

第2講 物体に働く力の求めかた

物体に働く力の見つけ方

- 質量
 - 物体の動かしにくさの度合いを表す量のこと。
 - 慣性質量
 - 物体を押しした時の加速度を基に定義される質量
 - 場所が変わっても、質量自体は変わらない。
 - 重力質量
 - 物体が重力によって引かれる力の強さを基にして定義される質量
 - 2種類の質量がある
- 重力
 - 月と地球では異なる (具体的差異は下記)
 - 物体が地面に近寄っていく力
 - 重さは、物体に作用する万有引力(重力)の大きさです。
- 重力による加速度
 - 地球: 9.81m/s^2
 - 月: 1.62m/s^2
 - 重力加速度は、物体の大小に影響されない
- メモ
 - 重力は、引力(万有引力)と遠心力の合力
 - キログラムの定義: 2019年5月20日に変更
 - 国際キログラム原器(イリ)にあるを廃止

作用・反作用の法則

2つの質点 A, B があり, A が B に力 (作用) を及ぼすとき, 逆に B は必ず A に力 (反作用) を及ぼし, 作用と反作用との大きさは等しく, 逆向きで, A と B を結ぶ直線の方向に働くという法則。
運動の第三法則ともいう。



作用・反作用の例

- ボート: 一人は舟を押し出す (作用), 舟は人を押し返す (反作用)
- ロケット: 燃料を下方に排出して (作用), 上方へ加速する (反作用)
- 人: 地面を踏みしめて (作用), 地面から反作用を受け (反作用)

ベクトルの計算

- 交換法則
 - $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$
- 結合法則
 - $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$
- ベクトルの低倍数
 - $k\vec{a}$

言葉

- 「大きさ」のみを持つ量
 - スカラー
 - 例: 時間、質量、長さ、温度
- 「大きさ」と「向き」を持った量
 - ベクトル
 - 例: 速度、加速度、力
- 共通重心
 - 共通重心は地球と月を結んだ線分上の点で、地球と月の重心

運動方程式

$F=ma$

- m : 質量 ★ここでの質量は「慣性質量」
- a : 加速度
- F : 力

3つのポイント

- 物体は力を加えた方向に加速する
- 力が大きくなると、加速度も大きくなる (力が小さくなると、加速度も小さくなる)
- 【 F (力)と a (加速度)の関係は比例】
- 質量が大きいと加速しにくい
- 【 m (質量)と a (加速度)の関係は反比例】 $a=F/m$

単位について

- 加速度の単位「 m/s^2 」
 - 加速度とは、単位あたりの速度変化である
 - 1秒あたりに(=単位: s)・・・①
 - どの「速度」で(=単位: m/s)変化するか・・・②
 - \Rightarrow ②「 m/s 」を①「 s 」で割る = 「 m/s^2 」
- 力の単位「 N 」ニュートン
 - 力は質量×距離÷時間
 - 質量の単位: kg
 - 距離×時間=加速度 単位: m/s^2
 - つまり, $[\text{N}] = [\text{kg} \cdot \text{m/s}^2]$

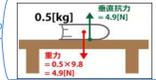
重力について

$F=mg$

- m : 質量 ★ここでの質量は「重力質量」
- g : 地球の重力加速度 9.8m/s^2
- F : 重力

垂直抗力

物体が面の上に接触して力を及ぼすとき、その力に対する反作用として面に垂直な方向にはたらく抗力。



0.5[kg] の物体が床に置かれている場合、重力は $0.5 \times 9.8 = 4.9\text{N}$ であり、床からの垂直抗力も 4.9N である。

フックの法則

$F=kx$

- F : 力
- k : ハネ定数
- x : 自然長から伸びた距離

自然長

- ばねやゴムに何も手を加えない(伸縮させない)ときの長さ

バネ定数について

- 大きいほど強いばね、小さいほど緩いばね、ということになる

ばねの伸びと弾性限度以下の荷重は正比例するという近似的な法則である。弾性の法則(だんせいほうそう)とも呼ばれる。