



3101953022972

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Ш И Ш М А К О В

Имя Л Е В

Отчество О Л Е Г О В И Ч

Дата рождения 0 3 0 6 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

Телефон + 7 9 0 8 9 0 1 2 5 8 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



3101953022972

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	12	—	—	5						
Балл члена жюри №2	12	—	—	5						

Итоговый балл 17

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

Задание №1

$m_n - ?$	СИ
-----------	----

$$M = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$v = 10 \text{ км/с} = 10^3 \text{ м/с}$$

$$S = 2,94 \cdot 10^{10} \text{ км} = 2,94 \cdot 10^{13} \text{ м}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$n = 10^5 / \text{см}^3 = 10^{11} / \text{м}^3$$

$$M(H_2) = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

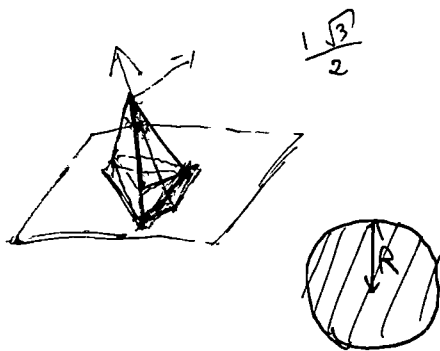
$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$G = 6,674 \cdot 10^{-11}$$

$$E_n = \frac{-GMm}{R}$$

$$M(H_2) = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$



Возьмем 1 световой год за L , тогда

$$L = c \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365$$

$$L = 3 \cdot 10^8 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 \approx 9,4608 \cdot 10^{15} \text{ м}$$

по условию, E_n частицы водорода равно $-\frac{GMm}{R}$

$E_n = E_k$, тк протозвезда притягивает к себе молекулы

водорода, тогда $E_k = \frac{GMm}{R} = \frac{mv^2}{2}$ Скорость протозвезды

равна 10^3 м/с , тогда в ее радиус захвата

попадут все молекулы, имеющие скорость $v_2 > 10^3 \text{ м/с}$

исходя из зависимости $\frac{GMm}{R} = \frac{mv_2^2}{2}$ по модулю

где G - const, а изменением M можно пренебречь по

условию, квадрат скорости обратно пропорционален

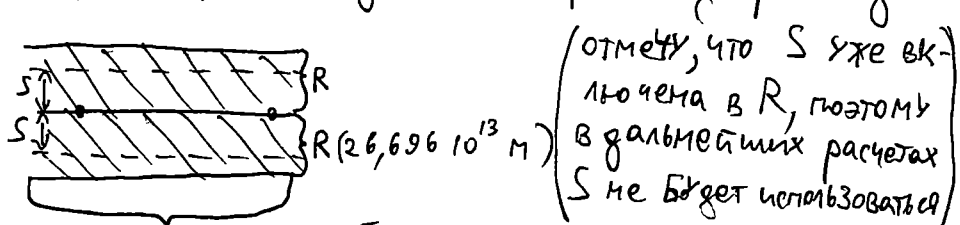
R - расстоянию до центра протозвезды

тк $v_2 > v$, то $\frac{2GM}{R} > (10^3)^2$, решим неравенство

$$\frac{2 \cdot 6,674 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30}}{R} > 10^6$$

$$\frac{26,696 \cdot 10^{19}}{R} > 10^6 \Rightarrow R < 26,696 \cdot 10^{13}, \text{ примем крайнюю } R \text{ за } 26,696 \cdot 10^{13} \text{ м}$$

изобразим рисунок движения протозвезды



$$L (9,4608 \cdot 10^{15} \text{ м})$$

$M_n = n \cdot L \cdot \pi R^2$ Объем, поглощенный звездой, равен

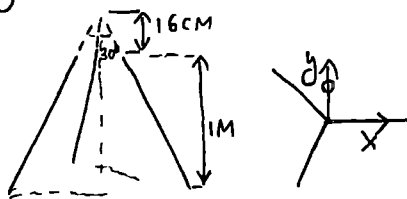
тк фигура является цилиндром, где основание имеет радиус R

$$M_n = n \cdot L \cdot \pi R^2$$

$$M_n = \frac{n \cdot L \cdot \pi R^2}{N_A} = \frac{10^{11} \cdot 9,4608 \cdot 10^{15} \cdot 3,14 \cdot 26,696 \cdot 10^{13} \cdot \pi}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 263,47 \cdot 10^{26} \text{ кг}$$

Ответ $263,47 \cdot 10^{26} \text{ кг}$

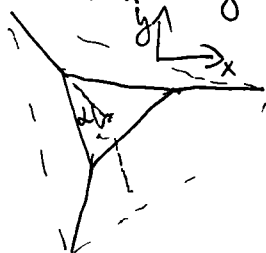
Задание №4



Предположу, что пузырек воздуха смещается в противоположную сторону от стороны штатива, смещённую вниз, тк его вытесняет вверх более плотная жидкость. Следовательно, штатив наклонен ~~на 45°~~ вниз по оси Oy

тк пузырьковый уровень находится ~~вверху~~ ~~на~~ Тэтраэдра, то его показания можно соотнести как $\frac{100+16}{16} = 7,25$, то есть штатив

нужно поднять на $1 \cdot 7,25 = 7,25$ см по оси Ox



~~Угол между штативами равен 60°, тк Δ в основании~~

~~Тэтраэдра, образованного штативами, равносторонний~~
~~Тэтраэдр правильным~~

~~Угол между штативом и его верт осью равен 30° по условию~~

Линия отреза

Бланк ответов

Линия отреза

Бланк ответов

