



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К Р И Н И Ц К А Я

Имя А Н А С Т А С И Я

Отчество В И К Т О Р О В Н А

Дата рождения 0 4 0 4 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Э - 4 0 4

Телефон + 7 9 1 2 2 8 2 4 9 8 6

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



1302991429911

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	12	5	8	10						
Балл члена жюри №2	12	5	8	10						

Итоговый балл 35

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

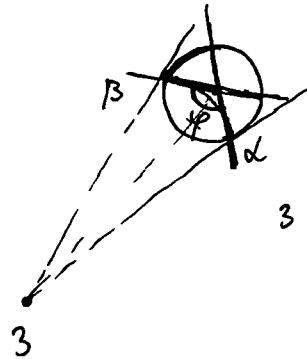
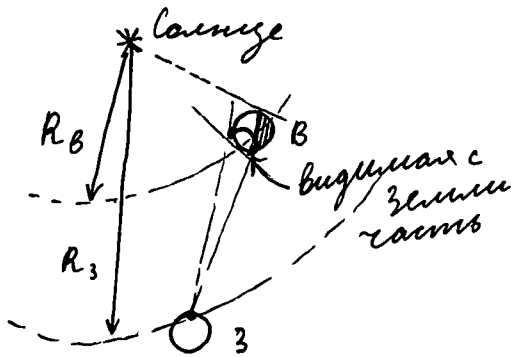
Бланк ответов

№2

N - яркость, $N \sim S$, Пусть Венера по орбите

$l_B = 2\pi R_B$, Аналогично путь Земли по орбите $l_Z = 2\pi R_3$

$$L_{B(z)} = \frac{2\pi R_B}{T_B}, L_Z(z) = \frac{2\pi R_3}{T_Z} \Rightarrow \frac{L_B}{L_Z} = \frac{T_Z}{T_B}, \frac{L_Z}{L_B} = \frac{T_B}{T_Z} \Rightarrow \frac{T_B}{T_Z} = \frac{R_B}{R_3} \approx 0,62$$



$$\frac{r}{L_{B-Z}} = \operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2} \Rightarrow \frac{r}{L_{B-Z}} = \operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2}$$

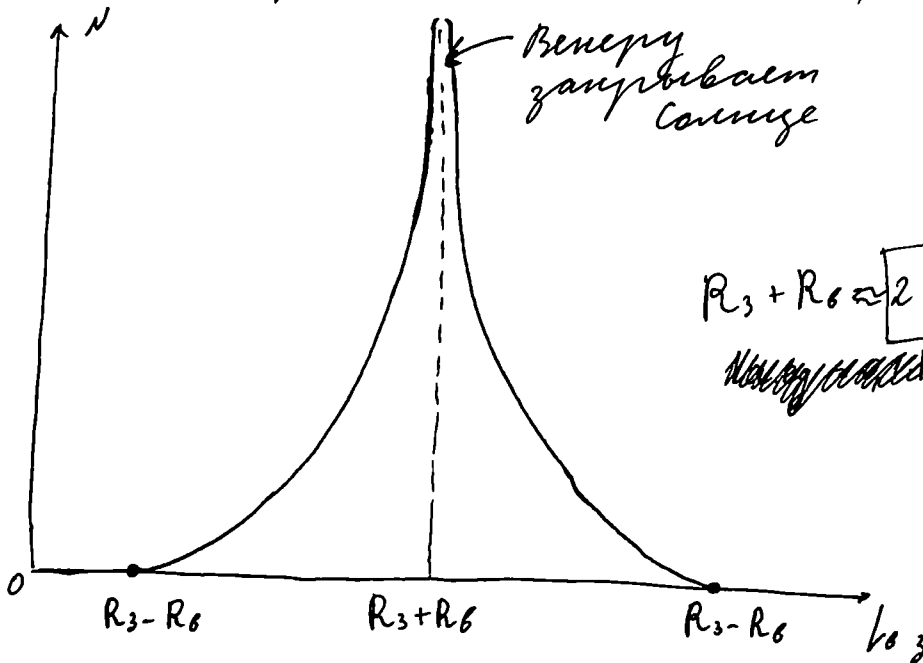
$$L_{B-Z} = \frac{r}{\operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2}}$$

$$r = \operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2} L_{B-Z}$$

$$S = \frac{\pi r^2 (1 - \cos(\varphi))}{2} \sim N, S = \frac{\pi \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi}{2} L_{B-Z}^2 (1 - \cos(\varphi))}{2} \sim N$$

