

國立中央大學 109 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 3 頁 第 1 頁

科目： 工程力學

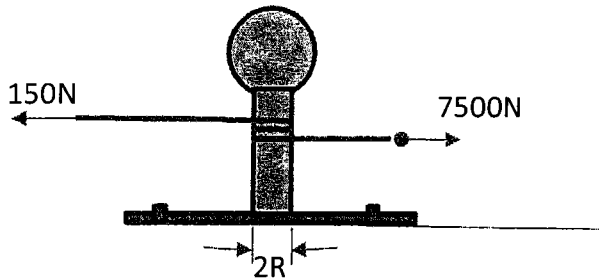
本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

\*請在答案卷(卡)內作答

\*計算題需計算過程，無計算過程者不予計分

一、如下圖所示,由船上拋下的一根繫船纜索在碼頭固船柱(半徑為  $R$ )上繞了完整的二圈。船施加在繫船纜索的張力為  $7500\text{N}$ , 碼頭工人施加在另一端的拉力為  $150\text{N}$  正好防止纜索滑動。

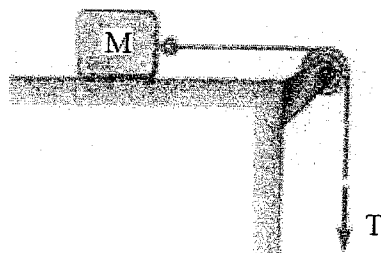
- (1) 求取繫船纜索和固船柱間之磨擦係數  $\mu_s$ ? (15%)。
- (2) 若是繫船纜索在碼頭固船柱(半徑為  $R$ )上繞了完整的三圈, 且碼頭工人施加在另一端的拉力為  $150\text{N}$  時, 請問可以抵抗多大的拉力? (10%)。



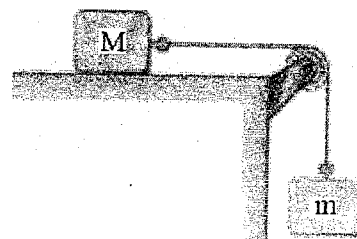
參考用

二、 回答下列:

- (1) 如(圖甲)所示, 一木盒質量為  $M$ , 靜置於一光滑水平面上。在力  $T$  的作用下, 求木盒之加速度。(5%)
- (2) 如(圖乙)所示, 一木盒質量為  $M$ , 靜置於一光滑水平面上。另一鐵盒質量為  $m$ , 求木盒之加速度。(8%)
- (3) 如(圖乙)所示, 一木盒質量為  $M$ , 靜置於一水平面上(木盒與平面間之動摩擦係數為  $\mu_k$ )。另一鐵盒質量為  $m$ , 求木盒之加速度。(12%)



(圖甲)



(圖乙)

注意: 背面有試題

國立中央大學 109 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 3 頁 第 2 頁

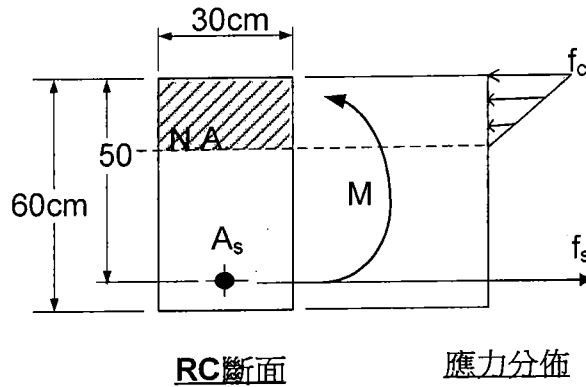
科目： 工程力學

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

三、下圖一複合材料之鋼筋混凝土(RC)矩形斷面，受一正彎矩  $M = 10 \text{ tf}\cdot\text{m}$ ，此時斷面已開裂，受壓混凝土呈倒三角形之線性分佈。其中，鋼筋面積  $A_s = 21.35 \text{ cm}^2$ ，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  $n (= E_s/E_c) = 9.4$ 。求：

- (1) 斷面有效轉動慣性矩? 以  $\text{cm}^4$  表示之 (10%)
- (2) 混凝土最大受壓應力  $f_c$ ? 以  $\text{kgf/cm}^2$  表示之 (8%)
- (3) 鋼筋受拉應力  $f_s$ ? 以  $\text{kgf/cm}^2$  表示之 (7%)



