



3101286543647

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ЖУКОВ

Имя СЕРГЕЙ

Отчество ОЛЕГОВИЧ

Дата рождения 03 11 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория М415

Телефон 89211002618

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



3101286543647

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 Количество черновиков к проверке 2

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	5	10	10						
Балл члена жюри №2	10	5	10	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

1) Найдите расстояние, которое свет проходит за год
 $c = 1 \text{ св} / \text{с} = c \cdot t = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ с} = 9,461 \cdot 10^{15} \text{ м}$

Количество молекул в ~~кубе~~ $\text{м}^3 n_3 = n \cdot 10^6 = 10^{10} \frac{1}{\text{м}^3}$

I Если скорость черной дыры на протяжении всего перемещения не меняла своего направления, то ее траектория - прямая, а захваченный объем ~~можно~~ можно составить из цилиндра и двух полушаров или одним шаром,

$$V_{\text{цилиндра}} = S_{\text{цилиндра}} \cdot l = \pi R^2 l = \pi (3 \cdot 10^5)^2 \cdot 9,461 \cdot 10^{15} = 2,674 \cdot 10^{27}$$

$$V_{\text{шара}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi (3 \cdot 10^5)^3 = 1,13 \cdot 10^{17}$$

$$V_{\text{захваченный}} = V_{\text{цилиндра}} + V_{\text{шара}}$$

$$\text{Количество захваченных молекул } N_3 = V_3 \cdot n_3 = (V_{\text{ц}} + V_{\text{ш}}) n_3 \approx 2,674 \cdot 10^{37}$$

$$\text{Масса захваченного вещества } m_3 = N_3 \cdot m_{\text{м}}$$

$$\text{где } m_{\text{м}} - \text{масса молекул водорода, } m_{\text{м}} = \frac{E_{\text{ном}} R}{G M}$$

II Если траектория черной дыры представляет собой ломаную, найти массу не представляется возможным, так как неизвестны места поворотов,

