

114年特種考試地方政府公務人員及
離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：三等考試

類科：電子工程、電信工程

科目：電磁學

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、一傳遞高頻訊號的同軸電纜：內導體的半徑為 a ，外導體的半徑為 b ，兩導體的厚度可忽略；在內外導體之間，充斥介電常數 permittivity 為 ϵ ，導磁係數 permeability 為 μ_0 的介電質；同軸電纜總長度為 L 。

(一)請詳細推導同軸電纜單位長度的電容大小。(15 分)

(二)請詳細推導同軸電纜單位長度的電感大小。(15 分)

二、請詳述電磁場（包括電場強度、電通量密度、磁場強度、磁通量密度）在兩介質交界處的邊界條件：介質 1 為介電質 dielectric、介質 2 為介電質；介質 1 為介電質、介質 2 為完美導體。(30 分)

三、在無損耗簡單介質（相對介電常數 relative permittivity 為 4，相對導磁係數 relative permeability 為 1，導電率為 0）中，有一均勻平面波朝 +z 方向傳遞，已知其磁場強度 $\mathbf{H} = \mathbf{a}_y H_y$ ， H_y 為頻率為 100 MHz 的弦波函數，當 $t=0$ 且 $z=1/8(\text{m})$ 時有最大值 $10^{-4}(\text{A/m})$ 。請詳細推導此均勻平面波磁場強度與電場強度的瞬時表示式。(20 分)

四、有一電路，包含一個內阻為 $50\ \Omega$ ，能產生電壓為 10 V，頻率為 300 MHz 的訊號產生器；訊號產生器連接一長度為 2 公尺，阻抗為 $50\ \Omega$ 的傳輸線；傳輸線末端接上一阻抗為 $(30 - 40j)\ \Omega$ 的負載。請詳細推導此電路中的相位常數、傳輸線連接負載處的反射係數、傳輸線上電壓的表示式。以及若要讓負載端接收到最大的平均功率，其阻抗應設定為多少？(20 分)