

Задания для 7 класса.

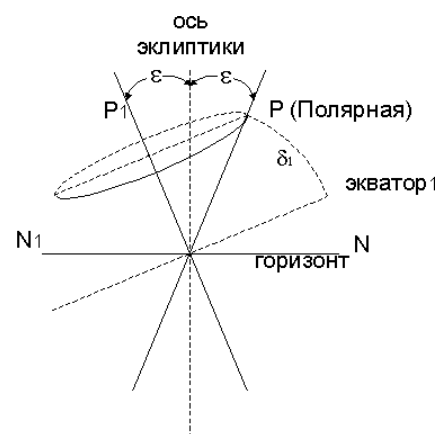
1. Каков может быть максимальный угол между Полярной звездой и Северным полюсом мира в результате прецессии земной оси? Когда это было в последний раз? Заходила ли при этом Полярная за горизонт на широте Вашего города?

Ответ: Земная ось прецессирует по конусу с углом $23,5^\circ$ и периодом около 26 тысяч лет. Значит, 13 тысяч лет назад Полярная была на расстоянии 47° от Северного полюса мира, высота которого над горизонтом равна $61^{\circ}40'$ (для Сыктывкара).

На рисунке Р и N – ось мира и горизонт в наше время, Р₁ и N₁ – через 13 тыс. лет.

$\delta_1 = 90^\circ - 47^\circ = 43^\circ$ - склонение Полярной звезды через 13 тыс. лет. Формула незаходящих светил $\varphi \geq (90^\circ - \delta_1) = 43^\circ$

То есть на высоте Сыктывкара звезда не заходила.



2. Почему Луна наблюдается высоко над горизонтом весной в фазе первой четверти, а осенью в фазе третьей четверти?

Ответ: Пренебрегая углом наклона лунной орбиты ($i=5^{\circ}9'$) можно считать самым высоким положением Луны ее нахождение в точке летнего солнцестояния. При этом весной она будет в фазе первой четверти, а осенью в фазе последней.

3. Почему радиоастрономы могут проводить наблюдения днём, а астрономы-оптики обычно вынуждены работать ночью?

Ответ: Радиоастрономам не мешает рассеянное солнечное радиоизлучение, поскольку с увеличением длины волны степень рассеяния быстро ослабевает (пример: эффект красных закатов Солнца). Оптикам мешает рассеянный в атмосфере солнечный свет.

4. Масса Луны в 81 раз, а радиус в 4 раза меньше, чем у Земли? Чему равна плотность Луны?

Ответ: будем считать, что тела имеют сферическую форму. Тогда плотность можно вычислить следующим образом:

$$\rho_{\text{л}} = \frac{3M_{\text{л}}}{4\pi R_{\text{л}}^3}; \quad \rho_{\text{з}} = \frac{3M_{\text{з}}}{4\pi R_{\text{з}}^3}; \quad \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{з}}} = \frac{M_{\text{л}}/M_{\text{з}}}{(R_{\text{л}}/R_{\text{з}})^3} \approx 0,79$$