§ **2.** Пусть Фиг. 1 представляет положения Солнца S, Земли T и Луны L, и пусть Θ есть центр тяжести Земли и Луны. Делаем следующие обозначения:

Масса	Солнца	.....	S
»	Земли	.....	T
»	Луны	.....	L

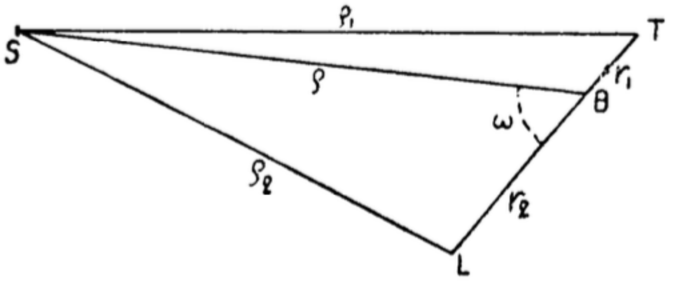
Расстояние:

$$S\Theta = \rho; ST = \rho_1; SL = \rho_2; TL = r$$

тогда будет:

$$\begin{aligned} T\Theta = r_1 = \frac{L}{T+L} \cdot r \\ L\Theta = r_2 = \frac{T}{T+L} r \end{aligned} \tag{1}$$

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



Фиг. 1

Солнце S сообщает ускорения:

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

вследствие чего точка Θ имеет ускорения:

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

Ускорения Солнца, происходящие от притяжения Земли и Луны, соответственно, суть:

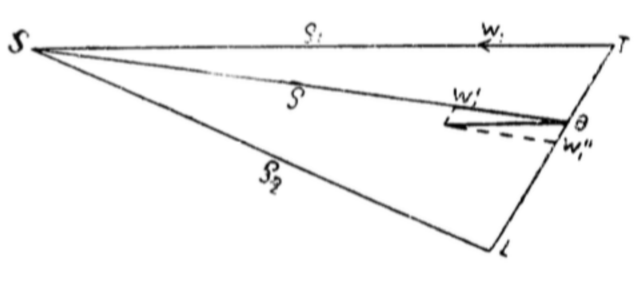
$$f\cdot\frac{T}{\rho_1^2}\text{по направлению}\quad ST$$
$$f\cdot\frac{T}{\rho_2^2}\quad\text{» »}\qquad\qquad SL$$

поэтому ускорения точки Θ относительно точки S будут:

$$\omega_1=f\cdot\frac{(S\,+\,T\,+\,L)}{T+L}\cdot\frac{T}{\rho_1^2}\quad\text{по направлению параллельно}\,TS$$
$$\omega_2=f\cdot\frac{S\,+\,T\,+\,L}{T+L}\cdot\frac{L}{\rho_2^2}\qquad\qquad\text{» » »}LS$$

Разлагая эти ускорения, соответственно, по направлениям ΘS и ΘL, получим, как легко видеть из подобия показанных на Фиг. 2 и 3 треугольников:

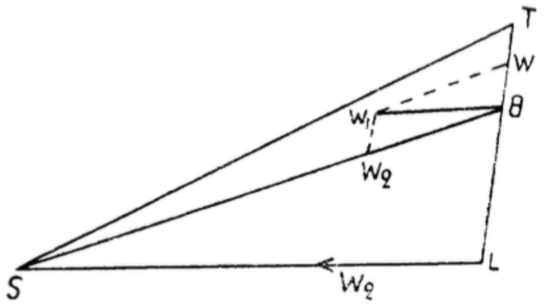
$$\omega_1\prime=\omega_1\cdot\frac{\rho}{\rho_1}\text{по направлению}\quad\Theta S$$
$$\omega_1\prime\prime=\omega_1\cdot\frac{r_1}{\rho_1}\text{» »}\qquad\qquad\Theta L$$
$$\omega_2\prime=\omega_2\cdot\frac{\rho}{\rho_2}\text{» »}\qquad\qquad\Theta S$$
$$\omega_2\prime\prime=\omega_2\cdot\frac{r_1}{\rho_2}\text{» »}\qquad\qquad L\Theta$$



Фиг. 2

получим для ускорений точки Θ слагающие:

$$W_1=\omega_1\prime+\omega_2\prime\quad=f\cdot\frac{S\,+\,T\,+\,L}{T+L}\cdot\left[T\cdot\frac{\rho}{\rho_1^3}+L\cdot\frac{\rho}{\rho_2^3}\right]\quad\text{по }\Theta S$$
$$W_2=\omega_1\prime\prime-\omega_2\prime\prime\quad=f\cdot\frac{S\,+\,T\,+\,L}{T+L}\cdot\left[T\cdot\frac{\rho}{\rho_1^3}-L\cdot\frac{\rho}{\rho_2^3}\right]\quad\text{по }\Theta L$$



Фиг. 3

Заменив r_1 и r_2 выражениями (1), имеем:

$$W_1 = f \cdot \frac{S + T + L}{T + L} \cdot \rho \cdot \left[\frac{T}{\rho_1^3} + \frac{L}{\rho_2^3}\right] \text{по направлению } \Theta S$$
$$W_2 = f \cdot \frac{S + T + L}{T + L} \cdot T \cdot L \cdot r \cdot \left[\frac{1}{\rho_1^3} - \frac{1}{\rho_2^3}\right] \text{по направлению } \Theta L$$

Но

$$\rho_1^2 = \rho^2 + 2\rho \cdot \quad \frac{L}{T + L} \cdot r \cos\omega + \left(\frac{L}{T + L} \cdot r\right)^2$$
$$\rho_2^2 = \rho^2 - 2\rho \quad \frac{T}{T + L} r \cos\omega + \left(\frac{L}{T + L} r\right)^2$$

следовательно:

$$\frac{1}{\rho_1^3} = \frac{1}{\rho^3}\left[1 + 3\frac{L}{T+L}\cos\omega + \left(\frac{L}{T + L} r\right)^2 \left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2\omega\right) + ...\right]$$
$$\frac{1}{\rho_2^3} = \frac{1}{\rho^3}\left[1 + 3\frac{T}{T+L}\cos\omega + \left(\frac{L}{T + L} r\right)^2 \left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2\omega\right) + ...\right]$$

Подставляя эти выражения, имеем:

$$W_1 = f \cdot \frac{S + T + L}{\rho^2}\left[1 + \frac{T \cdot L}{(T + L)^2} \cdot \frac{r^2}{\rho^2}\left(-\frac{3}{2} + \frac{15}{2}\cos^2\omega\right) + ...\right]$$
$$W_2 = f \cdot \frac{S + T + L}{\rho^2}\left[-3 \cdot \frac{T \cdot L}{(T + L)^2} \cdot \frac{r^2}{\rho^2}\cos\omega + ...\right]$$

Но отношения

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

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:

$$W_1 = f \cdot \frac{S+T+L}{\rho^2} \text{ по направлению } \Theta S$$

$$W_2 = 0 \text{ по направлению } \Theta L$$

Отсюда следует, что точка Θ движется вокруг Солнца по эллиптической орбите по законам Кеплера.

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

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

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

положим:

$$T + L = \mu; S = M$$