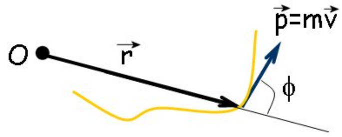
El momento angular o cinético con respecto a un punto arbitrario O (fijo en un cierto sistema de referencia inercial) de una partícula de masa m y velocidad **v** (en ese mismo sistema de referencia) o sea, de cantidad de movimiento **p**=m**v**, se define como el producto vectorial:

$$\mathbf{L_O}=\mathbf{r}\times m\mathbf{v}=\mathbf{r}\times\mathbf{p}$$

donde **r** es el vector de posición de la partícula con respecto al punto O (**r**=**OP**). De acuerdo con la definición anterior, el momento angular de una partícula con respecto a un punto dado es el momento de la cantidad de movimiento de la partícula con respecto a dicho punto. El momento angular es un vector perpendicular al plano definido por el punto arbitrario (O) elegido como origen de momentos y la recta directriz de la cantidad de movimiento de la partícula, su sentido es el determinado pro la regla de la mano derecha o del tornillo para el producto vectorial y su módulo viene dado por:



$$L_O=rp\operatorname{sen}\phi=pd$$

donde d es el llamado brazo de la cantidad de movimiento con respecto al punto O elegido y representa la distancia de dicho punto a la recta directriz del vector **p**.

En general, el momento angular de una partícula cambia en módulo y en dirección conforme ésta se mueve. Sin embargo, si la trayectoria de la partícula está contenida en un plano y elegimos como centro y origen de momentos un punto O contenido en dicho plano, la dirección del momento angular permanecerá constante, es decir, perpendicular a dicho plano, por estar contenido en él tanto **r** como **p**.

Derivando la expresión del momento angular:

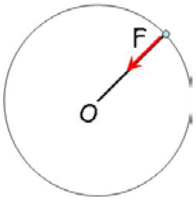
$$\frac{d\mathbf{L_O}}{dt}=\frac{d}{dt}(\mathbf{r}\times m\mathbf{v})=\frac{d\mathbf{r}}{dt}\times m\mathbf{v}+\mathbf{r}\times\frac{d}{dt}(m\mathbf{v})=\mathbf{v}\times m\mathbf{v}+\mathbf{r}\times\frac{d\mathbf{p}}{dt}=\mathbf{r}\times\mathbf{F}=\mathbf{M_O}$$

siendo nulo el producto **v** x m**v** por tratarse de dos vectores paralelos. De este modo hemos establecido una relación importante entre el momento angular de la partícula y el momento de la fuerza que sobre ella actúa:

$$\mathbf{M_O}=\frac{d\mathbf{L_O}}{dt}$$

Así tenemos que la suma de los momentos con respecto a O de las fuerzas que actúan sobre la partícula es igual a la razón del cambio del momento de la cantidad de movimiento de la partícula alrededor de O.

Si el momento aplicado a una partícula es cero, o sea, si $\mathbf{M_O}=\mathbf{r}\times\mathbf{F}=0$ tendremos que $\mathbf{M_O}=\frac{d\mathbf{L_O}}{dt}=0$ de modo que el momento angular de la partícula permanecerá constante a lo largo del tiempo.



La condición de que el momento sea nulo también se satisface si **F** es paralela a **r**; en otras palabras, si la recta directriz de la fuerza pasa siempre por el punto O elegido como centro u origen de momento. Una fuerza de esas características recibe el nombre de fuerza central, y el punto O recibe el nombre de centro de fuerzas. Podemos decir entonces que cuando la partícula se mueve bajo la acción de una fuerza central, su momento angular con respecto al centro de fuerzas es una constante del movimiento y viceversa.