

類 科：專利師

科 目：微積分、普通物理與普通化學

考試時間：2 小時

座號： \_\_\_\_\_

※注意：(一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。  
(二)可以使用電子計算器，但需詳列解答過程。

一、求  $f'(1)$  之值，其中  $f(x) = \int_x^{x^3} e^{t^2} dt$ 。(20 分)

二、求重積分  $\iint_{\Omega} \sqrt{x} \cdot y^2 dA$  之值，其中  $\Omega$  代表直線  $x = y$ ,  $x = -y$ ,  $x = 1$  包圍之區域。  
(20 分)

三、一均勻的圓盤，質量  $M$ ，半徑  $R$ ；在中心軸上距離圓盤中心點  $l$  處，有一質量  $m$  的質點。

(一)求該系統的重力位能，設兩者相距無窮遠時的位能為 0。(5 分)

(二)設該圓盤及質點的初速均為 0，求該質點被吸引至圓盤中心點時，兩者的速度及彼此的相對速度。(10 分)

四、同心的兩個導體球殼，其內外徑分別為  $a$  及  $b$ ，球殼本身的厚度可忽略。

(一)若在兩球殼之間置入介電係數  $\epsilon$  的介電質，則形成一電容器，求其電容值  $C$ 。(5 分)

(二)若在兩球殼之間置入導電係數  $\sigma$  的電阻材料，則形成一電阻器，求其電阻值  $R$ 。  
(5 分)

(三)求上述(一)及(二)中電容  $C$  及電阻  $R$  之間的關係。(5 分)

五、利用定域電子鍵結模型 (Localized Electron Bonding Model) 預測下列分子之結構形狀 (12 分)；並判斷該分子呈現極性或非極性性質 (6 分)。

(一)  $\text{BeCl}_2$

(二)  $\text{NH}_3$

(三)  $\text{CH}_4$

(四)  $\text{SeF}_4$

(五)  $\text{AsF}_5$

(六)  $\text{IF}_5$

六、將一重 0.4468 克之鐵礦 (含有  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) 溶於酸性溶液中，再以  $1.600 \times 10^{-2} \text{M}$  之  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定，需消耗 50.00mL 之  $\text{KMnO}_4$  溶液才達滴定終點，試回答下列問題：

(提示： $\text{Fe}$  之原子量 55.85)

(一)鐵礦用酸性溶液處理的意義何在？(5 分)

(二)決定鐵礦中鐵的質量百分比。(7 分)