1	2	3	4	5	6	Σ
8	4	8	6	7	×	33

№1

Дано:
$T = 620^{yr}$
$a_\oplus = 1$ ае
$q = 38$ ае
$\frac{\rho_{max}}{\rho_{min}}$ - ?

Решение:

Зная период, по третьему Закону Кеплера $T^2 = a^3$ мы можем найти полуось орбиты объекта Гкъкунлъ'хомдима:

$$a = \sqrt[3]{T^2} = 72{,}7 \text{ ае.}$$

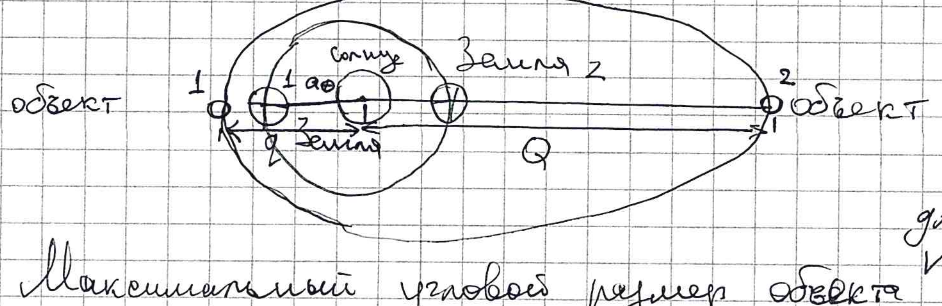
Имея апоцентрическое расстояние и полуось объекта, мы можем найти его эксцентриситет:

$q = a(1-e)$, где q - 38 ае, a - 72,7 ае $\Rightarrow$

$$e = 1 - \frac{q}{a} = 0{,}477$$

Теперь найдем перицентрическое расстояние от объекта до Солнца:

$$Q = a(1+e) = 107{,}4 \text{ ае}$$



Максимальный угловой размер объекта для Земного наблюдателя будет при наименьшем расстоянии Земля - объект, что соответствует положению объекта 1 и Земля 1 на Рисунке.

~~Фо~~Формула для углового размера:

$\rho = \frac{2R}{D}$, где R – радиус объекта (2R – диаметр),

D – ~~расто~~ расстояние до объекта. В нашем случае:

$\frac{\rho_{max}}{\rho_{min}} = \frac{2R \cdot (q+a_{\oplus})}{(q-a_{\oplus}) \cdot 2R}$

$\rho_{max} = \frac{2R}{q-a_{\oplus}}$, ρ_{min} будет при максимальном расстоянии Земля – Объект, что равно $\frac{2R}{q+a_{\oplus}}$ (положение Земли 1 ~~на~~ и положению объекта 2 на рисунке)

$\frac{\rho_{max}}{\rho_{min}} = \frac{q+a_{\oplus}}{q-a_{\oplus}} = 2{,}93$

Ответ: максимальный и минимальный угловые размеры объекта отличаются в 2,93 раза.

№2

Дано:

$T_1 = 1^{yr}$

$T_2 = 1{,}1^{yr}$

$T_3 = 2^{yr}$

S – ?

Решение:

Время, через которое повторяется одинаковое расположение планет называется синодическим периодом (S), которое и нужно найти в задаче.

$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$

Т.к. в задаче дано 3 объекта, то сначала нам нужно будет найти синодический период 2х звёзд, и потом найти синодический период синодического периода 2х объектов и третьего объекта.

$\cancel{\frac{1}{S_1} = T}$

$\cancel{\frac{1}{S_1} = T}$

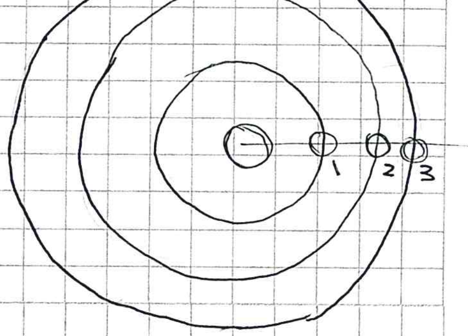
$\cancel{S = \frac{1}{\ } - T}$

$$\frac{1}{S_1} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$$

$$S_1 = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1} = 11^{yr}$$

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_3} - \frac{1}{S_1}$$

$$S = \frac{S_1 T_3}{S_1 - T_3} = 2{,}44^{yr}$$



Ответ: через 2,44 года повторится парад планет.

№4.

