



1302457321744

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П Я Т Ы Х

Имя М И Х А И Л

Отчество Д М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения 2 0 0 6 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Т 2 1 6

Телефон 8 9 2 2 1 2 4 9 3 1

Дата 0 1 0 9 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



1302457321744

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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	0	5	20	5						
Балл члена жюри №2	0	5	20	5						

Итоговый балл 30

Подпись
члена жюри №1

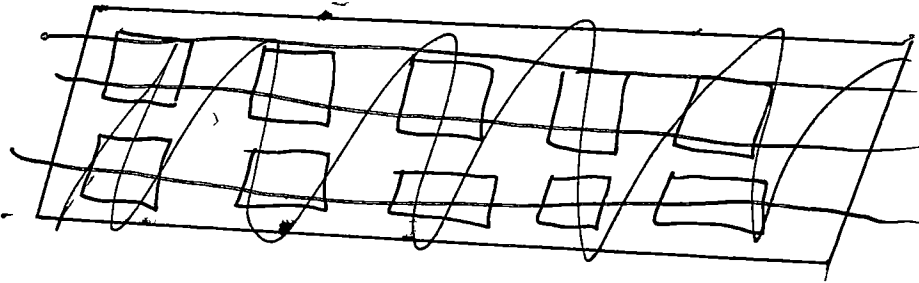
Подпись
члена жюри №2

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

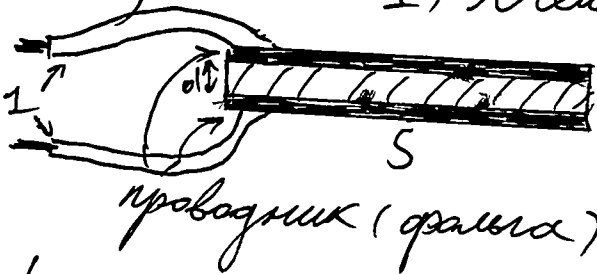
Задача №3

Конструкция



Вид сверху

I) Ячейка на 0,1 нФ ($\epsilon = 2,25$)



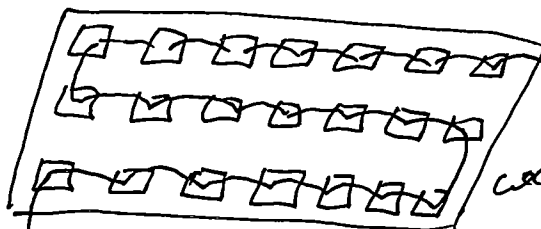
1 - проводник
диэлектрик (стружка-пленка)

$$C_1 = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d}, \quad d - \text{толщина диэлектрика}$$

$$d \approx 10^{-5} \cdot 10^{-6} \text{ м} \Rightarrow C_1 d = \epsilon \epsilon_0 S \Rightarrow S \approx 10^{-4} \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

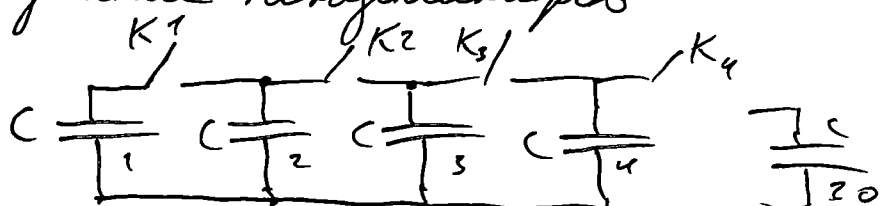
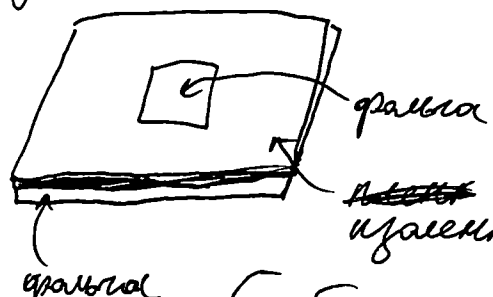
$$S = \frac{C_1 d}{\epsilon \epsilon_0}$$

