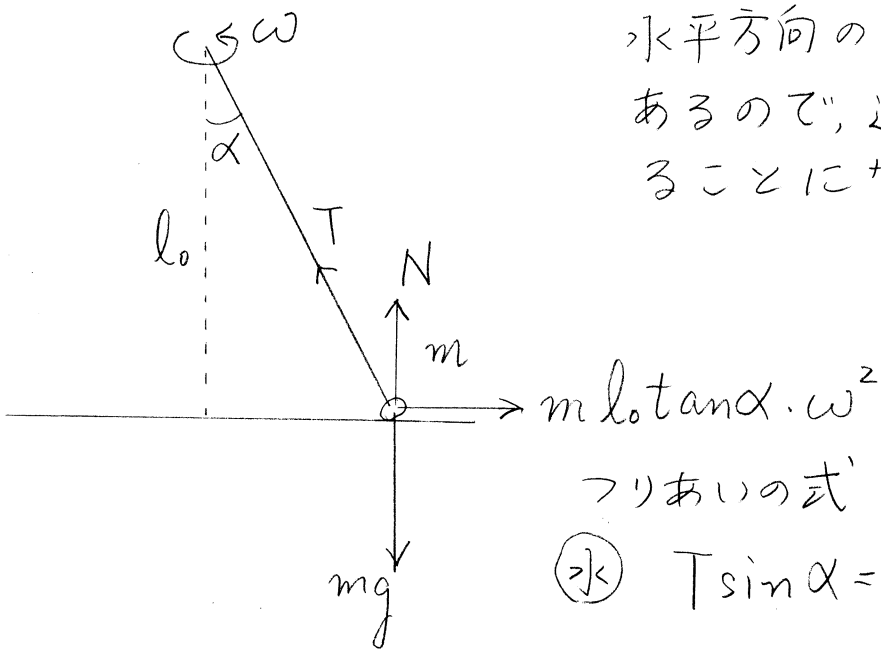
25

(1)



水平方向の力のつりあいとあるので，遠心力を考えることになる。

つりあいの式

水 $T\sin\alpha = ml_0\tan\alpha\cdot\omega^2$ ……①

鉛 $T\cos\alpha + N = mg$ ……②

(2) $T = kl_0\left(\dfrac{1}{\cos\alpha} - 1\right)$ ……③

①に代入して，

$$k\cancel{l_0}\left(\frac{1}{\cos\alpha} - 1\right)\cancel{\sin\alpha} = m\cancel{l_0}\frac{\cancel{\sin\alpha}}{\cos\alpha}\cdot\omega^2$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}(1-\cos\alpha) \qquad \underline{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}(1-\cos\alpha)}} \text{ ……④}$$

(3) ②で $N=0$ とおき③を代入する。

$$kl_0\left(\frac{1}{\cos\alpha} - 1\right)\cos\alpha = mg$$

$$1-\cos\alpha = \frac{mg}{kl_0} \qquad \cos\alpha = 1 - \frac{mg}{kl_0}$$

④に $\cos\alpha$ を代入すると，

$$\omega_c = \sqrt{\frac{k}{m}\cdot\frac{mg}{kl_0}} = \underline{\sqrt{\frac{g}{l_0}}}$$

$$l_c = \frac{l_0}{\cos\alpha} = \underline{\frac{kl_0^2}{kl_0 - mg}}$$