

Задача № 1

Планетарная туманность «Кольцо» (M57) находится от нас на расстоянии 2300 световых лет. Она расширяется со скоростью 25 км/с и сейчас имеет видимый угловой размер $2,5'$. Определите, как давно центральная звезда этой туманности сбросила свою оболочку? Когда это могли увидеть «наблюдатели» на Земле? Определите среднюю плотность, если масса сброшенной оболочки составляет $0,2M$, а толщина сферического слоя составляет примерно 1% от радиуса туманности. Считать объем сферы равным:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

Задача № 2

На каком расстоянии от наблюдателя освещённость от Солнца будет такой же, как от лампы мощностью 100 Ватт на расстоянии в 1 метр? Сравните с расстоянием от Солнца до Земли (150 млн км). Считайте, что половина излучения Солнца приходится на видимый диапазон (КПД – 50%), а КПД лампы – 10%. Полная светимость Солнца составляет $4 \cdot 10^{26}$ Вт.

Задача № 3

Ближайшее теневое лунное затмение произойдёт 28 октября 2023 года и будет частным. Оно будет видно на территории Татарстана. Будет ли оно наблюдаться на Северном Полюсе Земли?

Задача № 4

Одна очень развитая цивилизация нашла целое облако планет, похожих на наш Юпитер. Сколько таких планет понадобится, чтобы создать звезду, похожую на Солнце? Масса Солнца 21030 кг, масса Юпитера ≈ 21027 кг. Ответ поясните.

Задача № 5

Астероид (2) Паллада имеет сидерический период обращения равный 4.62 года, эксцентриситет его орбиты составляет $e = 0.231$. Определите, большую полуось орбиты, максимальное и минимальное расстояние Паллады от Солнца, и от Земли. Орбиту Земли считать круговой.

Задача № 6

Известно, что орбита Луны наклонена к плоскости эклиптики на угол, примерно равный 5° . В каком диапазоне высот во время дня осеннего равноденствия может наблюдаться полная Луна в верхней кульминации в Москве (в точке с координатами $\varphi = 56^\circ$, $\lambda = 37^\circ$)? Приведите решение.