

國立中央大學 106 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 固力與設計組(一般生)
機械工程學系 光機電工程 碩士班 光機組(一般生)

共 3 頁 第 1 頁

科目： 材料力學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘 須有計算過程

*請在答案卷 內作答

1. A vertical load P is applied at the center A of the upper section of a homogeneous frustum of a circular cone of height h , minimum radius a , and maximum radius b . Denoting by E the modulus of elasticity of the material and neglecting the effect of its weight, determine the deflection of point A . (10%)

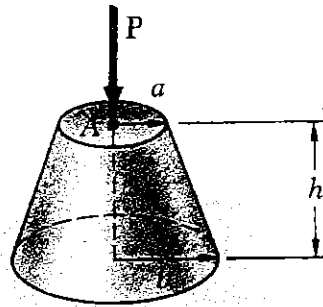


Figure 1.1

參考用

A rod of mild steel is machined to the shape shown to form a tapered solid shaft to which torques of magnitude $T = 4.8\text{kN} \cdot \text{m}$ are applied. Assuming the rod to be elastoplastic with $\tau_y = 150\text{MPa}$ and $G = 80\text{GPa}$, determine

- (a) the radius of the elastic core in portion CD of the shaft, (10%)
- (b) the length of the portion BE which remains fully elastic. (5%)

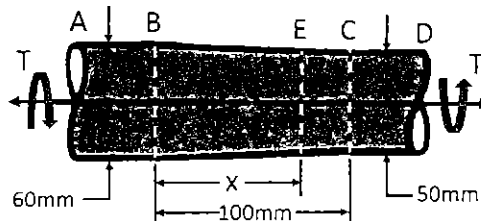


Figure 1.2

注意：背面有試題

國立中央大學 106 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 固力與設計組(一般生)
 機械工程學系 光機電工程 碩士班 光機組(一般生)

共 3 頁 第 2 頁

科目： 材料力學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷 內作答

2. As shown in Figure 2, the wide-flange beam is subjected to the loading shown. Determine the stress components at points A and B and show the results on a volume element at each of these points. (25%)

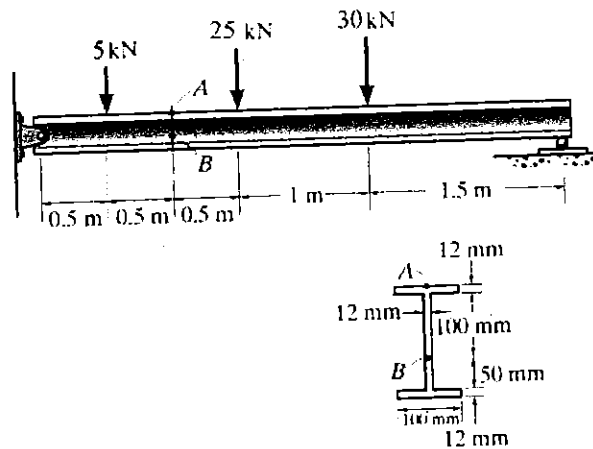


Figure 2

3. The simply supported beam shown in Figure 3 is subjected to the concentrated force P at midspan. The flexural rigidity, EI , is constant.

(a) Determine the equation of the elastic curve within the region $0 \leq x \leq \frac{L}{2}$. (15 %)

(b) Determine the slope at A . (5 %)

(c) Determine the deflection at C . (5 %)

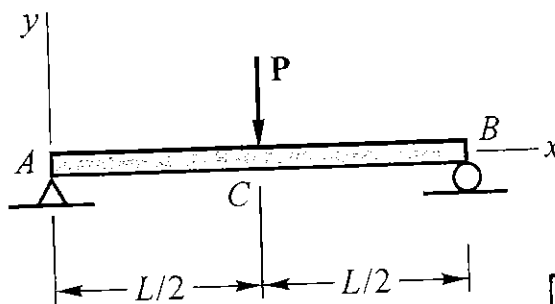


Figure 3

注意：背面有試題

國立中央大學 106 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 固力與設計組(一般生)
機械工程學系光機電工程 碩士班 光機組(一般生)

共 3 頁 第 3 頁

科目： 材料力學

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

*請在答案卷 內作答

4. 一傳動軸由一皮帶輪帶動，以能輸出力矩至工作機械，其坐標軸定義、空間配置與負載關係如 Fig. 4 所示。其中皮帶輪節圓直徑為 140 mm；皮帶傳遞動力時張緊側張力 F_1 為鬆弛側張力 F_2 之 2.5 倍，且方向皆平行坐標 z -軸；而支撐傳動軸之兩軸承跨距為 90 mm (軸承座箱體未顯示)。若所傳遞力矩為 210 Nm，且在圖示軸表面 S 處之剖面模數(Section Modulus) $W_b = 1750 \text{ mm}^3$ ，極剖面模數(Polar Section Modulus) $W_t = 3500 \text{ mm}^3$ ，則請依以下要求，逐步計算出在 M 處之應力狀態：

- (1) 彎曲力矩所造成之彎曲應力 σ_b ，5 分。
- (2) 扭矩所造成之扭轉剪應力 τ_t ，1 分。
- (3) 請以 S 處已知應力，繪出完整的莫爾圓(Mohr's Circle)，12 分。
- (4) 請以莫爾圓的幾何關係計算出：
 - (i) 最大主軸應力 σ_1 與最小主軸應力 σ_2 ，3 分。
 - (ii) 最大剪應力 τ_{\max} ；2 分
 - (iii) 最大主軸應力 σ_1 方向與傳動軸軸線方向(相當 x -坐標軸)之夾角。2 分
 (本小題可以三角函數式表示答案)

【註】

(a) 為簡化計算，在此僅考慮「點負載」之作用關係，同時也只考慮彎曲力矩與扭力所造成之應力，其他應力則不考慮；亦即此兩種應力可由以下關係式計算而得：

彎曲應力 $\sigma_b = M / W_b$ ，其中 W_b 為剖面模數，

扭轉剪應力 $\tau_t = T / W_t$ ，其中 W_t 為極剖面模數。

(b) 小題(4)之答案若非以莫爾圓方式求得，則不予給分。

(c) 圖中在 S 處之元素與應力狀況僅供參考，不代表本題所求解之結果。

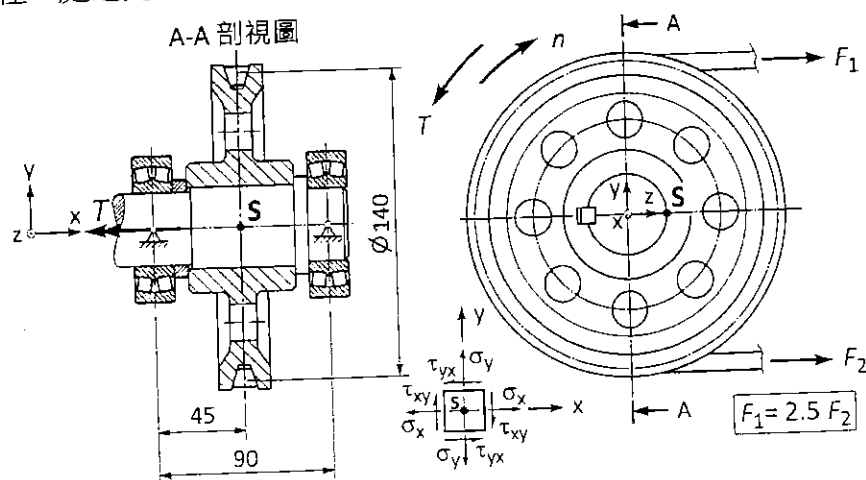


Fig. 4