

АСТРАДЬ

# Содержание

<b>1</b>	<b>Небесная механика</b>	<b>2</b>
1.1	Закон всемирного тяготения . . . . .	2

# 1 Небесная механика

## 1.1 Закон всемирного тяготения

Согласно закону всемирного тяготения, сила притяжения между двумя точечными телами с массами  $M$  и  $m$ , находящимися на расстоянии  $R$  выражается следующим образом:

$$F = G \frac{Mm}{R^2}, \quad (1)$$

где  $G \simeq 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / (\text{кг} \cdot \text{с}^2)$  — *гравитационная постоянная*.

*Гравитационный потенциал* поля точечной (или сферически симметричной) массы  $M$  на расстоянии  $R$  от нее равен работе, которую необходимо затратить, чтобы принести единичную массу с бесконечности в данную точку. Так как гравитационные силы между двумя массами — это силы притяжения, то эта работа отрицательна. Данная величина также является *потенциальной энергией* точечной массы на расстоянии  $R$  от массы  $M$ , а выражение для нее имеет следующий вид:

$$U = -\frac{GM}{r} \quad (2)$$

Напряженность гравитационного поля часто называют *ускорением свободного падения*  $g$ , где

$$g = G \frac{M}{R^2} \quad (3)$$

Тогда (1) можно переписать, как

$$F = mg \quad (4)$$

Планета	$g, \text{ м/с}^2$	Планета	$g, \text{ м/с}^2$
Солнце	274	Марс	3.7
Меркурий	3.7	Юпитер	24.8
Венера	8.9	Сатурн	10.4
Земля	9.8	Уран	8.8
Луна	1.6	Нептун	11.2

Таблица 1: Ускорение свободного падения на поверхности тел солнечной системы