

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：材料力學
考試時間：2小時

座號：_____

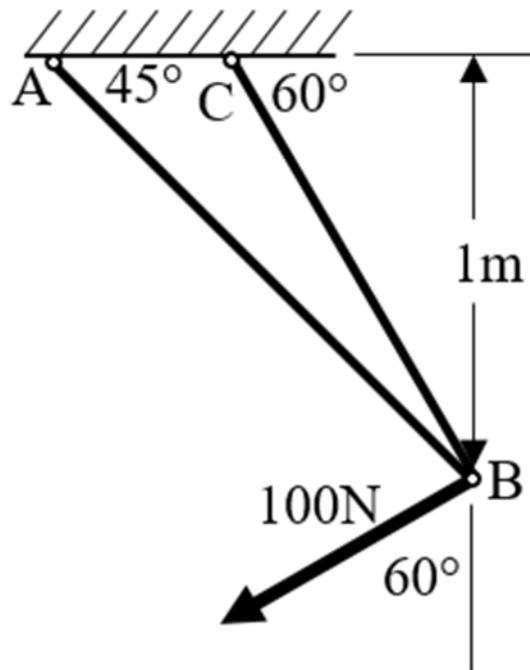
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

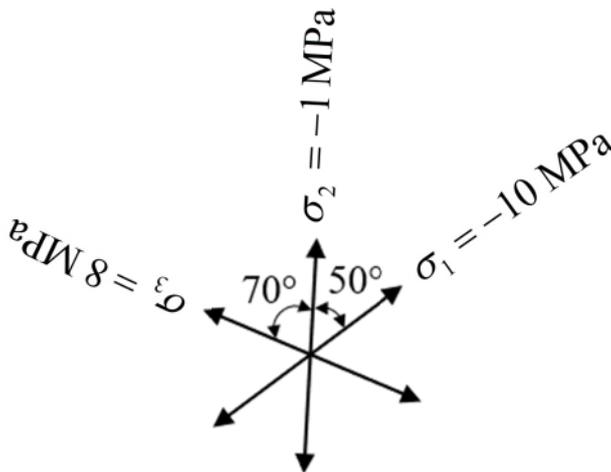
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

註：答案中若有小數，容許 $\pm 3\%$ 的捨位誤差，計算過程盡量多取幾位有效位數，以減小捨位誤差，答案中若有整數、分數、要求標示正負號或要求標示方向，必須完全正確。

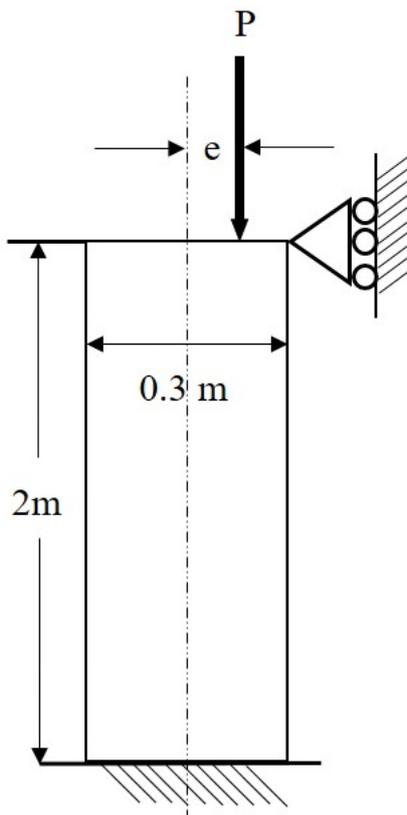
一、AB 及 BC 兩根桿件組成桁架，固定於樓板下，桿件材料彈性係數 $E = 210 \text{ GPa}$ ，斷面積皆為 9 cm^2 ，接點皆採用鉸接，B 點距樓板 1 m ，承受一 100 N 傾斜 60° 的拉力，如下圖所示，不考慮桿件受壓挫曲，計算 B 點水平及垂直位移量，不須標示方向或正負號。(25 分)



二、某平板受力，已知其表面上某點位上，三個方向的應力，各為 $\sigma_1 = -10 \text{ MPa}$ ， $\sigma_2 = -1 \text{ MPa}$ 及 $\sigma_3 = 8 \text{ MPa}$ ，夾角為 50° 及 70° ，如下圖所示，計算該點位上的最大主應力、最小主應力及最大剪應力。
註： $\sin(100^\circ) = 0.984808$ ， $\cos(100^\circ) = -0.173648$ 。(25分)



三、一根直立石柱，材料彈性係數 60 GPa ，斷面積為 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 的方形，慣性矩為 $6.75 \times 10^{-4} \text{ m}^4$ ，長 2 m ，假設上端滾輪支撐，下端固定支撐，承受一偏心集中載重 $P = 100 \text{ N}$ ，偏心距 $e = 3 \text{ cm}$ ，如下圖所示，計算該柱斷面上最大的壓應力。其他條件不變，斷面上不出現拉應力的條件下，偏心距 e 最大是多少？(25分)



四、一根梁的材料彈性係數為 E ，慣性矩為 I ，長 $3L$ ，由左至右等分為 3 段，用 1 個鉸接及 3 個滾輪等間距支撐，中間點承受一集中載重 P ，如下圖所示，計算第一段位移最大點 A 及第二段位移最大點 B 的上下位移量。(答案以 E 、 I 、 L 、 P 及數字表現，答案寫絕對值加註朝上或朝下，方向錯誤者該小題不計分) (25 分)

