

氏名

学籍番号

問 1. 質量 m の質点に復元力 $-kx$, 抵抗力 $-c\dot{x}$ および外力 $F \sin \omega t$ が作用するとき, 運動方程式は

$$\ddot{x} + 2h\omega_0\dot{x} + \omega_0^2 x = \frac{F}{m} \sin \omega t, \quad \frac{c}{m} = 2h\omega_0, \quad \frac{k}{m} = \omega_0^2$$

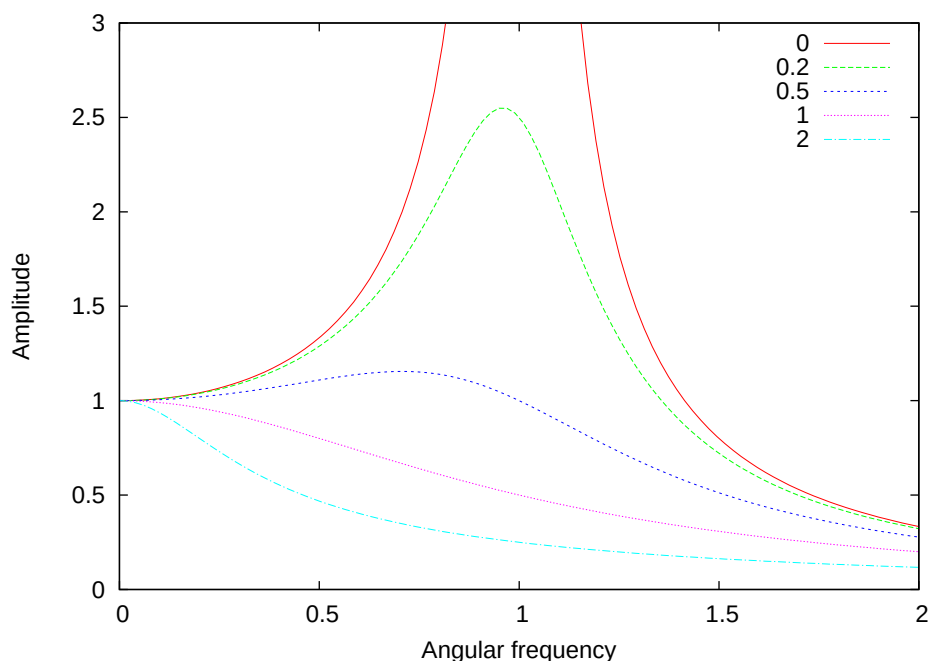
とかける. 上述の方程式の特解を $x = A \sin(\omega t - \delta)$ とおくと,

$$A = \frac{F/m}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (2h\omega_0\omega)^2}}$$

となる. h の値がそれぞれ, $h = 0, \omega_0/5, \omega_0/2, \omega_0, 2\omega_0$ のとき, 縦軸を $Am\omega_0^2/F$, 横軸を ω/ω_0 とするグラフを描け (gnuplot, excel, matplotlib など好きな描画ソフトを使って描け).

以下の式をプロットすればよい.

$$\frac{Am\omega_0^2}{F} = \frac{1}{\sqrt{\left\{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\right\}^2 + 2h\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}} \quad (1)$$



gnuplot を用いた場合のコマンドを以下に示す.

```
gnuplot> f(x,b)=1./sqrt((1.-x**2)**2+(2.*b*x)**2)
gnuplot> set xlabel 'Angular frequency'
gnuplot> set ylabel 'Amplitude'
gnuplot> plot [0:2][0:3] f(x,0) title '0', f(x,0.2) title '0.2', \
    f(x,0.5) title '0.5', f(x,1) title '1', f(x,2) title '2'
gnuplot> set term postscript eps color 18
gnuplot> set output 'forced_oscillation.eps'
gnuplot> replot
```