

國立中央大學104學年度碩士班考試入學試題

所別：土木工程學系碩士班 結構組(一般生) 科目：工程力學 共 2 頁 第 1 頁

本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

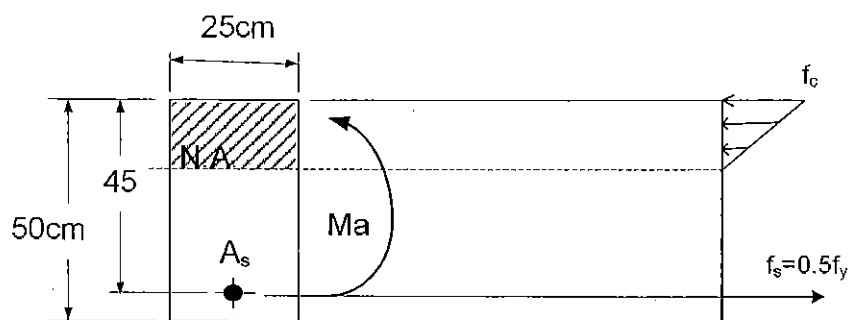
*請在答案卷(卡)內作答

參考用

- 一、 如圖一(a)，為一鋼筋混凝土之複合材料矩形斷面，當受一彎矩 Ma ，使得斷面開裂(cracked section)，中性軸(N.A.)以下拉力區混凝土受力不計，且鋼筋應力達 $0.5f_y$ ，混凝土壓應力區(斜線部分)則呈倒三角形之線性分佈，如圖一(b)所示。試求：

- (1) 此開裂斷面之轉動慣性矩 I_{cr} ，以 cm^4 表示之 (佔 15 分)；
- (2) 彎矩 Ma ，以 $tf\cdot m$ 表示之 (佔 10 分)。

其中，鋼筋面積 $A_s=11.5cm^2$ ，混凝土強度 $f'_c=210\text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度 $f_y=4200\text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋與混凝土彈性模數(elastic modulus)比值(E_s/E_c)=9.4。



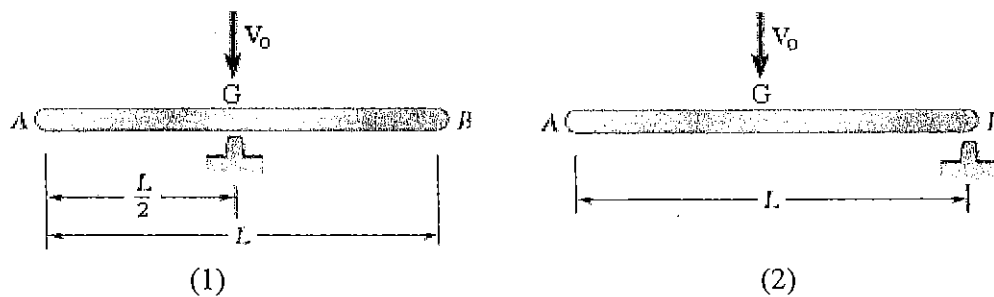
(a) 鋼筋混凝土斷面受一彎矩 Ma

(b) 應力分佈示意圖

圖一 開裂斷面受一彎矩 Ma 情形

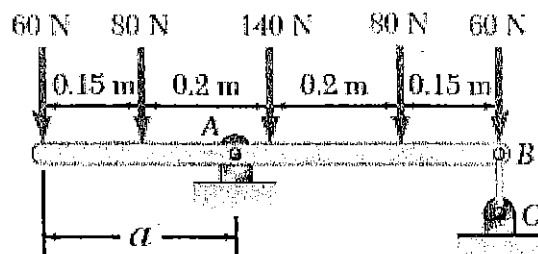
- 二、 一均質桿 AB ，質量為 m 、長度為 L 、質心為 G ，以 v_0 之平移速度向下撞擊固定於地面之剛性凸狀物，碰撞恢復係數為 $e=1$ 。在下列二種情況下 試求碰撞後之瞬間，質心 G 與右端 B 點之速度。(註: AB 桿為一剛性體，磨擦力不計)

