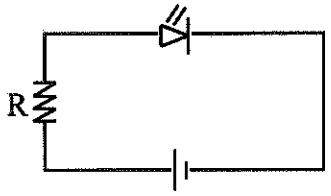
國防大學理工學院109學年度研究所博、碩士班招生 □博士班■碩士班 考試試題			
系（所）別：機械、航太、車輛、造船、兵器工程碩士班	考試科目：基礎學能（普通物理、工程數學）	第1頁，共2頁	考試時間：100分鐘

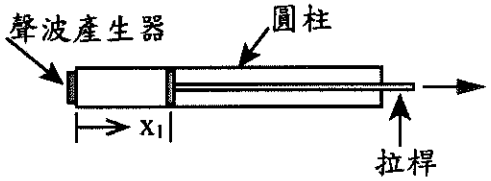
1.一架噴射機以速度v=885km/hr, 高度10500m, 室外溫度T= -65℃，k=1.40，試求此飛機的馬赫數為何？ (hint: R=286.9 J/(kg·K); $C=\sqrt{kRT}$; M=V/C) (8%)

2.在同一直線上，石頭 A 以 V_0=150m/s 的初速度上擲，而石頭 B 自距離地面 300m 處靜止落下，若 A 與 B 同時發射，多久後石頭會相碰? (10%)
(hint: $y_A = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$; $y_B = \frac{1}{2}gt^2$)

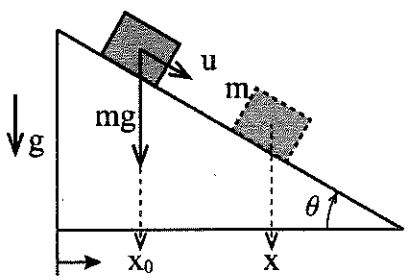
3.歐姆定律可以用來設計LED燈所需之電阻。假設流經LED燈電流不得超過30 mA(毫安培)，當使用直流電池1.2V作為電源，請問至少需要電阻幾歐姆？(7%)



4.假設聲波在空氣傳播速度為$v = f\lambda$，其 f 為頻率，λ為波長。當聲波產生器設定為500Hz時，小夏發現第1個共鳴的位置位於x_1=34cm，請問聲速為何？若聲速可以用$v = v_0 + 0.6T$表示，其T為攝氏溫度，v_0為331.4m/s，請問小夏當時實驗室溫度為何？。(15%)



5.考慮無摩擦斜面，斜面與水平線之夾角為θ。質量體m一開始靜置於斜面上，其水平位置為x_0，m受重力作用後(重力加速度g)沿斜面滑動，請問m在水平位置x時的速度u為何？請以g、x、x_0、θ表示u。(10%)



6. 解微分方程 $y'' + 7y' + 12y = 0$。(7%)

7. 解初始值問題. $y' + y = (x+1)^2,\ y(0) = 0$ (8%)
   $(Hint: y' + P(x)y = R(x))$

8. 求 $f(t) = -4t^2 + 16t + 9$ 之拉氏變換 (Laplace transform)。(10%)

9. 若 $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 3 & 0 & -2 \\ 1 & 4 & 0 \end{bmatrix}$，求$A^{-1}$ (15%)

10. 已知向量$\vec{a} = 6\vec{\imath} - 4\vec{\jmath} + 2\vec{k}, \vec{b} = -3\vec{\imath} + 2\vec{\jmath} - \vec{k}$，求向量 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 之夾角 θ。(10%)