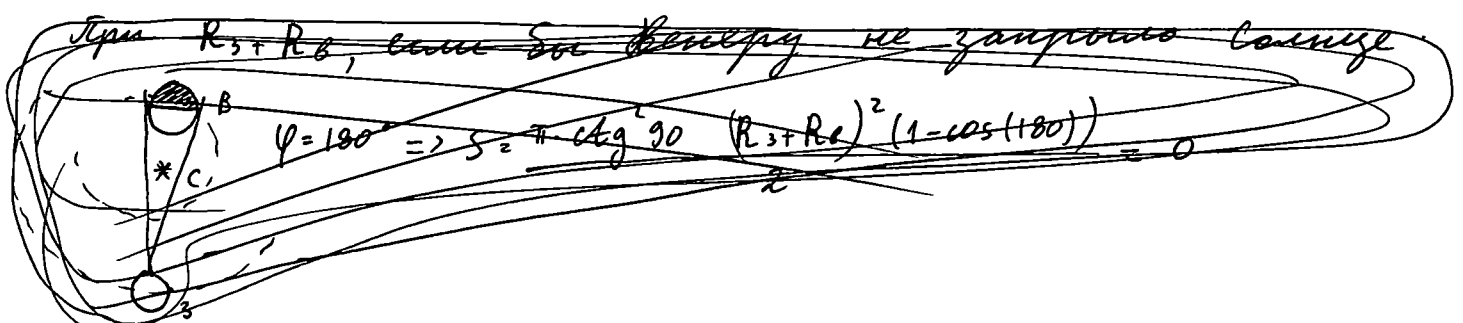
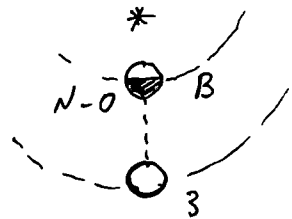
$$\frac{\pi \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi}{2} L_{B-Z}^2 (1 - \cos(\varphi))}{2} \sim N$$

Минимальное расстояние $R_3 - R_B$, При этом



$$R_3 + R_B \approx 255000000 \text{ км}$$

~~Нельзя/Нельзя/Нельзя~~



Бланк ответов

N3

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$$

$$\epsilon_r = 1$$

$$\epsilon_n = 2,25$$

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S_{\text{обл}}}{\ln \frac{R_{\text{вн}}}{R_{\text{внут}}}}$$

При помощи тонких и линейки можно изготовить обкладки конденсатора

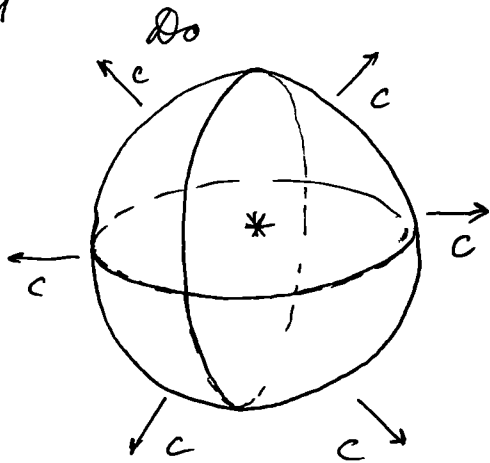
$$C = \frac{q}{U}, \text{ для плоского конденсатора } C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

Для цилиндрического конденсатора между обкладками можно поместить полиэтилен или воздух

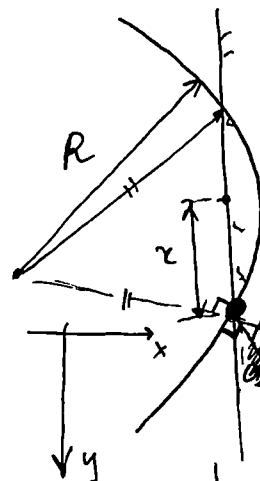
Всю конструкцию можно закрыть изоляцией, с помощью кусков проводов можно подключить конденсатор в устройстве связи, закрепить скотчем

