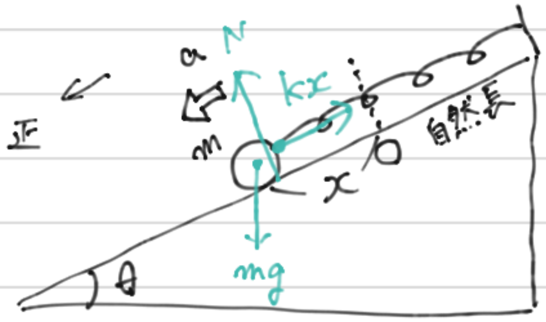
105 ☆原点がつりあいの点ではない場合の形を知る



(1) 運動方程式をたてると

$$ma = \underbrace{mg\sin\theta - kx}_{(イ)} = -k\left(x - \underbrace{\frac{mg\sin\theta}{k}}_{(ロ)}\right)$$

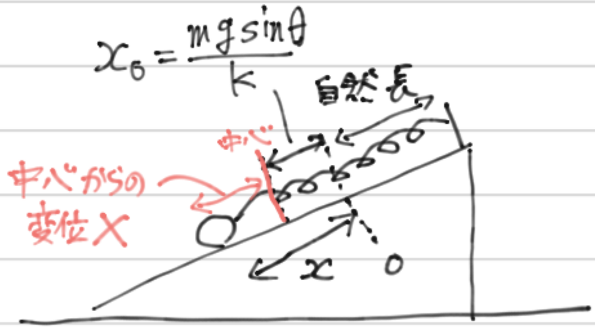
これより

$$a = -\frac{k}{m}\left(x - \frac{mg\sin\theta}{k}\right) \cdots ①$$

$a=0$ のときの x は

$$x_0 = \underbrace{\frac{mg\sin\theta}{k}}_{(ハ)} \Rightarrow \text{これが振動の中心の座標}$$

(∵ 中心は $a=0$)



$$a = -\frac{k}{m}\underbrace{\left(x - \frac{mg\sin\theta}{k}\right)}_{\text{ここが中心からの変位}X\text{といえる}}$$

すると 力 $F = -k\left(x - \frac{mg\sin\theta}{k}\right)$ も

$F = -kX$ といえる

復元力の形!!

これを $\boxed{公式}$

$a = -\omega^2 X$ とくらべると

$$a = -\underbrace{\frac{k}{m}}_{\omega^2}\underbrace{\left(x - \frac{mg\sin\theta}{k}\right)}_{X}$$

よって $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ //(ニ)

105 続き

Point　中心を原点としなかった場合

復元力Fは

$F = -k\underbrace{(x - \underbrace{\bigcirc}_{\text{中心の座標}})}_{\text{中心からの変位}X}$ という形になる

※いつも通りの運動方程式で考えると

$ma = F$

$-m\omega^2 X = -kX$

$-m\omega^2\left(x - \cancel{\frac{mg\sin\theta}{k}}\right) = -k\left(x - \cancel{\frac{mg\sin\theta}{k}}\right)$

$\underline{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}}$ (二) となる。

(2) $T = \frac{2\pi}{\omega}$ より

$\underline{T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$ //