

國立虎尾科技大學九十八學年度研究所（碩士班）考試入學試題

所別：機械設計工程系碩士班

科目：考試科目 2（靜力學、材料力學、熱力學、自動控制）

注意事項：

(1) 共 12 大題，任選 5 題作答，每大題二十分，共一百分。

(2) 請於答案卷上註明題號。

1. 一三角板於 A 點處以一螺栓固定於一平板上，並於 B 點處承受一 F 力作用，如圖 1 所示，試求 A 點處之力矩(MOMENT)？(忽略三角板重量)

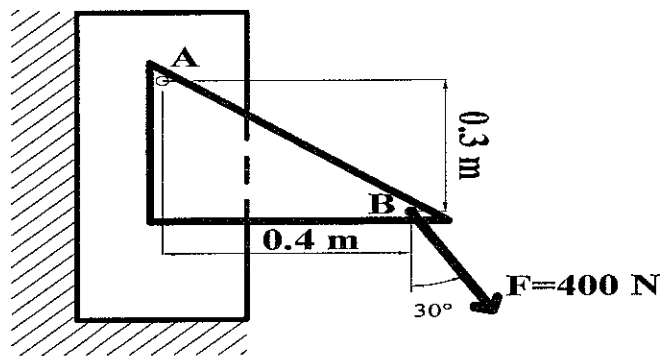


圖 1

2. 如圖 2 所示，使 8 kg 的燈具懸掛後成靜力平衡狀態下，細繩 AC 的長度為何？(四捨五入至小數點後第二位)其中，未變形前的彈簧 AB 長度為 0.4 m，彈簧常數  $k_{AB} = 300 \text{ N/m}$ 、重力常數  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  及  $\sqrt{3} = 1.732$ ，彈簧 AB 假設維持水平。

