

38. 斜面をもつ台と小球の衝突

(3)

別解

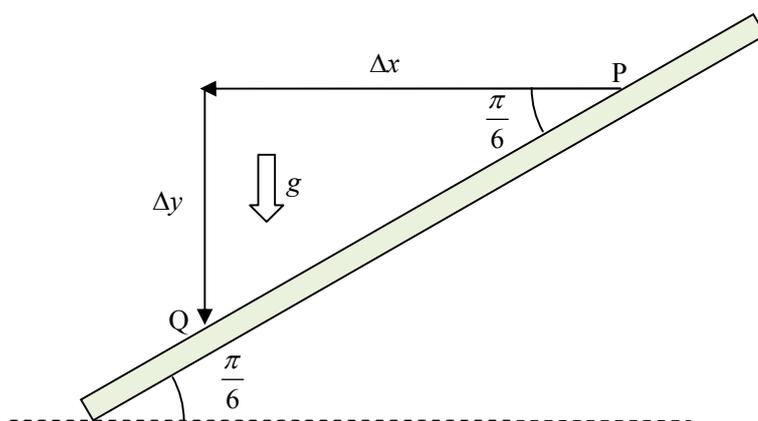
点Pで衝突してから点Qで再び衝突するまでの小球の水平方向の変位の大きさを Δx ,

鉛直方向の変位を Δy とすると,
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

また, 求める時間を t とすると, $\Delta x = \frac{v}{\sqrt{3}}t$, $\Delta y = \frac{1}{2}gt^2$ より,
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{\frac{v}{\sqrt{3}}t} = \frac{\sqrt{3}g}{2v}t$$

よって,
$$\frac{\sqrt{3}g}{2v}t = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

ゆえに,
$$t = \frac{2v}{3g} \dots \text{(答)}$$



(4)

別解

(3)より,
$$\Delta x = \frac{v}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2v}{3g} = \frac{2v^2}{3\sqrt{3}g}$$

よって, 求める距離を l とすると,
$$l = \frac{\Delta x}{\cos \frac{\pi}{6}} = \frac{\frac{2v^2}{3\sqrt{3}g}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{4v^2}{9g} \dots \text{(答)}$$