

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：電子工程技師
科 目：電磁學與電磁波
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)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。

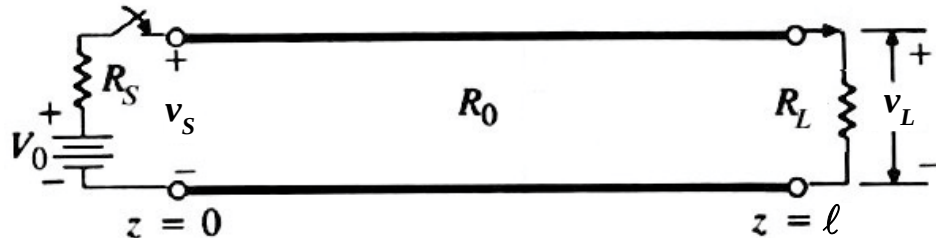
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、如圖所示，考慮有限長傳輸線，其特徵阻抗為 $R_0 = 50 \Omega$ ，波傳播速度為 u ，傳輸線長度為 ℓ ，輸入端 ($z = 0$) 加上直流電壓源 $V_0 = 2 \text{ V}$ ，其內阻 $R_S = 25 \Omega$ ，負載 $R_L = 75 \Omega$ ，在 $t = 0$ 時，將開關按下，設 T 為信號經過整條傳輸線所需時間，

(一)試繪出輸入端 ($z = 0$) 的電壓波形 $v_S (0 \leq t \leq 5T)$ 。(10 分)

(二)試繪出負載端 ($z = \ell$) 的電壓波形 $v_L (0 \leq t \leq 5T)$ 。(10 分)

(三)試求 $t \rightarrow \infty$ 時，負載端 ($z = \ell$) 的電壓 $v_L (t \rightarrow \infty)$ 為何。(5 分)



二、考慮一段傳輸線長度為 $1/4$ 波長，特徵阻抗 R_0 為 60Ω ，負載阻抗 R_L 為 30Ω ，負載端電壓為 2 V ，試求輸入端之(一)阻抗，(二)電壓。(20 分)

三、一平行極化均勻橫向平面電磁波，從介質 1 至介質 2 以斜角入射於平面介面，介面兩邊之介電係數及導磁係數分別為 (ϵ_1, μ_0) 及 (ϵ_2, μ_0) ，並且 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ ，其中 μ_0 亦為空氣之導磁係數。如果入射角 θ_i 、反射角 θ_r 及穿透角 θ_t ，為平面介面法線與平面波進行方向之夾角，

(一)試求反射係數 $\Gamma_{\parallel}$ 。(10 分)

(二)試求穿透係數 $\tau_{\parallel}$ 。(10 分)

(三)試求入射之臨界角 θ_c 。(5 分)

(四)若入射角 θ_i 大於臨界角 θ_c 時，試求其波數向量 $\vec{k}$ ，並說明其物理意義。(5 分)

四、有一均勻橫向平面電磁波，其電場強度為

$\mathbf{E} = \hat{a}_x E_0 \cos \left[2\pi(4 \times 10^8 t + 2\sqrt{3}y - 2z) + \frac{\pi}{3} \right] \text{ (V/m)}$ ，在一無窮大的介質內傳播，傳播介質的導磁係數為 μ_0 ，介質常數為 ϵ_r ，本質阻抗為 η ，時間單位為秒，長度單位為 m，試問：

- (一)此均勻橫向平面電磁波之相速度。(5 分)
- (二)傳播方向的單位向量。(5 分)
- (三)傳播介質的介質常數 ϵ_r 。(5 分)
- (四)此均勻橫向平面電磁波之磁場強度 $\mathbf{H}$ 。(10 分)