國防大學理工學院105學年度研究所博、碩士班招生 □博士班■碩士班 考試試題			
系(所)別：動力及系統工程學系 兵器系統工程碩士班 車輛及運輸工程碩士班 造船及海洋工程碩士班	考試科目：基礎學能	第1頁，共1頁	考試時間：100分鐘

1. 解微分方程式 $y'+y=y^2(\sin x-\cos x)e^x$。 (Hint:令$u=y^{-1}$) (13%)

2. 已知矩陣 $A=\begin{bmatrix}3 & 4\\ -1 & 7\end{bmatrix}$，試求特徵值(Eigenvalue) (7%)及特徵向量(Eigenvector) (6%)。

3. 若一向量函數$\vec{F}(x,y,z)=10yz\,\vec{i}+2x^2z\,\vec{j}+6x^3\,\vec{k}$，試求

   (a)散度(Divergence) $\nabla\cdot\vec{F}$；(6%)

   (b) 旋度(Curl) $\nabla\times\vec{F}$。運算子 $\nabla=\frac{\partial}{\partial x}\vec{i}+\frac{\partial}{\partial y}\vec{j}+\frac{\partial}{\partial z}\vec{k}$ (6%)。

4. 週期2π之函數$f(t)$:

$$f(t)=\begin{cases}-k & ,-\pi<t<0\\ k & ,\ \ 0<t<\pi\end{cases}$$，其中k為正常數

   (a)繪出該函數圖形，並說明該函數為奇函數或偶函數。(6%)
   (b)求其傅立葉級數。(6%)

5. 某車輪從靜止以角加速度18 rpm/s共轉了兩圈，試求(a)車輪之末角速率為何？(6%) (b)整個過程共花了多少時間？(6%)

6. 一顆質量m的球從距地面高度h的位置由靜止垂直落下，若忽略空氣阻力之影響，試求(a)球在距離地面任意高度y時的速率；(6%) (b)若球在起始高度h時有初速率v_i，則其在高度y時的速率為何？(7%)

7. 400W之燈泡在100V的電源下具有合適之亮度，現將電源變更為110V，欲使此燈泡具有相同之亮度，請問需串聯多大之電阻[Ω]？(12%)

8. 六個相同的木塊，每個質量各為1 kg，置放於光滑的水平桌上面，以9.8 N的固定力F 水平作用在第1塊木塊上，其方向如圖所示，請問第4個木塊作用在第5個木塊的力是多少[N]？(13%)

