тогда $t = 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 31536000$ секунд. Найдем h
 $h = ct = 3 \cdot 10^8 \cdot 31536000 = 2,83824 \cdot 10^{16} \text{ м}$
 Найдем объем охватываемого вещества



Прилет объем состоит из фигур шара, радиуса l

и цилиндра, радиуса l и длины h . Тогда $V = \frac{4}{3}\pi l^3 + \pi l^2 h$

$$V < \frac{4}{3} \cdot 3,1415 \cdot (300 \cdot 10^3)^3 + 2 \cdot 3,1415 \cdot 300 \cdot 10^3 \cdot 2,83824 \cdot 10^{16} = 5,34996767 \cdot 10^{22} \text{ м}^3$$

Исходя из формулы концентрации $n = \frac{N}{V}$, найдем кол-во молекул водорода в данном объеме $N = nV = 5,34996767 \cdot 10^{32}$

$$N = 5,34996767 \cdot 10^{32}$$

По формуле $\rho = \frac{N}{N_A}$ найдем кол-во вещества $\rho = \frac{N}{N_A} = \frac{5,34996767 \cdot 10^{32}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 888698,9485 \text{ моль}$

$$\rho = 888698,9485 \text{ моль}$$

По формуле $m = \rho M_A$, где M_A — молярная масса водорода $0,002 \text{ кг/моль}$

$$m = \rho M_A = 888698,9485 \cdot 0,002 = 1777,3979 \text{ кг}$$

Ответ $1777,3979 \text{ кг}$

Бланк ответов

Задача 2

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

Дано

$$R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ км} = 1,47 \cdot 10^{11} \text{ м}$$

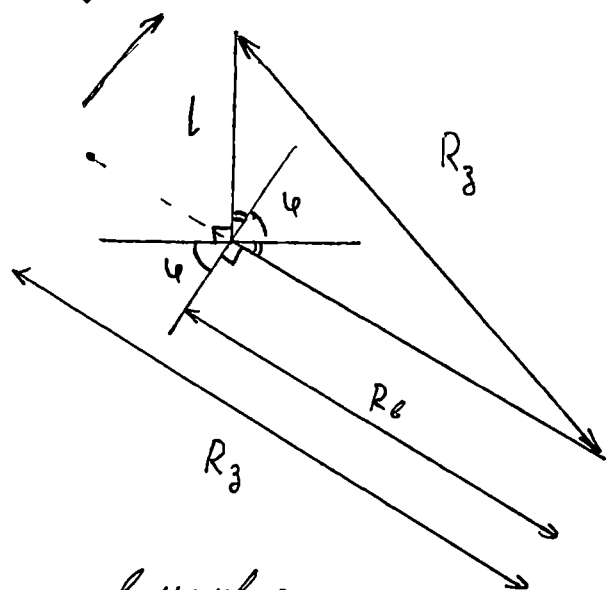
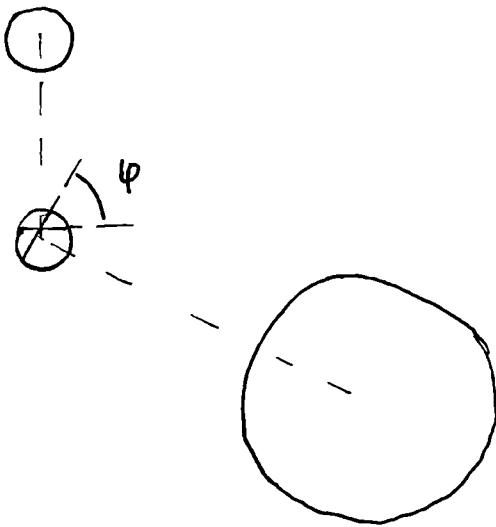
$$R_6 = 108 \cdot 10^6 \text{ км} = 1,08 \cdot 10^{11} \text{ м}$$

$\alpha, \beta,$

r - радиус видимого диска

Яркость Венера ~ пропорциональна освещенной
площади ее диска, видимого с
Земли L - расстояние между Землей и Венерой

Нарисуем упрощенную конструкцию, вид
сверху, для понимания задачи



Радиус видимого диска r увеличивается
при увеличении расстояния между Землей и Венерой



Наибольшее значение
освещенности будет
при $\varphi = 90^\circ$, тогда

$$S \approx 39269908,17 \text{ м}^2$$

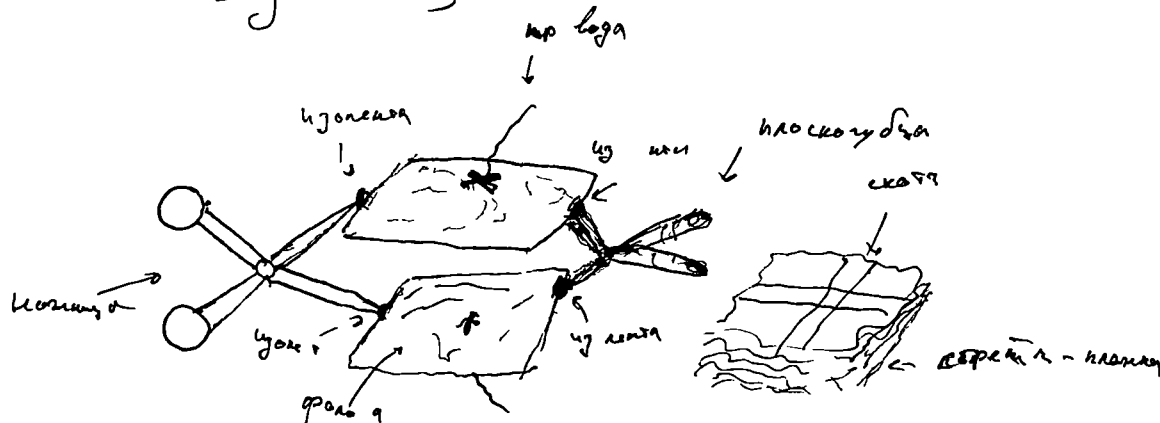
Задача 3

Дано

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

$$\epsilon_v \sim 1 \text{ ОВ}$$

$$\epsilon_n = 2,25$$



Формула емкости конденсатора $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$ В представленной

конструкции можно изменить параметр d , при этом

меняя емкость. Также, для увеличения емкости можно заполнить пространство слоев из полиэтилена вольтом между пластинами из фольги. Площадь фольги $0,1 \text{ м}$.

Не помещая вставку, конструкцию из полиэтилена между пластинами и устанавливая расстояние между пластинами $d = 44 \text{ мм}$, можно получить результат $C = \frac{8,854 \cdot 10^{12} \cdot 10^{-6}}{44 \cdot 10^{-3}} = 2,01 \cdot 10^{-10}$, что приближено к $0,2 \text{ нФ}$.

Далее уменьшая расстояние между пластинами и помещая вставку, можно получить результат

$$C = \frac{8,854 \cdot 10^{12} \cdot 2,25 \cdot 0,1}{1 \cdot 10^{-3}} = 1,99 \cdot 10^{-9}, \text{ что приближено к } 2 \text{ нФ}$$

Но можно сделать все со вставкой конструкций, когда при $d = 10 \text{ мм}$ $C \approx 0,2 \text{ нФ}$, а при $d = 1 \text{ мм}$ $C \approx 2 \text{ нФ}$ и при уменьшении ~~всех~~ расстояний значение меняется от $0,2$ до 2 нФ .

105

Бланк ответов

Задача 4

Доказ

с крость света

