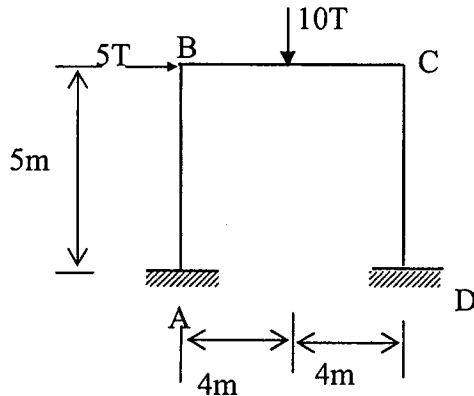
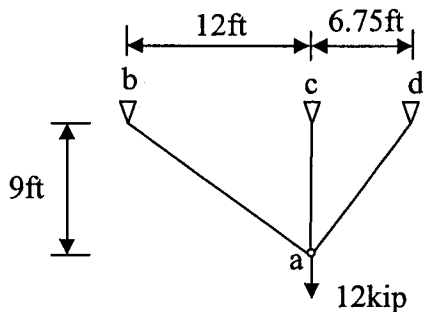


1. 試分析圖示構架，並繪製剪力圖和彎矩圖。(所有桿件的 $EI = \text{const.}$)(25%)

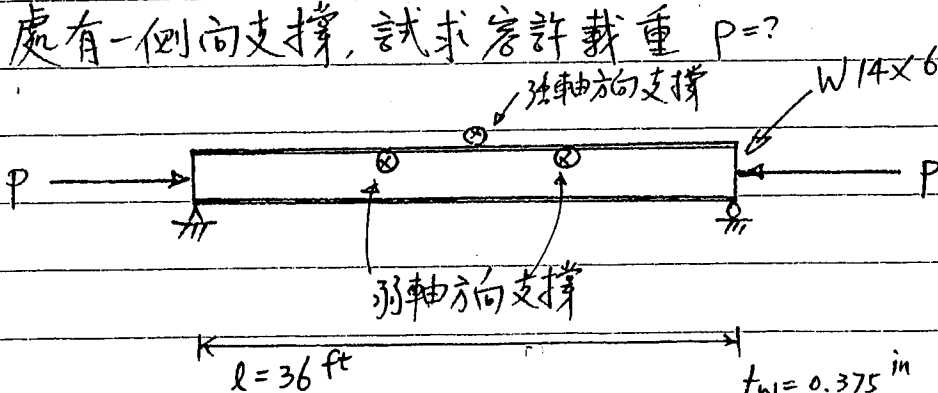


2. (a) 試分析圖示桁架桿件內力和節點 a 的垂直與水平變位。(15%)
 (b) 如果材料為完全彈塑性 (elastic-perfectly plastic)，試問此結構的極限強度為多少?(10%)
 (已知 $E = 30000 \text{ ksi}$ ，所有桿件截面積 $A = 10 \text{ in}^2$ ，降伏應力 $F_y = 36 \text{ ksi}$ 。)



3. 試依容許應力設計法 (Allowable stress Design) 求解下列問題：

如圖示結構，強軸方向上之中與有一側向支撐，弱軸方向上每 $\frac{1}{3}$ 跨徑處有一側向支撐，試求容許載重 $P = ?$



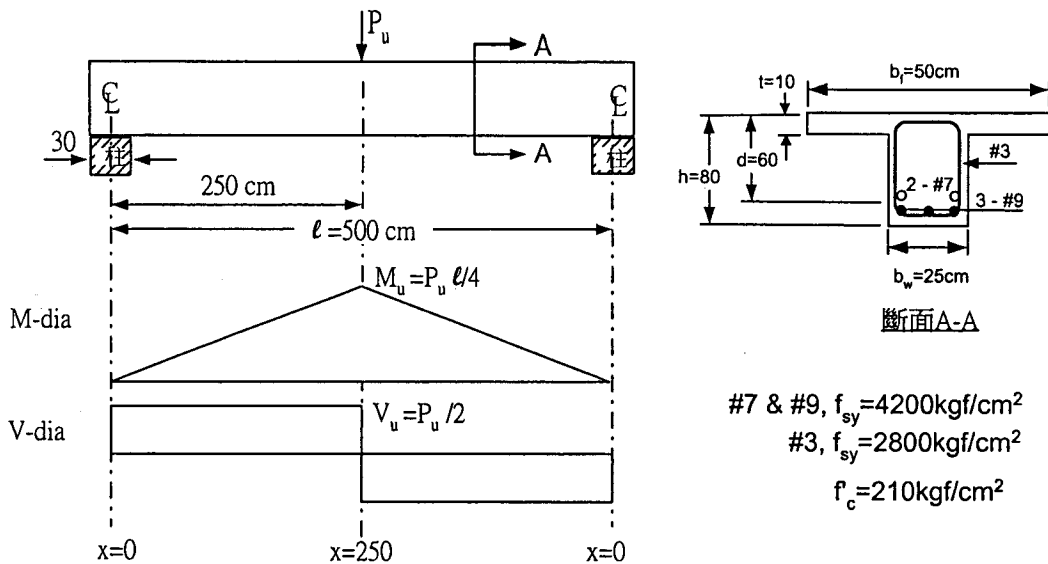
A36, W14x61
 $A = 17.9 \text{ in}^2$
 $I_x = 640 \text{ in}^4$
 $I_y = 107 \text{ in}^4$
 $E = 29000 \text{ Ksi}$

$L_c = 10.6 \text{ ft}$, $L_u = 21.5 \text{ ft}$
 $t_w = 0.375 \text{ in}$
 $d = 13.89 \text{ in}$
 $b_f = 10 \text{ in}$, $t_f = 0.645 \text{ in}$

註：A36 steel : $F_y = 36 \text{ Ksi}$, $F_u = 58 \text{ Ksi}$

4. 一 T 形斷面簡支梁如圖一，受一梁中點荷重，極限狀況時達撓曲破壞型式(避免剪力破壞)，故必須排列足夠之垂直抗剪箍筋，則：

- (1) 求圖一中 T 形斷面之撓曲強度 M_u ? (15%)
- (2) 當整根梁使用 #3 垂直箍筋，其間距一樣，試作剪力設計求箍筋間距應為何? (10%)



圖一 簡支梁及其斷面

相關公式與設計資料

$$\rho_b = 0.85 \beta_1 f'_c / f_y * \epsilon_{cu} / (\epsilon_{cu} + \epsilon_y), V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d, A_{vmin} = 3.5 b_w s / f_y, s_{max} = A_v f_y / (3.5 b_w), l_d = 0.189 d_b f_y / \sqrt{f'_c}$$

$$E_s = 2.04 \times 10^6, E_c = 15000 \sqrt{f'_c}. \text{ (單位：長度=cm, 面積=cm}^2, \text{力量=kgf, 應力=kgf/cm}^2)$$

$$\#3 \text{ 鋼筋 } D10^m, A_s = 0.713 \text{ cm}^2; \#7 \text{ 鋼筋 } D22^m, A_s = 3.87 \text{ cm}^2; \#9 \text{ 鋼筋 } D29^m, A_s = 6.47 \text{ cm}^2$$