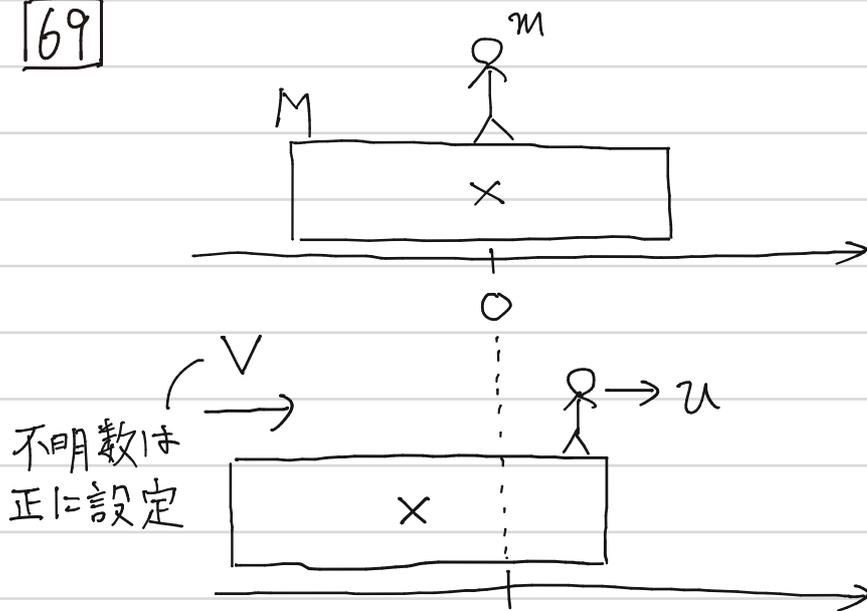


69



(1) 運動量の保存より

$$0 = mv + MV$$

$$V = -\frac{m}{M}v$$

相対速度は (見られる) - (見る)

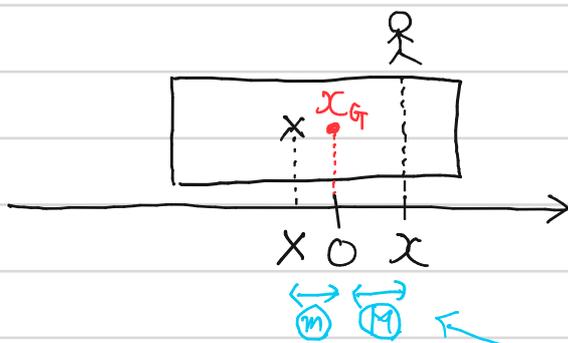
$$v_{M \rightarrow m} = v - V$$

$$= v - \left(-\frac{m}{M}v\right)$$

$$= \left(1 + \frac{m}{M}\right)v$$

(2) 運動量が保存するので、重心の速度は一定で、

はじめの速度が 0 なので、重心はずっと動かないといえる。



重心の公式より

$$0 = \frac{mx + MX}{m + M}$$

$$\therefore X = -\frac{m}{M}x$$

(別解) 重心は質量の逆比に内分するので $x : |X| = M : m$

$$|X| = \frac{m}{M}x \therefore X = -\frac{m}{M}x$$

[69] (2) 続き

板の重心に對する人の相對位置は. 図より

$$\begin{aligned} & x - X \\ &= x - \left(-\frac{m}{M}x\right) \\ &= \underline{\underline{\left(1 + \frac{m}{M}\right)x}} \quad \# \end{aligned}$$

↓
板の重心から見た位置のこと.
(見られる - 見る)

Point

重心の公式

$$x_G = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$\Rightarrow v_G = \frac{\Delta x_G}{\Delta t}$$

$$= \frac{m_1 \frac{\Delta x_1}{\Delta t} + m_2 \frac{\Delta x_2}{\Delta t} + \dots + m_n \frac{\Delta x_n}{\Delta t}}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$= \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2 + \dots + m_n v_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

↑ (重心の速度の公式)

分子が運動量の和となっており、
運動量が保存するから、重心の速度が不変であることを示している。

今回ははじめの速度が0なので、ずっと速度が0であり、
ずっと同じ場所にいるといえるのだ。

また、このように $x \rightarrow v$ のように式変形できる技術も重要。
今回の (1) と (2) も $v \rightarrow x$ の変換ができることを示している
(Δt をかけることで $v \rightarrow x$ とできている。解説の別解の計算)