- (1) (10%) 凸狀物位於質心 G 之正下方。
- (2) (15%) 凸狀物位於右端 B 點之正下方。



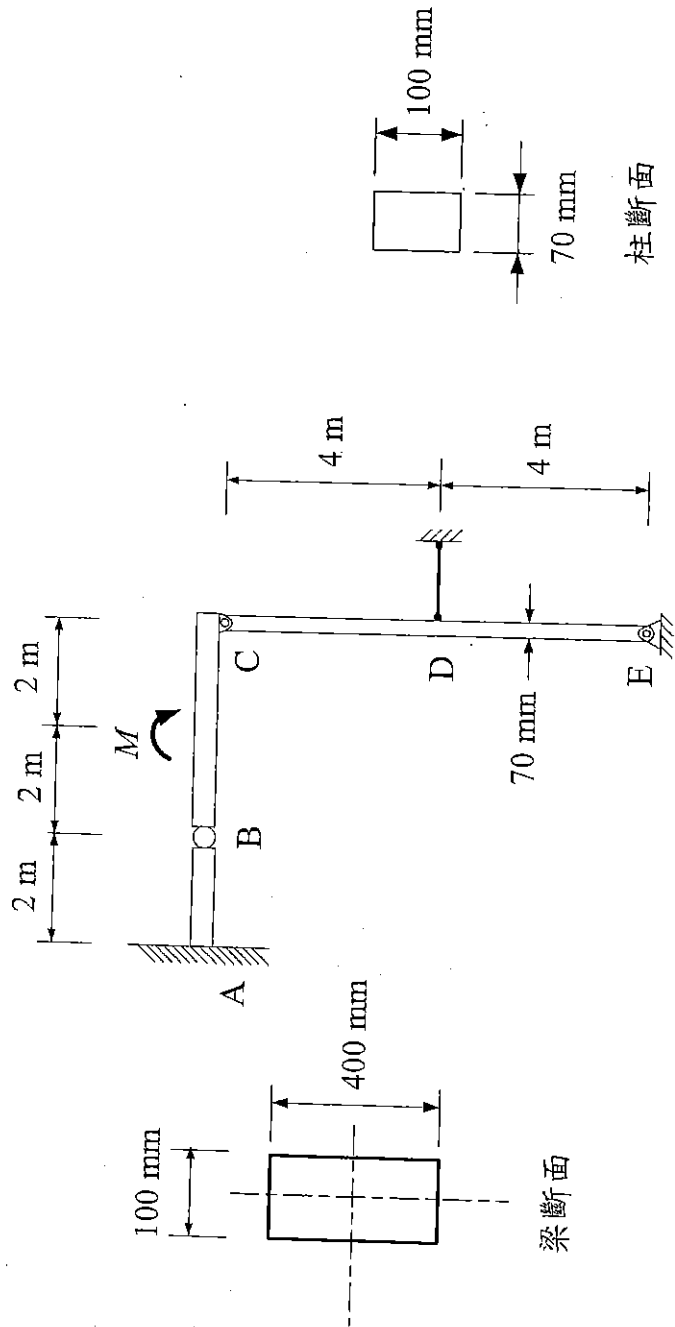
- 三、 如圖所示之水平面(不須考慮重力)，一均質桿於點 A 及點 B 處分別以鉸支撐及纜繩 BC 固定，其中纜繩 BC 僅可承受拉力。

- (1) (10%) 當 $a=0.5m$ 時，求二支撐點之反力。
- (2) (15%) 若欲使桿件維持靜平衡狀態，試求 a 之範圍。



注意:背面有試題

(D)、圖示平面構架系統，梁端 A 為固定端、B 為鉸接頭、C 為梁柱接頭，梁斷面尺寸(高×寬)為 400 mm×100 mm；柱 C 與 E 兩端均為鉸接，且柱中點處 D 設有二力桿側撐，柱斷面尺寸(長×寬)為 100 mm×70 mm。梁柱均採用相同材料，其彈性模數 $E = 12 \text{ GPa}$ 、容許撓曲應力(allowable bending stress)為 12 MPa、容許剪應力(allowable shear stress)為 1.2 MPa。假設梁受彎矩外力 M 作用如圖所示，考慮柱亦不發生彈性挫曲(buckling)情形下，外力 M 最大值為何？(25%)



參考用