

# 國立彰化師範大學 97 學年度博士班招生考試試題

系所：科學教育研究所

組別：乙組

科目：基礎物理

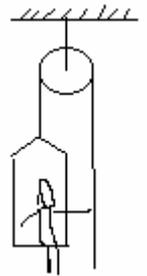
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

一、一剛體受大小相等、方向相反的二力作用，其合力是否必為零？是否遵守牛頓第一定律來運動？此二力是否仍會作功？請分別說明之。(10%)

二、若你在地面上，手持一物由靜止作垂直上拋，設在物離手前，垂直上升一段高度  $H$ ，此段期間物受到那些外力？這些外力之合力作功等於物體何種能量的增加？手施力作功又等於物體何種能量的增加？何故？(10%)

三、如右圖，一人坐於一架上，該架上繫一繩子，繩子繞過無摩擦的理想滑輪，繩子另一端握於此人手中。此人用力向下拉此繩子，施力  $250\text{ N}$ 。此人重  $320\text{ N}$ 。架子重  $160\text{ N}$ 。(a)畫出此人，架子，人和架子三種情形所受外力圖。(b)指出此三圖中有那幾組作用力及反作用力？(c)寫出此人，架子，人和架子三種情形的運動方程式？(d)求架子運動的加速度？方向如何？(e)求此人在架子上的視重？(10%)



四、一均質細長繩子其質量為  $M$ 、長度為  $L$ ，垂直的懸吊在天花板下，試求出一脈波由底部行進到頂部所需的時間為何？(10%)

五、一質量為  $m$ ，長度為  $L$  的木塊以  $V_0$  的初速，在水平一邊無摩擦，另一邊有動摩擦係數  $\mu$  的桌面上，由無摩擦處向有摩擦處滑行，試求(a)木塊進入有摩擦處長度  $x$  (且  $x < L$ )時，求此時木塊的加速度  $a=?$  速度  $v=?$  (b)若要讓木塊進入有摩擦處長度  $L$  時就完全停下，則初速  $V_0$  應該多大才可？(10%)

六、一可視為剛體的保齡球其質量  $M$ ，半徑  $R$ ，以初速  $V_0$  在軌道滑行。(a)由於軌道有摩擦，說明其運動終將變成純滾動。(b)在未達純滾動之前，繪出該球受力圖，並標示它運動的速度及角速度。(c)寫出質心移動的方程式及繞質心轉動的方程式(球與軌道間動摩擦係數為  $\mu_k$ ，靜摩擦係數是  $\mu_s$ )。(d)算出質心移動速度與時間  $t$  的關係。(e)算出繞質心轉動角速度與時間  $t$  的關係。(f)求達到純滾動的時間？(g)接前項，這段時間保齡球走的距離是多少？(10%)

# 國立彰化師範大學 97 學年度博士班招生考試試題

系所：科學教育研究所

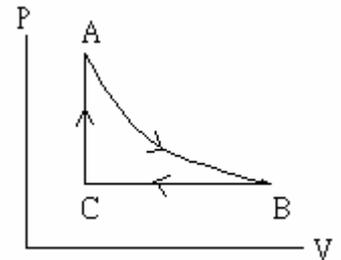
組別：乙組

科目：基礎物理

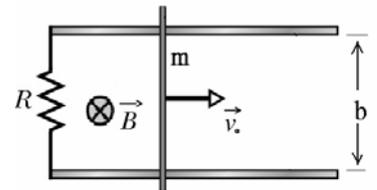
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

- 七、如右圖，1 mole 單原子理想氣體經 A - B - C - A 之循環過程，A - B 是等溫過程，B - C 是等壓過程，C - A 是等容過程。A 點的壓力  $P_A = 5 \text{ atm}$ ，體積  $V_A = 10 \text{ liters}$ ，B 點的壓力及體積分別是 1 atm 及 50 liters，C 點的壓力及體積分別是 1 atm 及 10 liters，求各過程及循環的(a)作功？(b)內能變化？(c)吸放熱？(d)熵的改變？(e)此循環的效率？(f)若在此環境下使用 Carnot 熱機，求其效率？(10%)



- 八、有兩條平行導線距離為  $b$ ，置於一均勻穩定的磁場  $B$  中，磁場方向與二導線所成之平面垂直，二導線之一端以一電阻  $R$  相連，今有質量為  $m$  的金屬棒，與導線垂直，橫放在二導線上無摩擦的滑動，如右圖，若在時間  $t=0$  時，此金屬棒有一向右之速度  $v_0$ 。試求(a)此棒何時停止運動？(b)其所行距離為若干？(10%)



- 九、設一靜止時，邊長為  $L$ ，密度為  $\rho$  的正立方體，今以速度方向平行於其中之一邊，以接近光速  $C$  的相對速率  $v$  運動時，則由靜止座標內所量得正立方體的(a)體積，(b)密度是多少？(10%)

- 十、如右圖所示，設電荷  $+Q$  均勻分布在半徑為  $R$  的圓環上，此圓環圓心  $O$  定為  $X$  軸之原點，且  $X$  軸垂直此圓環平面，如在距  $O$  點為  $x$  之  $X$  軸上有一質量為  $m$  之負電荷  $-q$ ，試求出：(a)此電荷所受電力大小及方向？(b)此系統之電位能？(c)如  $x \ll R$ ， $-q$  將作何種運動，請說明之？(d)求此電荷運動之週期？(10%)

