



3101611013577

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Г у с е в

Имя М а т в е е

Отчество А л е к с а н д р о в и ч

Дата рождения 0 3 1 2 2 0 0 4

Город участия Е к а т е р и н б у р г

Аудитория А 3

Телефон + 7 9 8 2 6 1 4 4 5 0 1

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



3101611013577

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 Ц И 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	20	—	—	0						
Балл члена жюри №2	20	—	—	0						

Итоговый балл 20

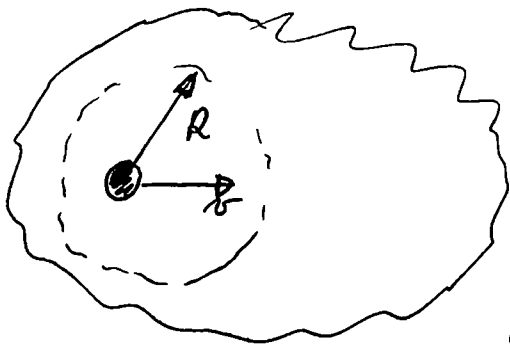
Подпись
члена жюри №1

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

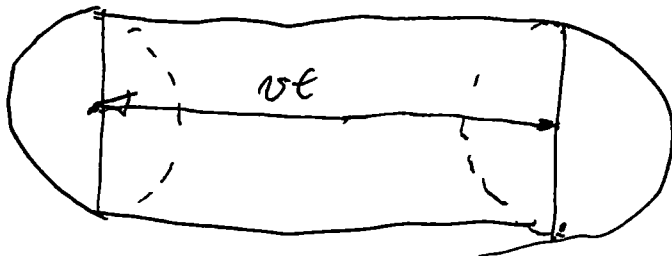
М



Рассмотрим ~~фрагмент~~ ^{звезду} ~~фрагмент~~
в газовой облаке

Она только поглотит материал
водорода который находится в
облаке, который проходит звезду

4)



Найдем этот объем (рис 4)

$$V = V_1 + 2V_{\text{полукруг}} =$$

$$= l \pi R^2 + \frac{4}{3} \pi R^3$$

Но также остальные кусочки водорода будут притягиваться
к звезде из-за гравитационного взаимодействия и если
водород не приблизится к звезде на расстояние меньшее чем R,
то он тоже будет поглощен.

Для того чтобы водород получил такую скорость он
должен пройти около след.

ЗиФ

$$\left[\frac{mv^2}{2} - \frac{G M m}{R} \right] - \left[-\frac{G M m}{(R+h)} \right] = 0, \text{ где } h - \text{расстояние}$$

от "сферы притяжения" звезды радиусом R

$$\Rightarrow \frac{mv^2}{2} = -\frac{G M m}{(R+h)} + \frac{G M m}{R} = G M m \frac{h}{R(R+h)}$$

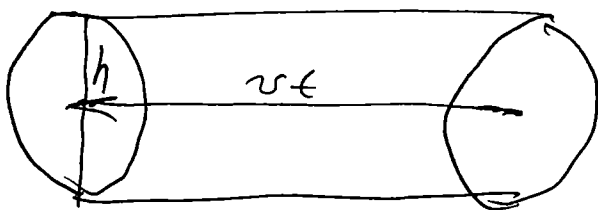
$$v^2 = \frac{2 G M h}{R(R+h)} < v^2$$

$$26 \mu h \leq v^2 (R+h) R$$

$$26 \mu h \leq v^2 R^2 + v^2 R h$$

$$h \leq \frac{v^2 R^2}{v^2 R + 26 \mu}$$

$h \leq \frac{v^2 R^2}{v^2 R + 26 \mu} \Rightarrow h_{\max} = \frac{v^2 R^2}{v^2 R + 26 \mu}$ — МАКСИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ, ПРИ КОТОРОМ ВОДОРОД ПОПАДЕТ В ЗВЕЗДУ



