

等加速度運動の公式 練習③ 「鉛直投げ下ろし運動」

公式 (この公式は必須の公式です!)

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

速度の公式 $v = v_0 + a t \quad \dots(2)$

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

基本練習

鉛直投げ下ろし運動(初速度が下向きに 10 [m/s]、加速度が下向きに 9.8 [m/s²])の場合、20 [m] 落下するまでの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 $v_0 = +10$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = +9.8$ 、
20 [m] 下に落下するので、 $y = +20$ 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!

→ $(+20) = (+10) \times t + \frac{1}{2} \times (+9.8) \times t^2$ だから、 $20 = 10t + 4.9t^2$ である。

④ 関係式を解いて答えを求める。

→ $20 = 10t + 4.9t^2$ より $t = \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 + 4 \times 4.9 \times 20}}{2 \times 4.9}$ である。

以上より、このときの落下時間は 1.24 [s] (または 1.2 [s]) である(負の解は不適解!)。

練習問題

鉛直投げ下ろし運動(初速度が下向きに 10 [m/s]、加速度が下向きに 9.8 [m/s²])の場合、20 [m] 落下するまでの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 $v_0 = +10$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = +9.8$ 、
20 [m] 下に落下するので、 $y = +20$ である。

③ 公式 (1)、(2)、(3) に数値を代入して関係式を作る。

→ $\dots(1)$

→ $\dots(2)$

→ $\dots(3)$

④ (1) より、関係式を解いて答えを求める。 → 落下時間は [s] である。

※ (1)から(3)まで書かなくても、問題から(1) だけで良いことに気付けるようになりたいですね。