

# 經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題

類別：土木

節次：第三節

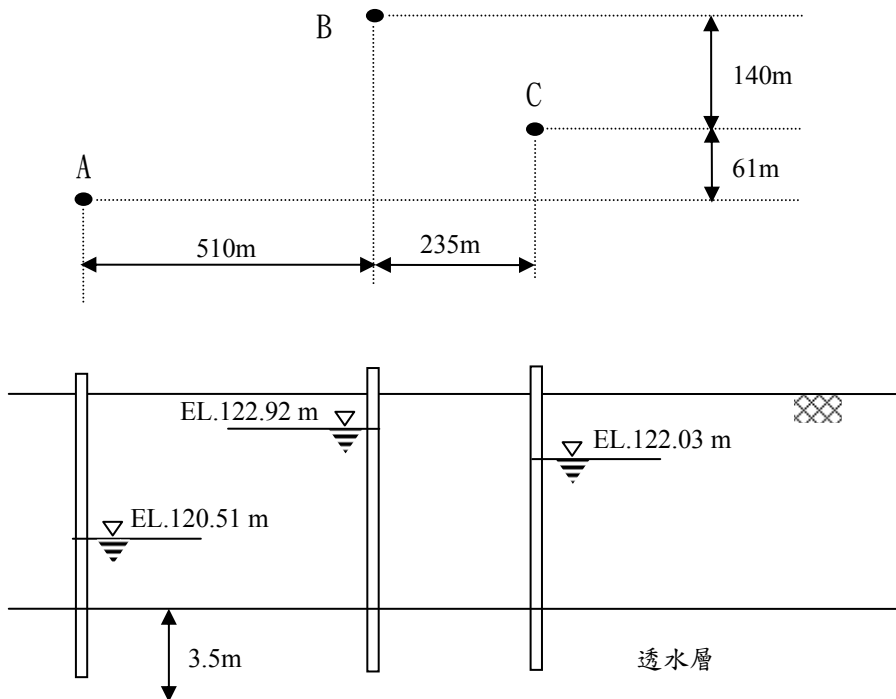
科目：1. 大地工程學 2. 結構設計

注意  
事項

1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須論述或詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

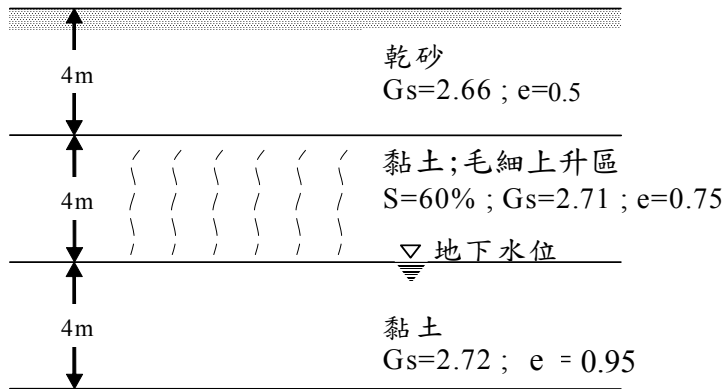
一、已知地下水位觀測井 A、B、C 平面配置及各井水頭如【圖 1】所示，土壤滲透係數  $k = 0.2 \text{ cm/sec}$ 。試求：

- (一) 水力坡降  $i$ 。(5 分)
- (二) 滲流方向。(5 分)
- (三) 每單位寬度之流量。(5 分)



【圖 1】

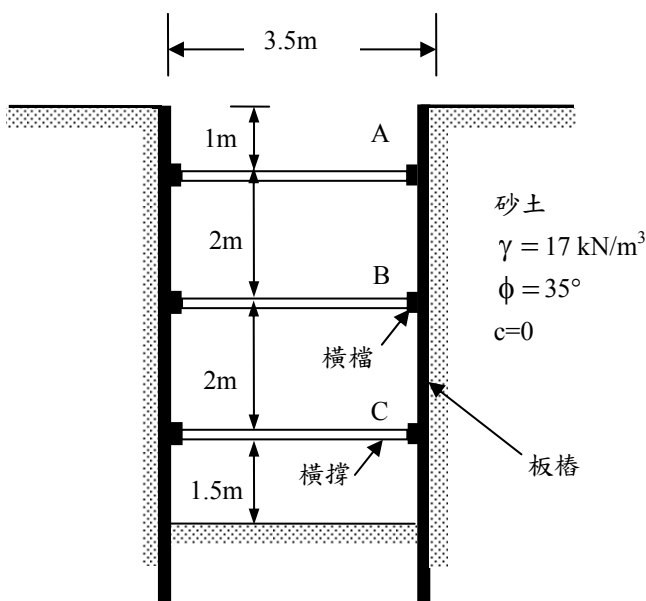
二、已知土層剖面如【圖 2】所示，假設毛細上升至地下水位上 4 m，試繪出  $\sigma$ 、 $u$  和  $\sigma'$  隨深度變化圖：（15 分）