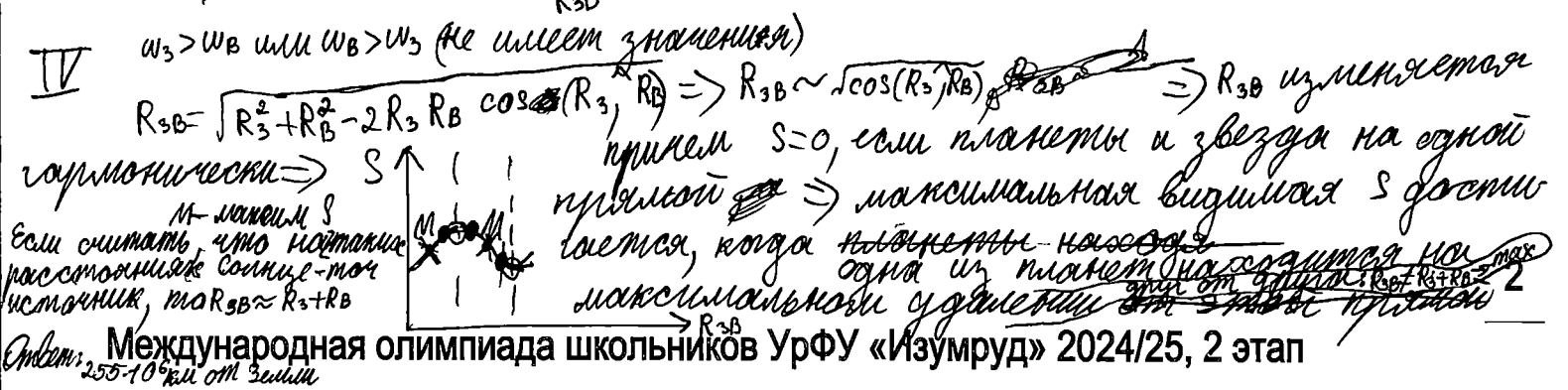
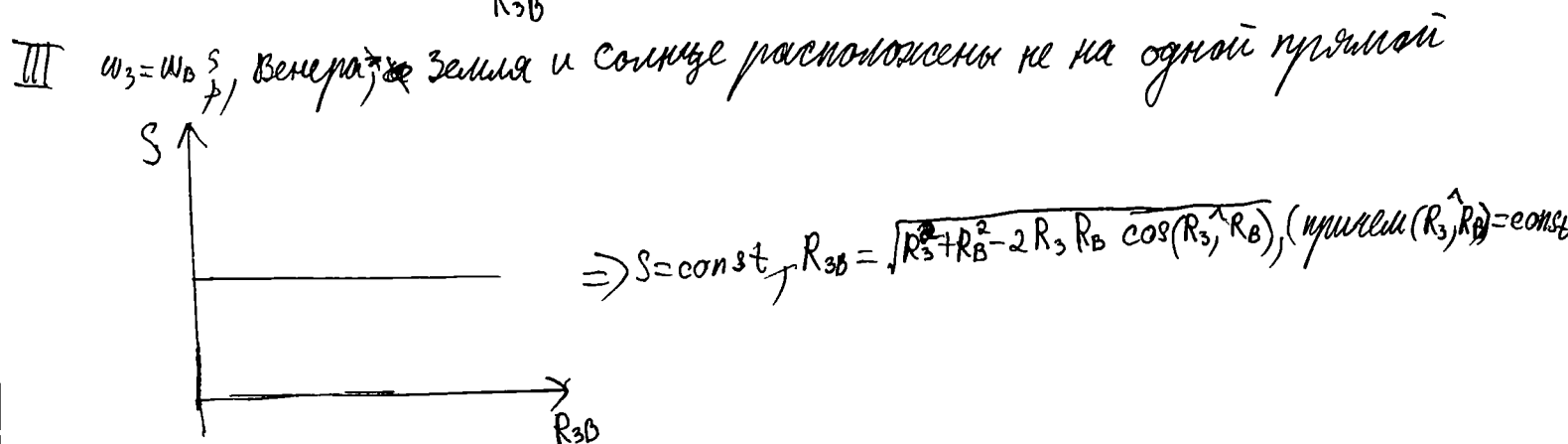
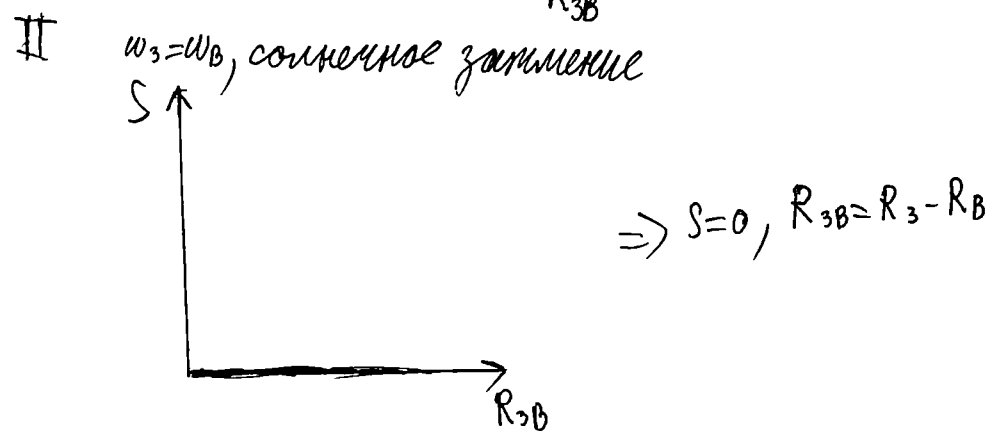
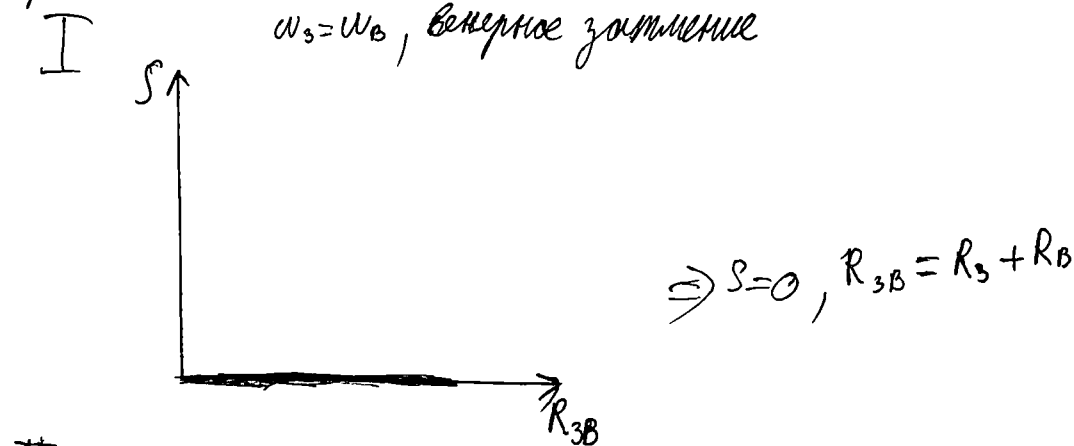
III Если траектория представляет собой окружность, то

