

# 運動方程式の解き方

## ☆運動方程式

$$m\vec{a} = \vec{F}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} ma_x = F_x \\ ma_y = F_y \end{cases}$$

### 【これが大事】

- ・注目する物体を1つに決める。  
→その物体に働く力"だけ"を図示する。
- ・自分で軸を設定する。  
→その軸に従って、力を分解する。
- ・正負を正しく公式に代入する。

### 【物理って何がしたいの?】

「物理」を使って問題文（現実の現象）を数式化する。

→「数学」を使って計算する。

## ☆Fに代入するすべての「力」

### 【物理基礎】

- ・重力  $W = mg$
- ・張力  $T$
- ・垂直抗力  $N$
- ・摩擦力  $f$
- ・バネの力  $kx$
- ・浮力  $\rho Vg$

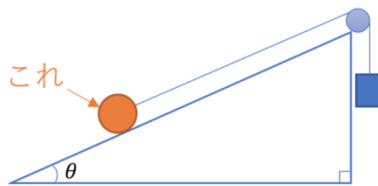
### 【物理】

- ・遠心力（向心力）  $mr\omega^2 = m\frac{v^2}{r}$
- ・慣性力  $-ma$
- ・万有引力  $G\frac{m_1m_2}{r^2}$

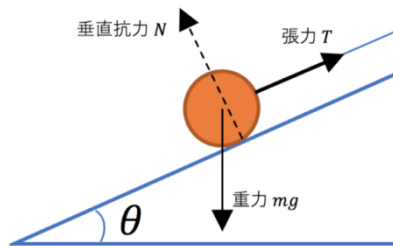
【力学以外】 静電気力、磁力

## ☆運動方程式の解き方

①注目する物体を1つに決める。



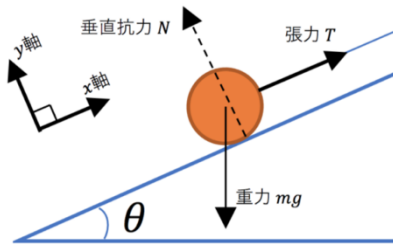
②その物体に働く力を図示する。



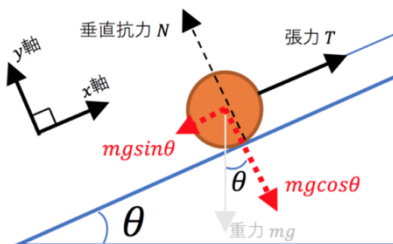
(台と物体の間は「摩擦なし」)

③x軸とy軸を設定する。

(またはx軸だけ)



④力を分解する。



⑤x軸方向とy軸方向それぞれで、運動方程式「 $ma = F$ 」に代入する。

### 【x軸方向】

x軸方向の加速度を $a_x$ とすると、

$ma = F$ に代入して

$$ma_x = T - mgsin\theta$$

### 【y軸方向】

y軸方向の加速度を $a_y$ とすると、

$ma = F$ に代入して

$$ma_y = N - mgcos\theta$$

物体は静止しているから、

加速度 $a_y = 0$ より

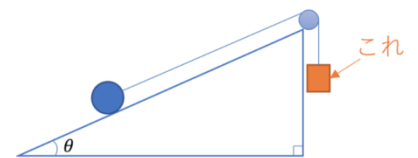
$$m \times 0 = N - mgcos\theta$$

よって、

$$N = mgcos\theta$$

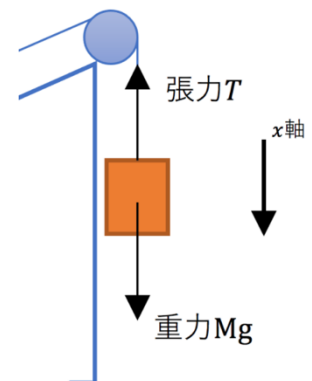
(つり合いの式が成り立つ。)

⑥別の、注目する物体を1つに決める。



⑦力を図示して、軸を設定して、力を分解する。

(今回は力の分解はなし)



→そして、公式に代入する。

### 【x軸方向】

$ma = F$ に代入して

$$Ma_x = Mg - T$$

(x軸方向の加速度は $a_x$ に等しい)

全ての物体について、運動方程式が2本ずつ立つ。

(ただし軸が1本の物体は例外)

⑧作用・反作用の法則の等式を立てる。(  $N = N'$ とか、  $f = f'$ とか。)

⑨式を計算する。