

При малых значениях параметра α общую формулу Майораны (2,6,2) можно привести к виду

$$M_9 = M(1 - \alpha M); \quad \alpha = \frac{9h}{16\pi R^3}. \quad (2,6,4)$$

7. Нарушение третьего закона Кеплера. Как мы видели, поглощением гравитации вызывает различие между инертными (истинными) и тяжелыми (эффективными) массами небесных тел. Это различие должно вызывать небесно-механические эффекты, доступные проверке путем наблюдений. Простейшим из них является отступление от третьего закона Кеплера.

При нарушении равенства инертной и тяжелой масс третий закон Кеплера имеет вид (см. главу I, п. 2)

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{\gamma}{4\pi^2} \frac{m_9}{m} \frac{M_9}{M} (M + m),$$

или, если массой m планеты пренебречь по сравнению с массой M Солнца,

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{\gamma M_9}{4\pi^2} \frac{m_9}{m}. \quad (2,7,1)$$

Отношение куба большой полуоси планетной орбиты к квадрату периода обращения зависит от планеты. Учитывая указанные ранее оценки, можно утверждать, что такая зависимость должна быть заметной. Так, при $h = 6,73 \cdot 10^{-12} \text{ г}^{-1}\text{см}^2$ отношение $\frac{a^3}{T^2}$ для Марса должно более чем на 0,01 превышать это отношение для Сатурна. Столь большой эффект был бы легко обнаружен.

Нарушение третьего закона Кеплера является серьезным аргументом против гипотезы поглощения гравитации веществом. Для устранения этого аргумента необходимо предположить, что поглощением гравитации сопровождается уменьшением инерции поглощающего вещества, в результате чего тяжелые и инертные массы небесных тел остаются одинаковыми. Однако и в такой форме гипотеза поглощения гравитации встречает значительные трудности, поскольку, как мы увидим далее, она приводит к другим сомнительным следствиям, не связанным с нарушением пропорциональности между инертной и тяжелой массами.

8. Суточная вариация силы тяжести. Если гравитация поглощается, то на земной поверхности должна наблюдаться суточная вариация силы тяжести, обусловленная экранированием солнечного притяжения Землей.

Для количественной оценки этого эффекта рассмотрим упрощенную картину явления, принимая, что ось вращения Земли перпендикулярна к плоскости эклиптики, и пренебрегая размерами Земли по сравнению с расстоянием до Солнца.

Найдем гелиоцентрические ускорения в точках A , B земной поверхности, расположенных на одной линии с Солнцем (рис. 10). Имеем

$$w_A = \frac{\gamma M_3}{a^2}; \quad w_B = \frac{\gamma M_3}{a^2} (1 - 2h\rho R) = \frac{\gamma M_3}{a^2} \left(1 - \frac{8}{3} \alpha m\right),$$

где M_3 — эффективная масса Солнца, m — истинная масса Земли, a — астрономическая единица, α — величина (2,6,4), для Земли равная $2,96 \cdot 10^{-30}$ g^{-1} .

Гелиоцентрическое ускорение Земли $w = \frac{\gamma M_3}{a^2} (1 - \alpha m)$ удовлетворяет очевидному соотношению $w_B < w < w_A$. Поэтому тела, расположенные у земной поверхности в точках A и B , под влиянием солнечного притяжения имеют по отношению к Земле ускорения

$$w_A - w = \frac{\gamma M_3}{a^2} \alpha m,$$

Рис. 10.

$$w - w_B = \frac{\gamma M_3}{a^2} \frac{5}{3} \alpha m,$$

направленные вверх по соответствующим вертикалям.

Если через g обозначить ускорение, обусловленное притяжением Земли, то результирующие геоцентрические ускорения в рассматриваемых точках будут равны

$$g_A = g - \frac{\gamma M_3}{a^2} \alpha m, \quad g_B = g - \frac{\gamma M_3}{a^2} \frac{5}{3} \alpha m.$$

В полдень сила тяжести оказывается больше, чем в полночь. Относительное изменение веса определяется формулой

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\gamma M_3}{a^2} \frac{2\alpha m}{3g}. \quad (2,8,1)$$

При принятой постоянной поглощения оно составляет около $\frac{1}{150\,000}$ и допускает уверенную проверку путем непосредственных измерений. Вероятно, этот эффект был бы легко обнаружен в опытах с маятниками.

9. Вариация силы тяжести во время солнечного затмения. Мы рассмотрели изменение силы тяжести на земной поверхности, вызванное экранирующим действием Земли на притяжение со стороны Солнца. Оно должно иметь характер суточной вариации, зависящей от зенитного расстояния Солнца. Возможен еще один эффект, обусловленный поглощением гравитации веществом и не связанный с нарушением пропорциональности между инертной и тяжелой массами. Его должно вызывать экранирующее действие Луны во время

