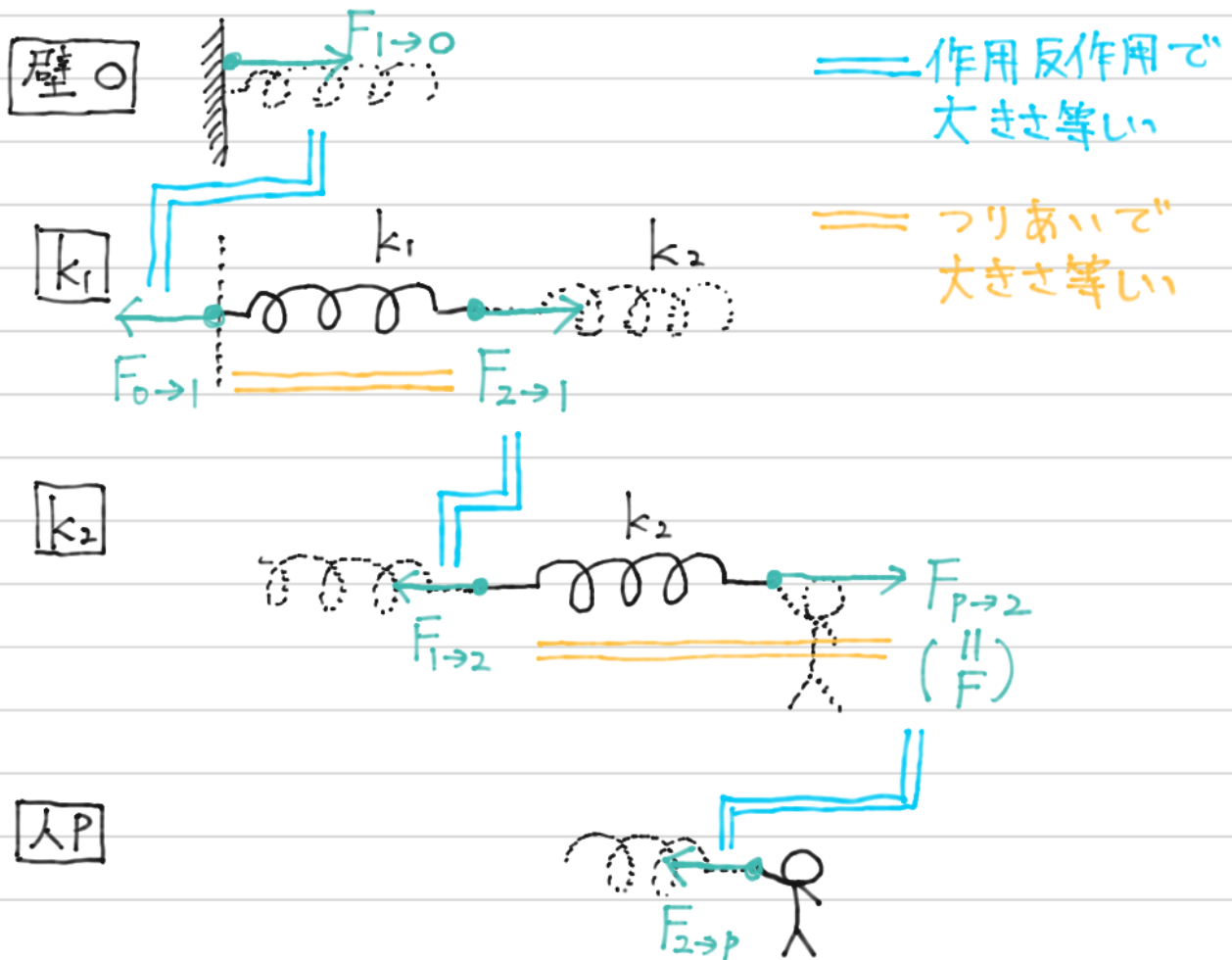


21 壁を0, k_1 を1, k_2 を2, 人をPとする

(1) 個別に力を見出す。



上図のように力を追跡すると書いた力は全て F ($F_{P \rightarrow 2}$) の大きさとわかる。

(a) フックの法則で求めるのはばねの弾性力なので

$$\boxed{k_1 \text{ の力}} \quad F_{1 \rightarrow 2} \text{ や } F_{1 \rightarrow 0} \Rightarrow k_1 x_1$$

$$\boxed{k_2 \text{ の力}} \quad F_{2 \rightarrow 1} \text{ や } F_{2 \rightarrow P} \Rightarrow k_2 x_2 \quad \text{と書ける。}$$

$$|F_{1 \rightarrow 2}| = |F_{2 \rightarrow 1}| = F \text{ なので}$$

$$k_1 x_1 = F \\ \Rightarrow x_1 = \frac{F}{k_1} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$k_2 x_2 = F \\ x_2 = \frac{F}{k_2} \quad \dots \textcircled{2}$$

