

# 課題8

長さ  $l$  の糸につるされた質量  $m$  の物体が単振り子運動をするとき  $\theta$  方向の運動方程式から

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{g}{l} \sin \theta$$

と表される。

ここで、 $\theta$  が十分に小さい場合  $\sin \theta \simeq \theta$  の近似を使い

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{g}{l} \theta$$

として考えることができ、

$$\text{振れ角: } \theta(t) = A \sin(\omega t + \delta)$$

$$\text{周期: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

となる。

しかし、 $\theta$  が大きくなるにつれて周期にズレが生じる。このズレについて考えよう。

(1)  $\sin \theta \simeq \theta$  の近似を使用しないで周期  $T$  を計算せよ。

(2) 周期  $T$  の誤差が1%を超える角度[°]はいくらになるか有効数字2桁で求めよ。

注) (2)は解答のみの記述は評価しないものとする。

# 課題9

平面内において中心力を受けて運動している質量  $m$  の質点がある。  
運動の軌道が

$$r = r_0 \cos \theta$$

で与えられるとき、この質点に働く中心力  $f$  はどのような力であるか考察せよ。

Hint)  $r$  に対してどのような関数になるかを示すとよい。