

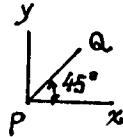
1. (a) 何謂純彎 (pure bending)? 何謂對稱彎曲 (symmetrical bending)? (5%)
- (b) 具有對稱截面 (symmetrical cross section) 之梁在純彎的情況下, 何以變形前之平面截面在變形之後仍然保持平面? (5%)
- (c) 具有圓形截面 (circular cross section) 之軸在軸向扭轉力矩的作用下, 何以變形前之平面截面在變形之後仍然保持平面? (5%)
- (d) 何謂開口薄壁梁 (beam with thin-walled open section) 之剪力中心 (shear center)? 該剪力中心有何重要特性? (5%)

2. 有一固体, 其位移場 (displacement field) $\underline{u} = (u_x, u_y, u_z)$ 如下:

$$u_x = Ax + By$$

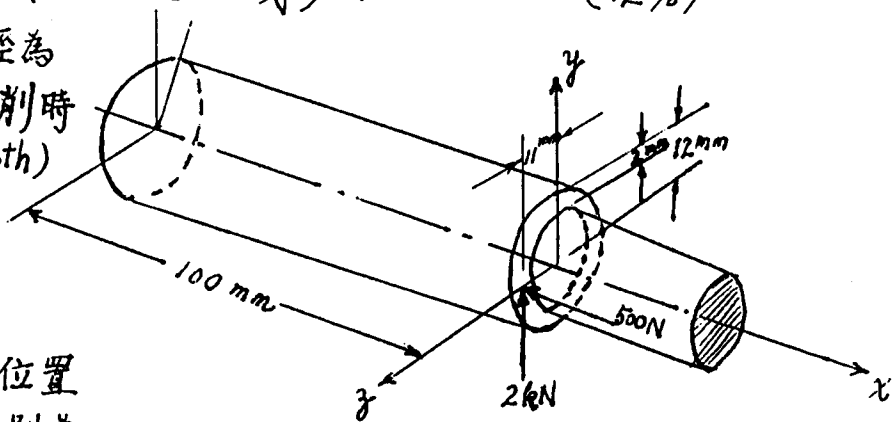
$$u_y = Bx + Ay$$

$$u_z = 0$$



試求 A, B 之值使固體內一點 P 在 PQ 方向 (如圖所示) 之長度保持固定及使 x, y 兩軸之夾角減少 2° (12%)

3. 有一圓形工件其半徑為 12 mm , 以車床進行車削時切削厚度 (cutting depth) 為 2 mm , 假設在正交切削 (orthogonal cutting) 情況下, 其作用於切削厚度之半之位置的二分向切削力分別為 500 N 及 2 kN , 在如上圖所示之切削位置時, 試求作用在筒夾 (collet) 部分 (亦即夾持工件左端) 的



部分 (亦即夾持工件左端) 的

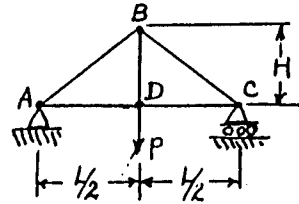
- (a) 反作用力 (包括力矩) (6%)
- (b) 各種應力 (6%)
- (c) 最大剪應力 (6%)

4. 根據靜力平衡條件, 任意一點的應力的九個分量 (9 stress components) 必須滿足下列用 Einstein 所首創的 summation convention 所寫成的方程式:

$$\frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_i} = 0$$

請將上式改寫成用傳統的符號所寫的三個方程式。(傳統的符號就是用 σ 表示 normal stress, 用 τ 代表 shear stress, 而所有的 σ 或 τ 的下標一律採用 x, y, z 等英文字母)。(6%)

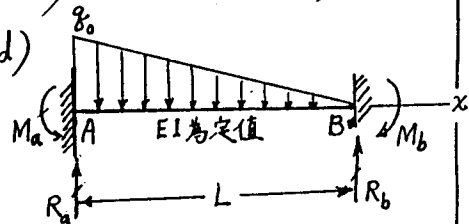
5. 有一如圖中所示的對稱構架 (symmetric truss). 其高度 $H=2m$, 跨距 (span length) $L=4m$. 它在接頭 D 處承受一豎向負荷 (vertical load) $P=120kN$.



每一根承擔拉力的構件之截面積為 $A_t=1200mm^2$, 而每一根承擔壓縮力的構件之截面積則為 $A_c=2800mm^2$.

此構架係用其彈性模數 $E=210GN/m^2$ 之鋼製成。試求接頭 C 處之水平位移 δ_h 與接頭 D 處的豎向撓度 (vertical deflection) δ_v 。(16%)

6. 圖中所示者為兩端均為固定 (both ends clamped) 而所承擔之負荷為其左端處之最大負荷強度為 q_0 之三角形分佈的分佈載荷。試求該梁左右兩端處的反作用 (R_a, R_b, M_a, M_b),



並求該梁之撓曲線方程式 (equation of the deflection curve)。(18%)

7. 右圖所示者為直徑為 d , 長度為 L , 兩端均為固定的一圓形截面之軸。作用於此軸上之負荷為如圖中所示線性變化的分佈扭矩 (linearly varying twisting moment distribution), 而其合力矩 (resultant moment) 為 M_t . 試求產生於 AB 兩端之反抗扭矩。(10%)

