

等 別：四等考試
類 科：機械工程
科 目：機械設計概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

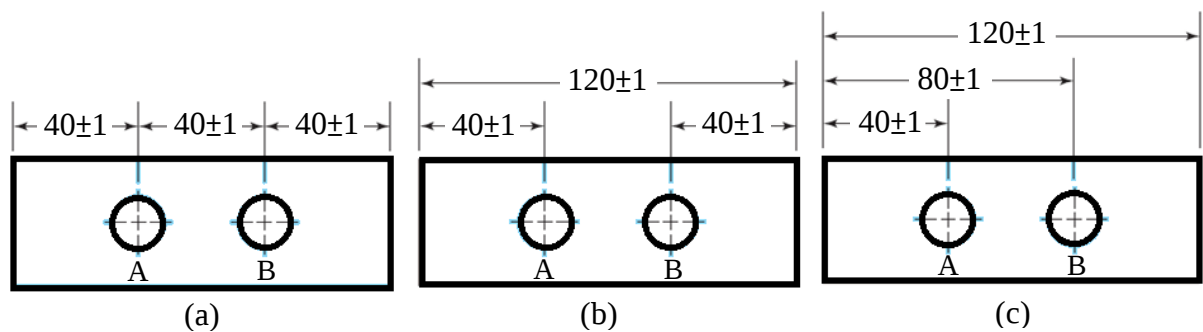
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、如圖所示為同一零件的三種不同尺寸標註，每一尺寸包括基本尺寸與公差。請回答下列問題：

(一)根據各分圖標示的尺寸，估算 A 與 B 兩孔間之距離 AB 的範圍分別為何？若該零件的兩個孔要與另一零件的兩個軸相配合，身為設計者你認為最適合及最不適合的標註各為何？說明你的理由。(20 分)

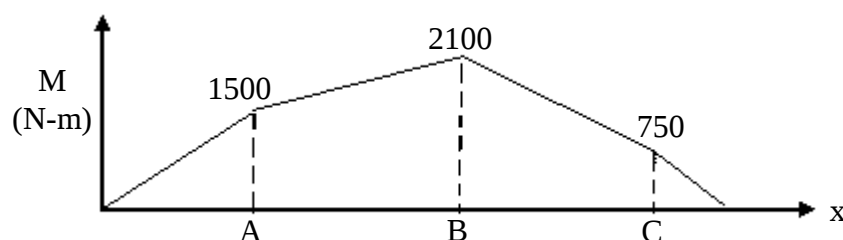
(二)依據圖(a)及(b)，計算該零件總長度的範圍分別有多大？(5 分)



二、一根斷面均勻的實心鋼軸，受到靜態負載的作用下，經由負載分析獲得如圖所示的彎矩圖 (M-x)。已知該軸直徑 $D = 30 \text{ mm}$ ，降伏強度 (yield strength) $S_y = 669 \text{ Mpa}$ 。

(一)試計算該軸在 A、B 及 C 三處的最大彎曲應力，並根據畸變能失效理論求安全係數各為何？(20 分)

(二)試依據(一)的計算結果，說明 A、B 及 C 三處那一處是該軸結構最弱的地方？是否均符合安全設計？若有不符合安全之虞，設計者要如何進行設計改良？請說明之。(10 分)



三、在可靠度 90% 時，滾動軸承的負載(F)及壽命(L)滿足 $(F)(L)^{1/a} = \text{常數}$ 。依據該關係式，請回答下列問題：

(一)要使滾珠軸承 (ball bearing) 的壽命為原來的兩倍，該軸承的負載要降低為原來的多少倍？(10 分)

(二)若施加於滾柱軸承 (roller bearing) 的負載為原來的兩倍，該軸承的壽命降低為原來的多少倍？(10 分)

四、如圖所示之回歸齒輪系，正齒輪 A、B、C 與 D 的模數 m 均為 2 mm，齒輪組的中心距 $C_{AB} = C_{CD}$ 為 120 mm。齒輪 A 的齒數為 24，齒輪 C 齒數為 30。輸入軸在轉速 1200 rpm 下傳遞 4 kW 的功率。試求齒輪 B 與 D 的齒數，輸出軸的轉速，以及作用在齒輪 A 與 D 的切線力。(25 分)

