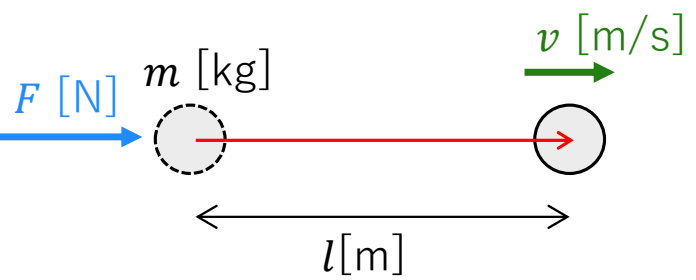


エネルギー (1) 《平面運動の物理》

質量 m [kg]の物体に、力 F [N]を加えて
 t 秒間で、距離 l [m]移動したとき、



$$\begin{aligned}
 W &= \int_0^T P dt = \int_0^T Fv dt = \int_0^T mav dt \\
 &= \int_0^T m \frac{dv}{dt} v dt = \int_0^v mv dv = \frac{1}{2}mv^2
 \end{aligned}$$

運動エネルギー

仕事[J] : $W = \text{力} \times \text{距離} = Fl \dots \textcircled{1}$

仕事率[J/s] : $P = \frac{\text{仕事}}{\text{時間}} = \frac{W}{t} = \frac{Fl}{t} = Fv$
 [W]

速度[m/s] : $v = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} = \frac{l}{t} \dots \textcircled{2}$

加速度[m/s²] : $\alpha = \text{単位時間の速度変化} = \frac{dv}{dt} \dots \textcircled{3}$

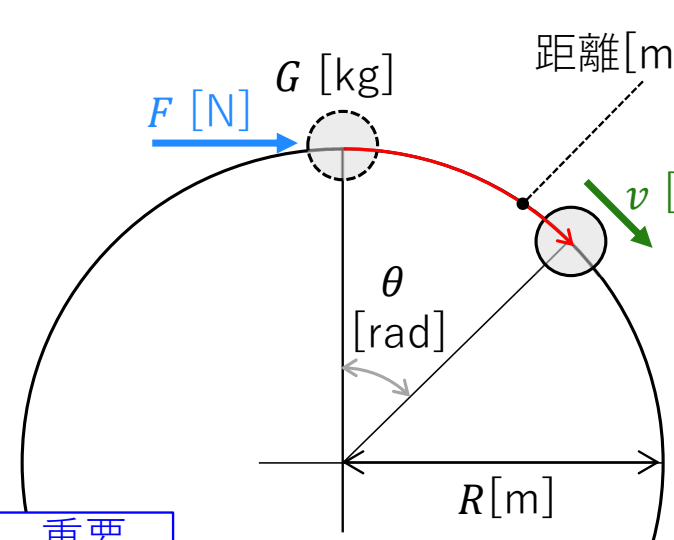
力[N] : $F = \text{質量} \times \text{加速度} = m\alpha = m \frac{dv}{dt} \textcircled{3}$

運動エネルギー [J] : $W = \frac{1}{2} \times \text{質量} \times (\text{速度})^2 = \frac{1}{2}mv^2$

Jはエネルギーの単位であり、仕事・電力量・熱量など全てに共通
 ※1[J/s]=1[W]、1[Wh]=1[J/s]×3600[s]=3600[J]

エネルギー (2) - 1 《回転運動の物理》

円周上の質量 G [kg] の物体に、力 F [N] を加えて t 秒間で、 θ [rad] 回転したとき、



距離 [m] : $l = 2\pi R \cdot \frac{\theta}{2\pi} = R\theta \dots \textcircled{1}$

角速度 [rad/s] : $\omega = \frac{\theta}{t} \dots \textcircled{2}$

トルク [N·m] : $T = \text{半径} \times \text{力} = FR \dots \textcircled{3}$

仕事 [J] : $W = \text{力} \times \text{距離} = Fl = FR\theta = T\theta \dots \textcircled{4}$

仕事率 [J/s] : $P = \frac{\text{仕事}}{\text{時間}} = \frac{W}{t} = \frac{T\theta}{t} = \omega T$
[W]

速度 [m/s] : $v = \frac{\text{距離}}{\text{時間}} = \frac{l}{t} = \frac{R\theta}{t} = R\omega \dots \textcircled{5}$

運動エネルギー [J] : $W = \frac{1}{2} \times \text{質量} \times (\text{速度})^2$

$= \frac{1}{2} G v^2 = \frac{1}{2} G (R\omega)^2$

$= \frac{1}{2} J \omega^2 \quad \textcircled{6} \quad \text{※ } J = GR^2$

※ 角加速度 [rad/s²] : $\frac{d\omega}{dt}$

力 [N] : $F = \text{質量} \times \text{加速度} = G \frac{dv}{dt} = G \frac{dR\omega}{dt} = GR \frac{d\omega}{dt}$

$F = GR \frac{d\omega}{dt}$ 両辺に R をかけて、 $FR = GR^2 \frac{d\omega}{dt}$ より $T = J \frac{d\omega}{dt}$

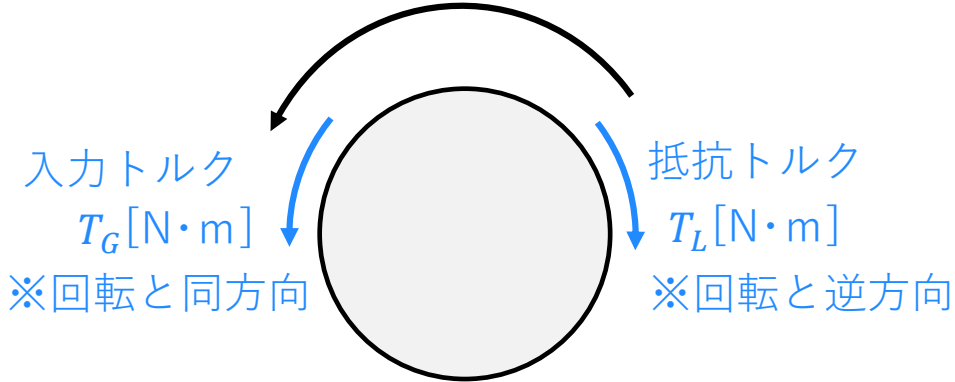
重要

仕事率 (動力) [W] : $P = \omega T$
 慣性モーメント [kg·m²] : J
 運動エネルギー [J] : $W = \frac{1}{2} J \omega^2$
 トルク [N·m] : $T = J \frac{d\omega}{dt}$

エネルギー (2) - 2 《回転運動の物理》

回転速度[rpm] : N

回転方向



慣性モーメント [kg·m²] : J

重要

仕事率 (動力) [W] : $P = \omega T$
 慣性モーメント [kg·m²] : J
 運動エネルギー [J] : $W = \frac{1}{2} J \omega^2$
 トルク [N·m] : $T = J \frac{d\omega}{dt}$

1秒間の回転数は、 $\frac{N}{60}$ [回転/s]

角速度[rad/s] : $\omega = \frac{2\pi N}{60} = \frac{\pi N}{30}$

運動エネルギー [J] : $W = \frac{1}{2} J \omega^2$

加速(又は減速)トルク [N·m] : $T_a = T_G - T_L$

時間当たりの角速度変化[rad/s²] : $\frac{d\omega}{dt} = \frac{T_a}{J}$
(角加速度)

回転速度が一定とは、入力トルクと抵抗トルクが等しいことを意味する。 $\therefore T = T_G = T_L$

動力[W] : $P = \omega T$