Для скрепления компонентов ячейки и провода к фольге использовать цолевую ленту. Далее, расположим 20 таких же ячеек следующим образом (картинка)



20 ячеек с помощью цолевых лент крепятся к фольге по середине

каждой стороны ячейки (выходящий на воздух) вырезано отверстие (до фольги). Здесь крепится провод для соединения ячеек между собой. Получается параллельное соединение конденсаторов



Собщее = (n+1) C, где n - число замкнутых выводов, то есть подсоединенных кусков провода

Важно отметить, что регулировка с опусканием прикреплении проводов только с внешней стороны. Провода же на внутренней стороне (к основанию) заделаны изначально. Таким образом, мы получаем конденсатор переменной емкости $0,2 - 2 \text{ нФ}$ с шагом $0,1 \text{ нФ}$. Для обеспечения меньшего шага следует увеличить число ячеек с пропорциональным уменьшением S этих ячеек.

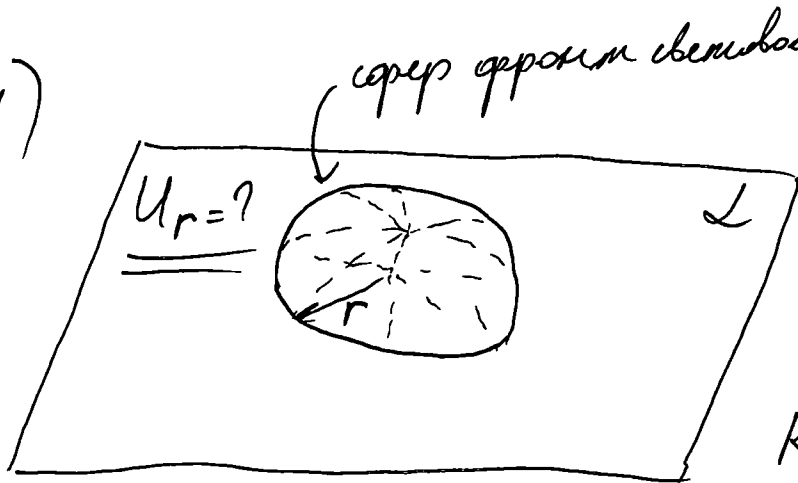
Параметры 20 ячеек

Ячейка $S \approx 10^{-4} - 10^{-5} \text{ м}^2$

$d\varphi \approx 10^{-5} - 10^{-6} \text{ рад}$

Ответ

НЧ)

