

## 力と運動

### 目標

力とは何か？（力と運動の関係）を理解する。

物に力をくわえたときの未来（速さ、時間、移動距離）を予測できる。

重力がはたらいている物体の未来（速さ、時間、移動距離）を予測できる。

### I. 運動の第1法則 「慣性の法則」

慣性・・・それまでの運動を保とうとする物体の性質

慣性の法則・・・静止しているものは力を加えない限り静止し続け、動くものは力を加えない限り等速で動き続ける。

### II. 運動の第2法則 「運動の法則」

運動の法則・・・物体に力がはたらくときには、その力の向きに加速度が生じる。

加速度の大きさは力の大きさに比例し、質量に反比例する。

$$F = m a \quad (F: \text{力}, m: \text{質量}, a: \text{加速度})$$

力の単位：

日常、使用する力の単位は[kg 重]で、地球上での重力に関連して変更した値になる。

$$1 \text{ kg 重} = 9.8 \text{ N} \doteq 10 \text{ N} \text{ である。}$$

### III. 運動の第3法則 「作用反作用の法則」

作用反作用の法則・物体Aが物体Bに力(作用)を及ぼしているとき、同時に物体Aも物体Bから力(反作用)を受ける。この作用と反作用の力は一直線上にあり、逆向きで大きさが等しい。

問題. 静止していた質量 50 kg の車いすに 5 秒間、10 N の力を加え続けました。

5 秒後の車いすの速さはいくらになっているでしょうか？

### 自由落下運動

地球が質量  $m$  [kg] の物体に及ぼす万有引力は

$$10m \text{ [N]} \quad (\text{正確には } 9.81 m \text{ [N]})$$

である。[物体の高さには関係ない(と考えてよい)。何千キロも高い所にあると別。]

どのような重さのものが落ちても加速度  $10 \text{ [m/s}^2\text{]}$  の等加速度直線運動となる。

そこで、 $10 \text{ [m/s}^2\text{]}$  を 重力加速度 と定義し、 $g$  と表す。

問題. 十分に高い所にある枝についていた質量  $0.3 \text{ kg}$  のリンゴが落ちた。2 秒後の速さを求めよ。

問題. 物体を自由落下させたときの 5 秒後の速度と移動距離を求めよ。