

等加速度運動の公式 練習② 「鉛直投げ上げ運動」

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

鉛直投げ上げ運動(初速度が上向きに 20 [m/s]、加速度が下向きに 9.8 [m/s²])の場合、元の位置に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)。 → 鉛直上向きを正とする。

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 $v_0 = +20$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = -9.8$ 、元の位置に戻るので(移動距離はゼロ!)、 $y = 0$ 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!

→ $(+0) = (+20) \times t + \frac{1}{2} \times (-9.8) \times t^2$ だから、 $0 = 20t - 4.9t^2$ である。

④ 関係式を解いて答えを求める。

→ $0 = 20t - 4.9t^2$ より、 $0 = t(20 - 4.9t)$ だから、 $t = 0, 4.08\dots$ である。

以上より、このときの落下時間は 4.1 [s] である ($t = 0$ は投げ上げたときに相当する)。

練習問題

鉛直投げ上げ運動(初速度が上向きに 20 [m/s]、加速度が下向きに 9.8 [m/s²])の場合、最高点に達するまでの時間とその高さはいくらになるか。

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)。 → 鉛直上向きを正とする。

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 $v_0 = +20$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = -9.8$ 、元の位置に戻るので(移動距離はゼロ!)、 $y = 0$ 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 関係式を解いて答えを求めると、時間 = 、最高点の高さ = だ。