

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Муниципальный этап, 2012-2013 г.г.
9 класс

Решения и ответы:

9.1 Это созвездие Змеи. В марте западная часть созвездия восходит около полуночи, а восточная – под утро.

9.2 Угловой диаметр Луны равен 0,26 градусов. Телесный угол лунного диска равен

$$S_{\text{лун}} \approx \pi(0,26^\circ)^2.$$

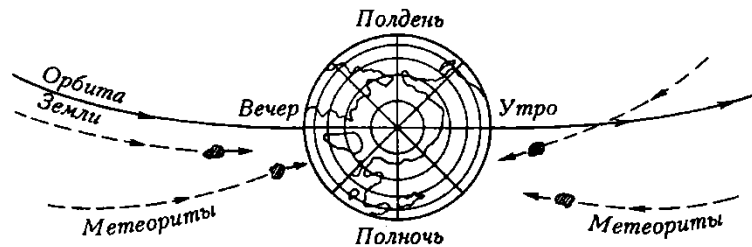
Телесный угол полусферы равен

$$S_{\text{полусферы}} \approx 2\pi(57,3^\circ)^2.$$

Отношение телесных углов равно

$$\frac{S_{\text{лун}}}{S_{\text{полусферы}}} \approx \frac{\pi(0,26^\circ)^2}{2\pi(57,3^\circ)^2} \approx \frac{1}{2 \cdot 10^5}$$

9.3 В «утреннее» полушарие Земли попадают метеориты, летящие преимущественно навстречу Земле, а в «вечернее» - летящие за Землей (см. рисунок).



Поэтому «послеполуночные» метеориты влетают в атмосферу с большей скоростью, сгорая, вспыхивают ярче, чем «дополуночные» метеориты.

9.4 Вращение Земли вокруг оси доказывается, например, с помощью маятника Фуко, а вращение вокруг Солнце – по наличию годичного параллакса звезд.

9.5 Приравнявая центростремительное ускорение ускорению силы тяжести получим:

$$g = \frac{v^2}{r},$$

откуда

$$v = \sqrt{gr} \approx 5,4 \text{ м / с}$$

9.6 Из Второго закона Ньютона сила равна

$$F = ma = \frac{\Delta(vm)}{\Delta t}.$$

Будем считать, что протоны солнечного ветра прилипают к Луне, передавая ей свой импульс, но практически не изменяя ее массу. Пусть v – скорость солнечного ветра, а n – плотность частиц. Тогда за единицу времени на единицу площади сечения лунного диска падает nv частиц, принося импульс $m_p nv$. Следовательно, импульс, получаемый за единицу времени всей Луной радиусом $R=1737$ км, равен

$$F = \pi R^2 n m_p v^2 = 1,4 \cdot 10^4 \text{ Н}$$