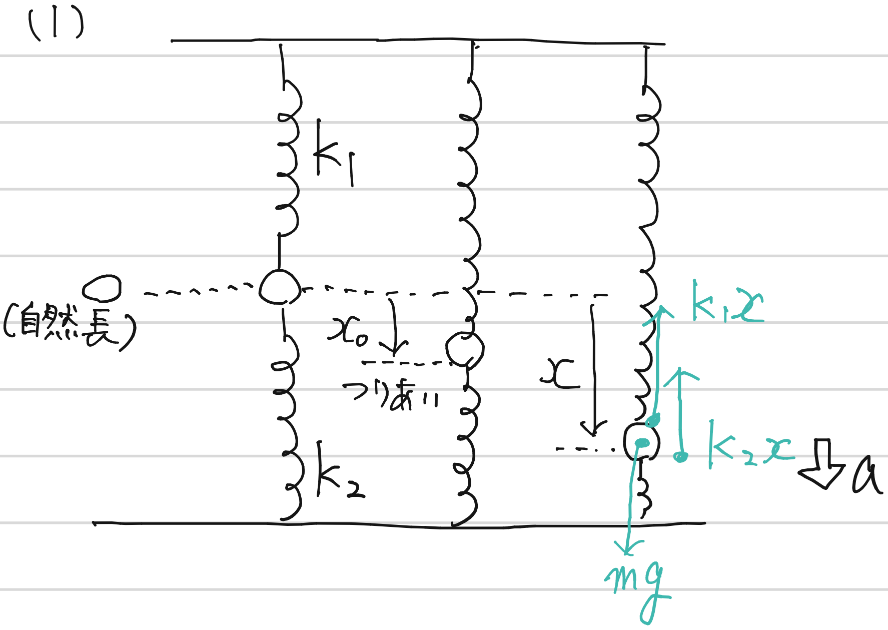
$\boxed{118}$ 原点が振動の中心ではないので

$$F = -k(x - \underbrace{\bigcirc}_{\text{中心座標}})$$ という形になることに注意

(1)



運動方程式をたてると

$$ma = F$$

$$\begin{aligned} ma &= mg - k_1x - k_2x \\ &= mg - (k_1+k_2)x \\ &= -\underbrace{(k_1+k_2)}_{K}\Big(x - \underbrace{\frac{mg}{k_1+k_2}}_{\text{中心座標}}\Big) \end{aligned}$$

(2)のx_0

$\Downarrow$

$$a = -\underbrace{\left(\frac{k_1+k_2}{m}\right)}_{\omega^2}\underbrace{\left(x - \frac{mg}{k_1+k_2}\right)}_{\text{中心からの変位}}$$

118 続き

(2) $a=0$が中心となるので

$$a=-\left(\frac{k_1+k_2}{m}\right)\left(x-\frac{mg}{k_1+k_2}\right)$$ で $a=0$となるxを求めて

$$x_0=\frac{mg}{k_1+k_2}$$ //

また、$a=-\omega^2 x$と比べて

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

なので

$$\omega=\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}} \Rightarrow T=\frac{2\pi}{\omega}=2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1+k_2}}$$ //

別解（重要）

(2) 力のつりあうときのつりあいの式をたてると、

$$mg=k_1x_0+k_2x_0$$

$$\therefore\ x_0=\frac{mg}{k_1+k_2}$$

xは中心からの変位（$x-x_0$）

運動方程式のaに$-\omega^2 x$を入れると

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

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

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

$$\Rightarrow \omega=\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}} \Rightarrow T=\frac{2\pi}{\omega}=2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1+k_2}}$$ //

これがいつものやり方。

※ 並列の合成ばねと考えて $K'=k_1+k_2$ のばね振り子としてといても同じ結果が得られる。