

Задача 1

1) Гранул — скопление звездного вещества, диаметром от 700 км до 3000 км. Основная причина грануляции на поверхности Солнца — турбулентные течения, т.е. конвекция. Вещ-во, которое образует гранул имеет вначале температуру и в ходе конвекции поднимается выше. Вещ-во между гранул будущими гранулами имеет меньшую температуру и опускается, поэтому солнечное вещество разделяется на ячейки (гранулы).

Задача 2

1) Основная часть кометы — ядро, состоящее из камня и льда. При приближении к Солнцу частички пыли, газа и льда под давлением давлений солнечного ветра образуют кому и хвост, которые ярко светятся вследствие ионизации газа.

2) Астероид — тело, состоящее из каменистых пород. При приближении к Солнцу он увеличивает свою яркость лишь за счет большего количества падающих солнечных лучей. При этом альбедо камня незначительное и во много раз уменьшается, например, льду.

Задача 4

1) $R = 3400 \text{ км}$, $g \approx 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

По закону всемирного тяготения:

$$mg = \frac{GMm}{R^2} \Leftrightarrow g = \frac{GM}{R^2} = \frac{G \cdot \rho \cdot V}{R^2} = \frac{G \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho}{R^2} \Leftrightarrow g = G \frac{4}{3} \pi R \rho \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \rho = \frac{3g}{4\pi GR} = 10321,7 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \approx 10,32 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} +$$

2)
$$v_I = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{\frac{G \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho}{R}} = \sqrt{G \cdot \frac{4}{3} \pi R^2 \cdot \rho} \Rightarrow v_I = 2R \sqrt{\frac{G \pi \rho}{3}}$$

$\Rightarrow v_I \approx 5,77 \frac{\text{км}}{\text{с}} +$

$v_{II} = \sqrt{2} v_I \approx 8,16 \frac{\text{км}}{\text{с}} +$

3) Плоская орбита означает, что спутник движется по планете по окружности, радиус которой равен радиусу планеты.

$$v_I = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v_I} = \cancel{37} \cdot (3700,5 \text{ c}) \approx 1 \text{ год}$$

Ответ: $\rho = 10,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$; $v_I = 5,77 \frac{\text{км}}{\text{с}}$; $v_{II} = 8,16 \frac{\text{км}}{\text{с}}$; $T = 3700,5 \text{ c}$.

Задача 5

1) Формула Ломона:

$$\frac{E_M}{E_m} = 2,512^{m-M}, \text{ где } m - \text{видимая звездная величина}$$

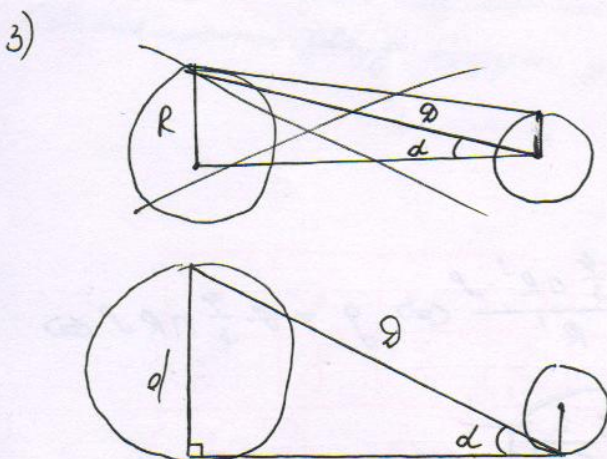
$$M - \text{абсолютная звездная величина}$$

E_M — блеск звезды с расстоянием 10 пк
 E_m — блеск звезды на заданном расстоянии

$$\frac{E_M}{E_m} = 2,512^{15,5^m - 0,5^m} = 2,512^{15^m} \quad (1)$$

Также можно записать, что: $\frac{E_M}{E_m} = \frac{D^2}{D_0^2} \quad (2)$, где D — искомое расстояние, $D_0 = 10 \text{ пк}$