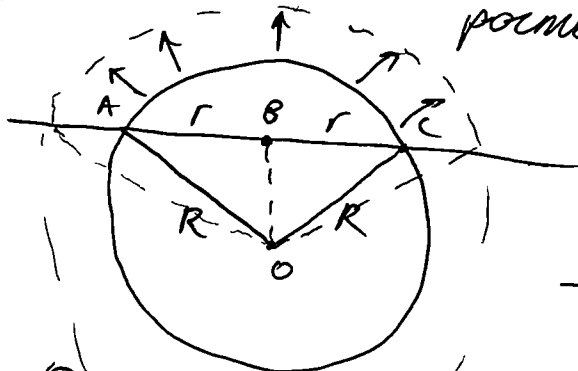


L - граница пылевой облако

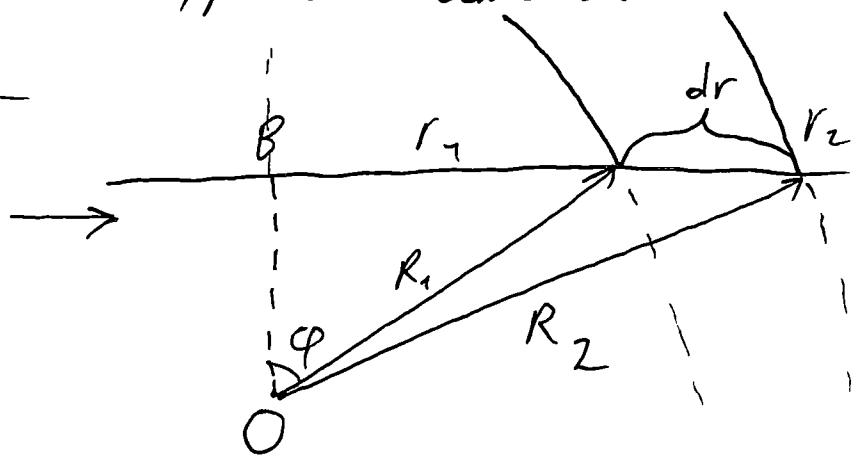
r - радиус каузы пересечения

R - радиус сферического фронта

Заметим, что R будет увеличиваться со скоростью c , равной световой



O - центр вселенной



$$U_r = \left. \frac{dr}{dt} \right|_{t \rightarrow 0}$$

dr

$$d\vec{r} = \vec{R}_2 - \vec{R}_1 = BO \cos \varphi \Rightarrow$$

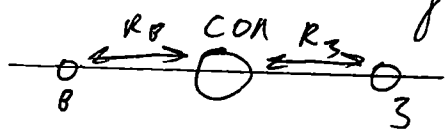
Бланк ответов

Задача №2) L - граница освещенности Солнца
 β - граница минимальной видимости
 для земного наблюдателя в точке ω_0
 $\angle \varphi$ - угол, характеризующий видимость
 часть Лопнройть $\delta(R_1) = ?$

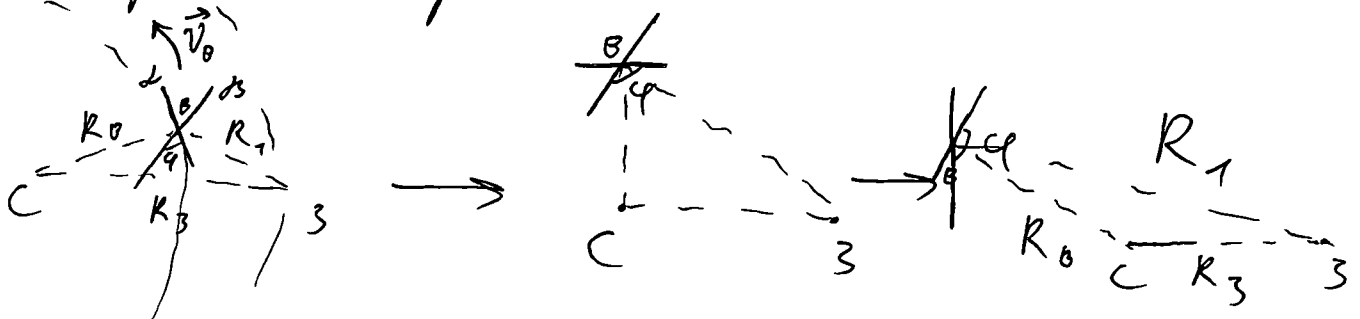
Определим некоторые положения
 R_0 - от Солнца до Венеры
 R_3 - от Солнца до Земли
 R_1 - от Венеры до Земли
 1) при $R_1 = R_3 - R_0$ (наименьшее расстояние)
 в этом случае освещенная часть и видимость

δ - яркость
 мая с Земли противоположны $\Rightarrow \delta = 0$

2) при $R_1 = R_3 + R_0$ (наибольшее расстояние) ситуация
 аналогична пункту 1 $\Rightarrow \delta = 0$



