Задача 4.

По условию, масса пояса Койпера составляет 1% от массы Земли, т.е. $0{,}01 \cdot 6 \cdot 10^{24} = 6 \cdot 10^{22}$ кг. Рассчитаем площадь поверхности кольца модели: $S = \pi R_1^2 - \pi R_2^2 = \pi(R_1^2 - R_2^2) = 3{,}14 \cdot (2500 - 900) = 5024$ а.е.^{2} $= 5024 \cdot (15 \cdot 10^{10})^2$ м^2 $= 1130400 \cdot 10^{20} = 1{,}1304 \cdot 10^{26}$ м^2. Значит, на 1 м^2 приходится масса $\frac{6 \cdot 10^{22}}{1{,}1304 \cdot 10^{26}} = \frac{6}{1{,}1304 \cdot 10^4} \approx \frac{5{,}308}{10^4}$ кг $= \frac{5{,}308 \cdot 10^3}{10^4}$ г $= \frac{5{,}308}{10}$ г $= 0{,}5308$ г.

Ответ: приблизительно 0,5308 г.

Задача 2.

Если среднее расстояние между соседними звёздами составляет 1 световой год, то можно считать что всю в скоплении звёзд $\frac{4}{3}\pi R^3$, т.е. $N = \frac{4}{3} \cdot 90^3 \cdot 3{,}14 = 3052080$. Радиус Солнца составляет примерно 700000 км, значит его диаметр 1400000 км. Тогда 3052080 таких звёзд, размещённых вплотную, займут $3052080 \cdot 1400000 \approx 4{,}3 \cdot 10^{12}$ км, что меньше 1 светового года. А расстояние до ближайшей к Солнцу звезды – Проксимы Кентавра – равно примерно 4,2 световых года. Значит, цепочка не дотянется.

Задача 1.

Часовой пояс Санкт-Петербурга – UT+3, т.е. в Чили нужный момент наступит на 6 часов раньше. Значит если мы хотим ясно видеть Нептун на ночном небе, то наблюдать его надо утром, в 7–8 часов.

Задача 5.

Если на широте 0° с.ш. Алькаид на 43° выше горизонта, на самая северная точка, из которой виден Алькаид, имеет широту 43° с.ш. Аналогично если на широте 60° с.ш. (СПб) Альтаир ~~на~~ опускается под горизонт на 25°, то самая южная точка, из которой он виден, это 35° с.ш. Значит между 35° с.ш. и 43° с.ш. видны обе звезды, и этот промежуток частично попадает на Россию (от 41° с.ш. до 43° с.ш.).

Ответ: да, можно.