

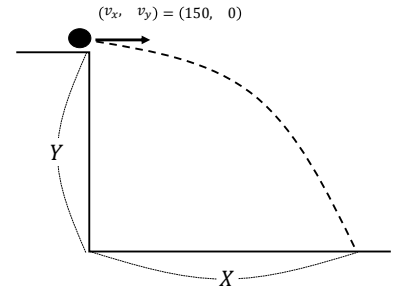
**動力学 No.9 復習** 運動方程式を解く (4) 放物運動

1. 地上  $Y = 10$  m の高さから水平方向に質量  $m$  の物体を投げる. このときの Newton の運動方程式も

$$\begin{cases} m \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ m \frac{dv_y}{dt} = -mg \end{cases}$$

で与えられる. 次の問いに答えなさい.

- (a) 運動方程式を積分して速さ  $v_x$  と  $v_y$  を求めなさい. 初期条件は  $v_x = 150$  km/h,  $v_y = 0$  km/h である.



- (b) 上の速さを積分して位置  $x$  と  $y$  を求めなさい. 初期条件は  $x = 0$  m,  $y = Y = 10$  m である.

- (c) 最高到達距離  $X$  は何 m か.

2. 地球でこの実験を行うとき, 初速が  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$  のとき物体が地球を周回する運動をする.  $v$  の値は何 km/s か. ただし, 万有引力定数  $G = 6.7 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>, 地球の質量  $M = 6.0 \times 10^{24}$  kg, 地球の半径  $R = 6400$  km とする. この速度を第一宇宙速度という.

**動力学 No.10 予習** 運動方程式を解く (5) 惑星の運動

次のことについて図と文章を用いて説明しなさい。

1. ケプラーの第1法則

2. ケプラーの第2法則

3. ケプラーの第3法則