# Week2(Task)

pyatkovsky15022001

September 2020

## 1.

2. Пусть рис.1 представляет положения Солнца S, Земли T и Луны L, и пусть тэта есть центр тяжести Земли и Луны. Делаем следующие обозначения:

Таблица 1. Обозначения

| | |
|---|---|
| Масса Солнца | S |
| ...Земли | T |
| ...Луны | L |

Расстояние:

$$S \times \Theta = \rho;\ S \times T = \rho 1;\ S \times L = \rho 2;\ T \times L = r;$$

Тогда будет:

$$\begin{aligned} T\Theta = r1 = \frac{L}{T+L} \cdot r \\ L\Theta = r2 = \frac{T}{T+L} r \end{aligned} \tag{1}$$

Составим теперь выражения ускорений,которые эти тела сообщают друг другу.

Солнце S сообщает ускорения:

$$\begin{array}{rl} \text{Земле:} & f \cdot \frac{S}{\rho_1^2} \ \text{по направлению TS} \\ \text{Луне:} & f \cdot \frac{S}{\rho_2^2} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{LS} \end{array}$$

вследствие чего точка $\Theta$ имеет ускорения:

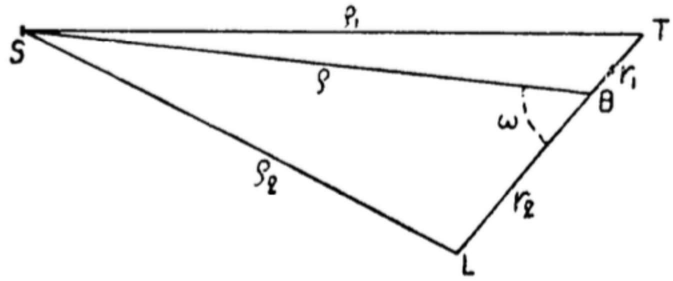


Рис. 1.

$$\frac{T}{T+L}\cdot f\cdot\frac{S}{\rho_1^2}\ \text{по направлению, параллельному}\ TS$$
$$\frac{L}{T+L}\cdot f\cdot\frac{S}{\rho_2^2}\quad »\quad »\quad LS$$

Ускорения Солнца, происхожящие от притяжения Земли и Луны, соответсвенно, суть:

$$f\cdot\frac{T}{\rho_1^2}\ \text{по направлению}\ ST$$
$$f\cdot\frac{L}{\rho_1^2}\ \text{по направлению}\ SL$$

поэтому ускорения точки $\Theta$ относительно точки $S$ будут:

$$w_1=f\cdot\frac{(S+T+L)}{T+L}\cdot\frac{T}{\rho_1^2}\ \text{по направлению параллельно}\ TS$$
$$w_2=f\cdot\frac{S+T+L}{T+L}\cdot\frac{L}{\rho_2^2}\ \text{по направлению параллельно}\ LS$$

Разлагая эти ускорения,соответсвенно,по направлениям, $\Theta S$ и $\Theta L$, получим,как легко видеть из подобия показанныех на рис.2 и рис.3 треугольников:

$$\acute{w_1}=w_1\cdot\frac{\rho}{\rho_1}\ \text{по напралению}\ \Theta S$$
$$\acute{\acute{w_1}}=w_1\cdot\frac{r_1}{\rho_1}\quad >>\quad >>\quad \Theta L$$
$$\acute{w_2}=w_2\cdot\frac{\rho}{\rho_2}\quad >>\quad >>\quad \Theta S$$
$$\acute{\acute{w_2}}=w_2\cdot\frac{r2}{\rho_2}\quad >>\quad >>\quad L\Theta$$

получим для ускорений точки $\Theta$ слагающие:

$$W_1=\acute{w_1}+\acute{w_2}=f\cdot\frac{S+T+L}{T+L}\cdot\left[T\cdot\frac{\rho}{\rho_1^3}+L\cdot\frac{\rho}{\rho_2^3}\right]\ \text{по}\ \Theta S$$
$$W_2=\acute{\acute{w_1}}-\acute{\acute{w_2}}=f\cdot\frac{S+T+L}{T+L}\cdot\left[T\cdot\frac{\rho_1}{\rho_1^3}-L\cdot\frac{\rho}{\rho_2^3}\right]\ \text{по}\ \Theta L$$

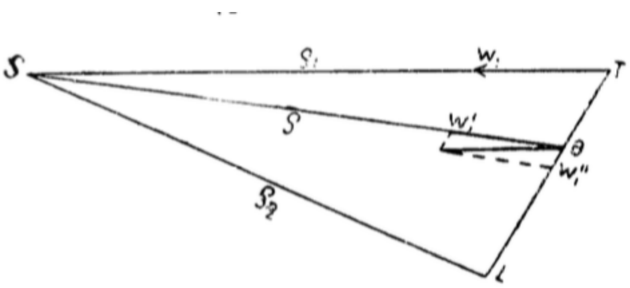


Рис. 2.

