

21 Сила трения

Трение — это взаимодействие соприкасающихся тел, препятствующее их относительному движению.

Возникновение трения можно объяснить следующим образом. Соприкасающиеся поверхности тел являются шероховатыми, они усеяны микроскопическими, незаметными глазу бугорками¹ разных форм и размеров. Эти бугорки зацепляются друг за друга и мешают телам двигаться друг относительно друга.

Пусть тело покоится на шероховатой *наклонной плоскости* (рис. 1).

Во-первых, тело притягивается вниз к планете силой тяжести \vec{F}_T ; во-вторых, на тело со стороны опоры действует сила \vec{N} , перпендикулярная плоскости (независимо от того, шероховатая поверхность или гладкая). Из рис. 1 видно, что в данном случае сумма сил $\vec{F}_T + \vec{N}$ не может быть равна нулю; и под воздействием только этих сил тело получило бы возможность соскальзывать вниз по наклонной плоскости. Однако шероховатость опоры обуславливает еще одну силу — **силу трения** $\vec{F}_{\text{тр}}$, направленную против возможного движения тела (тело «пытается» начать скользить, но трение удерживает его на месте). Сила трения всегда направлена вдоль поверхностей соприкасающихся тел и служит проявлением *электромагнитного взаимодействия* тел.

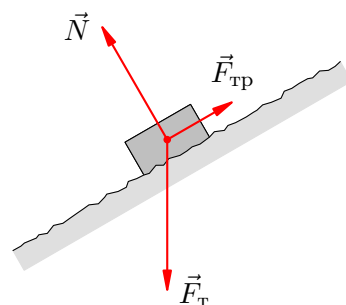


Рис. 1. Тело на наклонной плоскости

Трение между телами, происходящее без жидкой или газообразной прослойки между ними, называется **сухим трением**. Принято выделять три основных вида сил такого трения².

1. **Сила трения покоя** препятствует возникновению относительного движения тел:

$$F_{\text{тр.п}} \leq \mu N, \quad (1)$$

где μ — *коэффициент трения*, характеризующий шероховатость тел.

Пример: тело покоится на шероховатой наклонной плоскости.

2. **Сила трения скольжения** препятствует проскальзыванию поверхностей тел:

$$F_{\text{тр.с}} = \mu N. \quad (2)$$

Пример: тело скользит по шероховатой поверхности.

3. **Сила трения качения** препятствует перекачиванию одного тела по другому.

Пример: тело катится по нетвердой опоре.

Можно условно считать, что между телом, движущимся в жидкости или газе, и средой, окружающей тело, также происходит трение, которое называют *сопротивлением среды*. Соответственно, против скорости тела направлена и *сила сопротивления среды*, действующая на это тело.

¹Для наглядности на рисунке далее бугорки сильно преувеличены.

²Эти силы, будучи приложенными к телу со стороны шероховатой поверхности, направлены против движения (или возможного движения) тела относительно этой поверхности.