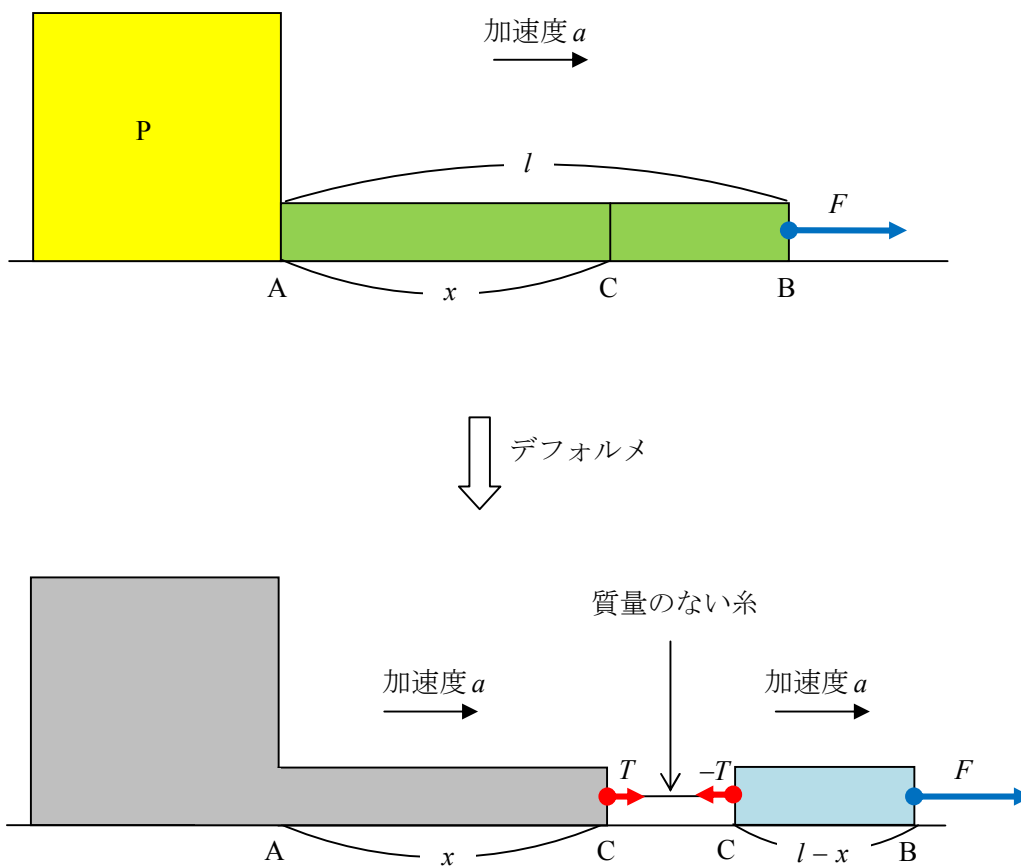


19. 質量のあるロープに生じる加速度

(2)



右向きを正とする。

右の水色の物体の運動方程式から解く場合

$$\text{物体の質量} = \frac{l-x}{l} m$$

$$\text{物体にはたらく水平方向の外力の和} = F + (-T) = F - T$$

物体の加速度 a

より,

$$\text{運動方程式: } \frac{l-x}{l} ma = F - T$$

$$(1)\text{より, } a = \frac{F}{M+m} \text{ だから,}$$

$$\begin{aligned} T &= F - \frac{l-x}{l} ma \\ &= F - \frac{l-x}{l} m \frac{F}{M+m} \\ &= F \left\{ 1 - \frac{ml - mx}{(M+m)l} \right\} \\ &= \frac{Ml - mx}{(M+m)l} F \end{aligned}$$

左の灰色物体の運動方程式から解く場合

$$\text{物体の質量} = M + \frac{x}{l} m$$

$$\text{物体にはたらく水平方向の外力の和} = T$$

物体の加速度 a

より,

$$\text{運動方程式: } \left(M + \frac{x}{l} m \right) a = T$$

$$a = \frac{F}{M+m} \text{ より,}$$

$$\begin{aligned} T &= \left(M + \frac{x}{l} m \right) a \\ &= \frac{Ml + mx}{l} \cdot \frac{F}{M+m} \\ &= \frac{Ml + mx}{(M+m)l} F \end{aligned}$$