

# 國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 土木工程學系 碩士班 力學與結構工程組(一般生)

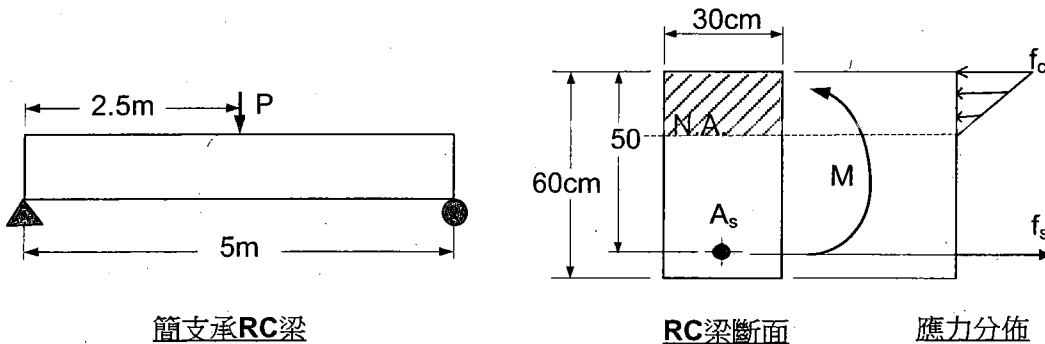
共 2 頁 第 1 頁

科目： 工程力學

※計算題需計算過程，無計算過程者不予計分

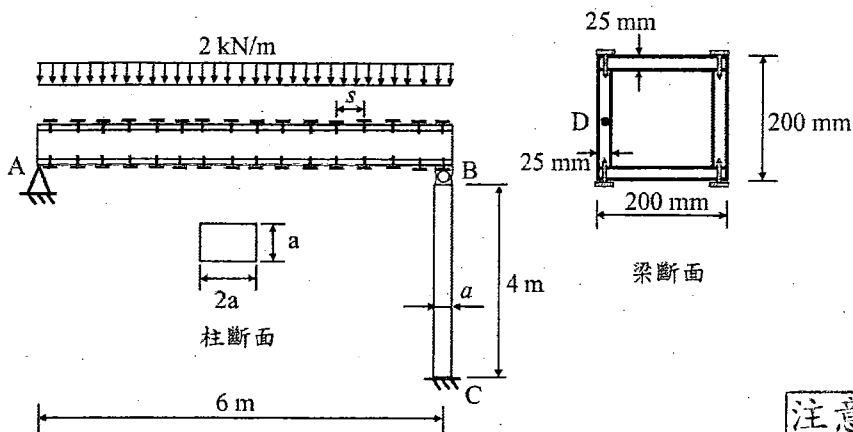
一、下圖為一鋼筋混凝土之矩形斷面梁，梁中點受一點荷重  $P = 8 \text{ tf}$ ，不考慮梁本身自重，此時梁已開裂，但沿斷面深度之受壓混凝土仍呈倒三角形之線性分佈。其中，鋼筋面積  $A_s = 20 \text{ cm}^2$ ，混凝土強度  $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋降伏強度  $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋與混凝土彈性模數(elastic modulus)比值  $(E_s/E_c) = 10$ 。求：

- (1) 最大彎矩處之開裂轉動慣性矩  $I_{cr}$ ，以  $\text{cm}^4$  表示之 (10 分)；
- (2) 混凝土最大受壓應力，以  $\text{kgf/cm}^2$  表示之 (8 分)；
- (3) 鋼筋最大受拉應力，以  $\text{kgf/cm}^2$  表示之 (7 分)。



二、一木構架系統如下圖所示，其中 A 為鉸支承(hinge support)、B 為平面雙向銷接頭(pin connection)、C 為固定端，承受均佈荷載  $2 \text{ kN/m}$ 。柱為矩形斷面；梁斷面由四片木板與鋼釘組成。木板之彈性模數  $E = 12 \text{ GPa}$ ，鋼釘之容許剪力為  $2 \text{ kN}$ 。試回答下列問題：

- (1) 梁 AB 段中，腹板中點 D 之最大主應力(principal stress)為何？請繪出應力狀態圖。(10%)
- (2) 梁 AB 段中之鋼釘間距  $s$  為何？(7%)
- (3) 在此外力作用下，為避免柱發生彈性挫曲(buckling)，取其安全係數為 1.5，則柱之最小尺寸  $a$  為何？(8%)



注意:背面有試題

所別： 土木工程學系 碩士班 力學與結構工程組(一般生)

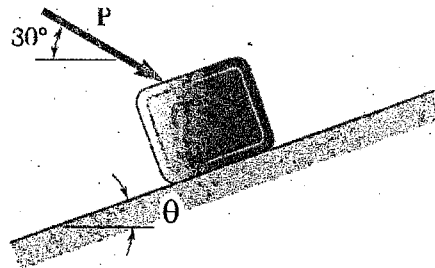
共 2 頁 第 2 頁

科目： 工程力學

三、如圖所示之鉛直面，一木盒質量為  $5\text{kg}$ ，靜置於一斜坡面上，斜坡與地面之夾角為  $\theta$ ；今有一  $30\text{N}$  之力  $P$ ，與水平方向(即地面方向)之夾角為  $30^\circ$ 。在下列兩情況下，試判斷木盒是否會滑動；若會滑動，試求其加速度(木盒與斜坡間之動摩擦係數為  $\mu_k=0.2$ 、最大靜摩擦係數  $\mu_{s,\max}=0.35$ )。

(1) (10%)  $\theta=0^\circ$ 。

(2) (15%)  $\theta=20^\circ$ 。



四、(a) (15%)

如圖 1 所示的梁在 A-B 區域內具有正弦型載荷。請寫出  $w(x)$  的力方程，並確定作用在梁上的等效合力的大小和位置。

(b) (10%)

證明圖 2 中的偶矩是一個自由向量。

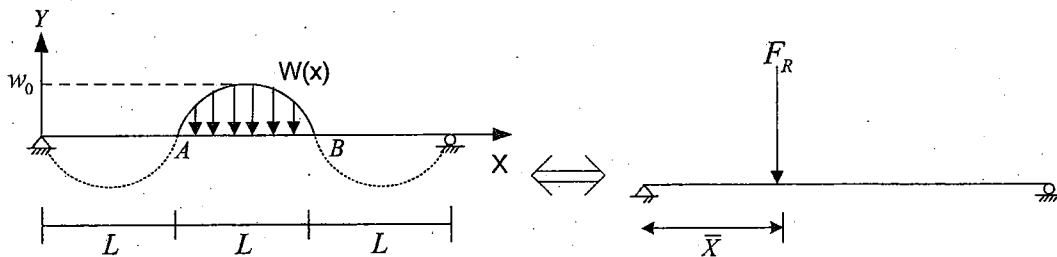


圖 1

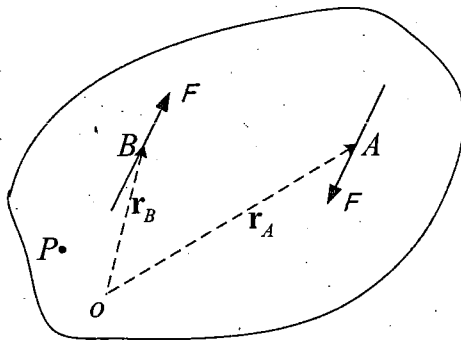


圖 2

注意:背面有試題