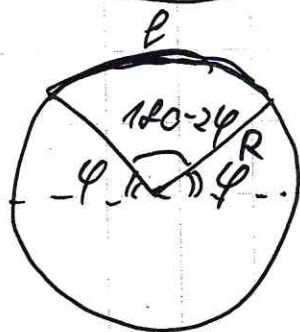
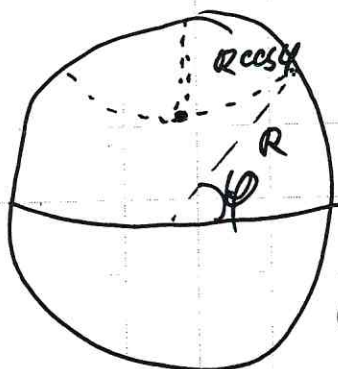


Задача 2.



Два вытеса, которые пошли на восток и запад, чтобы вытеснить, пройдя ~~по~~ расстояние равно половине окружности на широте φ : ~~$2\pi R \cos \varphi$~~
 $l = \pi R \cos \varphi$, чтобы они вытеснились в обратном направлении, ну что, чтобы вытесниться идущий на север, тоже пройди l , он пройдет из рисунка: $l = \frac{180 - 2\varphi}{360} \cdot 2\pi R$

Приравняв ~~по~~ l :

$$\pi R \cos \varphi = 2\pi R \cdot \frac{180 - 2\varphi}{360}$$

$$\cos \varphi = 1 - \frac{4\varphi}{360}$$

Получено, что они вытеснились в северном направлении, т.е. если в южном, то вытесня идущий на север, пройдем более половины дуги эватора, а вытесня на запад и восток меньше, значит они одновременно не вытеснятся.

Из уравнения φ , получим, что:

$$\varphi_1 = 0^\circ$$

$$\varphi_2 = 90^\circ$$

Получается они либо вытеснились на эваторе и прошли всю половину, либо на северном полюсе и вообще не успели сразу же вытесниться, если мы

считали, что они всё-таки прошли какое-то расстояние, то северный полюс не подходит и остаётся только эватор с широтой $\varphi = 0^\circ$.

Задача 4.

Угол зрения планеты равен: $\bar{\omega} = \frac{\alpha}{D}$, где $\alpha = 1 \text{ а.е.}$ - расстояние Земли, а D - расстояние до звезды.

А угловой диаметр можно считать как: $\alpha = \frac{2R}{D}$, где R - радиус звезды, по условию $\frac{D}{R} = 50$

$$\text{Тогда } \frac{\bar{\omega}}{2} : \frac{\bar{\omega}}{2} = \frac{\alpha}{2R} \Rightarrow R = \frac{\alpha^2}{2\bar{\omega}} = \frac{1}{100}$$

$$\alpha = 1 \text{ а.е.} = 150 \text{ млн км} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ км} = 1,5 \cdot 10^{13} \text{ см}$$

$$\Rightarrow R = \frac{\alpha}{100} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ см}$$

Объем звезды можно предположить сферическим и посчитать $V = \frac{4}{3} \pi R^3$,

а её масса по условию 2 Солнечной: $M = 2M_{\odot} \approx 4 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 4 \cdot 10^{33} \text{ г}$

поставим эту массу на объем:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{4 \cdot 10^{33}}{\frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 1,5^3 \cdot 10^{33}} \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{3}{3,14 \cdot 1,5^3} \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = \frac{2}{3,14 \cdot 2,25} \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \approx \frac{2}{7} \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\boxed{\rho \approx 0,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}}$$

Задача 5.

Радиус Венера примерно равен земному: $R_V \approx 6000 \text{ км}$, а Юпитера примерно в 10 раз больше, чем у Сатурна: $R_J \approx 70000 \text{ км}$, чтобы их угловые размеры совпадали расстояние до них должно отличаться

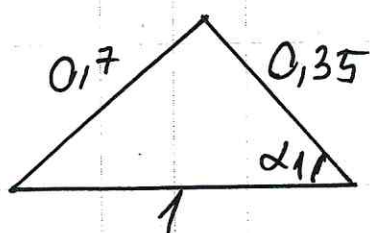
во столько же раз во сколько и радиусы: $\frac{D_J}{D_V} = \frac{R_J}{R_V} = \frac{70}{6} \approx 12 \text{ раз}$
 D_J и D_V - расстояния от Земли до Юпитера и Венеры соотв.

Радиус орбиты Юпитера, соответственно равен $a_J \approx 5,2 \text{ а.е.}$, $a_V \approx 0,7 \text{ а.е.}$
 а у Земли: $a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$, илюминанса Венеры $\varphi \approx 60^\circ$.

