

# 物理学演習 1 今日の One point

## 第4回講義

- 物体の運動が 1 次元とわかっているときは、位置、速度、加速度はすべて符号付きスカラー量で表す習慣がある(ベクトルにする意味がないため)。
- 運動方程式は、従属変数を  $x$  として以下のように書ける。

$$\sum F = m \frac{d^2x}{dt^2} \quad (1)$$

$F$  物体に働く力                       $x$  物体の位置

- 運動が地表近くの自由落下なら従属変数は(習慣により)上が  $y$  で、運動方程式は

$$-mg = m \frac{d^2y}{dt^2} \quad (2)$$

- ニュートンが発見した万有引力の法則は以下のようなものである。「質量  $m$ ,  $M$  の 2 個の質点があるとき、それらは質量の積に比例し、距離  $r$  の 2 乗に反比例する引力を及ぼし合う。

$$\mathbf{F} = -G \frac{Mm}{r^2} \hat{\mathbf{r}} \quad (3)$$

$G$  万有引力定数                       $\hat{\mathbf{r}}$   $r$  方向の単位ベクトル

- 物理豆知識：

1. 重要な物理定数は、どんな教科書にも必ず載っている。見返し(表紙裏)を見よ。
2. 1m は、最初の子午線(北極から赤道を結ぶ線)の長さの 1/10,000,000 と定義されていた。したがって、地球の周囲はかなり正確に 40,000km である。

- v-t 線図による等加速度運動の解析

運動方程式を解けば運動が決定できるが、そこからある物理量を抽出するのが目的なら図式的解法が便利。

1. 物体の運動を、横軸に時間、縦軸に速度を取ってグラフにする。自由落下なら、それは傾き  $-g$  の直線になる。
2. 物体がある時間で移動した距離は、直線下側の面積を計算すれば得られる。
3. 物体が静止する時刻は、グラフが  $t$  軸をまたぐ時刻。
4. 投げ上げた物体が再び戻ってくる時刻は、 $t$  軸上と下の面積が等しくなった時刻。

