

115年公務人員高等考試三級考試試題

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)禁止使用電子計算器。

(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、一平行板電容器，上板面及下板面平行 YZ 平面，其中上板 $x = L$ 電位為 3 伏特，下板為 $x = 0$ 接地，設兩板之間隔為 L ，假設 L 夠小，電位函數僅隨座標 x 而變且平板面積夠大使得邊緣效應可以忽略。

(一)由拉卜拉斯方程式 (Laplace's equation)，求其間之電位函數。(15 分)

(二)求電場強度。(10 分)

二、設一螺線環之內半徑和外半徑於 XY 上平面分別為 c 及 d ，截面為長方形，其高度為 L ，若纏繞之導線匝數為 N ，所通之電流為 I 。

(一)求管子內半徑為 r 時的磁場。(10 分)

(二)求管子內的磁通量。(15 分)

三、一條無損傳輸線的單位長度電感 $L = 2.5 \cdot 10^{-7}$ H/m，單位長度電容 $C = 10^{-10}$ F/m，設終端負載阻抗等於 $z_l = (100 + j50)$ 歐姆。

(一)求電壓反射係數。(15 分)

(二)求電壓駐波比。(10 分)

四、在笛卡兒座標系中，假設電磁場在真空的電場強度為 $\vec{E}(x, t) = \hat{y}A \cos(2\pi ft - kx)$ ，其中峰值 A 、頻率 f 、角波數 k 均為定值。

(一)證明此電場為波方程式之解。(15 分)

(二)求該電磁場的平均坡印亭向量 (Poynting vector)。(10 分)