Задача 5 (продолжение).

Расс-м возможные расхождения планет:

Три минимальных расстояния до Венеры, до неё 0,3 а.е., тогда до Юпитера диаметр Юпитера $\approx 3,6$ а.е., то минимальное расстояние до него 4,2 а.е. Значит, при описанных условиях Венера в соединении не может быть, следовательно, когда Юпитер в противостоянии, то до него 4,2 а.е., а до Венеры диаметр Юпитера $\frac{4,2}{12} \approx 0,35$ а.е. Найдём угол от Венеры до Венеры в этот момент:

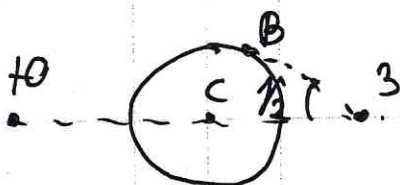


то по теореме косинусов найдём α_1 :

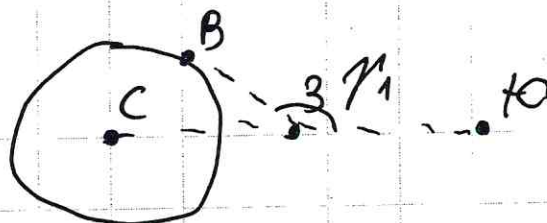
$$0,49 = 1 + 0,12 - 0,7 \cos \alpha_1$$

$\cos \alpha_1 \approx \frac{63}{70} \approx 0,9$, а α_1 можно вычислить по тригонометрической окружности: $\alpha_1 \approx 26^\circ$, но при этом не учитывается:

а на угловое расстояние от Венеры до Юпитера персд: $\mu_1 = 180 - 21$, $\mu_1 \approx 144^\circ$, теперь расс-м Венеру в противостоянии, расстояние до неё 1,7 а.е., а до Юпитера диаметр Юпитера ≈ 21 а.е., что не выводит нас к.к. максимум 6,2 а.е., значит расс-м Юпитер в соединении, расстояние до него 6,2 а.е. тогда до Венеры $\frac{6,2}{12} \approx 0,52$ а.е., угол между Венерой и Венерой будет острым:



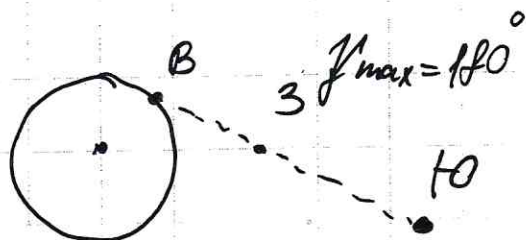
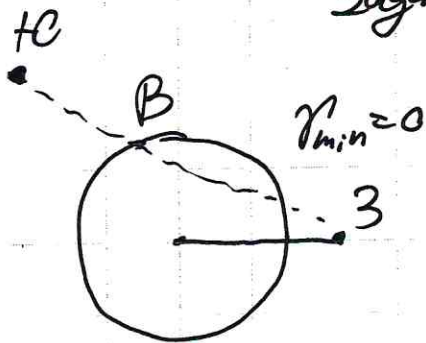
II случай



I случай

Чтобы перейти от I ко II случаю при соотношении D 12 раз, $\mu_{min} = 0$, от Венеры, а при переходе от II к I мы сдвину в противостоянии $\mu_{max} = 180^\circ$.

Задача 5 (продолжение)



Поэтому, что в соединении угол между ними равен: $\beta_{min} = 0^\circ$

т.к. при $\gamma = 180^\circ$ Венера и Юпитер в противоположных максимумах, что их скорости будут противоположны $\vec{v}_J = -\vec{v}_V$, т.к. их орбиты в плоскости эклиптики.

Этими же условиями можно рассчитать между планетами Юпитер $\beta_{max} = 180^\circ$, Из этого следует, что наблюдаться этого не может при любых углах рассвета между ними.

Задача 1.

Вася из Санкт-Петербурга может наблюдать ^{Танграм} ~~Альдебаран~~, т.к. он ~~находится~~ ^{находится} в созвездии Тельца, в Мурманске Вова может наблюдать только ^{Танграм} ~~Альдебаран~~ звезду, т.к. остальные звезды, его не достигают. В Антарктиде Дима может наблюдать звезду Юпитера полярную, полярная ^{Синус} ~~Синус~~.

Получаем, кто может наблюдать:

Вася	— Танграм
Дима	— Юпитер
Вова	— Синус