【圖 2】

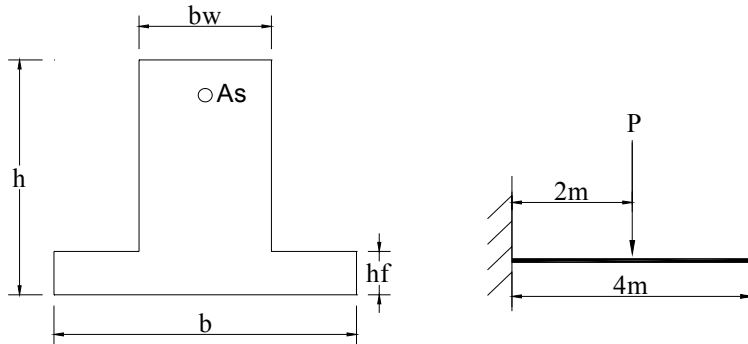
三、有一地下室開挖，利用鋼板樁作為擋土壁體，如【圖 3】所示，已知土層之單位重  $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ ，抗剪角  $\phi = 35^\circ$  及凝聚力  $c=0$ ，橫撐之平面中心距為 3m。假設板樁在橫撐 B 處為鉸接點。試求：

- (一) 繪出側向土壓力包絡線。（請依據 Peck 建議方式）（5 分）
- (二) 橫撐 A、B 及 C 處之載重大小。（5 分）
- (三) 若鋼板樁(擋土壁體)之容許撓曲應力  $\sigma_{all}=170 \text{ MN/m}^2$ ，其斷面模數為何？（5 分）
- (四) 若橫檔鋼材之容許撓曲應力  $\sigma_{all}=150 \text{ MN/m}^2$ ，B 處橫檔之斷面模數為何？（5 分）



【圖 3】

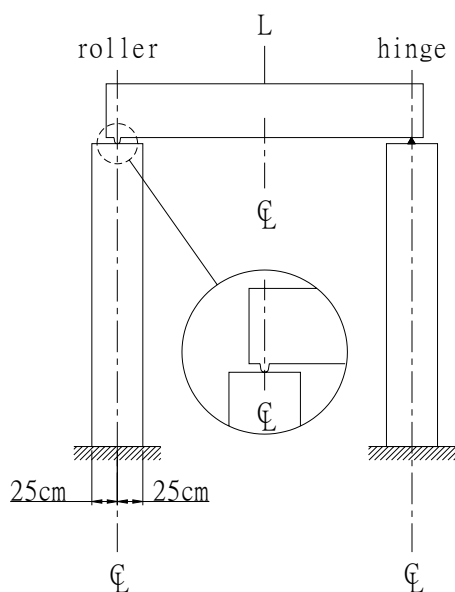
四、如【圖 4】所示之 T 形 R.C. 樑，樑長  $L=4\text{ m}$ ，斷面  $b=80\text{ cm}$ ， $b_w=35\text{ cm}$ ， $h=65\text{ cm}$ ， $d=60\text{ cm}$ ， $h_f=12\text{ cm}$ ，除自重外，樑中央點有集中活重  $P=10\text{ t}$  作用。採用之材料性質為  $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$ ， $f_y=2800\text{ kg/cm}^2$ ，試設計樑固定端所需之抗彎鋼筋量。（15 分）