參考用

注意：背面有試題

國立中央大學 109 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 3 頁 第 3 頁

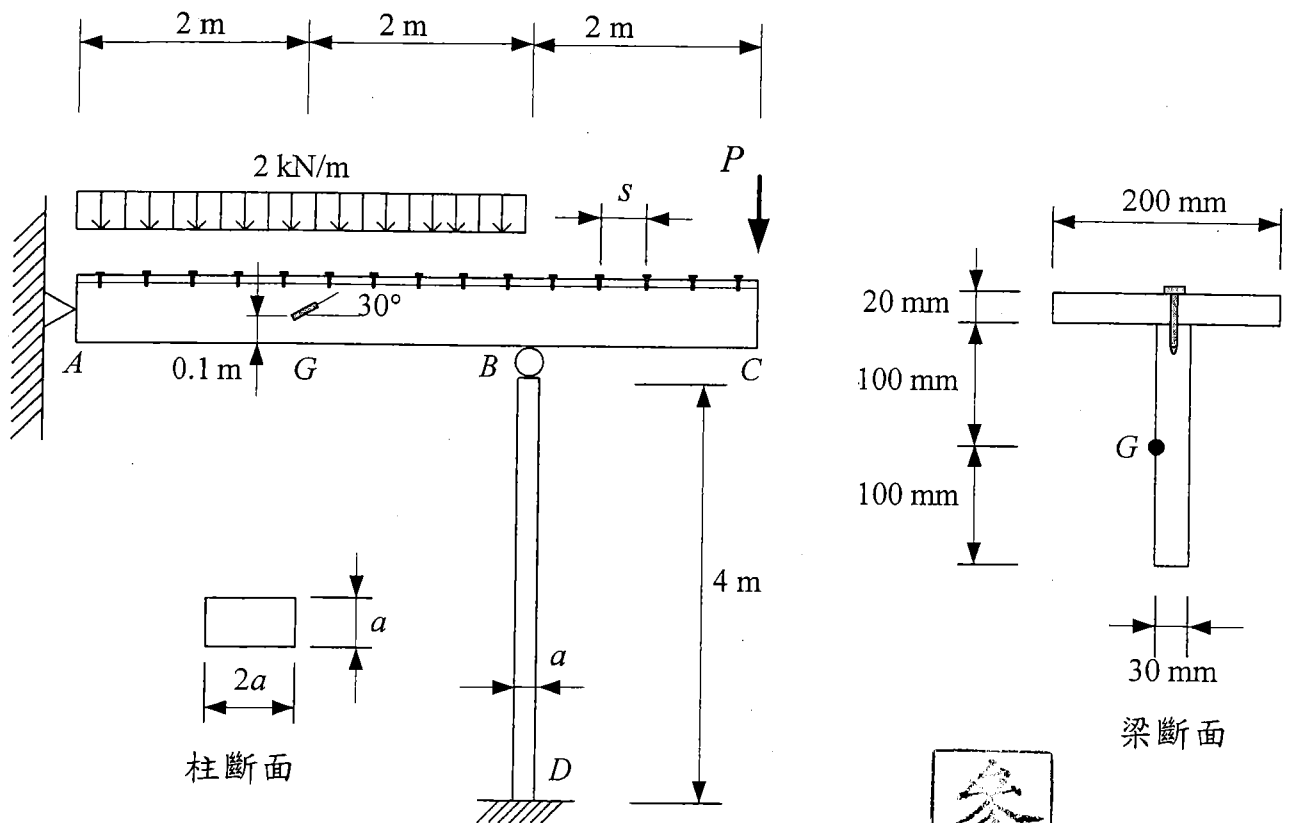
科目： 工程力學

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

四、圖示木構架系統， $A$  為鉸支承(hinge support)、 $B$  為平面雙向滾接頭(roller connection)、 $D$  為固定端，承載均佈外力  $2 \text{ kN/m}$  及集中載重  $P$ ，如圖示。柱為矩形斷面；梁斷面由二片木板與鋼釘組成。木板之彈性模數  $E = 12 \text{ GPa}$ 、包松比(Poisson's ratio)  $\nu = 0.32$ ，鋼釘之容許剪力為  $1 \text{ kN}$ 。試回答下列問題：

- (1) 如圖於梁中  $G$  點處黏貼應變計，應變計與梁軸之傾斜角度為  $30^\circ$ ，經量測讀得該點應變為  $+160\mu$ ，試分析此時集中載重  $P$  為何？(10%)
- (2) 同前小題(1)之外力作用下，梁  $BC$  段之鋼釘間距為  $s$  為何？(7%)
- (3) 同前小題(1)之外力作用下，為避免支撐柱發生彈性挫曲(buckling)，取其安全係數為  $1.5$ ，則柱最小尺寸  $a$  為何？(8%)



參考用