

1)

Задача 2.

КАЗ-32

В среднем в 1 (св. л.)³ есть одна звезда.

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad r = 90 \text{ св. л.} \quad V \approx \frac{4}{3} \cdot \frac{22}{7} \cdot 90^3 (\text{св. л.})^3 = 8,01 \cdot 10^5 (\text{св. л.})^3 \cdot \frac{88}{21} \approx 3,4 \cdot 10^6 (\text{св. л.})^3$$

Значит в пространстве $3,4 \cdot 10^6$ звезд.

$$D_0 \approx 1,4 \cdot 10^6 \text{ км} \quad L = 1,4 \cdot 10^6 \cdot 3,4 \cdot 10^6 \text{ км}$$

$$1 \text{ св. л.} \approx 8,3 \cdot 10^{12} \text{ км} \quad L \approx \frac{4,76}{8,3} \text{ св. л.} \text{ — это меньше, чем}$$

расстояние до ближайшей звезды.

Ответ: не сложит.

Задача 4.

$$M_{\text{п.к.}} = 0,01 M_{\oplus} = 10^{-2} \cdot 6 \cdot 10^{24} \text{ кг} = 6 \cdot 10^{22} \text{ кг} = 6 \cdot 10^{25} \text{ г}$$

$$S_{\text{п.к.}} = S_{\text{внеш.}} - S_{\text{внутр.}} = \pi r_{\text{внеш.}}^2 - \pi r_{\text{внутр.}}^2 \approx 3,14 \cdot (50^2 - 30^2) \text{ а. е.}^2 =$$

$$= 3,14 (50 - 30)(50 + 30) \cdot 1,5^2 \cdot 10^{16} \text{ км}^2 = 3,14 \cdot 1600 \cdot 2,25 \cdot 10^{16} \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 =$$

$$= 3,14 \cdot 1,6 \cdot 2,25 \cdot 10^{13} \text{ м}^2 \approx 11,3 \cdot 10^{13} \text{ м}^2 = 1,13 \cdot 10^{14} \text{ м}^2$$

$$\sigma = \frac{M_{\text{п.к.}}}{S_{\text{п.к.}}} = \frac{6 \cdot 10^{25} \text{ г}}{1,13 \cdot 10^{14} \text{ м}^2} \approx 5,3 \cdot 10^{11} \frac{\text{г}}{\text{м}^2}$$

Ответ: на каждый квадратный метр приходится $5,3 \cdot 10^{11}$ грамм.

Задача 1.

Разность во времени между Чили и Санкт-Петербургом составляет $3\tau - (-3\tau) = 6\tau$. Когда в Чили полночь Юпитер наблюдается лучше всего (из-за противостояния), следовательно в Санкт-Петербурге астроном должен вести наблюдения в $24\tau - 6\tau = 18\tau$.

Ответ: в 18 часов.

Задача 3.

Если Луна сначала покрывала Юпитер, а потом Солнце, то Юпитер виден к востоку от Солнца и находится близко к нему (визуально), т. к. всё произошло в один день. Примерно за месяц (с 26 декабря по 2 февраля) Юпитер почти не сместился относительно звезд и его $\delta \approx -23,5^\circ$ (как у Солнца 26 декабря).

(Продолжение на след. листе)

Самец за месяц переместился к западу.
Таким образом, сегодня Юпитер тоже будет к востоку от Самца, значит Юпитер можно увидеть на вечернем небе.

Юпитер не виден там, где его $h.v.k. < 0^\circ$
Крайний случай: $h.v.k. = 90^\circ - \varphi - 23,5^\circ = 0$, отсюда $\varphi = 66,5^\circ$
Чем больше φ , тем меньше $h.v.k.$, значит Юпитер не виден сегодня на широтах от $+66,5^\circ$ до $+90^\circ$, т.е. за северным полярным кругом.

Ответ: на вечернем небе; φ : от $+66,5^\circ$ до $+90^\circ$.

Задача 5.

$\varphi_{\text{сегодня}} \approx 60^\circ$ φ - ? φ - широта искомого пункта.

$\varphi_{\text{сегодня}} + \delta_{\text{звезда}} - 90^\circ = -25^\circ$, отсюда $\delta_{\text{звезда}} = 90^\circ - 60^\circ - 25^\circ = 5^\circ$

На экваторе 2 случая: 1) $90^\circ - \delta_1 = 43^\circ$ - к северу от зенита.
2) $90^\circ + \delta_2 = 43^\circ$ - к югу от зенита.

δ_1, δ_2 - склонение Альнаур в 2-х разных случаях.

$\delta_1 = 47^\circ$; $\delta_2 = -47^\circ$. Альнаур будет виден, если его $h.v.k. \geq 0^\circ$

Крайний случай: $h.v.k. = 90^\circ - \varphi + \delta_2 = 0$ $\varphi = 43^\circ$ - на этой широте Альнаур будет виден в обоих случаях. $h.v.k. = 90^\circ - 43^\circ + 5^\circ = 52^\circ > 0^\circ$
Таким образом на широтах от $+41^\circ$ до $+43^\circ$ можно будет увидеть и Альтаур и Альнаур, находясь в России.

Ответ: можно.