國防大學理工學院103學年度博、碩士班招生 ■博士班□碩士班 考試試題			
系(所)別：國科所機航組	考試科目：基礎學能	第1頁，共2頁	考試時間：100分鐘

一、工程數學：計算題(共5題，每題10分，合計50分)

1. 試求$(xe^y-1)dy+e^ydx=0$之通解。

2. 解初始值問題：$y''+5y'-14y=0 \quad ; \quad y(0)=6, y'(0)=-6$

3. $A=\begin{bmatrix}1 & -1\\ 2 & 3\end{bmatrix}$、$B=\begin{bmatrix}-1 & 3\\ 4 & 2\end{bmatrix}$，試證：$(AB)^T=B^TA^T$。

4. 解傅立葉級數(Fourier series)：

$$f(x)=\begin{cases}-k & if \quad -2<x<0\\ k & if \quad 0<x<2\end{cases}$$

5. 試求解：$-y\frac{\partial u}{\partial x}+x\frac{\partial u}{\partial y}+\left(1+4z^2\right)\frac{\partial u}{\partial z}=0$

二、普通物理：問答及計算題(共10題，每題5分，合計50分)

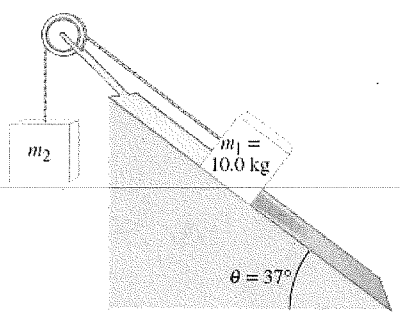
6. 打開水龍頭後流出來的向下水柱會漸漸變細，設過程中水的密度不變化，試以物理理論說明此現象。

7. 某駐波(standing wave)的位置函數表示成D=A sin(κx)×cos(ωt)。試問節點(node)之間的距離為何？

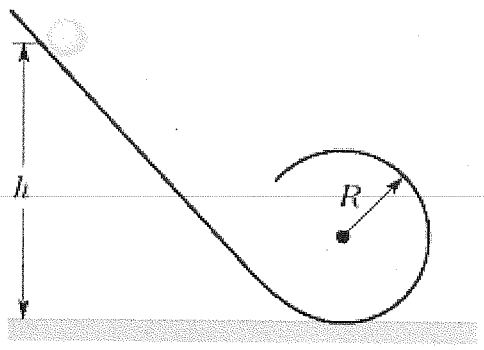
8. 某一加農砲的砲彈離開砲口之速率為980 m/s，在忽略空氣阻力的情況下，此砲彈最遠可打到多少公里遠的地面目標？(設目標與砲口為同一水平面，重力加速度請用9.8 m/s^2)

9. 圖(一)中 m_1 = 10 kg 靜置於一 37° 之斜坡上(靜摩擦係數= 0.50)，問 m_2 至少必須為多少才能阻止 m_1 下滑？(重力加速度請用 9.8 m/s^2)

10. 圖(二)中之球質量及半徑分別為 m、r ，該球從高度 h 處滾下然後繞半徑為 R 之軌跡行進，若不計摩擦力、空氣阻力等影響，要讓球能繞至圓形軌道頂點之最小高度 h 為若干？



圖(一)



圖(二)

11. A 球與靜止的 B 球作正向彈性碰撞後，A 球的動能減少 75%，則 A、B 二球的質量比為何？

12. 0℃的冰塊正向撞擊牆面，若此冰塊恰可完全熔化，則撞擊前最小的速度值為何(1 cal = 4.2 J；冰塊的熔化熱 80.0 cal/g)？

13. 一質量為 m，電量為-e 的電子，僅受電力作用繞氫原子核作半徑 r 的等速率圓周運動時，此電子的速率為何？(物理常數$8.99\times10^{9}\ N\cdot m^{2}/C^{2}$請用 k 表示)

14. 3300V 的交流電壓經變壓器甲後變為 110V，再經過變壓器乙後變為 220V，若甲的主線圈電流為 0.2A，則乙的副線圈電流為何？

15. 兩端固定的彈性弦長 80cm，若彈出基頻為 420Hz 的聲音，則弦上的波速為何？