Задача №1

Надпись: „Когда тончайший серп, рогами обращённый на восход, блиц яркой голубой звезды покажется на небосклоне, путь верный к храму он тебе укажет..."

167

Разберём некоторые фразы: „Тончайший серп" - это Луна, „рогами обращённой на восход" - это значит, что, если провести прямую между „рогами" Луны, то перпендикуляр будет указывать на восток. „Блиц яркой голубой звезды покажется на небосклоне" - ~~это~~ „голубая звезда" - это Сириус. Это можно понять по тому, что во-первых самая яркая голубая звезда на небосклоне - это Сириус, а во-вторых - это древний документ, а в древности люди с уважением относились именно к Сириусу, (даже летоисчисления начинали с восходом Сириуса). И последняя фраза: „Путь верный к храму он тебе укажет...". Конечно же „храм" - это Солнце. Это можно понять из предыдущих фраз, то что „рога" Луны показывают направление на восход Солнца (на восток). Даже если вспомнить древнюю мифологию, то в древности люди обожествляли явления природы. У египтян фараона называли „сыном бога Ра". ~~Ра~~ Амон Ра - бог Солнца. Теперь вернёмся к вопросу: в какой сезон года следует наблюдать? Звезду Сириус (αCMa) следует наблюдать в декабре или начале января. Потому - это самое лучшее время для наблюдения этого явления ~~В другое время года эта звезда [illegible] невидима~~. В какое время суток? Скорее всего это вечер, когда и Солнце ещё не зашло, а Луна уже взошла, потому что Луна восходит также, ~~как и~~ Солнце на востоке и рогами она должна указывать на восток, а как известно освещённой стороной она всегда указывает направление на Солнце, да и Сириус восходит вечером

Задача №2

Облако G2 теряет за год массу, равную $5\cdot10^{-7}$ кг от Массы Солнца, причём $M_{\odot} = 2\cdot10^{30}$ кг. $\Rightarrow$ массу(а), которую теряет облако G2 (назовём её $M_{cl.}$ от английского „cloud") равна $M_{cl.} = 5\cdot10^{-7}\cdot2\cdot10^{30} = 10\cdot10^{-7}\cdot10^{30} = 10^{-6}\cdot10^{30} = 10^{24}\ \frac{кг}{год}$. Теперь посчитаем сколько оно теряет за 1 секунду. Заметим, что 1 год $= 365\cdot24\cdot3600$ секунд $= 8760\cdot3600 = 31536000$ секунд

Получается, что за 1 секунду облако G2 теряет массу равную

$M_{cl.} \approx \frac{10^{24\ 17}}{3,15\cdot\cancel{10^7}} = \frac{10\cdot10^{16}}{3,15} \approx 3\cdot10^{16}$ кг

Теперь посчитаем примерную массу всех людей на Земле. Пусть всего людей на Земле 7 миллиардов $= 7\cdot10^9$. Возьмём за среднюю массу человека на Земле 85 кг. Тогда $M_{люд.} = 7\cdot10^9\cdot85 = 595\cdot10^9 = 5,95\cdot10^{11} \approx 6\cdot10^{11}$.

Теперь посчитаем во сколько раз эти два значения различаются:

$\frac{3\cdot10^{16}}{6\cdot10^{11}} = \frac{30\cdot10^{15}}{6\cdot10^{11}} = 5\cdot10^4 = 50000$

Ответ: приблизительно в 50000 раз масса, теряемая облаком G2 больше массы всех людей на Земле.

Задача №5

Сначала найдём средний радиус в километрах.

$40\cdot700000 = 2,8\cdot10^7$ км

Если полное изменение диаметра $7\cdot10^6$ км, то полная смена радиуса — это $3,5\cdot10^6$ км. Получается, что максимальный радиус будет: $2,8\cdot10^7 + \frac{3,5\cdot10^6}{2} = 2,8\cdot10^7 + 1,75\cdot10^6 = 2,975\cdot10^7$ км

А минимальный радиус будет: $2,8\cdot10^7 - \frac{3,5\cdot10^6}{2} = 2,8\cdot10^7 - 1,75\cdot10^6 = 2,625\cdot10^7$ км

продолжение на след. листе

Теперь мы можем найти плотность.

