

1. 有一由實心圓軸〔鋼質, 其剪力彈性模數 G_1 , 容許剪應力 $(\tau_{al})_1$ 〕及一空心圓軸〔鋁質, 其剪力彈性模數 G_2 , 容許剪應力 $(\tau_{al})_2$ 〕組成之複合軸如下圖所示, 試求該複合軸所能承受之最大扭矩 M_t 為若干? (15%)

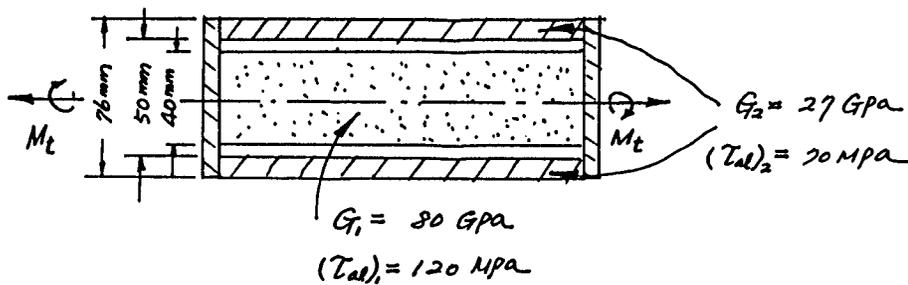


圖-1

2. 有一由兩剛性桿 AB, BC 所組成之結構系統如圖-2 所示。其交接處 B, 左右各有一彈簧支撐而使當兩桿成一直線時該系統在平衡狀態之下。試求作用在 C 端之最大負荷 P, 使該系統保持在穩定的平衡狀態。 (15%)

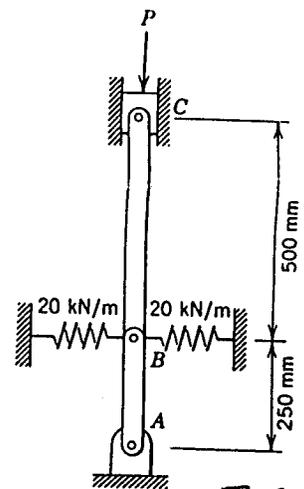


圖-2

3. 有一鋼製 (降服強度 $\sigma_y = 250 \text{ MPa}$, 蒲松氏比 $\nu = 0.3$) 軸桿其支撐、尺寸、及負荷情況如圖-3 所示。若採用安全係數為 2.3, 試根據

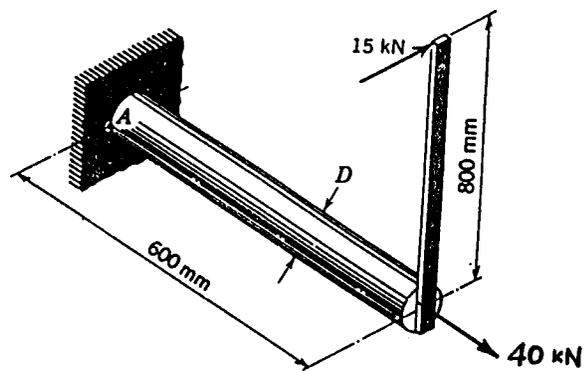


圖-3

- (i) 最大剪應力破壞理論 (亦即 Tresca criterion),
 (ii) 最大形變能破壞理論 (亦即 von Mises criterion),
 分別決定該軸桿之最小容許直徑 D 。 (20%)

4. 有一軸 AD 由軸承 A 與 D 支撐並且在 B 與 C 處裝有一個帶輪, 如圖-4 中所示。在 B 處之帶輪之直徑為 200 mm, 而 C 處之帶輪之直徑則為 300 mm, 該軸以每分鐘 1800 轉之轉速 傳遞 20 kW 之功率。假設皮帶拉力之間之關係為

$$T_1/T_2 = T_3/T_4 = 3$$

試繪軸 AD 之剪力圖 (V_y 以及 V_z)、彎矩圖 (M_{bz} 以及 M_{by}) 與扭矩圖。(各圖中必須註明重要數值)。(15%)

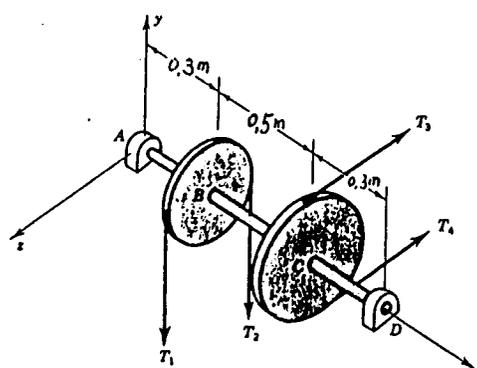


圖-4

5. 用 305 x 102 x 25 kg I 形梁造成一跨距 2.4 m 之簡梁 (simply supported beam)。該梁橫斷面有關之數據如圖-5 右側所示。今該梁在跨距之中點處承受 90 kN 之集中負荷。試求在該梁離左邊支點 0.6 m 之橫斷面內, 腹板 (web) 之頂端處之主應力 (σ_1 以及 σ_2) 與最大剪應力 (maximum in-plane shear stress) τ_{max} 。(15%)

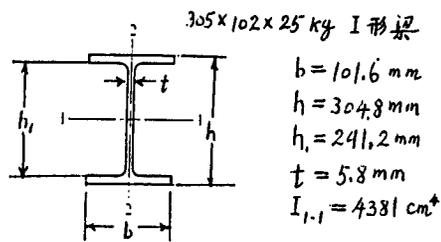


圖-5

6. 試求如圖-6 中所示之懸臂梁端點處之撓度 (10%)

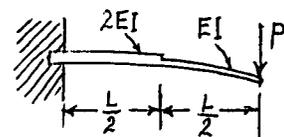


圖-6

7. 圖-7 中 (A)(B) 均為藉釘子將四塊木板 (其厚度相同) 釘成一體而成的箱形梁 (box beam) 之設計。在這兩種設計中, 尺寸 (b 以及 h) 與釘距 s 等均相同而討論中之箱形梁係為承受 xy 平面內之負荷而設計者, 試述 (A)(B) 兩種何者較佳? (5%)

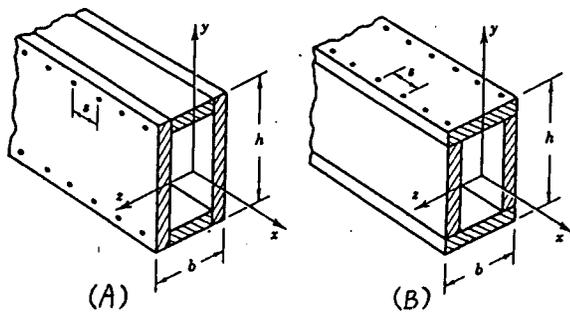


圖-7

8. 試述一根粉筆受扭矩之作用時為什麼沿與軸向成 45° 角之面斷裂? (5%)