國立臺灣海洋大學河海工程學系 2018 工程數學(一) 2A 班第八次作業參考解答

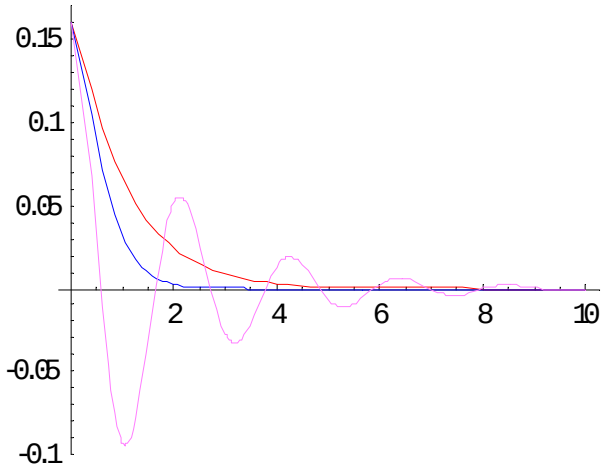
系級：_____　　學號：_____　　姓名：_____

1. 已知單自由度振動系統其方程式為 $m\ddot{y}+c\dot{y}+ky=0$ 其中質量 $m=10\,\text{kg}$，彈簧常數 $k=90\,\text{kg/sec}^2$，初始位移與初始速度分別為 $y(0)=0.16$ 與 $\dot{y}(0)=0$，試求在不同阻尼係數下，其運動方程式為何? 即 $y(t)=$? 並對時間 t 畫圖。
   (1) $c=100$ kg/sec　　(2) $c=60$ kg/sec　　(3) $c=10$ kg/sec

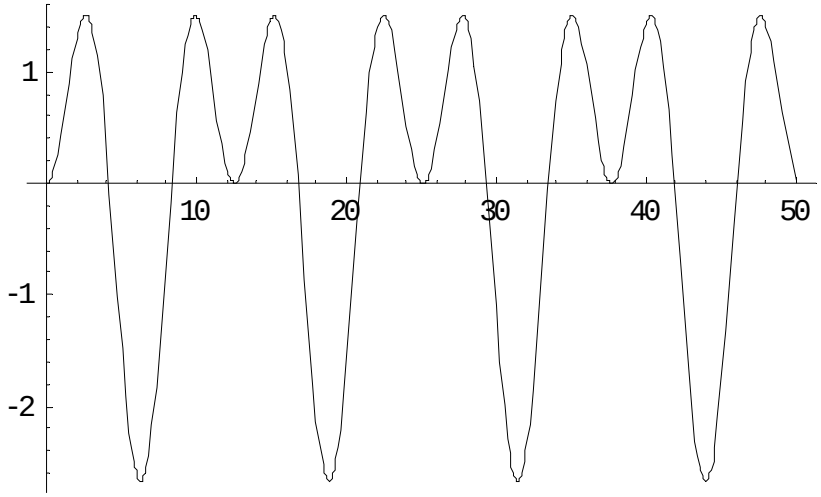
2. 求解 $\ddot{y}(t)+y(t)=\cos\omega t$，並且初始位移與初始速度分別給定為 $y(0)=0$ 與 $\dot{y}(0)=0$ 試求:
   (1) $\omega=0.5$　　(2) $\omega=0.99$ or 1.01　　(3) $\omega=1$
   其運動方程式為何? 即 $y(t)=$? 並對時間 t 畫圖。

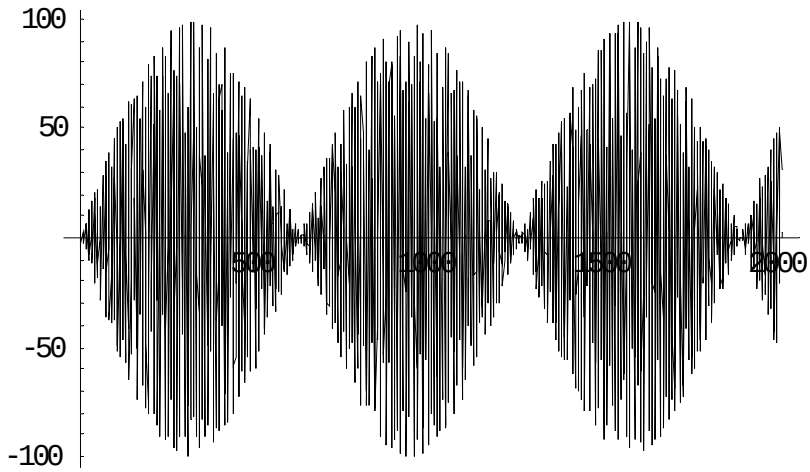
參考解答:

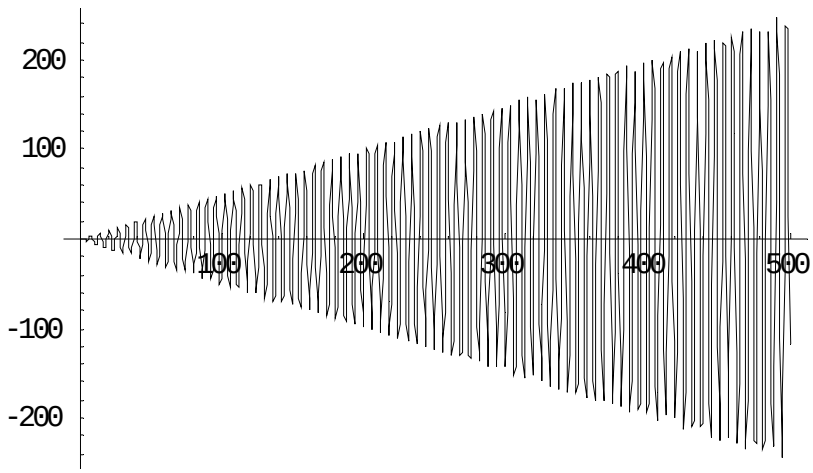
1. (1) $y(t)=-0.02e^{-9t}+0.18e^{-t}$
   (2) $y(t)=(0.16+0.48t)e^{-3t}$
   (3) $y(t)=e^{-0.5t}(0.16\cos 2.96t+0.027\sin 2.96t)=0.162e^{-0.5t}\cos(2.96t-0.17)$



2. (1) $y(t)=\dfrac{4}{3}(\cos 0.5t-\cos t)$
   (2) $y(t)=-49.7512(\cos 1.01t-\cos t)$
   (3) $y(t)=\dfrac{t}{2}\sin t$


1
-1
-2
10
20
30
40
50


100
50
-50
-100
500
1000
1500
2000


200
100
-100
-200
100
200
300
400
500