

1. Лишнее в этом списке камешки, т.е. все остальные переименовать объектом является астероидом, а камешки - спутник Юпитера.

2. Известно, что, если разность звездных величин звезд равна 5, то одна из них ярче другой в 100 раз. Звезда - практически сферический симметричный объект и равномерно излучает во всех направлениях. Так как площадь сферы пропорциональна квадрату ее радиуса, то энергия, приходящая за единицу времени на площадку единичной площади от звезды E , обратно пропорциональна квадрату расстояния r до нее, т.е. $E \approx 1/r^2$. Отсюда следует, что $r \propto 1/\sqrt{E}$, таким образом, одна звезда ярче другой в $\sqrt{100} = 10$ раз.

3. Предположим, что хвост кометы направляет перпендикулярно к лучу зрения. Тогда его длину можно оценить: обозначим угловой размер хвоста α , половину этого угла $\alpha/2$ можно найти из прямоугольного треугольника, одним из катетов которого является половина длины хвоста кометы $r/2$, а другим - расстояние от Земли до кометы L . Тогда

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{r/2}{L}$$

4. Среди существующих в природе трех изотопов водорода наиболее распространены (не менее 99.99%) изотопы, масса атома которого равна 1 атомной единице массы. Из двух существующих изотопов гелия более распространен (не менее 99.9999%) изотоп, масса атома которого равна 4 а.е.м. Поэтому можно с очень хорошей точностью считать, что каждый атом гелия в 4 раза

массовое количество атомов водорода. Если по массе
водорода во Вселенной в три раза больше, чем гелия,
то по количеству атомов водорода будет больше
в $3 \cdot 4 = 12$ раз.

425