2) $(2) \rightarrow (1)$: $2,512^{15^m} = \frac{D^2}{D_0^2} \Leftrightarrow 0,4 \cdot 15^m = \lg \frac{D^2}{100} \Leftrightarrow$
 $0,4 \cdot 15^m = 2 \lg D - 2 \Rightarrow \lg D = 0,2 \cdot 15^m + 1 \Rightarrow D = 10^{0,2 \cdot 15^m + 1} = \boxed{10000 \text{ пк}}$
 ~~$= 3,086 \cdot 10^{20} \text{ км}$~~



~~R — линейный радиус звезды~~
 ~~d — угол~~

d — линейный диаметр звезды
 d' — угловой диаметр звезды
 D — расстояние от звезды до Земли

$$\sin \alpha \approx \frac{d}{D} \Rightarrow d \approx D \cdot \sin \alpha, \text{ т.к. } d \text{ пренебрежительно мал, то}$$

можно $\sin \alpha \approx \alpha$ — ~~выражение в градусах~~ при α , ~~выраженная в радианах~~

$$\alpha = \alpha' = 0,0167^\circ \Rightarrow \alpha \text{ в радианах: } \frac{\alpha'}{206265''}$$

$$\Rightarrow d \approx \frac{D \cdot \alpha}{206265''} \approx \frac{10000 \text{ пк} \cdot 0,0167^\circ}{206265''} \approx 0,00081 \text{ пк} \approx 2,5 \cdot 10^{10} \text{ км}$$

Ответ: Расстояние: $D = 10000 \text{ пк}$; диаметр: $d = 0,00081 \text{ пк} = 2,5 \cdot 10^{10} \text{ км}$.

Задача 6

- 1) Наибольшей своей скоростью Земля достигает в перигелии своей орбиты. Это происходит зимой.
Наименьшей же своей скоростью Земля достигает в афелии своей орбиты. Это происходит летом.

- 2) v_a — скорость в афелии; v_p — скорость в перигелии.

$$\begin{cases} v_a^2 = \frac{G(M+m)}{a} \cdot \frac{(1-e)}{1+e} \\ v_p^2 = \frac{G(M+m)}{a} \cdot \frac{(1+e)}{(1-e)} \end{cases}$$

M — масса Солнца
 m — масса Земли
 e — эксцентриситет земной орбиты; $e \approx 0,017$
 a — большая полуось земной орбиты; $a \approx 150 \text{ млн км}$

$$\Rightarrow v_a \approx 29,24 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$v_p \approx 30,25 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

- 3) Круговая скорость Земли по орбите:

$$v_I = \sqrt{\frac{GM}{a}} \approx 29,74 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Значение полученное аналитически практически совпадает со справочным значением:

$$29,74 \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx 29,8 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Также видно, что: $v_a < v_I < v_p$; $29,24 < 29,74 < 30,25$

Это подтверждает расчёт и подтверждает теоретическое значение.

Ответ: $v_a \approx 29,24 \frac{\text{км}}{\text{с}}$; $v_p \approx 30,25 \frac{\text{км}}{\text{с}}$; $v_I = 29,74 \frac{\text{км}}{\text{с}}$.

Задача 3

Задача 3

1) Затменно-переменная звёздная система такая система, при которой одна из звёзд периодически затмевает другую и наоборот. Звезда больших размеров называется главной, звезда меньших — спутником.

2) Главной минимуме происходит тогда, когда система имеет ~~максимальную звёздную величину~~ минимальную звёздную величину, то есть максимальный блеск.

Обычно он происходит, когда большая звезда закрывает меньшую, так как она имеет большую большую светимость и соответственно большую звёздную величину.

3) Однако, возможны такие ситуации, когда эпоха минимума наступает не в момент затмения ~~большого~~ меньшего объекта.

$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4 \Rightarrow L \sim S; L \sim T^4, \quad L - \text{светимость звезды}$$

S и T — площадь и температура звезды.

Если меньшая звезда имеет большую светимость чем у большей, например вследствие большей температуры, то при затмении большого объекта малый может наступить главный минимум.

Также в период, когда никакой объект не затмевает другой, тоже возможны ситуации главного минимума светимости звёзд будут уменьшаться друг друга.

1	2	3	4	5	6	задание
6	8	8	8	6	8	$\Sigma = 44$

