

2014/07/07 10 a.m. 締め切り

返却を希望する場合は丸で囲む $\Rightarrow$ 返却希望

氏名

計算機 (パソコン) を用いてグラフを描け。グラフの描画ソフトは問わない。なお、式の導出は不要である。グラフのみで構わない。

問 1. 質量 m の質点に復元力 $-kx$ および抵抗 $-c\dot{x}$ が作用するとき、運動方程式は

$$\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 = 0$$

とかける。ここに、 $2\beta = c/m$, $\omega_0^2 = k/m$ である。 β の値がそれぞれ、 $\beta = 0$, $\omega_0/5$, ω_0 , $2\omega_0$ のとき、縦軸を x , 横軸を t とするグラフを描け。ただし、 $t = 0$ において、 $x = 0$, $\dot{x} = 1$ とする。また、 $\omega_0 = 1$ とする。

問 2. 質量 m の質点に復元力 $-kx$, 抵抗 $-c\dot{x}$ および外力 $F \sin \hat{\omega}t$ が作用するとき、運動方程式は

$$\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 = \rho \sin \hat{\omega}t$$

とかける。ここに、 $\rho = F/m$ である。上述の方程式の特解を $x = A \sin(\hat{\omega}t + \delta)$ とおくと、

$$A = \frac{\rho}{\sqrt{(\omega_0^2 - \hat{\omega}^2)^2 + (2\beta\hat{\omega})^2}}, \quad \delta = \tan^{-1} \frac{2\beta\hat{\omega}}{\omega_0^2 - \hat{\omega}^2}$$

となる。 β の値がそれぞれ、 $\beta = 0$, $\omega_0/5$, $\omega_0/2$, ω_0 , $2\omega_0$ のとき、縦軸を $\omega_0^2 A/\rho$, 横軸を $\hat{\omega}/\omega_0$ とするグラフを描け。