

15

Дано:

$$\varphi_n = +60^\circ$$

$$\varphi_{\text{экв}} = 0^\circ$$

$$\varphi_{\text{max}} = +82^\circ$$

$$\varphi_{\text{min}} = +41^\circ$$

$$h_{\text{н.к.1}} = 25^\circ$$

$$h_{\text{в.к.2}} = 43^\circ$$

$\varphi_{\text{обл.}} = ?$

Решение:

$$h_{\text{в.к.}} = 90 - \varphi + \delta \quad \text{— альманх, где } \varphi = 0^\circ$$

$$43^\circ = 90 - 0^\circ + \delta$$

$$43^\circ = 90 + \delta; \quad \delta = -47^\circ \quad \text{— склонение Альманха}$$

$$\text{Альманх: } h_{\text{н.к.}} = (4 + \delta) - 90^\circ =, \quad \text{где } \varphi = 60^\circ = 60 + \delta$$

$$-30 = -25^\circ$$

$$\delta = -25 + 90 - 60 = +5^\circ \quad \text{— склонение Альманха}$$

$$h_{\text{в.к.}} \text{ для } \varphi = 41^\circ: \quad h_{\text{в.к.}} = 90 - (41 + 5) > 0$$

И с этого можно сделать вывод, что Альманх виден на всей территории России. Тогда, найдем широту, на которой можно наблюдать Альманх.

$$h_{\text{в.к.}} \geq 0$$

$$90^\circ - \varphi - 47^\circ \geq 0$$

$$-\varphi \geq 47 - 90$$

$$\varphi \leq 43^\circ$$

На широтах $[41^\circ; 43^\circ]$ можно наблюдать Альманх и Альманх.

$$\text{Ответ: } [41^\circ; 43^\circ]$$

Дано:

$c \text{ св. года} = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ км}$

$R_0 = 7 \cdot 10^5 \text{ км}$

$R = 90 \text{ св. лет}$

$e = 1 \text{ св. год}$

Решение:

1) $V_{\text{скопл.}} = \frac{4}{3} \pi R^3$

Если среднее расстояние между соседними звездами равно 1 св. год, то можно принять это значение за концентрацию звезд в этом скоплении: $n = 1 \text{ зв./св. год}$

можно записать как отношение количества звезд на объем скопления:

$n = \frac{N}{V_{\text{скопл.}}}$, т.к. $n = 1$, то $N = V = \frac{4}{3} \pi R^3$

$N = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (90 \text{ св. лет})^3 = 4 \cdot 9^3 \cdot 10^3 = 4 \cdot 729 \cdot 10^3 = 2916000 \text{ звезд}$

т.к. звезда похожа на солнце, то их диаметр равен $2R_0 = 2 \cdot 7 \cdot 10^5 \text{ км}$; цепочка будет иметь длину: $2916 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 10^5 \text{ км} = 40824 \cdot 10^8 \text{ км} = 4 \cdot 10^{12} \text{ км}$

Один световой год равен $9,46 \cdot 10^{12} \text{ км}$ - эта величина больше длины встречной цепочки, значит ни до центра, ни до ближайшей до центра звезда эта цепочка не достанет, т.к. она даже не превышает ее радиус самого скопления

Ответ: не может.

Цепочки -?

$$\begin{array}{r} \times 81 \quad 729 \\ 9 \quad 4 \\ \hline 729 \quad 2916 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2916 \\ \times 14 \\ \hline 11664 \\ + 2916 \\ \hline 40824 \end{array}$$

