



3101094031075

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия В О Л О С

Имя Е В Г Е Н И Я

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Дата рождения 1 5 0 8 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 6 5

Телефон 8 9 9 5 0 8 8 3 4 8 8

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



3101094031075

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 0

Время выхода с 1835 до 1840

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	12	0	—	5						
Балл члена жюри №2	12	0	—	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

Бланк ответов

N° 1

Дано

$$M = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$v = \text{const}$$

$$v = 10^4 \text{ м/с}$$

$$t = 1 \text{ год} = 31449600 \text{ с}$$

$$r < 2,94 \cdot 10^{13} \text{ м}$$

$$G = 6,67430 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$n = 10^5 \frac{1}{\text{см}^3} = 10^{11} \frac{1}{\text{м}^3}$$

Найти m ?

$$n = \frac{N}{V} = \frac{\frac{m}{m_0}}{V} = \frac{mv}{m_0}$$

Решение

1) При $r = \frac{2,94 \cdot 10^{13}}{2}$ E_k (молекулы водорода) = E_n (молекулы водорода)

E_k - кинетическая энергия, E_n - потенциальная энергия

$$E_k - E_n \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} = -G \frac{Mm}{R}$$

R - расстояние до центра звезды

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

$$\frac{m_0 \sqrt{3kT}}{2\sqrt{m_0}} = \frac{\sqrt{3kT m_0}}{2} = -G \frac{Mm}{R}$$

$$R = \frac{-2GMm}{\sqrt{3kT m_0}} = \frac{-2GM\sqrt{m N}}{\sqrt{3kT}}$$

$$\bar{v} = -\frac{2GM}{R}$$

$$m_0 = \frac{-GMm}{R \bar{v}}$$

2) Расстояние пройденное звездой за 1 световой год

$$L = ct$$

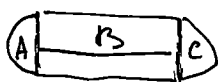
3) ~~$F = G \frac{Mm}{R^2}$~~ , Находясь в неподвижном положении звезда пошлет кол-во молекул водорода $n S = n \pi r^2 \frac{4}{3}$

где S площадь ~~окружности~~ ^{сферы} вокруг звезды, r - радиус этой окружности

$$u) F = G \frac{Mm}{R^2} = -\frac{E_n}{R}$$

5) За 1 световой год звезда пошлет все молекулы водорода, находящиеся в пределах ее децимива (l)

Площадь ~~предела~~ ^{сферы} l = площадь ~~окружности~~ ^{сферы} вокруг звезды S + площадь ~~прямоугольника~~ ^{прямоугольника} ~~окружности~~ (средняя линия которого является траекторией движения звезды)



$A + B$ = площадь ~~окружности~~ ^{сферы} S

B - прямоугольник площадь ~~окруж~~ ^{окруж} $\pi R^2 l$

Площадь данного прямоугольника можем найти как расстояние, пройденное звездой за все время (1 свет год) * 2 радиуса окружности ~~и вычислить~~ $2r \cdot ct$

~~В таком случае площадь предела = $r \cdot ct + \pi r^2$~~
~~суммарное~~

~~А количество молекул водорода n , поглощенные звездой~~
 ~~$N = (r \cdot ct + \pi r^2) \cdot n = (2,94 \cdot 10^{13} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 3144960 + \pi (2,94 \cdot 10^{13})^2) \cdot 10^{11} =$~~
 ~~$= (277385442 \cdot 10^{20} + 27154670,26 \cdot 10^{20}) \cdot 10^{11} =$~~
 ~~$= 3045401423 \cdot 10^{30}$~~

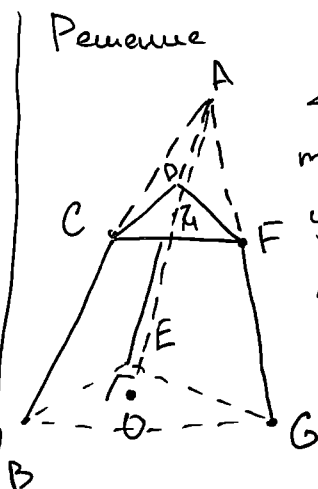
~~6) $m = m_0 \cdot n$~~ В таком случае площадь предела $S(l) =$
 $l = 2r \cdot ct + \frac{4}{3} \pi r^3$, тогда количество молекул,
 поглощенных звездой =

$$N = l \cdot n = (2r^3 \cdot ct + \frac{4}{3} \pi r^3) \cdot n = 2r^3 \pi n (ct + \frac{3}{2})$$

6) $m = m_0 \cdot n = m_0 \cdot 2r^3 \pi n (ct + \frac{3}{2})$ - масса поглощенного
 водорода

~~4) m~~

Итак Дано
 $\alpha = 30^\circ$
 $L = 1 \text{ м}$
 $l = 0,16 \text{ м}$
 $S = 0,01 \text{ м}$
 $\Sigma d = ?$



В
 $\triangle AOC = \triangle AOE = \triangle AOG$

т.к. они прямоугольные (углы при вершине O 90°),
 углы при вершине A 30° (по условию)

AE - общий катет

$\Rightarrow EO = OG = OB$ (как соответственные)

~~$\triangle BEG$ - равнобедренный, т.к.~~

$\triangle BOE = \triangle OEG = \triangle BOG$ т.к.