Для изготовления цилиндрического конденсатора отвертку можно использовать, чтобы создать ровные цилиндрические фольги (накручивая фольгу, полиэтилен на отвертку)

N4



$$U_z = ?$$



$\alpha = 0,1 R$
 $\Rightarrow$ до момента $\alpha = 0,1 R$
 радиус кольца будет увеличиваться со скоростью

для m A

$U_\phi \perp$ касательной в m A

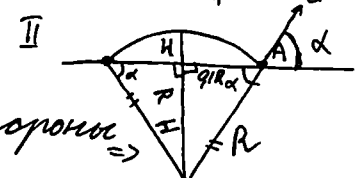
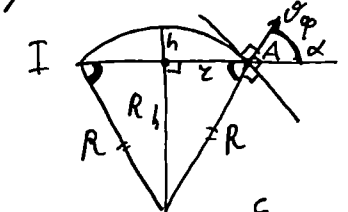
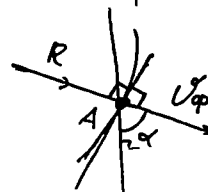
$$U_\phi = C, U_{Ay} = C \cos \alpha$$

II По теореме Пифагора $R - H = \sqrt{R^2 - (0,1R)^2} \approx 0,995 R$

$$\cos \alpha = \frac{0,1R}{R} = 0,1, \arccos \alpha = \arccos(0,1) \approx 84^\circ$$

$$U_{Ay} = C \cos \alpha = C \cos(84) = 0,1 C$$

$$\Rightarrow U_z = 2 \cdot 0,1 C = 0,2 C$$



Бланк ответов

N1

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$M_x - ?$

$M = 2 \cdot 10^{21} \text{ т}$

$v = 20 \frac{\text{мм}}{\text{с}} = 20 \cdot 10^3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Путь, который пройдёт

$$M - S - c \tau = 3 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 =$$

$$\approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$$

Объём, из которого

$$n = 10^4 \text{ см}^{-3}$$

гёрная дыра может

захватить частицы - это V цилиндра, $r = 300 \cdot 10^3 \text{ м}$

$$h = S + 2r$$

$$V = (S + 2r) S_{\text{осн}} = (S + 2r) \pi r^2 = (9,46 \cdot 10^{15} + 2 \cdot 300 \cdot 10^3) \pi (300 \cdot 10^3)^2 \approx$$

$$\approx 2,67 \cdot 10^{27} \text{ м}^3$$

$$n = 0,01 \frac{\text{частица}}{\text{см}^3}$$

N - кол-во частиц, $N = nV = 0,01 \cdot 2,67 \cdot 10^{27} = 2,67 \cdot 10^{25}$ частиц

Столько частиц может захватить гёрная дыра

$E_{\text{пот}} = -\frac{G M m}{r}$, m масса молекулы водорода

$$E_{\text{кг}} + N E_{\text{пот}} = 0, \quad E_{\text{кг}} = -E_{\text{пот}} N, \quad E_{\text{кг}} = \frac{G M m}{r} N, \quad \frac{M v^2}{2} = \frac{G M m}{r} N$$

$$m = \frac{r v^2}{2G} = \frac{300000 (20 \cdot 10^3)^2}{2,67 \cdot 10^{25} \cdot 2,67 \cdot 10^3} \approx 3,37 \cdot 10^{-3} \text{ т}$$

$$M_x = m N = 3,37 \cdot 10^3 \cdot 2,67 \cdot 10^{25} \approx 8,996 \cdot 10^{22} \text{ т}$$

~~$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$~~

~~$\epsilon = 1 \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$~~

~~$\epsilon_n = 2,25 \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$~~

~~$C_1 = 0,24 \text{ Ф} = 0,2 \cdot 10^9 \text{ Ф}$~~

~~$C_1 = \frac{\epsilon_n \epsilon_0 S}{d}$~~

~~$\epsilon = \frac{q}{C}$~~

~~$N = \frac{C U^2}{2}$~~

~~$C_1 = \frac{\epsilon_n \epsilon_0 S}{d}$~~

~~Рассмотрим случай $\epsilon = \epsilon_n$~~

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

~~ϵ_n - непостоянство ϵ~~

~~или ϵ_n или ϵ_n~~

~~или ϵ_n или ϵ_n~~

~~три панели конденсатора, которые и конденсатор нужен S~~

