

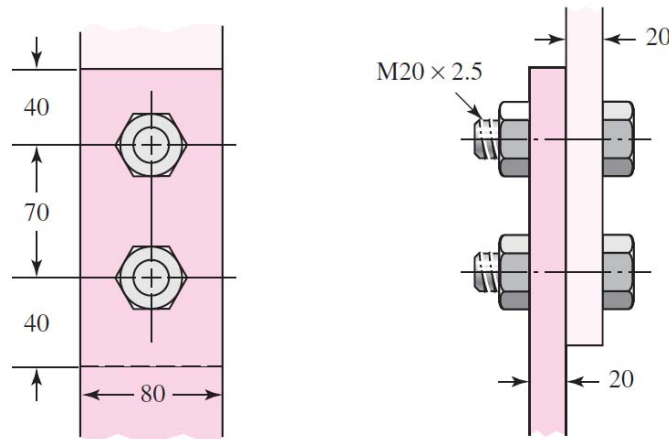
107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：機械工程技師
科 目：機動學與機械設計
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)本科目得以本國文字或英文作答。

一、下圖所示為一栓接鋼板結構(單位為 mm)，鋼板降伏強度為 $S_y = 490$ MPa，抗剪降伏強度為 $S_{sy} = 282.7$ MPa，經由兩顆 ISO 5.8 級外徑為 $d = 20$ mm 之螺栓栓接。假設此螺栓材質之抗拉、抗壓降伏強度相同且均為 $S_y = 420$ MPa，抗剪降伏強度為 $S_{sy} = 242.3$ MPa。試問在安全係數為 $n = 2.5$ ，單獨考慮下列破壞情形時，此栓接端板在上下兩端，可承受的最大臨界拉力負載值 F ，將各為何？(每小題 5 分，共 20 分)



- (一)兩顆螺栓同時沿結合面被剪斷 (Shear of bolts)。
- (二)兩顆螺栓承壓表面同時發生被壓扁變形 (Bearing on bolts)。
- (三)兩端板在與螺栓接觸承壓面同時發生壓扁變形 (Bearing on members)。
- (四)兩端板沿最小斷面位置，發生拉伸降伏變形 (Tension of members)。

二、一韌性金屬材料之降伏強度 $S_y = 350$ MPa，承受應力為 $\sigma_x = 100$ MPa、 $\sigma_y = 20$ MPa、 $\tau_{xy} = -20$ MPa，利用以下學說，推導承受應力狀態下之安全係數 n 各為若干？(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)最大剪應力學說 (Maximum shear stress theory)。
- (二)最大畸變能學說 (Maximum distortion energy theory)。

三、請簡繪具漸開線齒形的一對嚙合正齒輪，並清楚標示中心距 (Center distance)、作用線 (Line of action)、壓力角 (Pressure angle)、齒冠圓 (Addendum circle)、節圓 (Pitch circle)、基圓 (Base circle)、節點 (Pitch point)。(20 分)

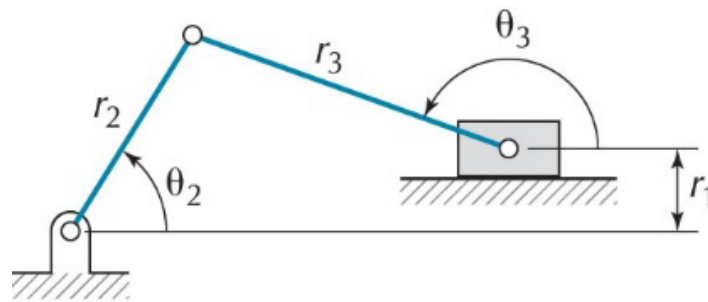
四、有一滑件曲柄機構依軸心定速旋轉，如下圖所示，其中 $r_1 = 3\text{ cm}$ 、 $r_2 = 5\text{ cm}$ 、 $r_3 = 10\text{ cm}$ ，若曲柄的角速度 $\omega_2 = 15\text{ rad/sec}$ (反時鐘方向)：

(一)試問此曲柄機構滑塊件的行程為若干 cm？(4 分)

(二)試問此曲柄機構滑塊件的最小及最大傳力角為若干角度？(6 分)

(三)試求在曲柄位置為 $\theta_2 = 60^\circ$ 時，連接桿 3 之角度 θ_3 為若干？(4 分)

(四)試求在曲柄位置為 $\theta_2 = 60^\circ$ 時，連接桿 3 之角速度 ω_3 為若干 rad/sec，及滑塊件的線速度為若干 cm/sec？(6 分)



五、下圖所示為一行星齒輪組，已知輸入轉速為 $\omega_1 = 600\text{ rpm}$ ，試求行星架 2 及齒輪 7 的轉速 (已知各齒輪齒數 N 各為 $N_1 = 15$ 、 $N_3 = 42$ 、 $N_4 = 33$ 、 $N_5 = 150$ 、 $N_6 = 32$ 、 $N_7 = 100$)。(20 分)

