代號：21830
頁次：2－1

114年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

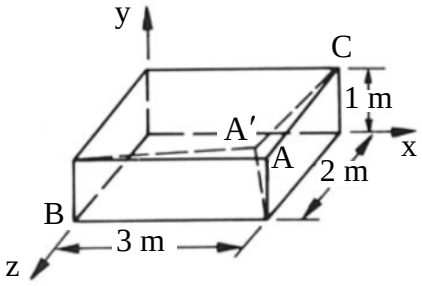
等　　別：高考二級
類　　科：土木工程
科　　目：高等工程力學（包括材料力學）
考試時間：2 小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
㈢請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
㈣本科目得以本國文字或英文作答。

一、如圖示意，平行六面體（3 m×1 m×2 m）的變形效果為在角落的 A 點移至A′點（虛線），已知A′點的座標為（3.0006, 0.9997, 1.9996）（m），此為小變形假設適用的情形，試述下列關於應變狀態（state of strain）的問題：

㈠估計在 A 點位置的六個應變分量（正向應變ε_x、ε_y、ε_z，剪應變γ_{xy}、γ_{xz}、γ_{yz}）。（20 分）

㈡若給定上述六個應變分量，請論述如何決定出主軸應變值（principal strains）？（5 分）

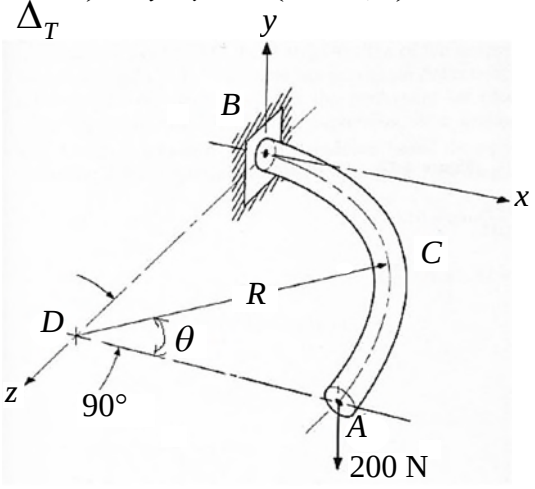


二、如圖所示，四分之一圓弧的曲型細圓桿安裝於 xz 平面，固接於 B 點後施加一個垂直安裝面的集中力 P 於 A 端，P = –200 N（朝–y 方向）。已知曲率半徑R = 100 mm，圓桿直徑5 mm、E 值 200 GPa、ν值 0.3。

試論述下列關於斷面內力與變形的問題：

㈠ C 點位置在曲型細圓桿中間，亦即圖示$\theta = 45°$，分析 C 處斷面的彎矩（M）與扭矩（T）分別為何？（10 分）

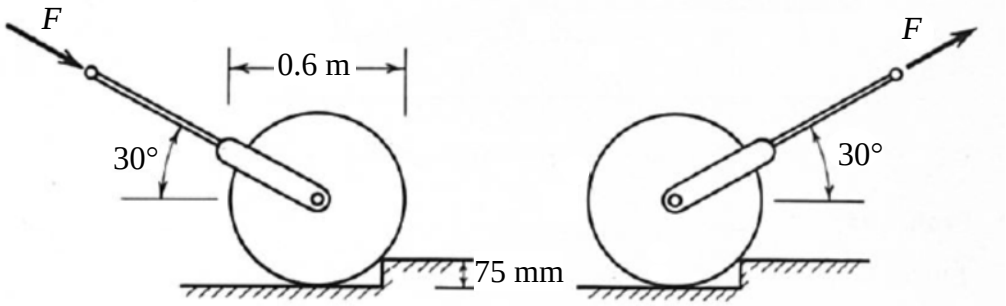
㈡計算 A 點下移量時，若僅考慮彎矩與扭矩之效應，分別標示為Δ_M、Δ_T，兩者比值（$\frac{\Delta_M}{\Delta_T}$）為何？（15 分）

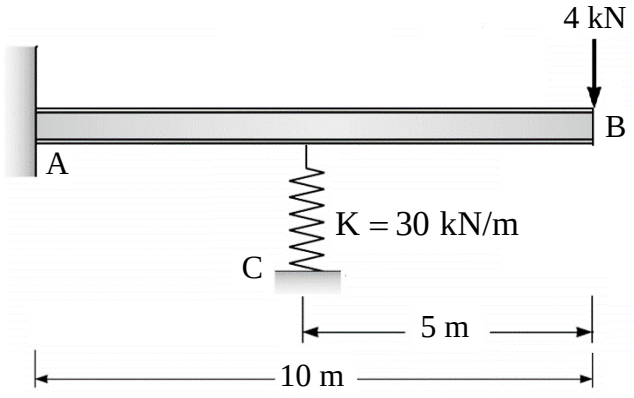


三、如圖示意，重量為1000 N的圓桶，靜止卡在高度為75 mm的台階。圓桶之連接桿可選擇以推（圖 a）以及拉（圖 b）的方式施力，圓桶直徑0.6 m。試述下列關於力平衡的問題：

㈠假設連接桿施力的角度維持與水平夾角30°，亦即圖示角度，使圓筒恰抬高時的力量為 F，推及拉兩種方式施力所計算的 F 值分別為何？（15 分）

㈡若連接桿與水平的夾角標示為θ，分析最省力情況（使 F 最小）時的角度θ為何？（10 分）



（a）　　（b）

四、如圖所示，水平懸臂梁固接於 A 點，載重作用前在中跨 C 點以未變形彈簧 K 連接。於自由端 B 處施加 P = 4 kN 向下集中力後，計算 B 點位移量。已知梁 EI = 5000 kN-m^2，L = 10 m，彈簧 K = 6 EI/L^3 = 30 kN/m。（25 分）