Рассмотрим некоторые положения



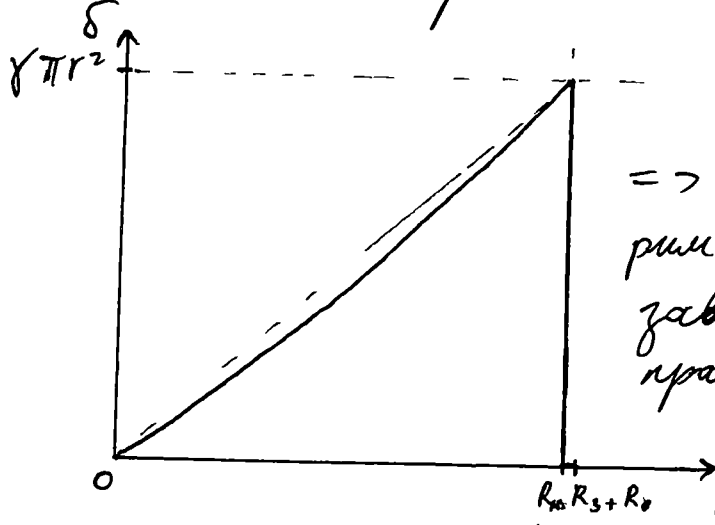
Мы видим, что угол $\varphi \sim R_1 \Rightarrow \varphi \rightarrow \varphi_{\max}$ при $R_1 \rightarrow R_3 + R_0$
 Но важно взять то, что как только вектор $\vec{R}_1$ будет пересе-
 кать поверхность Солнца, то Венера с Земли перестает
 быть видно $\Rightarrow$ с этого момента $\delta = 0$!

$$\delta_{\max} \sim S_{\max} \approx \pi R^2 (1 - \cos(180^\circ)) / 2 \approx \pi R^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \delta_{\max} \approx \pi r^2 \Rightarrow \delta_{\max} = \gamma \pi r^2$$

(γ - коэффициент пропорциональности δ и S)

В данной ситуации $\varphi \rightarrow 180^\circ \Rightarrow R_1 \rightarrow R_3 + R_8$,
 а так как размеры Солнца $\ll R_8$ и $R_3 \Rightarrow R_1 = R_3 + R_8$ —
 — максимальное в приближении (Солнце принимается как
 точка)



$$\delta(R_1) = \frac{\gamma \pi r^2}{2} (1 - \cos \varphi) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \delta(R_1) \sim (1 - \cos \varphi) \rightarrow \text{при малых углах } \varphi \rightarrow \text{пропорциональна}$$

$$\text{углу } \varphi \rightarrow \text{пропорциональна скорости увеличения } \varphi \rightarrow \text{линейная}$$

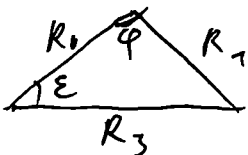
$$\text{зависимость (почти)} \Rightarrow \delta \sim R_1, \text{ так как}$$

$$\text{практически линейная} \rightarrow$$

Получаем следующую зависимость

$$R_1 = R_3^2 + R_8^2 - 2 R_3 R_8 \cos \epsilon$$

$$R_{\text{max}} = R_3 + R_8 - R_{\text{сол}} \approx R_3 + R_8$$



$$\cos \epsilon \sim R_1 \Rightarrow \epsilon \sim \frac{1}{\varphi}$$

Задача №1

$M_8 = ?$ $T =$ $n = \frac{N}{V}$
 траектория движения дыры

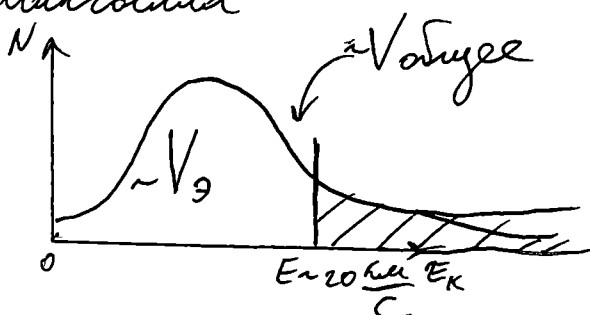
$$M_8 = N m = n V_3 m \Rightarrow$$

V_3 — эффективный объем ($\ll V = \pi R^2 T C$)

так как некоторые частицы будут улетать из
 зоны притяжения дыры (т.е. $V_{\text{част}} > V_{\text{дыры}}$)

$$\frac{m V_{\text{част}}^2}{2} = \frac{3}{2} K T \Rightarrow m V^2 = 3 K T \Rightarrow V = \sqrt{\frac{3 K T}{m}} \Rightarrow V \sim \sqrt{T}$$

Распределение частиц по ~~температуре~~ — распределение
 Максвелла



$$\Rightarrow M_8 = m n K \pi R^2 T C$$

K — коэффициент по распределению

C — скорость света

Ombem $M_8 = m n K \pi R^2 C$