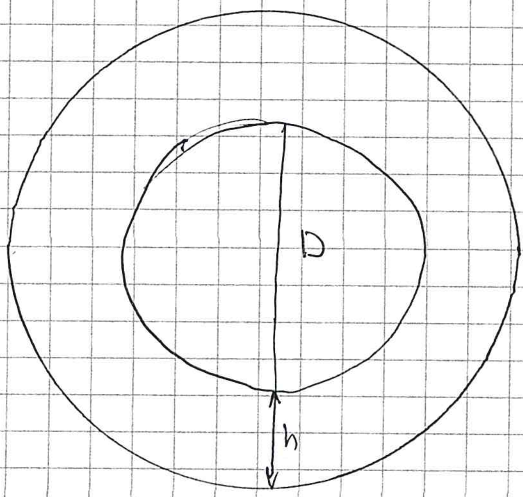
Дано: Решение:

$h = 1{,}5$ км

$D = 5{,}6 \cdot 10^2$ м

$m = 1{,}4 \cdot 10^{11}$ кг

$T - ?$



Скорость объекта вокруг тела $v = \frac{2\pi(r+h)}{T}$, где T - период обращения объекта вокруг тела, r - радиус тела, h - высота орбиты объекта, так же эта скорость равна первой космической скорости для этого тела $v = \sqrt{\frac{GM}{r+h}}$

$$\frac{2\pi(r+h)}{T} = \sqrt{\frac{GM}{r+h}}, \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}} = 42{,}9^{ч}$$

$$R = \frac{D}{2} = 280м$$

Ответ: $42{,}9^{ч}$

№5 Дано:

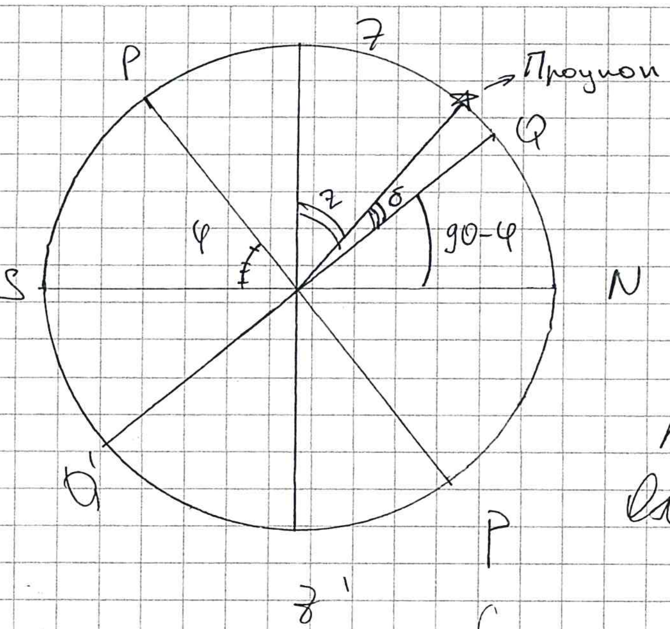
$\delta = +5$

$\varphi = 50°36'$

$m_0 = 0{,}4^m$

$m - ?$

Зенитное расстояние $z = 90 - h$, где h - высота верхней кульминации $h = 90 - \varphi + \delta$



$h = 44^\circ 24'$

$z = 90 - 44^\circ 24' = 45{,}6^\circ$

$\Delta m = \frac{0{,}2^m}{\cos z}$

$m = m_0 + 2\Delta m = 0{,}97^m$

Ответ: $m = 0{,}97^m$

№3

$D_a = 5 D_Л$

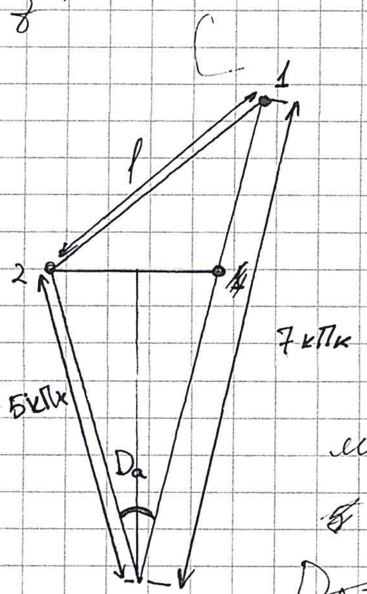
$a_Л = 384400$ км

$l_1 = 7$ кПк

$r_Л = 1700$ км

$l_2 = 5$ кПк

l — ?



Зная расстояние до одной звезды и до второй звезды, по теореме косинусов мы можем найти расстояние до звезды. Угол между звездами для наблюдателя D_a равен пяти угловым диаметрам Луны.

~~$D_Л = \frac{2R_Л}{P_Л}$~~

~~$P_Л$~~ $a_Л = \frac{2r_Л}{D_Л} \Rightarrow D_Л = \frac{2r_Л}{a_Л} \cdot 57{,}3^\circ = 0{,}5^\circ$

$l^2 = l_1^2 + l_2^2 - 2 l_1 l_2 \cos D_a$

$D_a = 5 D_Л = 2{,}5^\circ$

$l = 2$ кПк

Ответ: $l = 2$ кПк