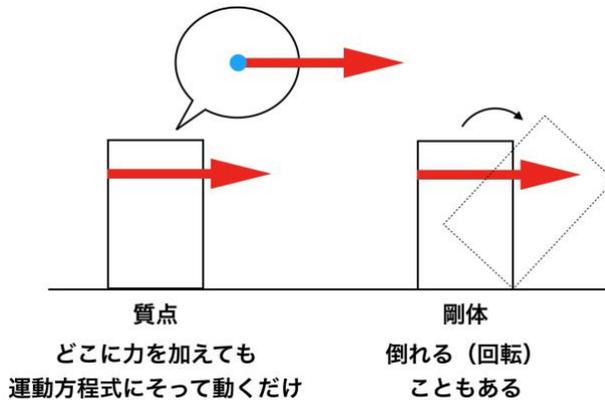


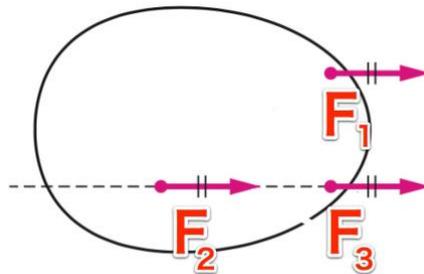
# 力学 力のモーメント

高校1年生までは物体に対しては大きさを無視した質量を持つ点(質点)として考えてきました。これに対して、力をくわえても変形しないが大きさのある物体を( )といいます。剛体は力を加える場所によっては( )することがあります。



## ○ 作用線上での力の移動

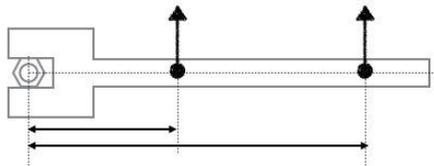
剛体にはたらく力は、作用線上で移動させてもその効果は変わりません。これは卵のような物体を適当に描いただけで形などに意味はありません。



図で  $F_1$  と( )の効果は異なります(回転方向が異なる可能性あり)。ですが、 $F_2$  と( )は同じ効果があります。

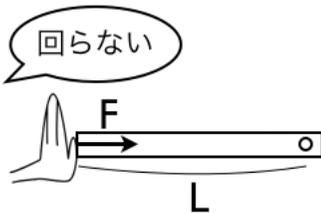
## ○ 力のモーメント

物体を回転させる能力のことを( )といいます。物体を回転させるためには、次の図のように加える力の大きさと、回転軸からの距離の2つの要素があり、力のモーメントは次のように定義されている。

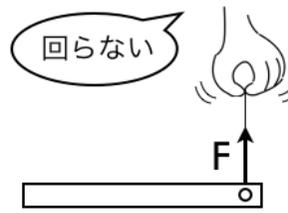


力のモーメント  $M = ( \quad )$   
 moment of force 単位[  $\quad$  ]

力のモーメントは一般的には反時計回りの回転を (  $\quad$  )、時計回りの回転を (  $\quad$  ) と決められています。また下図 (左) のように、回転軸に対して横方向から押した場合、どんなに押ししても棒は回りません。また下図 (右) のように、回転軸に直接力を加えた場合、棒に力ははたらくきませんが、どんなに大きな力を加えても、棒は回りません。これらの場合のモーメントは (  $\quad$  ) です。



$M = ( \quad )$



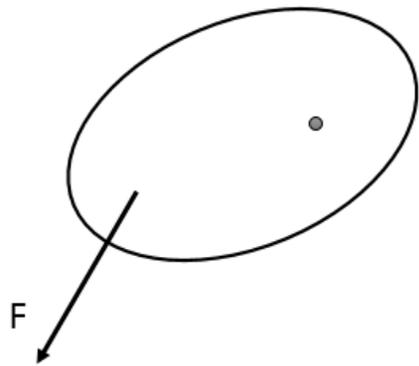
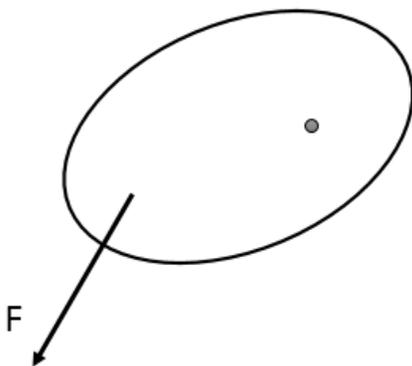
$M = ( \quad )$

