

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：造船工程技師

科 目：工程力學（包括靜力學、動力學與材料力學）

考試時間：2 小時

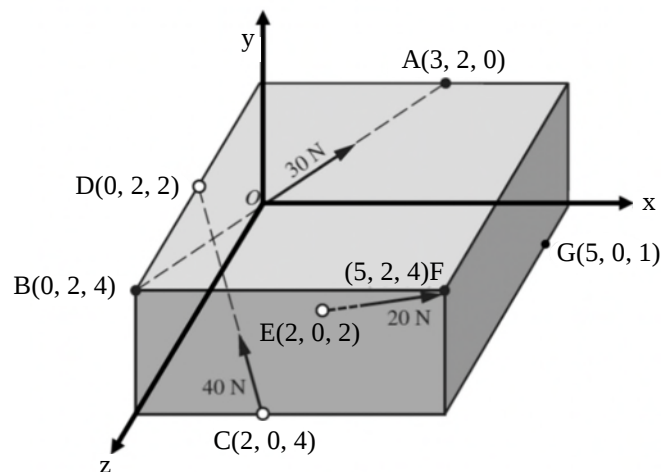
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

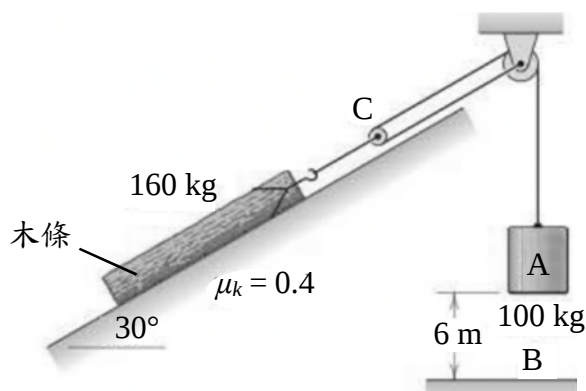
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

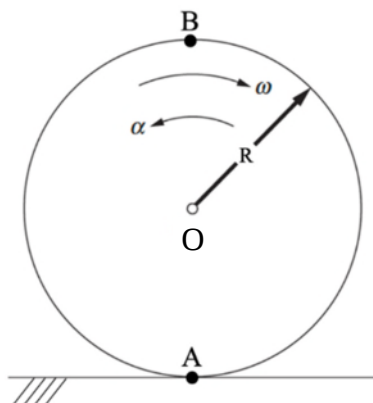
一、空間中三個力向量如下圖所示，長度單位為 m，試求合力向量對於 G 點的合力矩向量，以及由這兩個向量形成的扭推（wrench）向量之間距（pitch）。（20 分）



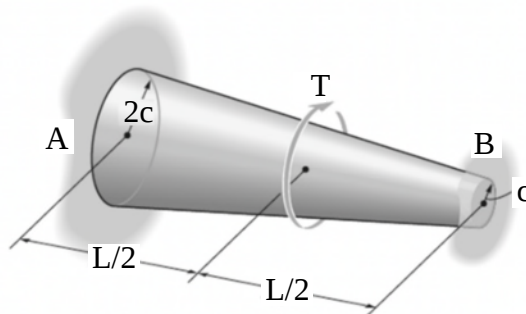
二、如下圖所示，在地表重力場作用下，重物 A（100 kg）自靜止狀態釋放後，即進入向下運動的狀態，試求其即將碰撞至地表 B 點時的速度，以及繫住 A 物的繩索張力。假設木條（160 kg）與斜坡的動摩擦係數 μ_k 為 0.4，其他滑輪接觸面的摩擦係數不計。（20 分）



- 三、如下圖所示，一個半徑 3 m 的平面圓形剛體，於地面上純滾動，當 AOB 三點連成一條直線，並與地面垂直的一瞬間，其角速度 ω (8 rad/s 順時鐘) 與角加速度 α (4 rad/s² 逆時鐘) 如箭頭方向所示，試求 B 點的速度與加速度。(20 分)



- 四、如下圖所示，一圓錐台於其長度中點承受一外加扭力 $T = 1000 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，其橫截面半徑由 A 端點的 $R = 2c$ 依線性變化至 B 端點的半徑 $R = c$ ，若 $c = 10 \text{ cm}$ ，柱長 $L = 200 \text{ cm}$ ，兩端點均為固定端（不允許變形），且材料之剪力模數為 75 GPa，試求在力平衡狀態下，此兩端點分別的反力扭矩，以及圓錐台長度中點的旋轉角。(20 分)



- 五、下圖所示為一鋁合金（楊氏模數 $E = 70 \text{ GPa}$ ，普松比 $\nu = 0.3$ ）薄片受面內（in-plane）應力作用下的局部區域示意圖。假設材料為等向性，依據 x - y 座標系，由實驗已得知 P 點的正向應變（normal strain） $\epsilon_{xx} = 0.001$ ，正向應變 $\epsilon_{yy} = 0.0005$ ，剪應變 $\gamma_{xy} = 0$ 。請問 P 點在 x_1 - y_1 座標系下的正向應力與剪應力為何？該點的最大剪應力及其所對應之 ϕ 角為何？(20 分)