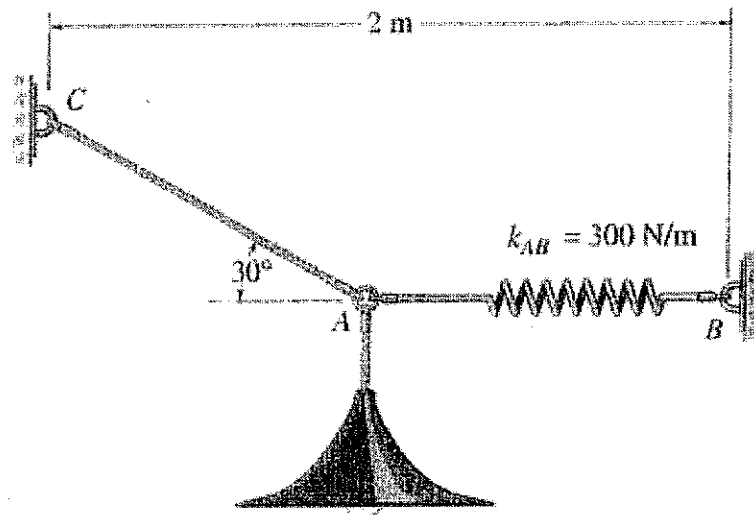


圖 2

3. 如圖 3 所示，試求在桁架中構件 GE、GC 及 BC 所受的力量為何？並指出所屬的力量是張力或壓縮力。

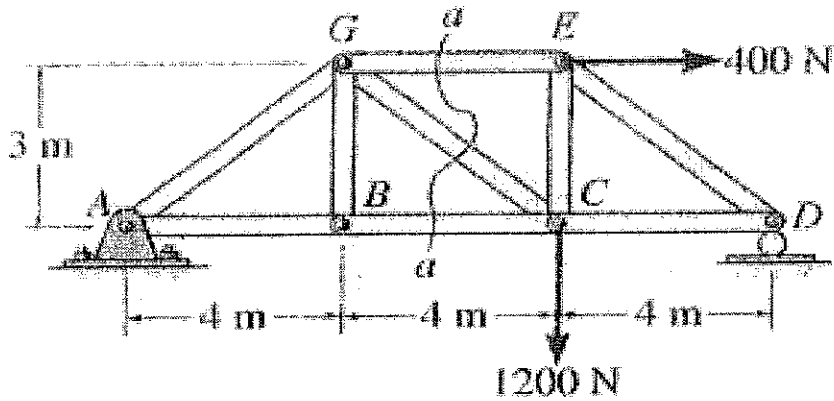


圖 3

4. The homogeneous bar with a cross-sectional area of  $500 \text{ mm}^2$  is attached to rigid supports. The bar carries the axial loads  $P_1 = 25 \text{ kN}$  and  $P_2 = 50 \text{ kN}$ , as shown in Fig. 4. Determine the stress in segment BC.

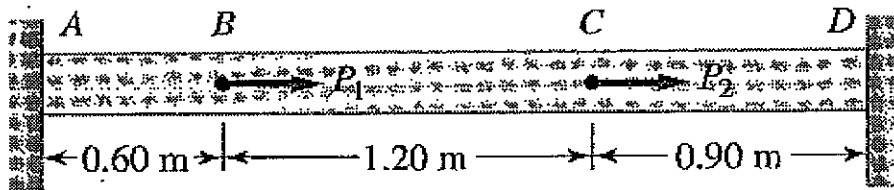


Fig. 4

5. 如圖 5 所示構架，AB 桿之彈性模數為  $70 \text{ GPa}$ ，面積為  $50 \text{ mm}^2$ ；CD 桿之彈性模數為  $200 \text{ GPa}$ ，面積為  $600 \text{ mm}^2$ 。而 BDE 為剛桿，試求 B、D、E 點之變位？

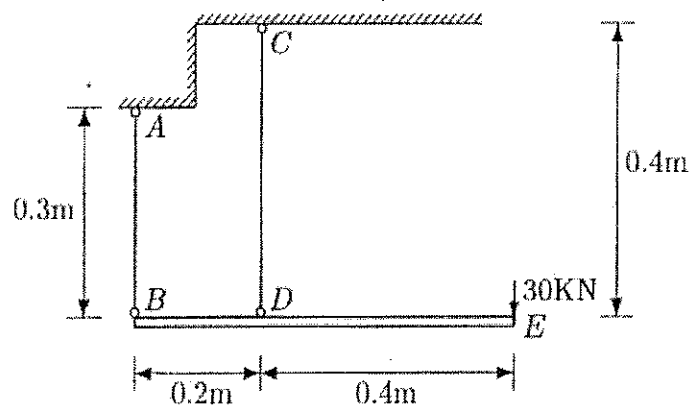


圖 5

6. 如圖 6 六(一)所示，外伸樑之樑斷面試求 (1)  $\bar{y}$ ; (2) 過斷面形心水平軸之慣性矩; (3) 若此樑為外伸樑受力如圖 6(二)所示，其材料允許彎曲拉應力為  $\sigma_t = 12 \text{ KN/cm}^2$ ，允許彎曲壓應力  $\sigma_c = 10 \text{ KN/cm}^2$ ，若不計樑重，其允許載重  $P$  為何?