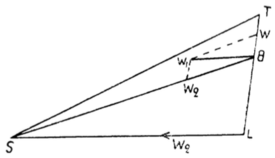


Рис. 3.

Заменив $\rho_1$ и $\rho_2$ и выражениями (1), имеем:

$$W_1 = f \cdot \frac{S+T+L}{T+L} \cdot \rho \cdot \left[\frac{T}{\rho_1^3} + \frac{L}{{\rho_2}^3}\right] \text{понаправлению } \Theta S$$

$$W_1 = f \cdot \frac{S+T+L}{(T+L)^2} \cdot T \cdot L \cdot r \cdot \left[\frac{1}{\rho_1^3} - \frac{1}{{\rho_2}^3}\right] \text{понаправлению } \Theta S$$

Но

$$\rho_1^2 = \rho^2 + 2\rho \cdot \frac{L}{T+L} \cdot r\cos w + \left(\frac{L}{T+L} \cdot r\right)^2$$

$$\rho_2^2 = \rho^2 - 2\rho \cdot \frac{L}{T+L} \cdot r\cos w + \left(\frac{L}{T+L} \cdot r\right)^2$$

следовательно:

$$\frac{1}{\rho_1^3} = \frac{1}{\rho^3}\left[1 \,+\, 3\frac{L}{T+L}\cos w + \left(\frac{L}{T+L}r\right)^2\left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2 w\right) + \cdots\right]$$

$$\frac{1}{\rho_2^3} = \frac{1}{\rho^3}\left[1 \,+\, 3\frac{L}{T+L}\cos w + \left(\frac{L}{T+L}r\right)^2\left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2 w\right) + \cdots\right]$$

Подставляя эти выражения, имеем:

$$W_1 = f \cdot \frac{S+T+L}{\rho^2}\left[1 \,+\, \frac{T \cdot L}{(T+L)^2} \cdot \frac{r^2}{\rho^2}\left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2 w\right) + \cdots\right]$$

$$W_2 = f \cdot \frac{S+T+L}{\rho^2}\left[-3 \cdot \frac{T \cdot L}{(T+L)^2} \cdot \frac{r^2}{\rho^2}\left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2 w\right) + \cdots\right]$$

Но отношения:

$$\frac{L}{T+L} \approx \frac{1}{80};\;\; \frac{r}{\rho} \approx \frac{1}{400};\;\; \left(\frac{r}{\rho}\right)^2 = \frac{1}{160000}$$

поэтому будет

$$\frac{T \cdot L}{(T+L)^2} \cdot \frac{r^2}{\rho^2} \approx \frac{1}{12800000}$$

и члены, содержащие этот множитель, могут быть отброшены, так что будет:

$$W_1 = f \cdot \frac{S+T+L}{\xi} \text{понаправлению} \Theta S$$

$$W_2 = 0 \text{понаправлению} \Theta L$$

Отсюда следует,что точка $\Theta$ движется вокруг Солнца по эллиптической орбите по законам Кеплера.

Рассмотрим теперь ускорение Луны по отношению к Земле, для чего к учкорениям, сообщаемым Луне Солнцем и Землею, надо присовокупить ускорение, равное и противоположное ускореию Земли, происходящему от действия Солнца и Луны. Поступив подобно предыдущему,получим:

$$f \cdot \frac{T+L}{r^2} + f \cdot S \left[ \frac{r_2}{\rho_2^3} + \frac{r_1}{\rho_1^3} \right] \text{понаправлению} L \Theta$$

$$f \cdot \S \cdot \rho \left[ \frac{1}{\rho_2^3} - \frac{1}{\rho_1^3} \right] \text{понаправлению} \Theta S$$

положим:

$$T + L = \mu; \; S = M \tag{2}$$

# Список иллюстраций



# Список таблиц