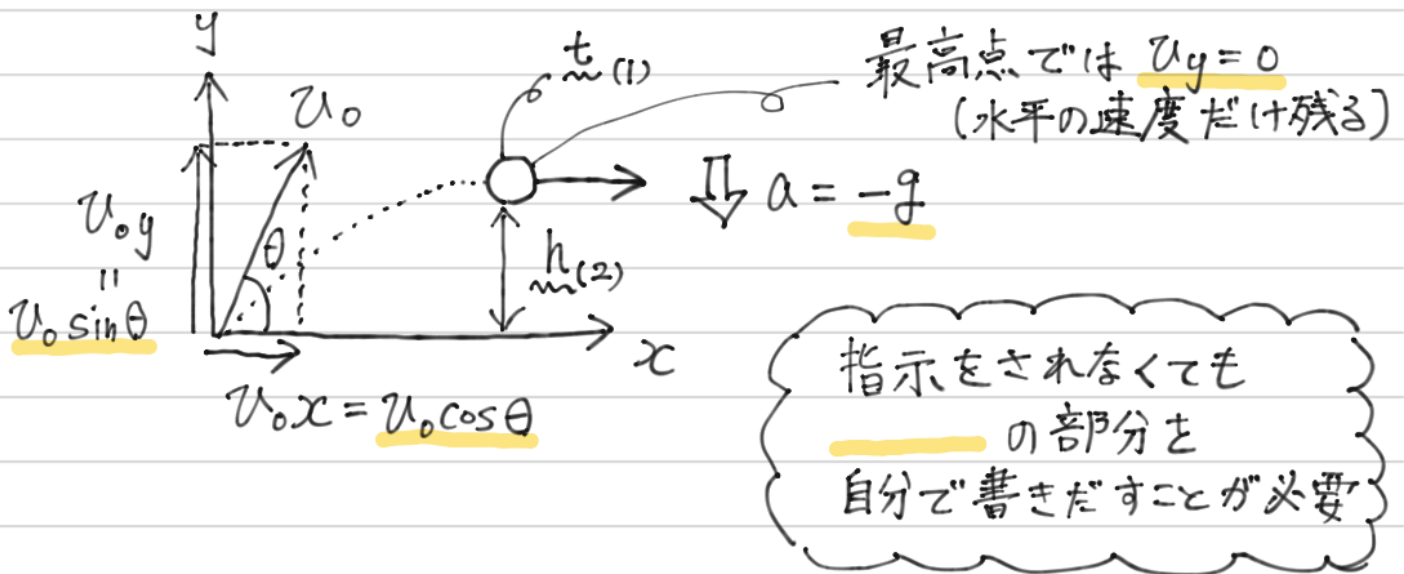


14 斜方投射では上向きを正とすることが多い



(1) 鉛直の情報 $v_y = 0$ がわかっているので鉛直方向の運動から考える。

$$v = v_0 + at \text{ より}$$

$$0 = v_0 \sin \theta + (-g) \cdot t$$

$$\therefore t = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \quad \#$$

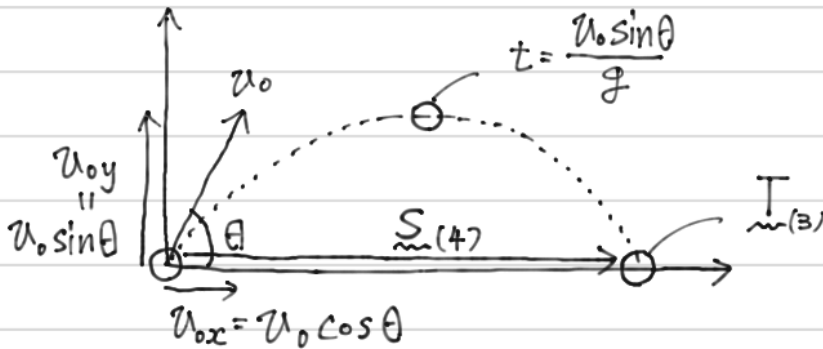
(2) 鉛直の情報 h を求めたいので鉛直の運動から考える。

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ より}$$

$$h = v_0 \sin \theta \cdot \frac{v_0 \sin \theta}{g} - \frac{1}{2} \cdot (-g) \cdot \left(\frac{v_0 \sin \theta}{g} \right)^2$$

$$\Rightarrow h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad \#$$

(3) 状況が変わったので 図をかき直す



運動の対称性より $T = 2t$

$$\therefore T = \frac{2u_0 \sin \theta}{g} \quad \#$$

(3) 別解 鉛直方向の変位が0となる時刻がTなので

$$x = u_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ より}$$

$$0 = u_0 \sin \theta \cdot T + \frac{1}{2} \cdot (-g) \cdot T^2$$

$$0 = T (u_0 \sin \theta - \frac{1}{2} g T)$$

$$\Rightarrow T = 0 \text{ または } \frac{2u_0 \sin \theta}{g} \quad \therefore T = \frac{2u_0 \sin \theta}{g} \quad \#$$

(4) 水平方向の情報 S を求めたいので 水平方向の運動から考える。

$$x = vt \text{ より}$$

$$S = u_0 \cos \theta \cdot T = u_0 \cos \theta \cdot \frac{2u_0 \sin \theta}{g}$$

$$= \frac{2u_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$

$$= \frac{u_0^2 \sin 2\theta}{g} \quad \#$$

模範解答では
(5)のために
 $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ を
用いて変形している

(5) $S = \frac{u_0^2 \sin 2\theta}{g}$ が最大となる θ は $\sin 2\theta = 1$ とする θ である。

$$\therefore \theta = 45^\circ \quad \#$$

※ $S = \frac{2u_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$ のままだと最大値がだしてSなので $\sin 2\theta$ に変形している。