

Задача 1

Для того, чтобы космический аппарат вышел из сферы действия Земли ему нужно достичь вторую космическую скорость $V_{II} = 11,2 \text{ км/с}$. Чтобы аппарат, находящийся на том же расстоянии от Солнца, что и Земля, вышел из сферы действия Солнца ему нужно развить скорость:

$$V_c = V_3 \cdot \sqrt{2} = 29,8 \cdot \sqrt{2} = 42,1 \text{ км/с, где } V_3 - \text{орбитальная скорость Земли.}$$

Итак, для того чтобы выйти из сферы действия Земли относительно Солнца аппарату нужно развить скорость

$$V_0 = \sqrt{v_{\text{зем}}^2 + V_{II}^2}$$

Поскольку аппарат замкнутая с Землей, которая обладает орбитальной скоростью, то аппарат так же будет обладать этой скоростью изначально, ему лишь остается достичь $V_{\text{зем}} = V_c - V_3 = 42,1 \text{ км/с} - 29,8 \text{ км/с} = 12,3 \text{ км/с}$

Получим, что минимальная гелиоцентрическая скорость выхода из сферы действия Земли будет тогда, когда аппарат движется в направлении орбитального движения Земли.

$$V_0 = \sqrt{v_{\text{зем}}^2 + V_{II}^2} = \sqrt{12,3^2 + 11,2^2} = 16,6 \text{ км/с (3 космическая скорость)}$$

Максимальная гелиоцентрическая скорость будет тогда, когда аппарат движется противоположно орбитальному движению Земли:

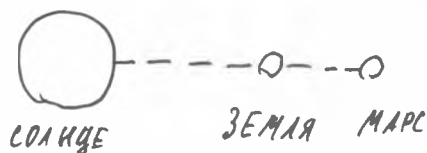
$$V_0 = \sqrt{v_{\text{зем}}^2 + V_{II}^2} = \sqrt{71,9^2 + 11,2^2} = \sqrt{72,8^2} = 72,8 \text{ км/с}$$

Ответ: 16,6 км/с ; 72,8 км/с

Задача 2

Великое Противостояние Марса - такое положение Солнца, Земли и Марса, когда Земля находится точно между Марсом и Солнцем. Они будто бы выстраиваются в линию.

При гелиоцентрической противоположности:

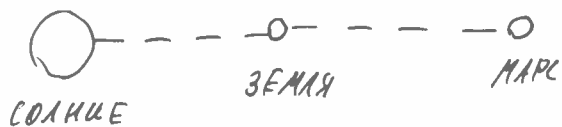


Расстояние от Солнца до Земли = 150 млн. км.

Расстояние от Солнца до Марса = 228 млн. км.

Расстояние между Марсом и Землей = $228 - 150 = 78$ млн. км.

При геоцентрической противоположности:



Земля и Солнце занимают одинаковые места, ~~но~~ расстояние между ними увеличивается.

Но так как Марс остается на своём месте, то расстояние между Марсом и Землей

будет равно расстоянию между Марсом и Солнцем в гелиоцентрической модели = 228 млн. км.

Оптимальное расстояние будет на $228 - 78 = 150$ млн. км.

Ответ: 150 млн. км.

Задача 3.

$a = 1,4''$		$M_1 + M_2 = \frac{A^3}{T^2}$
$\pi = 0,03''$		$A = \frac{a}{\pi}$
$M_1 + M_2 = 22 M_\odot$		$M_1 + M_2 = \frac{\left(\frac{a}{\pi}\right)^3}{T^2}$
Найти:		
$T = ?$		$T^2 = \frac{\left(\frac{a}{\pi}\right)^3}{M_1 + M_2}$

$$T = \sqrt{\frac{\left(\frac{a}{\pi}\right)^3}{M_1 + M_2}} = \sqrt{\frac{\left(\frac{1,4}{0,03}\right)^3}{22}} = \sqrt{\frac{101629,6}{22}} = \sqrt{4619} = 67 \text{ лет.}$$

Ответ: 67 лет.

Задача 5.

L_B - момент импульса Венеры

L_3 - момент импульса Земли

$$M_B = 0,81476 M_3$$

$$R_B = 0,9488 R_3$$

$$T_B = 224,7 \text{ сут}$$

$$T_3 = 365,24 \text{ сут}$$

Найти:

$$\frac{L_B}{L_3} = ?$$

$$\frac{L_B}{L_3} = \frac{M_B \cdot v_B \cdot R_B}{M_3 \cdot v_3 \cdot R_3}$$

$$v = \frac{1}{T}$$

$$L_B = \frac{M_B \cdot \frac{1}{T_B} \cdot R_B}{M_3 \cdot \frac{1}{T_3} \cdot R_3} = \frac{M_B \cdot T_3 \cdot R_B}{M_3 \cdot T_B \cdot R_3}$$

$$= \frac{0,81476 \cdot 365,24 \cdot 0,9488}{224,7} = \frac{282,34}{224,7}$$

$$= 1,25$$

Ответ: 1,25