$$m_3 = N_3 m_{\text{м}} = V_3 n_3 m_{\text{м}} =$$

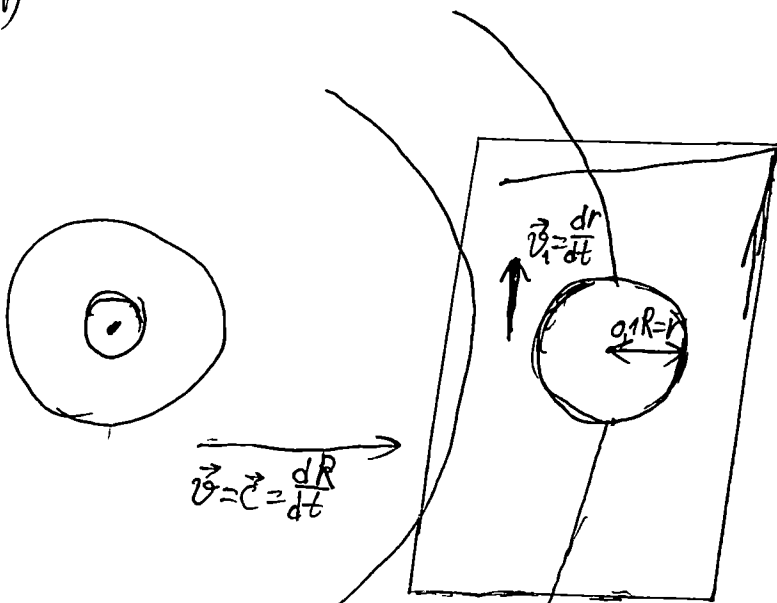
$$V_3 - \text{кольца}$$

Бланк ответов

2) Ничего не сказано, об условных скоростях Земли и Венера $\Rightarrow$ можно рассмотреть три варианта $w_3 = w_B, w_3 > w_B, w_3 < w_B$, где w_3 - условная скорость Земли, w_B - условная скорость Венеры, также для $w_B = w_3$ важно начальное положение планет $\Rightarrow$ можно нарисовать график яркости $\sim S \Rightarrow$ использовать функцию $S(R_{3B})$, где R_{3B} - расстояние от Земли до Венеры



4)



$$v_1 = \frac{dq_1 R}{dt}$$

$$dR = c dt$$

$$dR = \frac{v_1 dt}{q_1}$$

$$q_1 c dt = v_1 dt$$

$$v_1 = q_1 c = 0,1 \cdot 3 \cdot 10^8 = 3 \cdot 10^7$$

Ответ $3 \cdot 10^7$

3) Теоретически раз мы имели рулон фольги, он намотан на картонную боковую поверхность цилиндра, используя концы можно разрезать картон, предварительно сняв фольгу, по двум диаметрально противоположным прямым, отрезать от фольги две полоски площадью меньшей половины площади картона, прикрепить их с помощью скотча к картону, так, чтобы не соприкасались, затем скрепить проводки картона при помощи изоляции, сшить цилиндр проводками и ее же помощью прикрепить провода, если они конечно изолированные, в противном случае, изолировать их от фольги с помощью изоляции, и с помощью натяжения и расслабления проводов можно регулировать расстояние между пластинами конденсатора, которые представляют собой пластинки фольги, допустим длина рулона фольги 30 см, будем считать, что, когда проводки расслаблены $d \approx$ диаметру цилиндра, толщина картона ≈ 0 , тогда $C_{min} \approx \frac{(\epsilon_0 + \epsilon_n) \epsilon_0 \epsilon_k}{2\pi} \approx 4,32 \cdot 10^{-11}$ Ф, тогда $C_{max} \approx \frac{(\epsilon_0 + \epsilon_n) \epsilon_0 \epsilon_k}{2\pi} \approx 4,32 \cdot 10^{-10} \Rightarrow C_{max}$ входит в нулевой диапазон емкостей, и увеличивая и уменьшая натяжение проводов можно добиваться крайних значений нулевого диапазона, правда для этого всего нулевых очень точные инструменты, которые врод ли есть в домашних условиях

