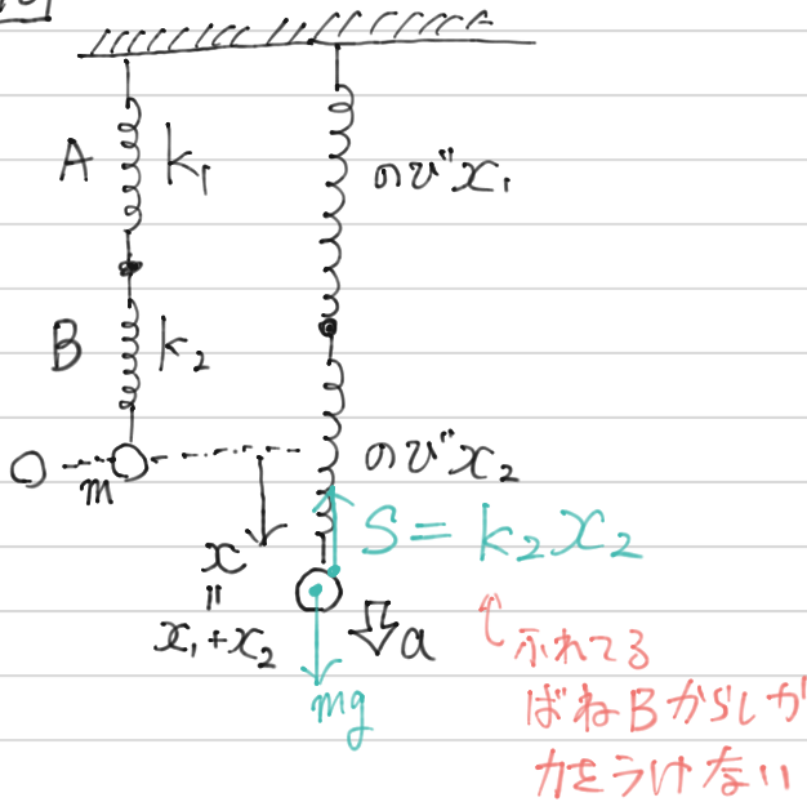


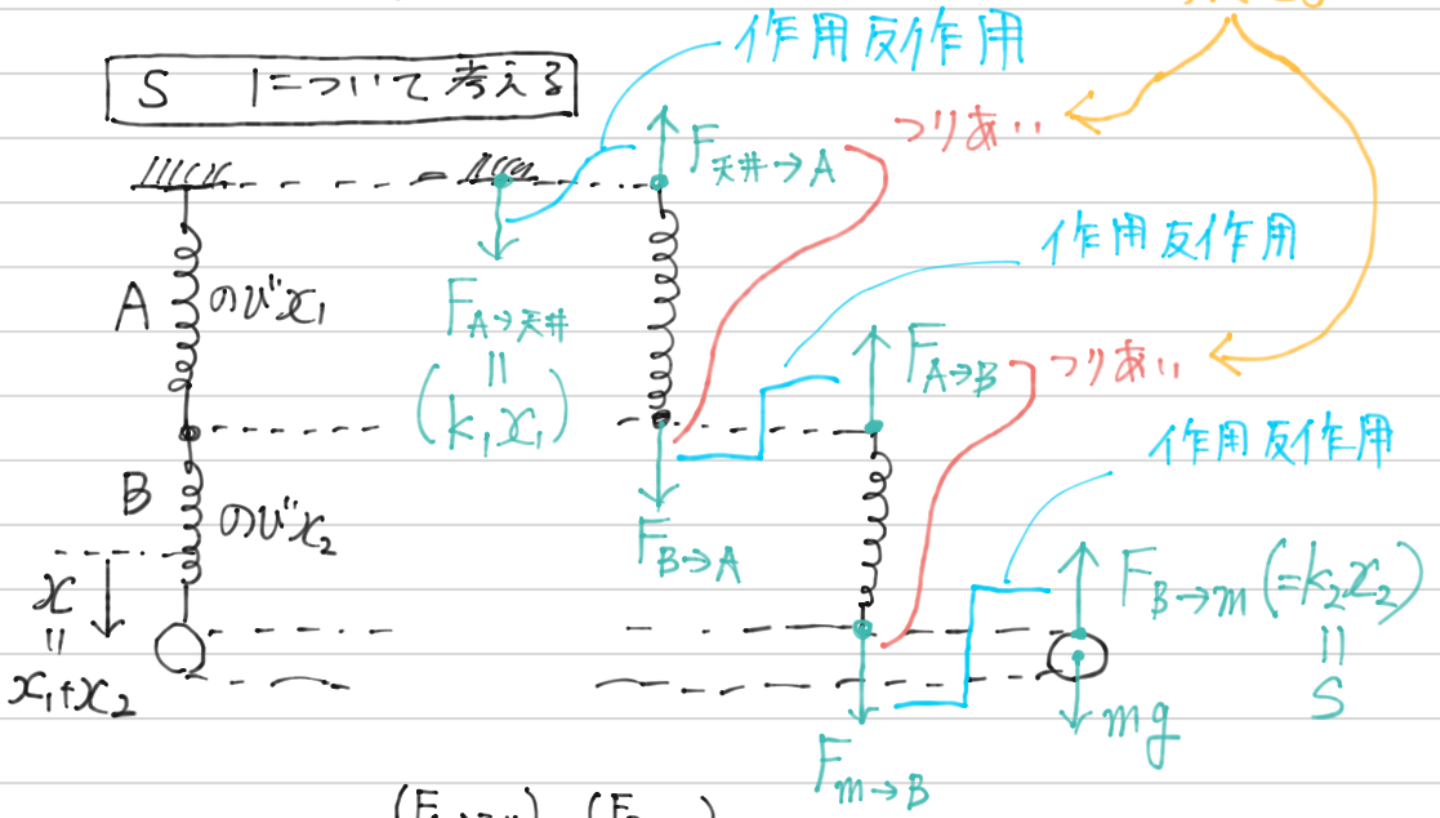
110



運動方程式を立てると

$$ma = mg - S \leftarrow \begin{matrix} \text{= ねじ} \\ \text{xで示した} \end{matrix}$$

ばねがかる!! (m=0)
ので力はつりあう
と考えてよ!!



上図から $(F_{A \rightarrow \text{天井}}) \quad (F_{B \rightarrow m})$
 $k_1 x_1 = k_2 x_2$ となることがわかる。

110 (1) 続き

よって

$$S = k_2 x_2 \dots \textcircled{1} \quad S = k_1 x_1 \dots \textcircled{2}$$

となり

また、 $x = x_1 + x_2$ である。(3式)

①、②式を変形して

$$x_2 = \frac{S}{k_2}, \quad x_1 = \frac{S}{k_1}$$

③に代入して

$$x = \frac{S}{k_2} + \frac{S}{k_1}$$

$$\Rightarrow x = \left(\frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_1} \right) S \Rightarrow S = \frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}} \cdot x$$

$$\Rightarrow S = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} x \quad \text{//}$$

(2)

運動方程式に代入する

$$ma = mg - S$$

$$\Rightarrow ma = mg - \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} x$$

$$\Rightarrow ma = - \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} \left(x - \frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2} mg \right)$$

中心座標 x_c

$$\Rightarrow -m\omega^2 \left(x - \frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2} mg \right) = - \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2} \left(x - \frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2} mg \right)$$

$$\omega^2 = \frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}}$$

110(2) 続き

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ より}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1 k_2}}$$

$$f = \frac{1}{T} \text{ より}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}} \quad \text{H}$$

※ 直列の合成ばね定数 k' を

$$\frac{1}{k'} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

で求めて、 k' の鉛直ばね振り子として

解いても同じ結果が得られる。