○ モーメントの計算の仕方 (考え方) 2パターン

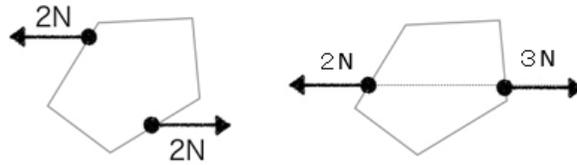
下の図のように卵型の厚紙に画鋸をさして回転軸を作ります。そして同じように引っ張った場合に、2つの考え方でモーメントを求めることができます。どちらの考え方も大切です。

① 力の分力を考える

② 力を作用線上で移動する。



○ 剛体が静止するための条件



上の図のように大きさのある物体を質点として考えれば（高1の物理）力はつり合うので静止をするが、剛体で考えれば力が同じでも作用線がずれていると、左の物体は回転をしてしまう。このような回転する運動を（ ）と言う。もし作用線が同一直線上にあれば、静止する。

しかし作用線が右の図のように同一直線上にあっても、あたりまえであるが大きさが違うと動いてしまう。このような運動を（ ）と言う。

まとめると、剛体において物体が静止する条件は並進運動も、回転運動もしないことが条件である。

並進運動をしない

力のつり合い

( )

上向きの力=下向きの力

( )

左向きの力=右向き力

回転運動をしない

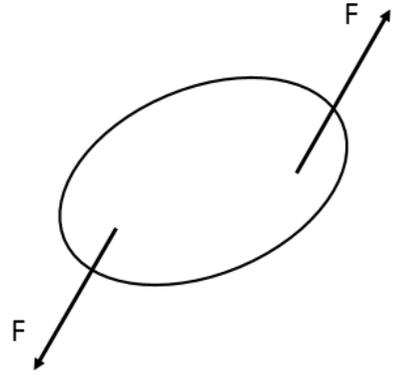
モーメントのつり合い

( )

反時計回りの回転=時計回りの回転

補足 偶力について

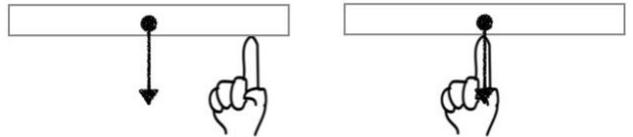
ハンドルを回すなど、平行で逆向きに同じ大きさの力が働いている場合、この2つの力を（ ）という。偶力のモーメントの和は、どの点の回りを考えても、2力の作用線の距離によって決まる。



モーメントの和を計算してみよう。

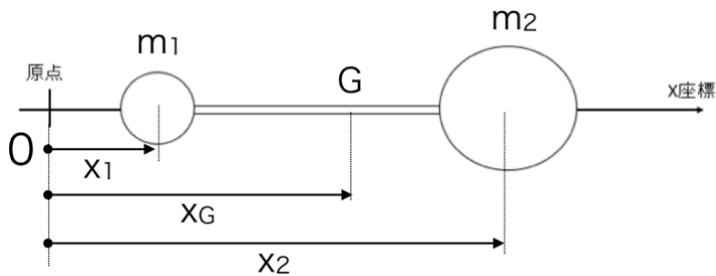
○ 重心

○ 重心とその見つけ方



物体の各部分にはたらく重力を1つの合力にした点を（ ）という。この場所をおさえると、物体は回転せずに静止させることができる。

○ 重心の公式



$$-m_1gx_1 - m_2gx_2 = -(m_1 + m_2)gx_G$$

$m_1$  と  $m_2$  のモーメントの和 = 重心のモーメント

これを  $x_G$  について解くと、

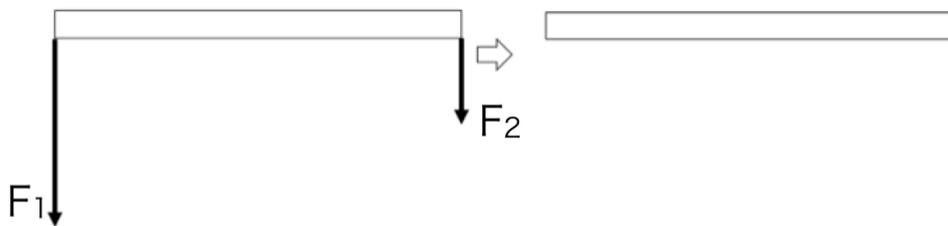
$$x_G =$$

これを重心の公式というが、必ずしも覚える必要はない。

○ 剛体にはたらく力の合力

剛体にはたらく力を合成するときには、その物体の重心から力を描く。

① 平行で同じ向き



② 平行で逆向き