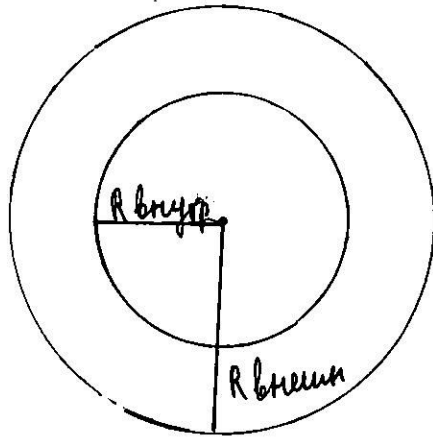
Дано:

$$M = 0,01 M_{\oplus}$$

$$M_{\oplus} = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$R_{\text{внутр}} = 30 \text{ а.е.}$$

$$R_{\text{внешн}} = 50 \text{ а.е.}$$



Масса планеты Койпера: $M = 0,01 \cdot 6 \cdot 10^{24} = 6 \cdot 10^{22} \text{ кг}$

Площадь кольца: $S = \pi (R_{\text{внешн}} - R_{\text{внутр}})^2 =$

$$= \pi \cdot (50 \text{ а.е.} - 30 \text{ а.е.})^2 = \pi \cdot 20^2 \text{ а.е.} = 3 \cdot (20 \cdot 150 \cdot 10^9 \text{ км})^2$$

$$= 3 \cdot (2 \cdot 15 \cdot 10^{11} \text{ км})^2 = 3 \cdot (30 \cdot 10^{11} \text{ км})^2 = 3 \cdot (3 \cdot 10^{12} \text{ км})^2 =$$

$$= 3 \cdot 9 \cdot 10^{24} \text{ км}^2 = 27 \cdot 10^{24} \text{ км}^2$$

$$\rho = \frac{m}{S} = \frac{6 \cdot 10^{22} \text{ кг}}{27 \cdot 24} = \frac{6 \cdot 10^{25} \text{ г}}{2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^2} = \frac{6}{2,7} \text{ г/м}^2 \approx 2,2 \text{ г/м}^2$$

Ответ: $2,2 \text{ г/м}^2$

$$\begin{array}{r} 60 \overline{) 27} \\ \underline{54} \\ 60 \\ \underline{54} \\ 6 \end{array}$$

№3

Бел - 19

Мир - 4

8 класс

Дано:

26 декабря

2 перебрали

$$T_c = 27,32^d$$

γ - ?

Решение:

Линейная скорость Луны равна:

$$\omega = \frac{360^\circ}{T_c} = \frac{360^\circ}{27,32^d} \approx \frac{360^\circ}{27^d} \approx 13^\circ/d$$

$$\begin{array}{r} 360 \overline{) 27} \\ \underline{27} \\ 90 \\ \underline{81} \\ 9 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

т.к. в один и тот же день произошло покрытие и затмение, значит, это самое большое угловое расстояние между Солнцем и Юпитером равно 13° .

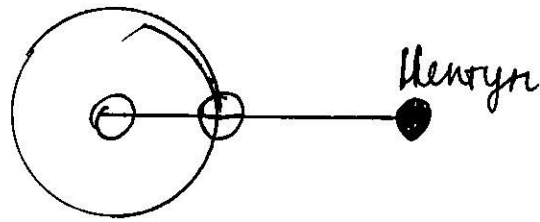
Между 2 перебрами и 26 декабря прошло 7 дней. Линейная скорость Юпитера не велика, чтобы за это время он далеко сместился от Солнца, следовательно он всё так же наблюдается на утреннем небе.

Значит, Юпитер не может наблюдаться на широтах, где наблюдается полярная ночь; на данный момент - это широта северного полярного круга ($+66,5^\circ; +90^\circ$)

Ответ: утром, не виден на широтах ($+66,5^\circ; +90^\circ$)

Бел - 19
Мис - 5
8 класс

Решение



Дано:

УТ+3

УТ-3

меркури

T-?

часовой пояс Санкт-Петербурга: УТ+3

часовой пояс Тини: УТ-3

Тини располагается на южном полушарии, но первая половина сентября близка к осеннему равноденствию. Разница между часовыми поясами равна $\Delta T = 3 + 3 = 6$ часов. В Тини Солнце зайдет примерно в 18 часов по их местному времени, тогда наблюдателям из Питера надо начать наблюдение в $18 + 6^h = 24^h$ - в полночь по времени Санкт-Петербурга.

Ответ: в полночь.