



3101799564439

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия БЕЛАЕВ

Имя АНДРЕЙ

Отчество ВИТАЛЬЕВИЧ

Дата рождения 12 10 2007

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

Телефон +79326175831

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



3101799564439

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

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	3	10	8	5						
Балл члена жюри №2	3	10	8	5						

Итоговый балл 26

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

N2

Обозначим яркость за x , $x \sim S \Rightarrow x = kS = \frac{k\pi r^2(1-\cos\varphi)}{2}$,
где k - некий коэф пропорции

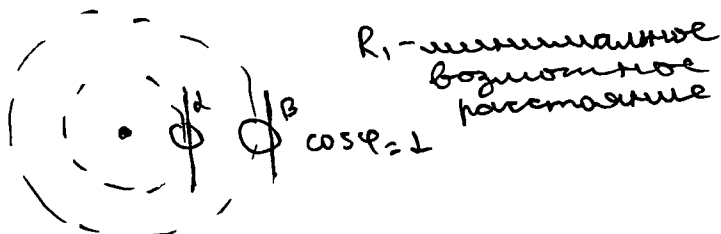
$r \sim \frac{1}{R}$, где R - расстояние между планетами $\Rightarrow$

$\Rightarrow r = \frac{n}{R}$, где n - коэф пропорц

$$x = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{(1-\cos\varphi)}{R^2}$$

Рассмотрим несколько случаев

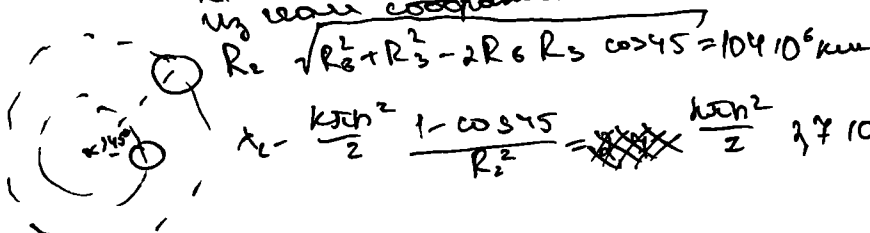
I



$$R_1 = R_3 - R_6 = 39 \cdot 10^6 \text{ км}$$

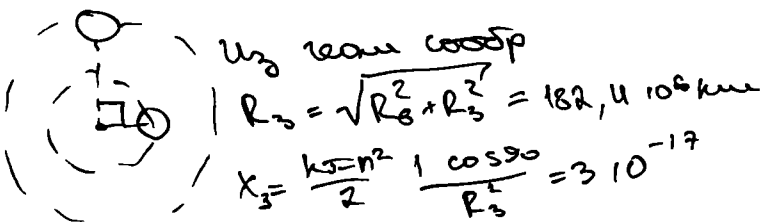
$$x_1 = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1-1}{R_1^2} = 0$$

II



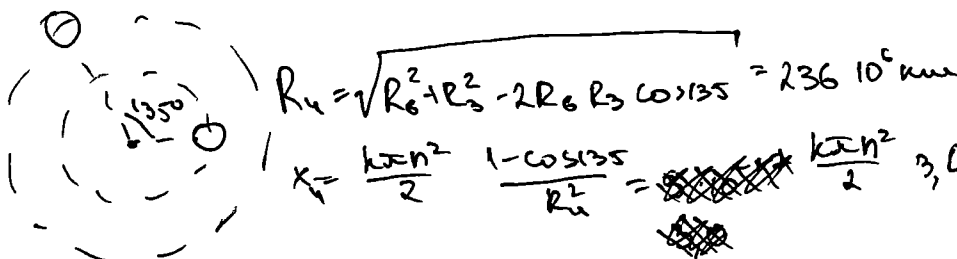
$$x_2 = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1-\cos 45}{R_2^2} = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1-\frac{1}{2}}{(104 \cdot 10^6)^2} = 3,7 \cdot 10^{-12}$$

III



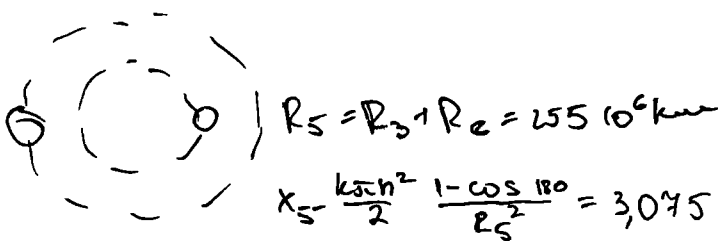
$$x_3 = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1-\cos 90}{R_3^2} = 3 \cdot 10^{-17}$$