$BO = EO = EG$ и $\angle BOE = \angle COG = \angle GOB$ (по условию)

$\Rightarrow BE = EG = BG$ (как соответственные)

$\Rightarrow \triangle BEG$ - равнобедренный (по 3-м сторонам BE, EG и BG)

Бланк ответов

Аналогично с $\triangle CDF$ - равносторонний

$\Rightarrow \triangle CDF \sim \triangle BEG$ (по 3-м углам)

Найдем коэффициент подобия k

$$k = \frac{BE}{CD} = \frac{MD}{DE} = \frac{OE}{MD} ?$$

Рассмотрим $\triangle OEA$ - прямоугольный ($\angle O = 90^\circ$)

$\angle A = 30^\circ$ - по условию

$OE = \frac{1}{2} AE$ (катет напротив $\angle 30^\circ = \frac{1}{2}$ гипотенузы)

$$\frac{AE}{AD} = \cos 30^\circ \Rightarrow AE = AD \cos 30^\circ = (AM + MO) \cos 30^\circ = 1,16 \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{29\sqrt{3}}{50} \text{ м}$$

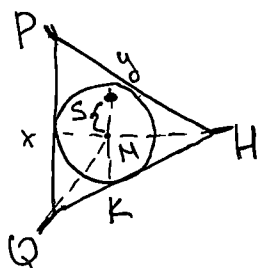
$$OE = \frac{1}{2} AE = \frac{29\sqrt{3}}{100} \text{ м} \quad \frac{AD}{AE} = \cos 30^\circ \Rightarrow AE = \frac{AD}{\cos 30^\circ} = \frac{AM + MO}{\cos 30^\circ} = \frac{58\sqrt{3}}{75} \text{ м}$$

$$\text{Аналогично } MD = \frac{1}{2} AD = \frac{1}{2} AM \cos 30^\circ \quad OE = \frac{1}{2} AE = \frac{58\sqrt{3}}{150} \text{ м}$$

$$\text{Аналогично } MD = \frac{1}{2} AD = \frac{1}{2} \frac{AM}{\cos 30^\circ} = \frac{4\sqrt{3}}{45}$$

$$k = \frac{OE}{MD} = \frac{29\sqrt{3}}{75} \cdot \frac{45}{4\sqrt{3}} = 4,25$$

Смещение пузырька воздуха на 0,01 м в $\triangle CDF$ соответствует смещению в $\triangle BEG$ в k раз = 0,0425 м



$\triangle PNQ$ - равносторонний и $\triangle CDF$

$\angle QMK = 45^\circ$

Так как пузырек воздуха сместился только по оси y в сторону стойки "Р", то стойки "Н" и "Q"

Находится ниже стойки "Р", так под действием
механики, действующей на жидкость и силе Архимеда,
действующей на пузырек воздуха пузырек перемещается
таким образом, что уровень жидкости остается неизменным
~~во всех точках, где~~

⇒ Чтобы пузырек всплыл в центр координат нужно переместить
точки Q и H и при том точка Q должна быть поднята
в большей мере

№2

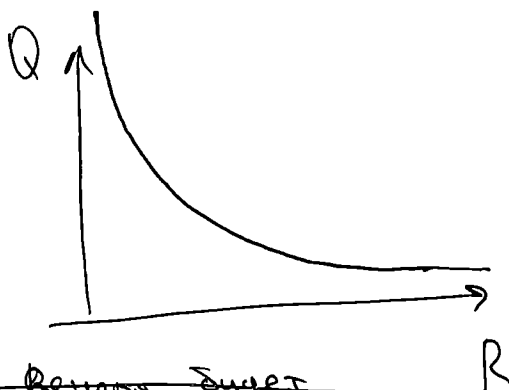
Дано
 $R_3 = 147 \cdot 10^6 \text{ м}$
 $R_В = 108 \cdot 10^3 \text{ м}$
Яркость Венеры Q
S - площадь освещен-
ной доли диска,
видимой с Земли
R расстояние от
Земли до Венеры

Решение

$$Q \sim S$$

$$Q \sim \frac{1}{R}$$

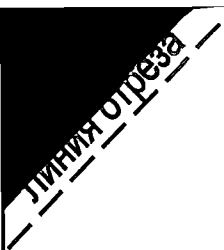
$$S \sim \frac{1}{R}$$



~~Чем ярче сияет Венера, тем~~

~~находится к Земле, тем ярче сияет ее яркость~~

~~Обратная ЗП~~



Бланк ответов