21 (1) (a) 続き

また、 $x_1 + x_2 = x$ であり、①、②を代入して.

$$\frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2} = x \quad \therefore x = \underline{\underline{\left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}\right) F}}$$

(b) 合成ばね定数を K とすると

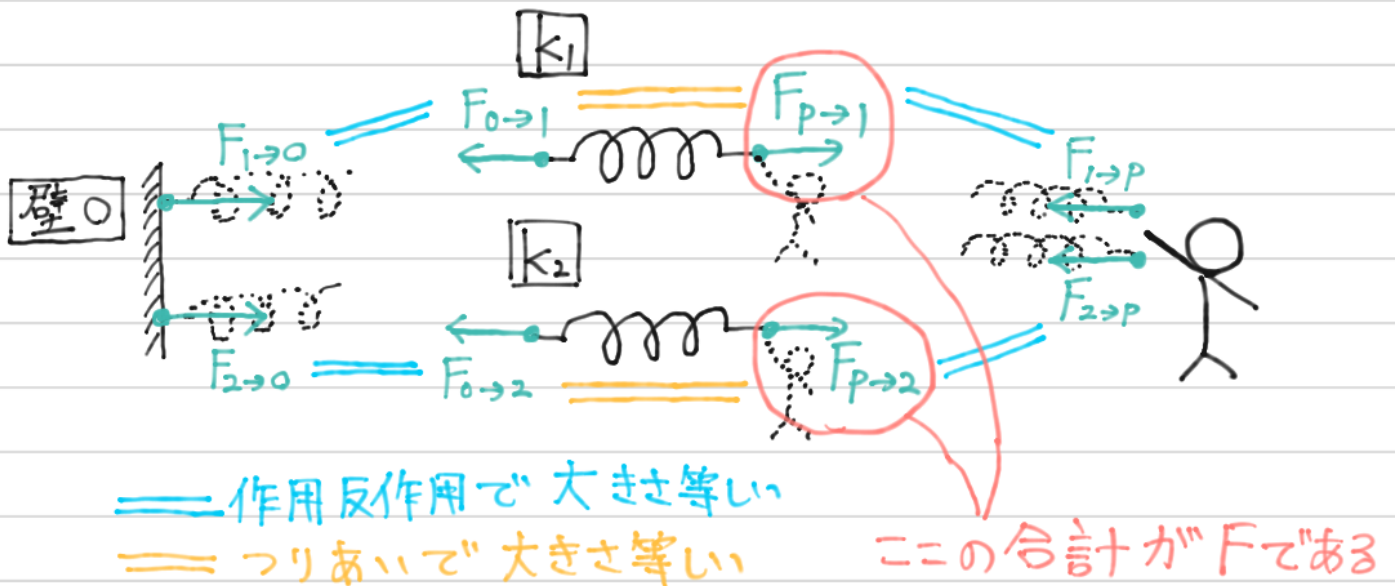
$$F = Kx$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{K} F$$

前問 (a) の答えと比べて

$$\underline{\underline{\frac{1}{K} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}}}}$$

(2) 個別に力を見出す



フックの法則より

$$F_{1 \rightarrow p} = k_1 x \quad F_{2 \rightarrow p} = k_2 x$$

また、作用反作用の関係より、

$$|F_{p \rightarrow 1}| = |F_{1 \rightarrow p}| \quad , \quad |F_{p \rightarrow 2}| = |F_{2 \rightarrow p}|$$

といえるので $F_{p \rightarrow 1} = k_1 x$, $F_{p \rightarrow 2} = k_2 x$ といえる

21 (2) (a) 続き.

題意より

$$F_{p \rightarrow 1} + F_{p \rightarrow 2} = F$$

なので x = x に代入して

$$k_1 x + k_2 x = F$$

$$\therefore x = \frac{1}{k_1 + k_2} F$$

(b) 合成ばね定数を K とすると

$$F = Kx$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{K} F$$

前問 (a) の答えと比べて

$$K = \underline{k_1 + k_2}$$

合成ばね定数は公式として暗記しておく.

直列ばね $\frac{1}{K} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots$ ← K は小さくなる

並列ばね $K = k_1 + k_2 + \dots$ ← K は大きくなる