

## 力学 レポート問題 第6回目

問1 地球の有効重力について、次の問いに答えなさい。

地表（海拔高度  $h = 0$  m）に、質量 1 kg の質点をおいたとき、地球から質点に働く万有引力の値を求めなさい。

地球の質量を  $M_E = 6.0 \times 10^{24}$  kg、地球の半径  $R_E = 6.4 \times 10^6$  m、万有引力係数  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup> として、

$$F_{\text{万有引力}} = G \frac{mM_E}{(R_E + h)^2}$$

を用いる。

地球が自転する角速度  $\omega$  の値を求めなさい。[地球の自転は 24 時間で 1 回転 ( $2\pi$  rad) する]

赤道の場合、地表上においた質量 1 kg の質点に働く遠心力の値を求めなさい。その値は で求めた万有引力の値の約何%か。

北極の場合、地表上においた質量 1 kg の質点に働く遠心力の値を求めなさい。

緯度が高いほど、有効重力が大きい理由を簡単に説明しなさい。

高度が高いほど、有効重力が小さい理由を簡単に説明しなさい。

問2 減衰振動について、次の問いに答えなさい。

$\cos(0)$ 、 $\cos(\pi)$ 、 $\cos(2\pi)$ 、 $\cos(3\pi)$ 、 $\cos(4\pi)$  の値を、それぞれ求めなさい。

単振動の式  $x(t) = A \cos(2\pi ft)$  を、横軸を時間  $t$  [s]、縦軸を変位  $x$  [cm] にとってグラフで表しなさい。振幅  $A = 1$  cm、振動数  $f = 1$  Hz とする。

$e^0$ 、 $e^{-0.05}$ 、 $e^{-0.1}$ 、 $e^{-0.15}$ 、 $e^{-0.2}$  の値を、関数電卓を用いて、それぞれ有効数字 2 桁まで計算して求めなさい。

減衰振動の式  $x(t) = Ae^{-\gamma t} \cos(2\pi ft)$  を、横軸を時間  $t$  [s]、縦軸を変位  $x$  [cm] にとってグラフで表しなさい。振幅  $A = 1$  cm、減衰率  $\gamma = 0.1$  s<sup>-1</sup>、振動数  $f = 1$  Hz とする。

とも、グラフの横軸は 0 から 2 周期までとし、正確な目盛でなくおおよその形がわかればよいので、レポート用紙にそのまま手で書きなさい。

以上