國防大學理工學院105學年度博、碩士班招生	■博士班□碩士班	考試試題
系(所)別：國科所機械及航太工程組	考試科目：基礎學能	第1頁，共1頁	考試時間：100分鐘

1. (10%)解 $y''' + y'' = e^x \cos x$ ，初始條件為 $y(0)=1,\ y'(0)=2$ 。

2. (10%)拉氏轉換(Laplace Transform): $L\left[f(t)\right]=F(s)$ ，逆轉換: $L^{-1}\left[F(s)\right]=f(t)$ ：

   (a) $f(t)=e^{-2t}\cos 4t$ ，求 $F(s)$

   (b) $F(s)=\dfrac{6s^2+50}{(s+3)(s^2+4)}$ ，求 $f(t)$ 。

3. (15%)B 矩陣表示為：

$$B=\begin{bmatrix}2 & -1\\ 1 & 4\end{bmatrix}$$

   求解 B 的 eigenvalues 與 eigenvectors。

4. (15%)在直角坐標系中的兩向量 $\vec{a}=5\vec{i}+4\vec{j}$ 與 $\vec{b}=2\vec{i}+6\vec{j}$ ，請計算：

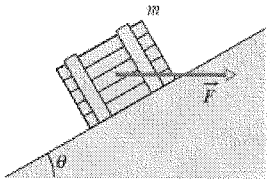
   (a) $\vec{a}+\vec{b}$ (b) $\vec{a}-\vec{b}$ (c) $\vec{a}\cdot\vec{b}$ (d) $\vec{a}\times\vec{b}$ (e) $\vec{a}$ 與 $\vec{b}$ 的夾角 θ 。

5. (10%)流體之連續方程式(equation of continuity，即 $\rho_1 v_1 A_1=\rho_2 v_2 A_2$)及柏努力方程式（Bernoulli's Equation）分別表示流體之何種物理量守恆?

6. (10%)一理想之彈簧垂直懸吊於天花板，再將質量1.0 kg之物體吊掛於此彈簧，當物體靜止時，此彈簧由原長度被拉長6.0 cm。此時另施一垂直向下之外力於此物體，使此彈簧再被拉長10.0 cm，問施力過程中彈簧所作之功為多少？

7. (10%)一轟炸機以100 m/s的等速度水平飛行接近目標，若轟炸機高度為1,960 m，則轟炸機應該在距離目標上空多遠時，就該投下炸彈，才能命中目標？

8. (10%)如右圖，以水平力 $\vec{F}$ 將10 kg 的木箱以等速率推上無摩擦斜面(θ=30°)。求 $\vec{F}$ 的大小?



9. (10%)有兩個外觀及質量完全相同但材質不同的均勻球，只知其中一個是實心、一個是空心，在不使用檢測儀器下，請設計一個實驗以區別該二球。