

18 Силы тяготения и реакции

Закон всемирного тяготения. Два тела массами m_1 и m_2 , расположенные на расстоянии r , притягиваются друг к другу с **силой тяготения**

$$F_{\text{т}} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (1)$$

где G — *гравитационная постоянная* (см. справочные таблицы).

На рис. 1 условно изображены планета и космический корабль.

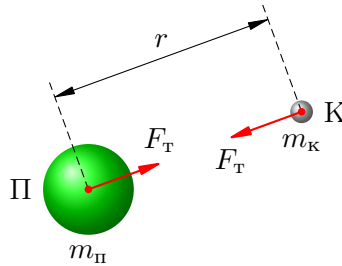


Рис. 1. Притяжение планеты и космического корабля

Планета П массой $m_{\text{П}}$ и корабль К массой $m_{\text{К}}$ расположены на некотором расстоянии r друг от друга¹. Как и любые два тела, обладающих массой, планета и корабль *взаимодействуют* друг с другом так, что планета притягивает корабль с силой $F_{\text{Т}}$, а корабль — планету с такой же силой $F_{\text{Т}}$.

При свободном падении у поверхности планеты все тела движутся с одинаковым ускорением g . Тогда по второму закону Ньютона сила, действующая на тело массы m со стороны планеты и называемая **силой тяжести**, равна:

$$F_{\text{Т}} = mg. \quad (2)$$

Вообще, сила тяжести и сила тяготения — это взаимозаменяемые термины, обозначающие одну и ту же силу *гравитационного взаимодействия*. Так, силу тяжести, действующую на тело, можно называть и силой тяготения: численное значение этой силы гравитационного притяжения от этого не поменяется².

Пусть теперь массивный шар покоится на поверхности планеты — то есть, как говорят, на опоре (рис. 2).

Вес (\vec{P} [Н]) — это сила, действующая на опору или подвес со стороны тела (синий вектор на рис. 2). *Вес приложен к опоре (подвесу), а не к телу.*

Сила реакции (\vec{N} [Н]) — это сила, приложенная к телу со стороны опоры или подвеса (красный вектор на рис. 2).

В рассматриваемой паре тел (шар и опора) силы P и N связаны третьим законом Ньютона:

$$P = N. \quad (3)$$

Следует отметить, что сила реакции и вес служат проявлением *электромагнитного взаимодействия* тел.

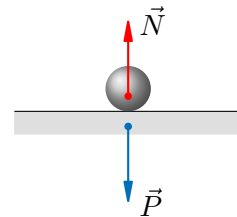


Рис. 2. Шар на опоре

¹Для однородных шарообразных тел расстояние r есть расстояние между их центрами.

²Приравняв правые части формул (1) и (2), можно получить формулу для ускорения свободного падения: $g = G \frac{m_{\text{планеты}}}{r^2}$.