

質量 m の質点が半径 r 、角速度 ω の等速円運動を行っている。

1. 質点の速さはいくらか。
2. 質点の運動量はいくらか。
3. 質点に働く向心力はいくらか。
4. 円の中心から見た、質点の角運動量の大きさはいくらか。
5. 円の中心から見た、質点に働く力のモーメントの大きさはいくらか。

等速円運動における速さ v 、加速度 a と半径 r 、角速度 ω の関係を明らかにしておこう。
すなわち、

$$v = r\omega, \quad a = r\omega^2$$

である。したがって、質点の運動量 p と質点に働く力 F は、質点の質量を m とすると、

$$p = mv = mr\omega$$

$$F = ma = mr\omega^2$$

となる。

角運動量の大きさ ℓ と力のモーメントの大きさ N をもとめる際には、「どこから見た」という点が重要となる。つまり、位置ベクトルを $\vec{r}$ とすると、

$$\vec{\ell} = \vec{r} \times \vec{p} = m(\vec{r} \times \vec{v})$$

$$\vec{N} = \vec{r} \times \vec{F} = m(\vec{r} \times \vec{a})$$

となるためである。

今回の場合、モーメントの基準は円の中心にある。したがって、位置ベクトルと速度ベクトルは常に直行の関係にあり、位置ベクトルと加速度は常に平行（真逆の向き）の関係にあることになる。外積の大きさは、ベクトルの挟角を θ とすると $\sin \theta$ によって決まるので、力のモーメントの大きさ N は常に $N = 0$ であることになる。