

考試別：鐵路人員考試

等別：高員三級考試

類科別：電子工程

科目：半導體工程

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

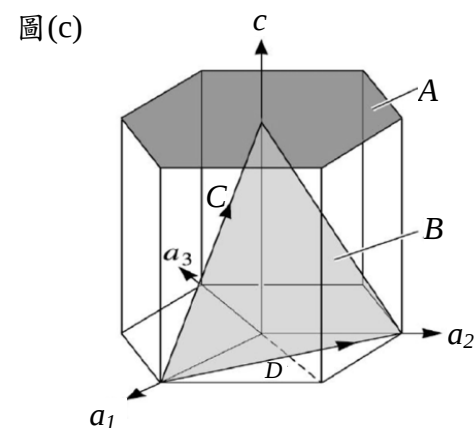
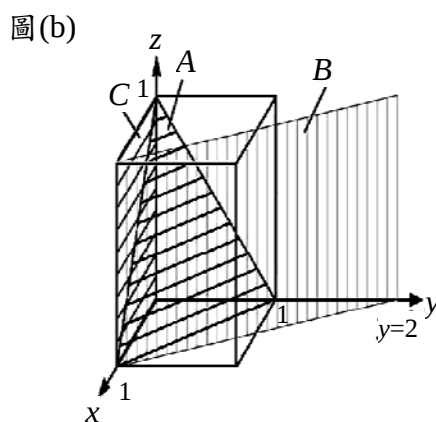
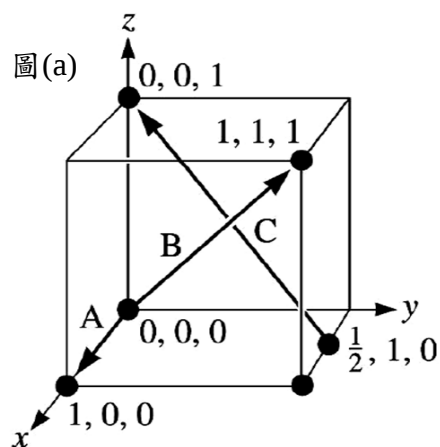
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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)請寫出下圖(a)立方晶系之 A、B、C Miller indices 方向。(6 分)

(二)請寫出下圖(b)立方晶系之 A、B、C Miller indices 平面。(6 分)

(三)用四個指標標示下圖(c)六方晶系之方向 C、D 與平面。(12 分)



二、請畫出如何利用霍爾效應量測載子濃度之架構圖，並以 n 型半導體為例說明如何量測載子濃度。(10 分)

三、請畫出矽和砷化鎵之電子漂移(drift)速度與電場之關係圖，並說明其不同之處與原因。(10 分)

四、矽的 PN 二極體屬單邊陡接面二極體(one-sided abrupt junction)，其 $N_A=2 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ ， $N_D=1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ，請計算其二極體之內建電壓(V_{bi})，空乏區(W)，接面電容(在 0V 時)。Note：矽本質濃度 $9.65 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ ，介電常數 11.7。(12 分)

五、以 n 型通道元件為例，請畫出金氧半場效電晶體增強型模式結構與空乏型模式結構，並分別解釋如何運作。(20 分)

六、請說明兩種在 n 型基板上可製作得到 pn 二極體接面之方法，並比較其不同。(10 分)

七、在半導體製程中常須將元件製作在 SOI(Silicon on insulator)，請說明 SOI 如何製作而得。(10 分)

八、請寫出發光二極體之理想 I-V 關係式?此理想關係式會受哪些影響與需進行何種修正?(8 分)