Момент импульса частицы, движущейся по окружности – это произведение импульса частицы на расстояние от неё до оси вращения:

*L*=*mυr*=*mr*2*ω*

Момент импульса твёрдого тела равен произведению момента инерции на угловую скорость вращения:

*L*=*Iω*

Момент импульса является векторной величиной и направлен так же, как и угловая скорость.

Основное уравнение динамики вращательного движения в импульсной форме: изменение момента импульса равно произведению суммарного момента сил, действующих на тело или систему, на время действия этих сил:

Δ*L*=*M*Δ*t*

Закон сохранения момента импульса: если суммарный момент сил, действующих на тело или систему тел, имеющих неподвижную ось вращения, равен нулю, то изменение момента импульса также равно нулю, т. е. момент импульса системы остаётся постоянным:

Δ*L*=0,

*L*=*const*.

На законе сохранения момента импульса основан принцип действия приборов, называемых гироскопами. Основное свойство гироскопа — это сохранение направления оси вращения, если на эту ось не действуют внешние силы. В XIX в. гироскопы использовались мореплавателями для ориентации в море.

Кинетическая энергия вращающегося по неподвижной оси твёрдого тела равна:

*E*к​=2*Iω*2​

В общем случае движения твёрдого тела, когда ось вращения свободна, его кинетическая энергия равна сумме энергий поступательного и вращательного движений. Так, кинетическая энергия колеса, масса которого сосредоточена в ободе, катящегося по дороге с постоянной скоростью, равна:

Ек​=2*mυ*2​+2*Iω*2​=2*mυ*2​+2*mr*2*ω*2​=*mυ*2

В таблице сопоставлены формулы механики поступательного движения материальной точки с аналогичными формулами вращательного движения твёрдого тела: