



3101803029649

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Ф И М У Ш К И Н

Имя М И Х А И Л

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения 0 5 0 1 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Ь У Р Г

Аудитория 6 3 2

Телефон + 7 9 0 0 2 1 2 4 8 3 7

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



3101803029649

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

Итоговый балл 15

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 1

Дано

Решение

$$M = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$v_{\text{зв}} = 10^4 \text{ м/с}$$

$$t_{\text{взг}} = 3.1536 \cdot 10^8 \text{ с}$$

$$v_c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$n = 10^{25} \text{ см}^{-3} = 10^{27} \text{ м}^{-3}$$

$$M(\text{H}_2) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$$

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$$

$$s_z = 2.94 \cdot 10^{13} \text{ м}$$

m_1 ?

$$m_1 = \rho V_0$$



- весь водород в этом объеме будет помещен, после прохода звезды

$$V_0 = S_{\text{осн}} h$$

$$h = v_c t$$

$$S_{\text{осн}} = \pi R^2 \quad R = s_z$$

$$S_{\text{осн}} = \pi s_z^2 = \pi (2.94)^2 \cdot 10^{26} = 2.7155 \cdot 10^{27} \text{ м}^2$$

$$h = 3 \cdot 10^8 \cdot 3.1536 \cdot 10^8 = 9.4608 \cdot 10^{16} \text{ м}$$

$$V_0 = 2.7155 \cdot 10^{27} \cdot 9.4608 \cdot 10^{16} = 2.6 \cdot 10^{43}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$n = \frac{N}{V}$$

$$m = N m_0$$

$$m_0 = \frac{M \cdot 10^{-3}}{N_A}$$

$$m_0 = 3.32 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$\rho = m_0 n$$

$$\rho_0 = 3.32 \cdot 10^{-27} \cdot 10^{27} = 3.32 \cdot 10^{-16}$$

$$m_1 = V \rho_0 = 3.32 \cdot 10^{-16} \cdot 2.6 \cdot 10^{43} = 8.7 \cdot 10^{27}$$

$$\text{Ответ } m_1 = 8.7 \cdot 10^{27} \text{ кг}$$

Задача 2

Дано

Решение

$$R_z = 147 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$R_b = 108 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$S = (1 - \cos(\varphi)) / 2$$

(φ угол между α и β)

$$V = \sqrt{aR}$$



$$\cos \varphi = \text{расстояние между } R \angle \text{ между } R_z \text{ и } R_b \Rightarrow$$

Расстояние между Венерой и Землей =

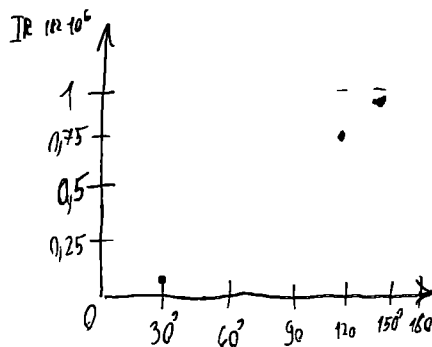
$$R_{zb} = \sqrt{R_z^2 + R_b^2 - 2 R_z R_b \cos \varphi}$$

Углы Венеры = IR (число обозначение)

$$IR = \frac{x \cdot S}{R_{zb}} = \frac{x \cdot (1 - \cos \varphi) / 2}{\sqrt{21609 \cdot 10^{18} + 11664 \cdot 10^{18} - 2 \cdot 147 \cdot 10^9 \cdot 108 \cdot 10^9 \cdot \cos \varphi}} \Rightarrow$$

Для R_{zb} значение $\cos \varphi$ крайне мало $\Rightarrow$ можно не учитывать $\Rightarrow$

$$IR = \frac{(1 - \cos \varphi) / 2}{182 \cdot 10^6}$$



$\Rightarrow$ 180 как подходит потому, что начиная с этого угла Солнце закрывает Венеру $\Rightarrow$

$$R_z = 182,43 \cdot 10^6 = 1,24 R_b$$

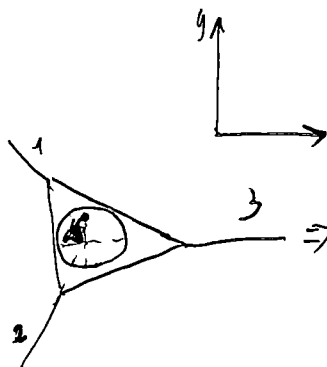
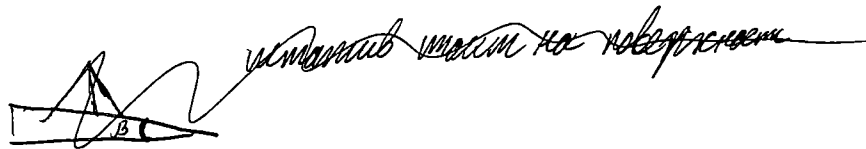
ответ $\nearrow$



Задача 4

Дано $l=1\text{ м}$ $h=0,16\text{ м}$ $S=0,01\text{ м}$ $\angle \alpha = 30^\circ$

Пусть



2 и 3

$\Rightarrow$ нам нужно чтобы точки ~~не~~ поднялись на столько чтобы пузырёк передвинулся сначала вдоль 2 на 1 м, а потом вдоль 1 на 1

$\Rightarrow \angle 1 = \angle 2 = \angle 3$, так как все стороны равны и образуют тетраэдр (вместе с основанием)

Пусть



D - как пузырёк и от передвигается противоположно высоте $\Rightarrow$



Линия отреза

Бланк ответов