$\rho = \frac{m}{V}$

$m = 5 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 10^{31}$

взяли Π за 3, т.к. это роли никакой не играет

V_1 (объём меньшей звезды) $= \frac{4}{3}\Pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (2,625 \cdot 10^7)^3 = 4 \cdot (2,625 \cdot 10^7)^3 \approx$
$\approx 4 \cdot (2,6 \cdot 10^7)^3$

V_2 (объём большей звезды) $= \frac{4}{3}\Pi R^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (2,975 \cdot 10^7)^3 = 4 \cdot (2,975 \cdot 10^7)^3 \approx$
$\approx 4 \cdot (3 \cdot 10^7)^3$

$\rho_1 = \frac{10^{31}}{4 \cdot (2,6 \cdot 10^7)} = \frac{10^{31}}{70 \cdot 10^{21}} = \frac{10^{\cancel{31}\,9}}{7 \cdot \cancel{10^{22}}} = \frac{10}{7} \cdot 10^8 \frac{кг}{км^3}$

$\rho_2 = \frac{10^{31}}{4 \cdot (3 \cdot 10^7)} = \frac{10^{31}}{108 \cdot \cancel{10^{21}}} = \frac{10^{\cancel{31}\,9}}{10,8 \cdot \cancel{10^{22}}} = \frac{25}{27} \cdot 10^8 \frac{кг}{км^3}$

$\frac{\frac{10}{7} \cdot \cancel{10^8}}{\frac{25}{27} \cdot \cancel{10^8}} = \frac{\cancel{10}^{\,2}}{7} \cdot \frac{27}{\cancel{25}_{\,5}} = \frac{54}{35} = \boxed{1\frac{19}{35}} \approx 1,5$ во столько раз

Теперь найдем средние скорости

Если период пульсации 5,4 дня, а сжатие длится в три раза меньше по времени, чем расширение, то сжатие длится $5,4 : 4 = 1,35$ дня, а расширение $5,4 : 4 \cdot 3 = 4,05$ дня

Получается, что при сжатии звезда за 1,35 уменьшает свой ~~диаметр~~ радиус на ~~8~~ 3,5 миллионов км., а при расширении увеличивает свой ~~диаметр~~ радиус на ~~8~~ 3,5 млн. км. Значит скорость при сжатии равна $\frac{3,5 \cdot 10^6}{1,35} \approx 2,4 \cdot 10^6 \frac{км}{сут.}$

А при расширении $\frac{3,5 \cdot 10^6}{4,05} \approx 0,9 \cdot 10^6 \frac{км}{сут.}$

Ответ: плотности различаются в 1,5 раза, скорость при сжатии $2,4 \cdot 10^6 \frac{км}{сут}$, при расширении $0,9 \cdot 10^6 \frac{км}{сут}$

Задача №3 48535

Ответ: раньше на ~~[illegible]~~ суток.

Посмотрим на эти два года. Будем смотреть на отставание обычного года от „год Сириуса" в течение времени

1 год - отставание $\frac{1}{4}$ дня

2 год - отставание $\frac{1}{2}$ дня

3 год - $\frac{3}{4}$ дня

4 год - 1 день

5 год - $1\frac{1}{4}$ дня

⋮ и так будет дальше. Отставание становится всё больше и больше. Единственный вариант, когда может произойти совпадение дат начала, это когда отставание будет равно 1 году, т.е. 365 дней. Если за 4 года отставание набегает в 1 день, то отставание в 365 дней набежит за $365 \cdot 4 = 1460$ лет.

1460 лет - это 483900 суток. Т.к. разлив Нила произойдет через 1 год Сириуса, т.е. через $365\frac{1}{4}$ суток, то начало следующего „Великого года" произойдет позже разлива Нила примерно на $483900 - 365 =$ 483535 суток

~~Задача №5~~

~~Ответ: [illegible]: будут оба растущими, так у Луны есть наклон у орбиты порядка 5,15°, а в конце декабря уже произошла такая ситуация.~~

~~1) будут в [illegible] начале [illegible] будут полными, так как у орбиты Луны, а она [illegible]~~