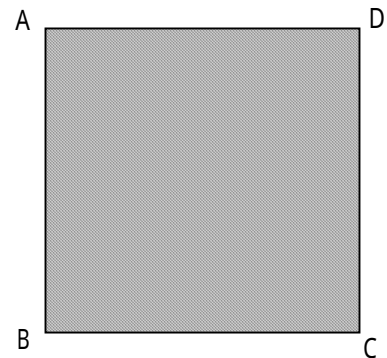


モーメント(回転力)の釣り合い () 組 () 番 氏名 ()

通常の物体には大きさというものがある。力のつりあいを考えていた前提が物体は質点(大きさが無視できる物体)として扱われていた。力がつりあっているのに物体が回転してしまうことがある。

例 正方形の板の隅に上向きに 10[N]の力、下向きに 10[N]の力をかけた場合を考えてみよう。



A 点に上向き、B 点に下向きの力のとき ()

A 点に上向き、C 点に下向きの力のとき ()

判断の基準となるものはなにか？

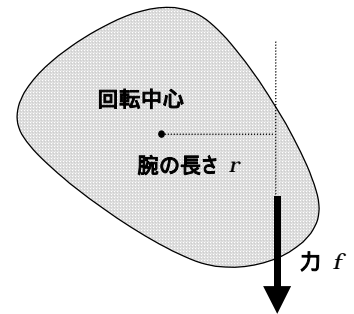
回転力に相当する物理量

モーメント = () × ()

変数名	N	f	r
単位	()	[N]	[m]

符号は、通常は左回りを正とするとよい。

仕事と同じような量に見えるがモーメントはベクトル量(向きを持つ物理量)、仕事はスカラー量(大きさだけ持ち向きは持たない物理量)

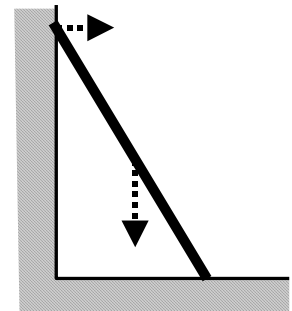


回転しないときの条件とは

初級

長さ l [m]、質量 m [kg] の一様な太さの棒を壁に立てかけた。床との角度は 60 度であった。棒と床との接点を回転の中心とし、重力加速度を g [m/s²] とする。

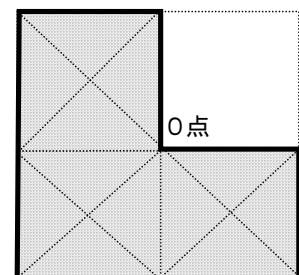
重力によるモーメントはいくらになるか。またどちら向きのモーメントか。壁が棒を押し力はいくらになるか。



達人

一様な厚さの厚紙を一辺が 10[cm]、質量 M [kg] の正方形に切り抜いた。この正方形の一つの隅から 5[cm] の正方形を切り取った。この厚紙の重心を求めなさい。

ヒント 小さな正方形のそれぞれの中心に重力が 3分の1 ずつ下向きにかかっているものとする。回転の中心はどこでもよいので O 点とせよ。



モーメント(回転力)の釣り合い(解説)

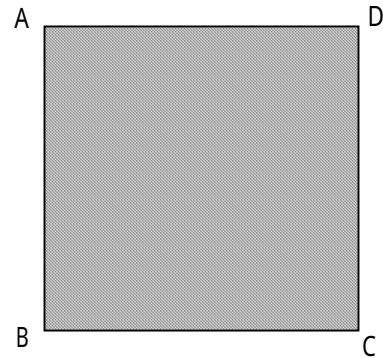
() 組 () 番 氏名 ()

通常の物体には大きさというものがある。力のつりあいを考えていた前提が物体は質点(大きさが無視できる物体)として扱われていた。力がつりあっているのに物体が回転してしまうことがある。

例 正方形の板の隅に上向きに 10[N]の力、下向きに 10[N]の力をかけた場合を考えてみよう。

A 点に上向き、B 点に下向きの力のかとき (回転しない)

A 点に上向き、C 点に下向きの力のかとき (時計回りに回転)



判断の基準となるものはなにか?

- どこでもいいから回転の中心を決める。
- 中心からそれぞれの力の作用線におろした垂線を考える。
- その垂線をハンドルと考えてどちら向きの回転力になるかを考える

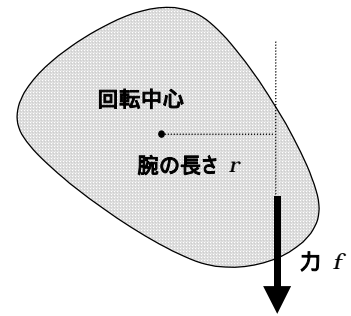
回転力に相当する物理量

モーメント = 力 × 回転軸から力の作用線までの距離

変数名	N	f	r
単位	[N·m]	[N]	[m]

符号は 通常は左回りを正とするよ。

モーメントは仕事と同じような量に見えるがモーメントはベクトル量(向きを持つ物理量)、仕事はスカラー量(大きさだけ持ち向きは持たない物理量)



回転しないときの条件

モーメントの和がゼロ(左回りモーメントの和 = 右回りモーメントの和)である。

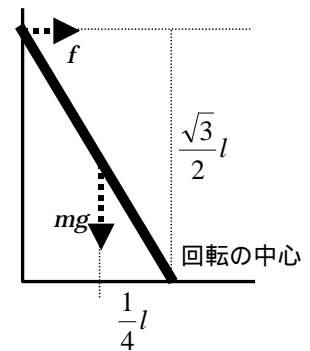
初級

重力の大きさは mg [N]であり、回転軸からの距離は $\frac{1}{2}l \cos 60^\circ = \frac{1}{4}l$ [m]

より、したがって、重力によるモーメントは $\frac{mgl}{4}$ [Nm]であり、反時計回り。

壁が押す力によるモーメントは $f \times \frac{\sqrt{3}}{2}l = \frac{\sqrt{3}fl}{2}$ [Nm]で時計回りになる。

重力によるモーメントと釣り合うので、 $\frac{mgl}{4} = \frac{\sqrt{3}fl}{2}$ より、 $f = \frac{\sqrt{3}mg}{6}$ [N]。



達人

重心を支えると物体は釣り合う。したがって重心位置を0点から X 軸負の方向へ d [cm]のところとする。Y 軸方向については対称なので、X 軸方向だけを考える。回転中心を0点としてモーメントの釣り合いを考える。

左回りを正とすると、 $\frac{mg}{4} \times \frac{5\sqrt{2}}{2} + \frac{mg}{2} \times 0 - \frac{3mg}{4} \times d = 0$ であるので、

$d = \frac{5\sqrt{2}}{6}$ より、0点から 1.178...であるので、 $X = -1.2$ [cm]のところである。

