

等 別：高等考試

類 科：土木工程技師

科 目：結構分析（包括材料力學與結構學）

考試時間：2 小時

座號：_____

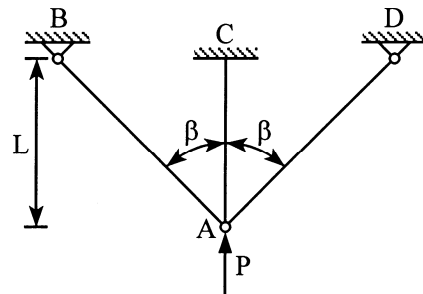
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、有 3 根桿件所組成之結構如圖一所示，點 B 及點 D 為鉸支撐，點 C 為固定支撐，點 A 為鉸節點。假設所有桿件行為皆為線彈性，且彈性模數 E 、橫斷面面積 A 及慣性矩 I 皆相同。如 A 點有一向上之 P 力作用。

(一) C 點之彎矩為何？計算每根桿件所受之軸力為何（請註明其為拉力或壓力）？
(15 分)

(二)如 P 力持續增加，計算第一根桿件挫屈時所對應之 P 值為何？(10 分)



圖一

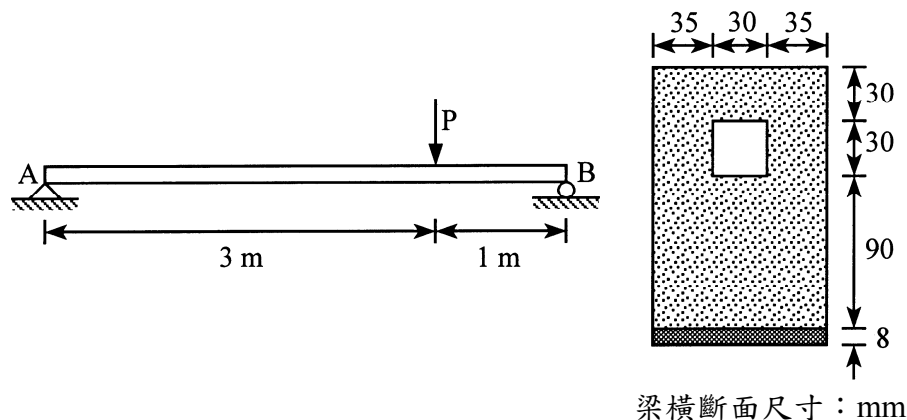
二、有一簡支梁受一集中載重 $P=4\text{ kN}$ 如圖二所示，梁橫斷面由 100 mm 寬 150 mm 高之木材及 100 mm 寬 8 mm 高之鋼所組成，木材斷面中含有一 30 mm×30 mm 之正方形開孔。如木材之彈性模數 $E_W=10\text{ GPa}$ ，鋼之彈性模數 $E_S=200\text{ GPa}$ ，假設所有材料行為皆為線彈性。

(一)此組合梁所受到之最大彎矩 $M_{\max}$ 為何？(5 分)

(二)計算此組合梁中性軸之位置。(5 分)

(三)計算木材之最大彎矩應力 σ_W 及鋼之最大彎矩應力 σ_S ，並述明其為拉應力或壓應力。(15 分)

(註：計算最大彎矩及最大彎矩應力時以絕對值為參考標準。)



圖二

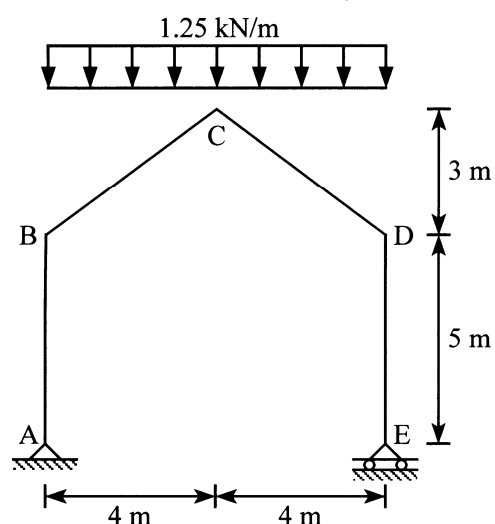
(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：土木工程技師
科 目：結構分析（包括材料力學與結構學）

三、考慮一靜定穩定之平面剛架結構，如圖三所示，該剛架之節點 A 為鉸支撐，節點 E 為滾支撐，且 BC 和 CD 二構件均承受每單位水平長度 (m) 具 1.25 kN 大小之均佈載重。

(一)試求節點 A 和節點 E 處之支承反力為何？(15 分)

(二)試繪構件 BC 沿構件長度方向之剪力圖與彎矩圖。(10 分)

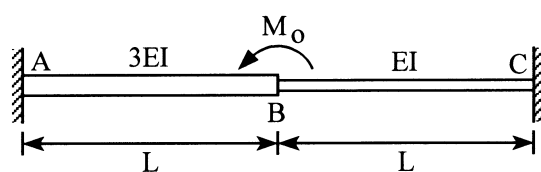


圖三

四、考慮一超靜定非均勻梁結構，如圖四所示，該梁之兩端均為固定端，構件 AB 和 BC 之彎矩剛度分別為常數 $3EI$ 和 EI ，且在點 B 處承受一集中力矩 M_0 作用。

(一)試以傾角變位法求解各構件之端點彎矩，節點 B 之傾角和位移？(15 分)

(二)試繪該梁之剪力圖和彎矩圖。(10 分)



圖四