

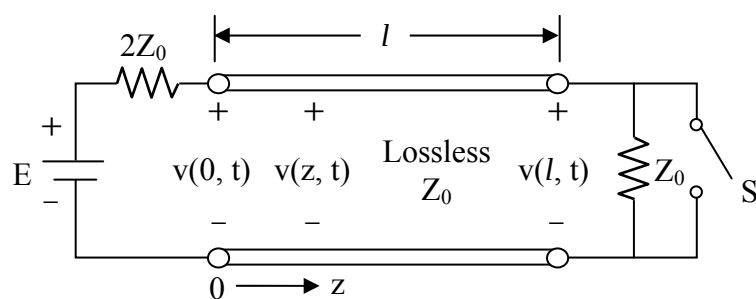
等 別：高等考試
類 科：電子工程技師
科 目：電磁學與電磁波
考試時間：2 小時

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。

- 一、兩個無限長之同軸圓柱面半徑分別為 $r = a$ 與 $r = b$ ($b > a$)，此兩同軸圓柱面上帶有表面電荷密度分別為 ρ_a 與 ρ_b 之電荷，試求：
- (一)空間各部分之電場強度 E 。(10 分)
- (二)若要使得電場強度 E 在 $r > b$ 區間消失， a 、 b 、 ρ_a 與 ρ_b 之關係為何？(10 分)
- 二、空間中兩條平行導線，導線之半徑同為 a ，兩條平行導線之距離為 D ($D \gg a$)，試求：
- (一)兩條平行導線間每單位長度之電容。(10 分)
- (二)兩條平行導線間每單位長度之電感。(10 分)
- 三、四方型無損耗 (lossless) 金屬導波管 5 公分 $\times$ 4 公分，中心填充空氣，試求：
- (一)當信號頻率為 5 GHz，何種 TE 與 TM 模態波可傳輸通過？(10 分)
- (二)就(一)中，最低模態之波導波長 (guided wavelength) 為何？(10 分)
- 四、圖一表示一傳輸線系統， Z_0 為無損耗傳輸線特性阻抗 (characteristic impedance) 及負載，傳輸線長度為 l ， E 為信號源電壓， z 為座標。當開關 S 為開路時，傳輸線處於穩態。S 於 $t = 0$ 時關上成為短路， t 為時間。設 T 為信號經過整條傳輸線所需時間。請繪圖 (包括電壓大小與重要時間點) 表示：
- (一)電壓 v ($z = 0, 0 \leq t \leq 2.5 T$)。(10 分)
- (二)電壓 v ($z = l, 0 \leq t \leq 2.5 T$)。(10 分)



圖一

- 五、一垂直極化 (perpendicular polarization) 均勻平面波 (uniform plane wave) 從材質 1 至材質 2 以斜角入射 (oblique incidence) 於平面介面，介面兩邊之介電係數 (permittivity) 及導磁係數 (permeability) 分別為 $\epsilon_1 = \epsilon_0$ ， $\epsilon_2 = 2.56 \epsilon_0$ ， $\mu_1 = \mu_2 = \mu_0$ 。 ϵ_0 及 μ_0 分別為空氣之介電係數及導磁係數。如果入射角 $\theta_i = 30^\circ$ (入射角為介面法線與平面波進行方向之夾角)，試求：
- (一)反射係數 (reflection coefficient)。(10 分)
- (二)穿透係數 (transmission coefficient)。(10 分)