

## 力学 レポート問題 第4回目

問1 電卓を使って次の量を計算しなさい。

$\theta = 1^\circ$  のときの  $\sin \theta$

$1^\circ$  を rad 単位で表しなさい。

$\theta = 1 \text{ rad}$  のときの  $\sin \theta$

$1 \text{ rad}$  を度 ( $^\circ$ ) 単位で表しなさい。

$\theta = 0.1 \text{ rad}$  のときの  $\sin \theta$

問2 固定点  $O$  に一端を結んだ長さ  $l$  の糸の他端に、質量  $m$  のおもり (質点) を結んだ「単振り子」の問題を、回転の運動方程式を用いて、次の手順で解きなさい。[教科書 14 ページを開いて、問 1.109 を参考にしなさい。]

鉛直下向きに  $x$  軸、水平向かって左向きに  $y$  軸、水平手前向きに  $z$  軸のように座標軸をとり、右に振れている場合と、左に振れている場合とを、それぞれ図示しなさい。この図の中に振れ角  $\theta$  (右に振れたときを正とする)、重力 (ベクトル)  $mg$ 、質点の位置ベクトル  $r$  を書き込みなさい。

力のモーメントベクトル  $N$  の向きを、それぞれの図について、 $\hat{z}$  の記号を用いて質点の近く書き込みなさい。

(向きを表す) 符号をふくめた力のモーメントの大きさ  $N_z$  を式で表しなさい。[右と左のどちらに振れている場合も一つの式で表せる。]

慣性モーメント  $I$  を式で表しなさい。

符号をふくめた角速度の大きさ  $\omega_z$  を、 $\theta$  を用いて表しなさい。

式 (1.228) と  $\hat{z}$  の結果を用いて、回転の運動方程式を立てなさい。

振れ角  $\theta$  が小さいとき (rad 単位で  $\theta \ll 1$ )、 $\sin \theta \approx \theta$  と表せることを用いて、回転の運動方程式を書き直しなさい。[力学 57 ページの式 (1.145) を参照]

単振り子の一般解は、 $\theta = \theta_0 \cos\left(\sqrt{\frac{g}{l}}t + \alpha\right)$  となる。振り子の周期  $T$  を求めなさい。[力学 57 ページの式 (1.146) を参照]

糸の長さ  $l$  が  $150 \text{ cm}$  のとき、振り子の周期を求めなさい。

[おまけのクイズ]

春分の日から秋分の日 (夏) と秋分の日から春分の日 (冬) とではどちらが長い、または同じか?

A. 同じ    B. 夏が長い    C. 冬が長い    D. 年によって違う

以上