

等加速度運動の公式 練習④ 「水平投射運動」

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

水平投射運動(初速度が水平に 20 [m/s]、加速度が下向きに 9.8 [m/s²])の場合、高さ 8.0 [m] から落下させるとき落下時間はいくらになるか。なお、重力加速度を 9.8 [m/s²] とする。

手順

① 水平(等速運動)、鉛直(等加速度)2方向に分けて考える。 ※ 鉛直方向を考える!

動く方向をそれぞれ決める。(動く向きを正とするのが良い)。

② 値が分かっている変数の数値を考える。(符号付)

→ 下向き正より、初速度ゼロより $v_0 = +0$ 、加速度が下向きに 9.8 より $a = +9.8$

8.0 [m] 落下するので、 $y = +80$ 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、 $8 = 4.9 t^2$ である。

④ 関係式を解いて答えを求める。

→ $8 = 4.9 t^2$ より、 $t = \pm 1.277..$ である。

以上より、このときの落下時間は 1.3 [s] である(負の解は不適解)。

練習問題

水平投射運動(初速度が水平に 20 [m/s]、加速度が下向きに 9.8 [m/s²])の場合、高さ 8.0 [m] から落下させるとき、落下地点はどこになるか。

手順

① 水平(等速運動)、鉛直(等加速度)2方向に分けて考える。 ※ 鉛直方向を考える!

動く方向をそれぞれ決める。(動く向きを正とするのが良い) → 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 $a = +9.8$ 、

8.0 [m] 落下するので、 $y = +80$ である。

③ 公式(1) に代入して $\dots(1)$ が成立する。

④ (1) を解いて落下するまでの時間を求めると [s] である。

水平方向は等速度運動より、落下するのは投げた位置の前方 25.5 [m] (26[m] も可) である。