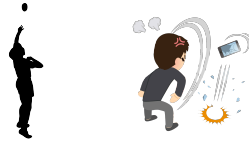


2 鉛直投射

物体を(鉛直)方向に投げたり、
投げ下ろしたりすること。

※ 鉛直方向：重力が働く方向



鉛直投射

① 鉛直投げ下ろし



初速度 $v_0 [m/s]$ で投げ下ろす運動で、自由落下運動と同様に、加速度は鉛直(下)向きで、その大きさは($g[m/s^2]$)に等しい。



鉛直投げ下ろしの公式

$$v = v_0 + gt \quad x = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2 \quad \begin{array}{l} v: \text{速度} \quad g: \text{重力加速度} \\ t: \text{時間(秒)} \quad x: \text{落下距離} \\ v_0: \text{初速度} \end{array}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2gx$$

導出

等速直線運動の公式より、

等速直線運動の公式と似てるね!



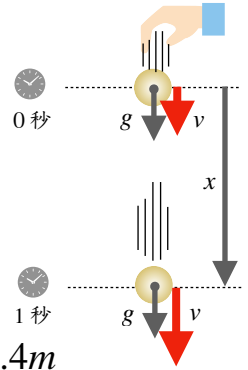
$$\begin{array}{ccc} v = v_0 + \underline{at} & x = v_0 t + \frac{1}{2}\underline{at^2} & v^2 - v_0^2 = \underline{2ax} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ v = v_0 + \underline{gt} & x = v_0 t + \frac{1}{2}\underline{gt^2} & v^2 - v_0^2 = \underline{2gx} \end{array}$$

自由落下運動と同様に、加速度は $a = g$ となる

例 初速度 $1.5 [m/s]$ で投げ下ろされた小球の 1 秒後の運動の様子

$$\begin{aligned} \text{速度 } v &: v_0 + gt = (1.5) + 9.8 \times (1) \\ &= 11.3 m/s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{位置 } x &: v_0 t + \frac{1}{2}gt^2 \\ &= (1.5) \times (1) + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (1)^2 = 6.4 m \end{aligned}$$



例題

ビルの屋上から、小球を初速度 $3.0 m/s$ で鉛直下向きに投げ下ろすと、2.0 秒後に地面に達した。小球をはなした点の高さと、地面に達する直前の小球の速さを求めよ。重力加速度の大きさは $9.8 m/s^2$ とする。

解

t 秒後の小球の位置は $x = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2$ で表されるので、

$$x = 3.0 \cdot 2.0 + \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot 2.0^2 = 25.6 m$$

同様に、 t 秒後の小球の速さは $v = v_0 + gt$ で表されるので、

$$v = 3.0 + 9.8 \cdot 2.0 = 22.6 m/s$$

