Силы трения действуют вдоль поверхностей тел при их непосредственном соприкосновении. Силы трения препятствуют относительному движению соприкасающихся тел. Однако они не только тормозят движение тел, но и в некоторых случаях движение тела не могло бы возникнуть без действия силы трения.

Сухое трение – это трение, возникающие при относительном перемещении соприкасающихся поверхностей твёрдых тел. Различают три вида сухого трения: трение покоя, трение скольжения и трение качения.

Сила трения покоя – это сила трения, действующая между двумя телами, неподвижными относительно друг друга.

Максимальная сила трения покоя – это наибольшее значение силы трения, при котором скольжение ещё не наступает.

Максимальное значение модуля силы трения покоя пропорционально модулю силы нормальной реакции опоры:

*F*тр.*max*​=*μN*,

где *μ* – коэффициент пропорциональности, называемый коэффициентом трения.

Коэффициент трения характеризует обе трущиеся поверхности и зависит не только от материала этих поверхностей, но и от качества их обработки. Коэффициент трения определяется экспериментально. Максимальная сила трения покоя не зависит от площади соприкосновения тел. Она изменяется в пределах от нуля до максимального значения, равного *μN*.

При скольжении сила трения зависит от состояния трущихся поверхностей и от относительной скорости движения тел. Опыты показывают, что по мере увеличения скорости сила трения начинает превосходить максимальное значение модуля силы трения покоя.

При небольших относительных скоростях движения сила трения скольжения мало отличается от максимальной силы трения покоя, поэтому её можно приближённо считать постоянной и равной максимальной силе трения покоя:

*F*тр​≈*F*тр.*max*​=*μN*

Важная особенность силы трения скольжения состоит в том, что она всегда направлена противоположно относительной скорости соприкасающихся тел.

Силу трения скольжения можно значительно уменьшить с помощью смазки, потому что трение между слоями жидкости, прилегающими к твёрдым поверхностям, значительно меньше, чем между сухими поверхностями.

Сила трения качения существенно меньше силы трения скольжения, поэтому гораздо легче перекатывать тяжёлый предмет, чем двигать его.

Сила трения зависит от относительной скорости движения тел – в этом её главное отличие от сил тяготения и упругости, зависящих только от расстояний.

При движении твёрдого тела в жидкости или газе на него действует сила сопротивления среды. Эта сила направлена против скорости тела относительно среды и тормозит движение.

Главная особенность силы сопротивления состоит в том, что она появляется только при наличии относительного движения тела и окружающей среды. Сила трения покоя в жидкостях и газах полностью отсутствует.

Модуль силы сопротивления зависит от размеров, формы и состояния поверхности тела, свойств среды и относительной скорости движения тела и среды. Примерный характер зависимости модуля силы сопротивления от модуля относительной скорости тела показан на рисунке:

При малых скоростях движения силу сопротивления можно считать прямо пропорциональной скорости движения тела относительно среды:

*F*с​=*k*1​*υ*,

где *k*1​ – коэффициент сопротивления, зависящий от формы, размеров, состояния поверхности тела и свойств среды (её вязкости). Он определяется опытным путём.

При больших скоростях относительного движения сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости:

*F*с​=*k*2​*υ*2,

где *k*2​ – коэффициент сопротивления, отличный от *k*1​.

Выбор из этих двух формул осуществляется опытным путём.