

經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題

類別：電機(乙)

節次：第三節

科目：1. 電路學 2. 電磁學

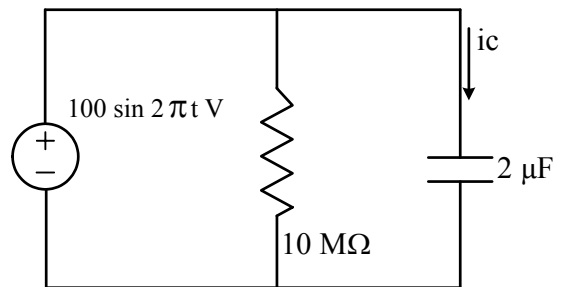
注意
事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須論述或詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、有一 RC 並聯電路，如【圖 1】所示。

- (一) 求通過電容之電流 $i_c(t)$ (5 分)
- (二) 求電容儲存之能量 $w_c(t)$ (5 分)
- (三) 求電阻消耗之功率 $P_R(t)$ (5 分)

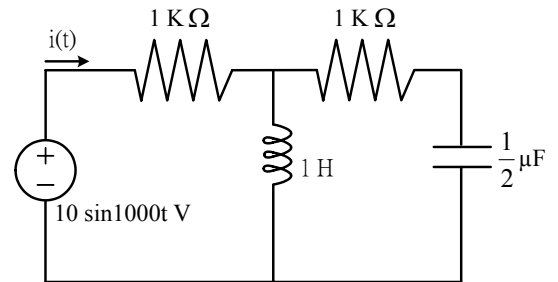
【圖 1】



二、有一頻率 $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ 之 RLC 電路，如【圖 2】所示。

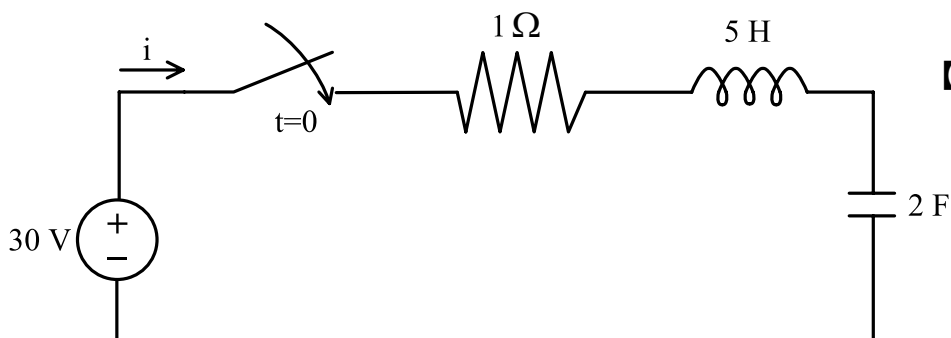
- (一) 求頻域下之電容阻抗(Impedance) Z_c (5 分)
- (二) 以極座標表示電源看入電路之等效阻抗 Z_{eq} (5 分)
- (三) 求時域下之 $i(t)$ (10 分)

【圖 2】



三、有一 RLC 電路，電容最初不含能量，如【圖 3】所示。則 $t > 0$ 時

- (一) 利用 Laplace transform 求 S-domain 下之 $I(S)$ (5 分)
- (二) 求時域下之 $i(t)$ (10 分)



【圖 3】

四、請回答下列問題：

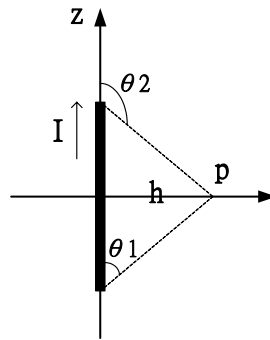
(一)有限長直導線如【圖 4】所示，P 點在導線中心點垂直距離 h 處，試求 P 點的磁通密度

(答案請以 μ_0 、 I 、 h 、 θ_1 、 θ_2 表示) (5 分)

(二)利用 (一) 結果，請推論當導線為無限長時，P 點的磁通密度。(5 分)

(三)利用 (一) 結果，證明內接 n 邊形圓心的磁通密度大小為 $B = \frac{\mu_0 n I}{2\pi a} \tan \frac{\pi}{n}$ 。

(a 為圓半徑) (5 分)



【圖 4】

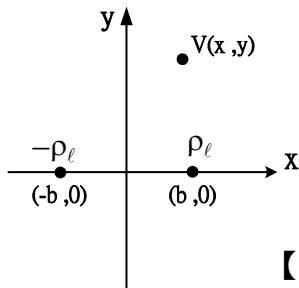
五、請回答下列問題：

(一)兩根平行於 z 軸的無窮長直導線，其線電荷密度分別為 ρ_ℓ 與 $-\rho_\ell$ ，位置如【圖 5】所示

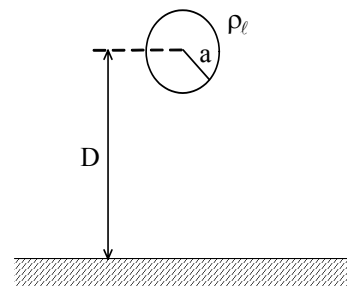
。令 $(0,0)$ 點的電位為零，平面上 (x,y) 點的電位為 $V(x,y)$ ，試問 $V(x,y) = V_0$ 的等電位曲線是何種圖形 (2 分)？並求其面積 (3 分)。

(二)半徑為 a 的無窮長直導線，如【圖 6】所示，其線電荷密度為 ρ_ℓ ，距離地面為 D ，假

設地面為無窮導體平面，求此導線對地的單位長度電容。(15 分)



【圖 5】



【圖 6】

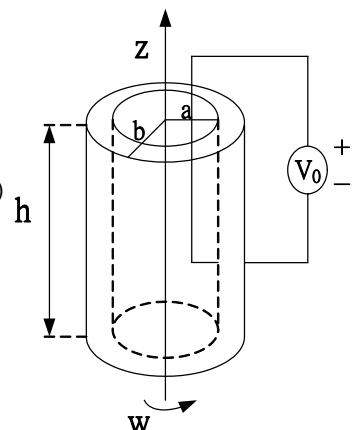
六、中空圓柱磁棒具有均勻 $\vec{M} = M_0 \hat{a}_z$ ，內、外半徑分別為 a 、 b ，以速率 w 繞中心軸旋轉，如【

圖 7】所示，假設磁棒 $\mu_r = 1000$ ，導電係數為 σ ，試求：

(一)磁棒中的 $\vec{B} = ?$ (5 分)

(二)若磁棒置於均勻磁通密度 $\vec{B} = B_0 \hat{a}_z$ ，求開路電壓 $V_0 = ?$ (5 分)

(三)利用(二)結果，求短路電流 I 的大小 = ? (5 分)



【圖 7】