

等加速度運動の公式 練習① 「自由落下運動」

公式 (この公式は必須の公式です!)

距離の公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \cdots(1)$

速度の公式 $v = v_0 + a t \quad \cdots(2)$

おまけの公式 $v^2 - v_0^2 = 2 a x \quad \cdots(3)$

基本練習

自由落下運動(初速度がゼロ、加速度が下向きに $9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$)の場合、
高さ 8.0 [m] から落下させたとき、落下時間はいくらになるか。

手順

① 動く方向を決めること (動く向きを正とするのが良い)。 → 鉛直下向きを正とする。

② 値が分かっている変数の数値を考える。(符号付)

→ 初速度ゼロより $v_0 = 0$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = +9.8$ 、
下向き 8.0 [m] 動いているので、 $y = +8.0$ である。

③ 公式 (1)、(2)、(3) に数値を代入して関係式を作る。この場合は (1) に代入する!

→ $(+8.0) = 0 \times t + \frac{1}{2} \times (+9.8) \times t^2$ だから、 $8.0 = 4.9 t^2 \quad \cdots(1)$ である。

→ $v = 0 \times t + (+9.8) \times t$ だから、 $v = 9.8 t \quad \cdots(2)$ である。

→ $v^2 - 0^2 = 2 \times (+9.8) \times (+8.0)$ だから、 $v^2 = 156.8 \quad \cdots(3)$ である。

④ 求める答えは落下時間 t だから、関係式 (1) を解けば答えがえら得る。

→ $8.0 = 4.9 t^2$ より、 $t = \sqrt{\frac{80}{49}} = \frac{4\sqrt{5}}{7} = 1.277\dots$ である。

以上より、このときの落下時間は 1.3 [s] である。

練習問題

自由落下運動(初速度がゼロ、加速度が下向きに $9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$)の場合、
高さ 8.0 [m] から落下させたとき、地面に落下直前の速度はいくらになるか。

手順

① 動く方向を決めること (動く向きを正とするのが良い)。 → 鉛直下向きを正とする。

② 値が分かっている変数の数値を考える。(符号付)

→ 初速度ゼロより $v_0 = 0$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = +9.8$ 、
下向き 8.0 [m] 動いているので、 $y = +8.0$ である。

③ 公式 (1)、(2)、(3) に数値を代入して関係式を作る。この場合は (3) に代入する!

→ である。

④ 関係式を解いて答えを求める。

→ 関係式 より、 $v =$ である。

以上より、地面に落下する直前の速度は 12.5 [m/s] (13 [m/s] でもよい) である。