

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

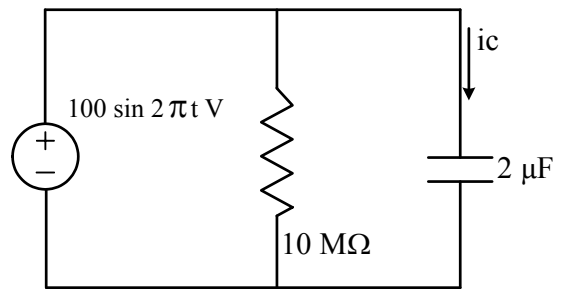
注意  
事項

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)

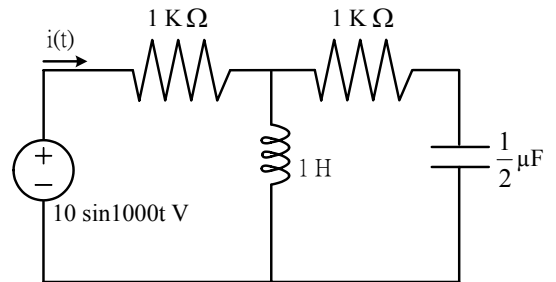
【圖 1】



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

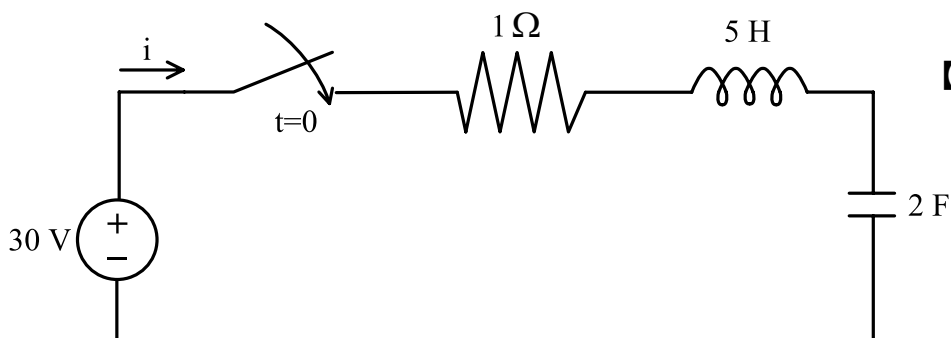
- (一) 求頻域下之電容阻抗(Impedance) $Z_c$  (5 分)
- (二) 以極座標表示電源看入電路之等效阻抗  $Z_{eq}$  (5 分)
- (三) 求時域下之  $i(t)$  (10 分)

【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：

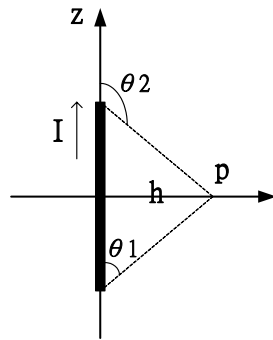
(一)有限長直導線如【圖 4】所示，P 點在導線中心點垂直距離  $h$  處，試求 P 點的磁通密度

(答案請以  $\mu_0$ 、 $I$ 、 $h$ 、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$  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】

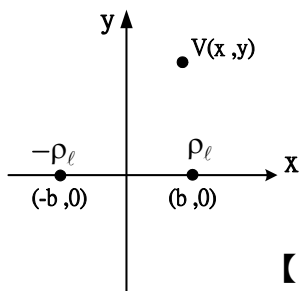
五、請回答下列問題：

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

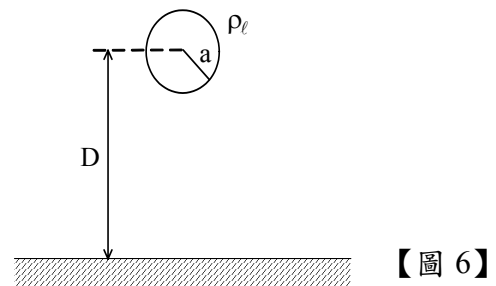
。令  $(0,0)$  點的電位為零，平面上  $(x,y)$  點的電位為  $V(x,y)$ ，試問  $V(x,y) = V_0$  的等電位曲線是何種圖形 (2 分)？並求其面積 (3 分)。

(二)半徑為  $a$  的無窮長直導線，如【圖 6】所示，其線電荷密度為  $\rho_\ell$ ，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】

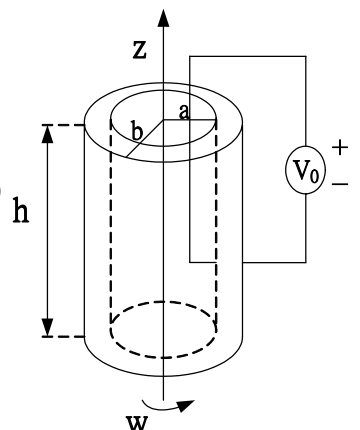
六、中空圓柱磁棒具有均勻  $\vec{M} = M_0 \hat{a}_z$ ，內、外半徑分別為  $a$ 、 $b$ ，以速率  $w$  繞中心軸旋轉，如【

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