國防大學理工學院104學年度博、碩士班招生 □博士班■碩士班 考試試題			
系(所)別：機械、航太、造船、兵器系統碩士班	考試科目：普通物理	第1頁，共2頁	考試時間：100分鐘

(參考資料:$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0.5$, $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0.866$, 重力加速度=9.8m/s^2)

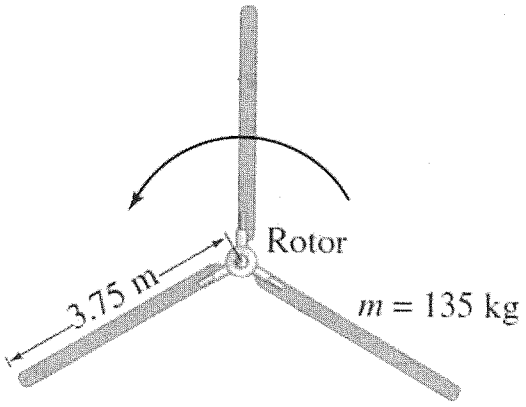
問答及計算題(共 20 題，每題 5 分，共計 100 分)

1. 一個轉動的輪子在時間 t 內所轉的角度 $\theta = 8.5t - 15t^2 + 1.6t^4$ (θ的單位 rad， t 的單位 s)，問在 t =2.0 s 至 t =3.0 s 期間之平均角加速度為何?

2. 一個 10 kg 盒子放在平滑無摩擦且與水平成 30°的斜面上，求其正向力若干？

3. 已知將某彈簧由平衡時拉長 2.0 cm 需作 5.0 J 的功，若再額外拉長 4.0 cm 則需要再多作多少的功 ？

4. 直升飛機的轉動葉片可視為長桿，如圖，如果轉動葉片長 3.75 m、質量 135 kg，請問必須施加多大力矩才能讓葉片在 6.28 秒內由靜止等角加速到 5 rev/s？ (轉動慣量公式 $I = 1/3ML^2$)



5. 有一靜置於地面的爆裂物突然沿水平方向爆炸分裂成質量比為 2:9 的 A、B 兩碎片，求碎片 A、B 的動能大小比值為若干？

6. 一個直徑 27.0 cm 的輪子被限定在 xy 平面上繞著通過其中心之 z 軸轉動，在某一瞬間一力 $\vec{F} = (-31.0\hat{i} + 43.4\hat{j})\ N$ 作用在位於輪子邊緣且在正 x 軸的點上，問此刻繞轉軸的力矩為何?

7. 兩片平行傳導板距離 6.36 mm，攜帶大小相等電性相反的電荷，且在兩平板之間產生大小 $2.80\times10^3\ N/C$ 的均勻電場。此時一電子(電荷量為 $1.6\times10^{-19}C$) 從負電板移到正電板，問電場對該電子做了多少功 ？

8. 一冰桶之總表面積為 0.80 m^2、桶壁厚為 2.0 cm，桶子裝滿 0°C 的冰。當桶子外面溫度為 30°C 時，請問單位時間內流入冰桶的熱能是多少 ？(桶子材料熱導率 k=0.010W/(m•K))

9. 一單擺在地表的擺盪頻率為 f，如果此一單擺以 $g/3$ 的加速度由地表向上加速運動，試問其頻率變為多少？

10. 質量 10 kg 的書桌沿著地面等速水平運動 3.0 m，設書桌與地面的摩擦係數為 0.2，求摩擦力所做的功為何？

11. 若一行進波(traveling waves)介質位移的方程式為 $y(x,t) = 3\sin(2x + 60t)$ (y、x 單位為 m；t 單位為 s)，求此一行進波的波速。

12. 當一個點光源與光偵測器之距離由 6 公尺縮短為 2 公尺時，此時照在光偵測器之光強度(intensity)變為原來光強度之多少倍？

13. 四個相同的電容原先串聯在一起，後來改變為並聯，試求總電容變為原來之幾倍？

14. 兩個小帶電物體相距 d 時彼此之間的庫倫吸引力的大小為 F。若這兩個帶電物體之帶電量減小為原來的四分之一且距離減小為 $d/2$ 時，問此時兩物體間的庫倫吸引力之大小為何？

15. 某質點於 x 軸上運動，其位置與時間之關係可表為 $x(t) = t^3 - 3t^2 + 6t$ (當 $t > 0$)，式中 t 的單位為秒且 x(t)的單位為公尺，試問在何時此質點之速率為最小？

16. 水流經過一根水平放置的水管，此水管的口徑逐漸減小，當水在寬口處的流速為 4.0 m/s，此時兩端之壓力差為 4.5×10^3 Pa，試問於窄口處水流之流速為多少？

17. 一車以 9.8 m/s^2 之等加速度水平移動，車箱內自車頂以細線懸吊一球，此球相對於車箱為靜止，問此時細線與垂直軸之夾角為多少度？

18. 一位溜冰者張開雙手於冰上進行原地旋轉(spinning)的動作，這時她的轉動慣量與角速率分別為 I、ω，然後她將雙手收起高舉過頭，使得原地轉動的角速率增加為 4ω，試問她此時的轉動慣量為何？

19. 有一個質量為 70 kg 的男人站在電梯內的彈簧秤上，此時地面上的觀察者看到電梯內彈簧秤的讀值為 560 N。試問此時電梯之加速度？

20. 一物體質量 m 作半徑為 R 的等速圓週運動，若其動能為 E，則其向心加速度為多少？