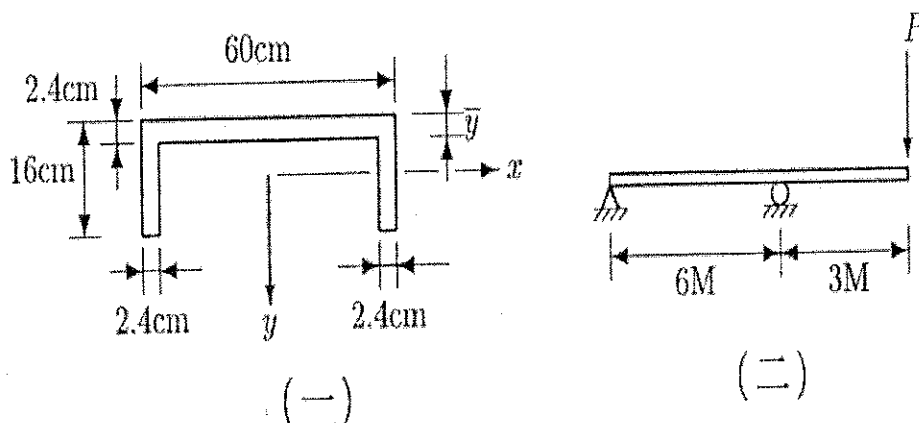


圖 6

7. 某流體最初之壓力與體積分別為  $1.05 \text{ bar}$  及  $0.09 \text{ m}^3$ ，現以  $pv^n = \text{constant}$  可逆壓縮至  $4.2 \text{ bar}$ ，然後以等容可逆加熱至壓力  $6.3 \text{ bar}$  及比容  $0.5 \text{ m}^3/\text{kg}$ ，最後再以  $pv^2 = C$  可逆膨脹至原來狀態。計算 (a) 流體之質量 (b) 第一過程之多變指數  $n$  (c) 循環之淨功?
8. 某流體流體於噴嘴內進行絕熱膨脹，進口處截面積為  $0.1 \text{ m}^2$ ，比容為  $0.2 \text{ m}^3/\text{kg}$ ，比焓為  $2968 \text{ kJ/kg}$ ，速度為  $63.2 \text{ m/s}$ ，出口處比容為  $0.5 \text{ m}^3/\text{kg}$ ，比焓為  $2790 \text{ kJ/kg}$ ，試求 (a) 出口處流體之速度 (b) 質量流率 (c) 出口處之截面積。
9. 某理想卡諾循環採用活塞汽缸內之空氣，其高溫為  $1200 \text{ K}$  而低溫為  $400 \text{ K}$ ，加熱過程體積增加為原來的三倍。試求循環中比熱傳  $q_L$  及  $q_H$ ，以及循環總效率。
10. 填充簡答：
- (1)  $y'(t) + 3y(t) = r(t)$  的時間常數 = \_\_\_\_\_。
- (2)  $y''(t) + 2y'(t) + 2y(t) = r(t)$  的時間常數 = \_\_\_\_\_。
- (3)  $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{6}{s+10}$  的時間常數 = \_\_\_\_\_。
- (4) PID 控制器的比例控制器參數  $K_p$  愈大，對系統的步階響應有何影響？  
\_\_\_\_\_。
- (5) 回授控制有何利益響？\_\_\_\_\_。

11. 試化簡方塊圖，如圖 11 所示，求得轉移函數  $C/R$ .

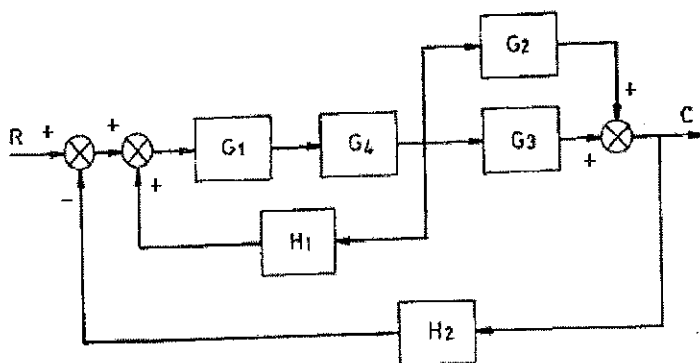


圖 11

12. 伺服系統如圖 12 所示，求

(1) 若要求特徵根為  $S_{1,2} = -1 \pm j$ ，則  $K, K_v$  值為何？

(2) 若要滿足百分超越量為 20%，及安定時間為 5 秒之性能，則  $K, K_v$  為何？

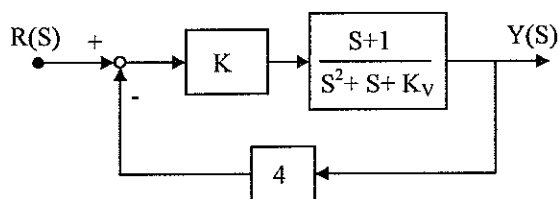


圖 12