

明新科技大學

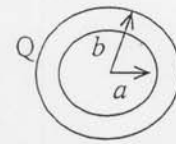
97 學年度研究所 碩士班 碩士在職專班 招生考試試題卷

系所名稱	科目	准考證號碼 (考生請填入)	考試日期	節次	第 1 頁/共 2 頁
電子工程研究所 (光電組)	電磁學		97年5月4日	第二節	

* 答案須寫在答案卷內，否則不予計分 *

一、已知空氣中一個空心金屬球，球內半徑 a 、外半徑為 b (如圖一)，且球上載有電量 Q ，試求

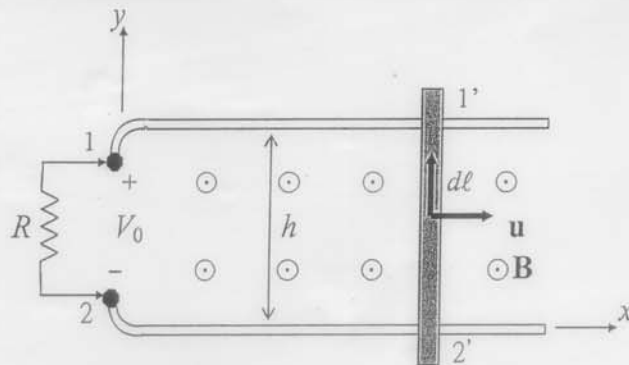
- (a) 球內外各區域之電場強度 \mathbf{E} (5%)，
- (b) 球內外各區域之電位 V (5%)，
- (c) 電荷分佈情形(分佈位置及電荷密度大小) (5%)，
- (d) 此金屬球之電容量 C (5%)。



圖一

二、已知均勻磁場 $\mathbf{B} = \mathbf{a}_z B_0$ 中的導電性軌道上，金屬滑棒以等速 $\mathbf{u} = \mathbf{a}_x u$ 滑動(如圖二)，

- (a) 求圖二中之電壓 V_0 (3%)，
- (b) 求圖二中電阻 R 上之消耗功率 P_e (3%)，
- (c) 忽略滑棒與軌道間摩擦力，為克服滑棒所受磁力，求所需之施力 \mathbf{F} (4%)，



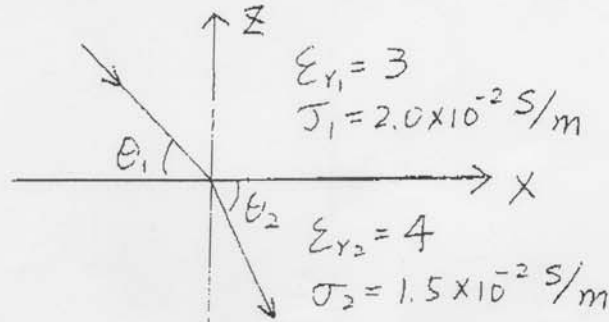
圖二

三、已知電磁波自水面下方斜向入射至 水-空氣 介面，若水之介電常數 $\epsilon_r = 81$ ，

- (a) 若電磁波為平行極化，求無反射現象時之布如斯特角(Brewster angle) $\theta_{B||}$ (5%)，
- (b) 求伴隨(a)情形之透射角(angle of transmission) θ_t (5%)，
- (c) 若入射電磁波為垂直極化，且入射角 $\theta_i = \theta_{B||}$ ，求反射係數 Γ_{\perp} (5%)，
- (d) 若入射電磁波為垂直極化，求發生全反射時之臨界角(critical angle) θ_c (5%)。

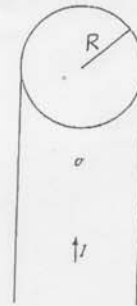
四、二個介電常數 $\epsilon_{r1}=3, \epsilon_{r2}=4$ ，導電率 $\sigma_1=2.0 \times 10^{-2} \text{ S/m}, \sigma_2=1.5 \times 10^{-2} \text{ S/m}$ 的損耗性均勻介電質在 $z=0$ 平面互相接觸。在 $z>0$ (介質 1) 存在均勻電場 $\mathbf{E}_1 = \mathbf{a}_x 30 - \mathbf{a}_z 40 \text{ V/m}$ 。求

- 在介質 2 中的 \mathbf{E}_2 ，(5%)
- 在二個介質中的電流密度 \mathbf{J}_1 和 \mathbf{J}_2 ，(5%)
- \mathbf{J}_1 和 \mathbf{J}_2 與 $z=0$ 平面的夾角，(5%)和
- 在界面上的表面電荷密度。(真空中介電係數 $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^3$) (5%)



五、半徑為 R 的圓柱形無窮長直導線載有穩定電流 I ，電流均勻分佈於導線截面中。有一點在距導線中心處，求

- 在導線的內部的磁通密度 \mathbf{B} 。(5%)
- 在導線的外部的磁通密度 \mathbf{B} 。(5%)
- 磁通密度對 r 作圖。(5%)



六、一個電偶極是由電量相等而電性相反的電荷 $+q$ 和 $-q$ 相隔一段小距離 d 所組成，如示。試求距離電偶極 R ($R \gg d$) 的任意點 P 的

- 電位 V ，(7%)和
- 電場強度 \mathbf{E} 。(8%)

