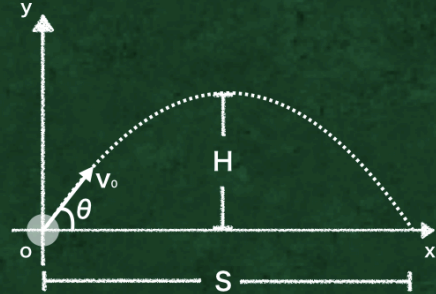


今日の演習問題

原点oから水平方向から角度 θ にボールを初速 v_0 で投げた。
重力加速度を g とするとき、以下の問いに答えよ。

- (1) ボールが最高点に到達するまでの時間 t_1 を答えよ
- (2) ボールのy軸方向の最高到達点Hを答えよ
- (3) ボールが地面に落ちるまでの時間 t_2 を答えよ
- (4) ボールの水平到達距離Sを答えよ
- (5) ボールの飛距離が最大になる時の θ を答えよ



制限時間15分（解答は概要欄をチェック！）

【解答】

(1)

空気抵抗を無視できるとした時、ボールの運動を水平方向と鉛直方向に分解すると、水平方向の初速度は $v_0 \cos \theta$ 、鉛直方向の初速度は $v_0 \sin \theta$ となる。ボールが最高点に到達した時、ボールの速度は0になるため

$$0 = v_0 \sin \theta - gt_1 \quad \Rightarrow \quad t_1 = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \quad \dots \text{ (解)}$$

(2)

(1) より

$$H = v_0 \sin \theta \cdot \frac{v_0 \sin \theta}{g} - \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{v_0 \sin \theta}{g} \right)^2 = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad \dots \text{ (解)}$$

(3)

地面に到達する時、 $t=0$ となることから

$$0 = v_0 \sin \theta \cdot t_2 - \frac{1}{2} g t_2^2 \quad \Rightarrow \quad t_2 = \frac{2v_0 \sin \theta}{g} \quad \dots \text{ (解)}$$

(4)

(3) より

$$S = v_o \cdot t_2 = \frac{2v_0^2 \sin\theta \cos\theta}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \dots (\text{解})$$

(公式: $\sin 2\theta = 2\sin\theta \cos\theta$ を使用)

(5)

(4) の解答より、初速度 v_0 および重力加速度 g は一定であることから、飛距離を決める変数は θ である。よって最高飛距離となるのは 2θ が最大となる時である。 $0 < \sin 2\theta \leq 1$ であることから、 $\sin 2\theta = 1$ の時飛距離が最大になるため

$$2\theta = 90^\circ \implies \theta = 45^\circ \dots (\text{解})$$



[テキスト受け取りはこちらをクリック！](#)