IV



$$x_4 = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1-\cos 135}{R_4^2} = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1+\frac{1}{2}}{(236 \cdot 10^6)^2} = 3,063 \cdot 10^{-17}$$

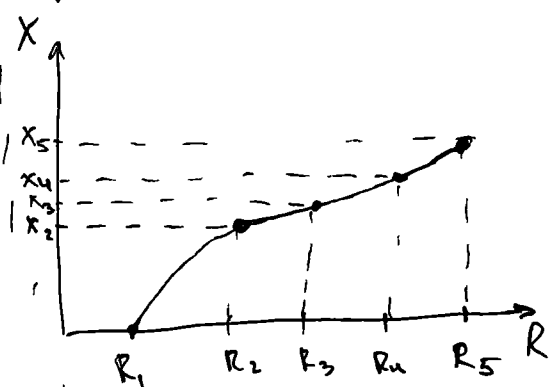
V



$$x_5 = \frac{k\pi n^2}{2} \frac{1-\cos 180}{R_5^2} = 3,045 \cdot 10^{-17}$$

R_5 - максимальное возможное расстояние

После рассмотрения
случаев построим
примерный график



Таким образом
 $x \rightarrow \max$ в момент,
когда Земля и
Венера максималь
но отдалены
друг от друга

Бланк ответов

№4

$$\sin \varphi = \frac{r}{R}$$

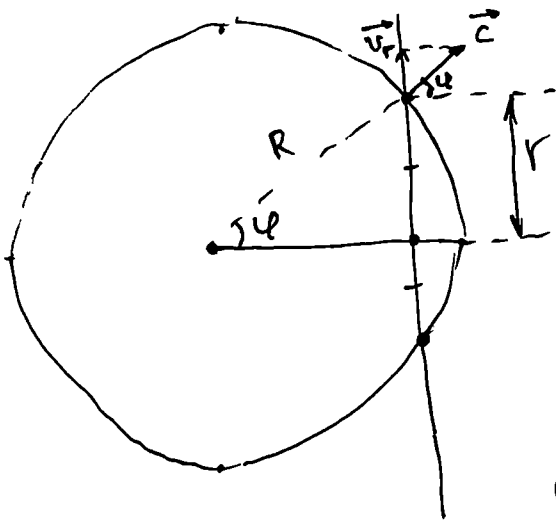
Скорость расширения кольца
равна проекции скорости
распространения фронта волны
на плоскость кольца

$$V_r = c \sin \varphi = \frac{cr}{R}$$

Рассматриваем случай $r = 0,1R$

$$V_r = \frac{c \cdot 0,1R}{R} = 0,1c$$

Ответ 0,1c



№1

$$S = \pi r^2 \nu = 3,14 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 31,536 \cdot 10^6 \text{с} = 9,4608 \cdot 10^{15} \text{м}$$

$$V = \pi r^2 S = 3,14 \cdot 300000^2 \cdot 9,4608 \cdot 10^{15} \text{м}^3 = 2,67 \cdot 10^{29} \text{м}^3$$

$n = \frac{N}{V} \Rightarrow N = nV = 2,67 \cdot 10^{39}$ — количество молекул водорода

3

№3

~~Сделаем~~ Сделаем новый конденсатор

1) С помощью линейки разметим на ~~плоскости~~ ^{фольге} для заправки два квадрата определенного размера, вырежем их

2) с помощью проводов и связей изолентой можно будет подключить наш конденсатор в цепь

3) Склеим зафиксировав конструкцию

4) Чтобы менять емкость будем плавно убавлять сжимать стрейч-пленку и засовывать между пластинами конденсатора

Оценим размеры конденсатора самое главное, чтоб он выдерживал 2нФ, так что рассмотрим случай при $C = 2\text{нФ}$ и пленкой между пластинами $d = 1\text{мм}$

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \Rightarrow S = \frac{Cd}{\epsilon \epsilon_0} = 0,1 \text{м}^2 \Rightarrow \text{сторона квадрата должна} = 31,62 \text{см}$$

В таком случае максимальная емкость $\approx 2\text{нФ}$, а минимальная $\approx 0,2\text{нФ}$, что позволяет цепи работать как ² ~~раньше~~

Бланк ответов