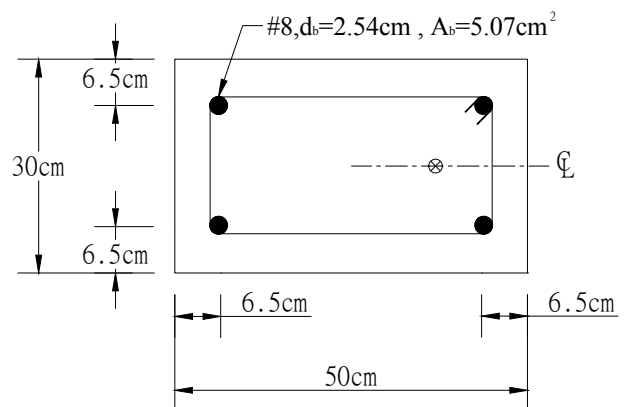
【圖 4】

五、有一結構系統由兩根相同之橫箍柱和一根簡支樑所組成如【圖 5-1】所示，而其橫箍柱之斷面如【圖 5-2】所示。若不計桿件自重，且材料性質為  $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$ ， $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ ， $E_s=2.04\times 10^6\text{ kg/cm}^2$ ，試回答下列問題：

- (一) 試以純軸力狀態、平衡狀況及純樑狀態等三點，簡化為折線方式求  $P_n-M_n$  交互影響曲線(Inteaction Curve)。（10 分）
- (二) 若樑之最大使用活重  $L$  (maximum service live load) 是由短柱之最大允許軸力強度所控制，試問在此最大活重  $L$  之作用下，樑左端之滾支承至多可以偏離柱中心線幾公分？（5 分）（提示：使用  $P_n-M_n$  圖）



【圖 5-1】

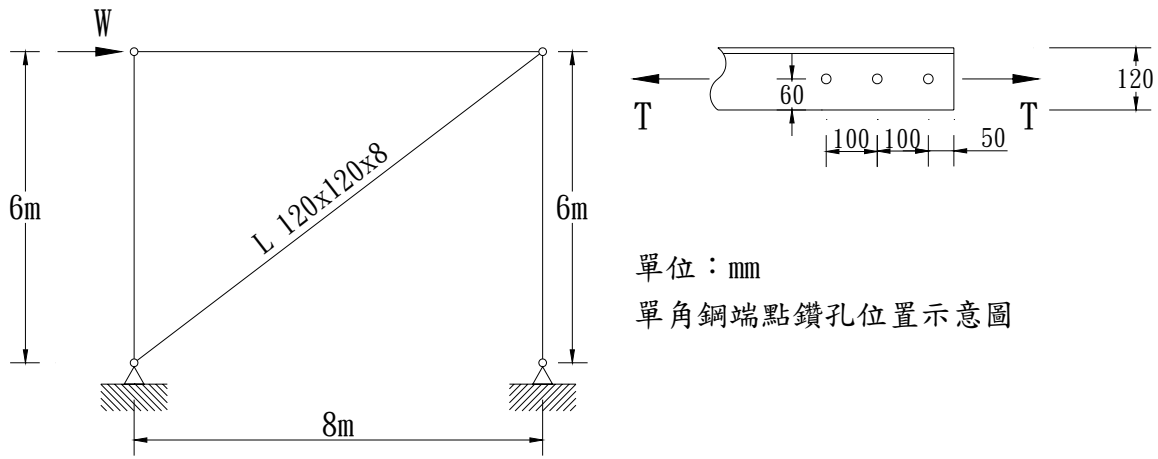


【圖 5-2】

六、有一平面結構(如【圖 6】所示)承受水平風力，假設各節點為鉸接，其斜撐桿件係由單角鋼所組成，單角鋼尺寸為 L120×120×8(mm)、 $A_g = 18.76 \text{ cm}^2$ ，使用鋼材為 A36( $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ； $F_u = 4200 \text{ kg/cm}^2$ )，單角鋼之端點螺栓孔直徑為 23mm。假設單角鋼之端點連接板與高拉力螺栓有足夠強度，試根據容許應力設計法(ASD)回答下列問題：

(一)試求該斜撐桿件所能承擔之最大容許拉力(T)。(10分)

(二)試求該平面結構所能承擔之最大水平風力(W)，假設該平面結構之設計係由斜撐桿件所控制。(10分)



單位：mm  
單角鋼端點鑽孔位置示意圖

【圖 6】

附註：根據容許應力設計法(ASD)

有效斷面積  $A_e = UA_n$ ，其中 U 為折減係數， $A_n$  為淨斷面積，本題假設  $U = 0.85$ 。

塊狀剪力(Block Shear) 作用於剪力面上之容許剪應力  $F_v = 0.3 F_u$ 。