$$V_k = vt \pi h^2 + \frac{4}{3} \pi h^3$$

$$\Rightarrow M_B = \rho V_k = \rho \left(vt \pi h^2 + \frac{4}{3} \pi h^3 \right) =$$

$$2 \pi \rho h^2 \left(vt + \frac{4}{3} h \right) = \pi \rho \left(\frac{v^2 R^2}{v^2 R + 26 \mu} \right) \left(vt + \frac{4}{3} \frac{v^2 R^2}{v^2 R + 26 \mu} \right) =$$

$$= 6,9 \cdot 10^{36} \text{ кг}$$

Задача №2



$T_3 = 1 \text{ год}$ — ПЕРИОД ОБРАЩЕНИЯ
ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА

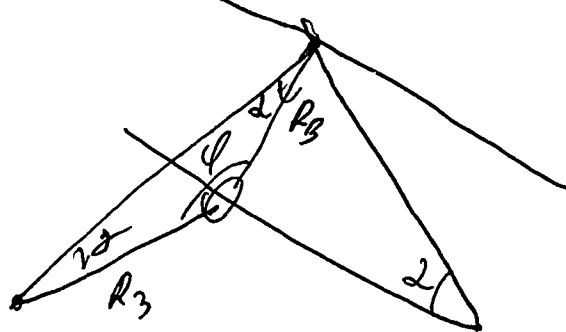
ИЗУЧЕН ПЕРИОД ОБРАЩЕНИЯ У
ВЕЩЕРИ.

По 3-му закону КЕПЛЕРА

$$\frac{T_B^2}{T_3^2} = \frac{R_B^3}{R_3^3} \Rightarrow T_B = T_3 \cdot \sqrt{\frac{R_B^3}{R_3^3}} = 0,63 \text{ года}$$

Бланк ответов

Рассмотрим фазовый элемент и векторы



α - искомым углом

$$\varphi = \omega_0 t = (\omega_3 - \omega_B) t$$

$$\frac{\sin \gamma}{R_B} = \frac{\sin \alpha}{R_3} \quad , \alpha \text{ и } \gamma - \text{малы} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{R_3}{R_B} \alpha$$

$$180 = \varphi + \alpha + \gamma = 180 + \varphi + \frac{R_3 + R_B}{R_B} \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{(180 - \varphi) R_B}{R_3 + R_B} = \frac{(180 - t(\omega_3 - \omega_B) R_B)}{R_3 + R_B}$$

$$S = \frac{(1 - \cos \alpha)}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos \left(\frac{(180 - t(\omega_3 - \omega_B) R_B)}{R_3 + R_B} \right)$$

$$S' = \sin \left(\frac{(180 - t(\omega_3 - \omega_B) R_B)}{R_3 + R_B} \right) + \frac{R_B}{R_3 + R_B} (\omega_3 - \omega_B) \Rightarrow$$

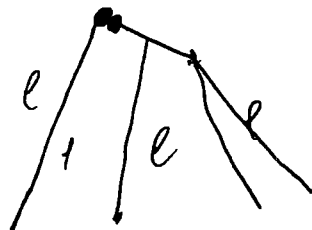
$$\Rightarrow \frac{180 - t(\omega_3 - \omega_B) R_B}{R_3 + R_B} = \arcsin \left(\frac{R_B (\omega_3 - \omega_B)}{R_3 + R_B} \right)$$

$$t_{\text{из}} = \frac{1}{(\omega_B - \omega_3) R_B} \left(180 - (R_3 + R_B) \arcsin \left(\frac{R_B (\omega_3 - \omega_B)}{R_3 + R_B} \right) \right)$$

$$\omega_3 = \frac{2\pi}{1 \text{ ms}}, \quad \omega_B = \frac{2\pi}{0,63 \text{ ms}}$$

Задача №1

Рассмотрим сдвиги при деформации
от 0 до γ от 0 до γ параллельно 1 и 2



Линия отреза

Бланк ответов

