

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2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

代號：00820 全一張
(正面)

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：_____

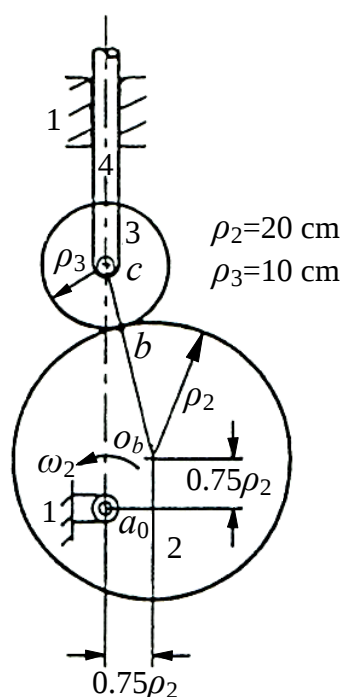
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、請繪圖說明齒輪之干涉現象並提出避免干涉的方法。(10分)

二、有一對互相嚙合的外接正齒輪，壓力角為 20° ，主動輪齒數為 16、節圓半徑為 40 mm、齒冠圓半徑為 45 mm；被動輪齒數為 24、節圓半徑為 60 mm、齒冠圓半徑為 65 mm，請計算並說明該組齒輪自接觸至脫離是否有干涉現象？(15分)

三、請計算下圖之凸輪傳動機構，當凸輪轉速 $\omega_2 = 300$ rpm 時，其從動件速度為若干？(20分)



四、由線徑 2.5 mm 鋼琴線繞成外徑 16 mm、自然長 (free length) 100 mm、有效圈數 20 圈之螺旋壓縮彈簧：彈簧兩端切齊磨平 (squared and ground ends)，鋼琴線抗拉強度 $S_{ut} = 1761.8$ MPa，剪模數 (shear modulus) $G = 78500$ MPa、剪疲勞限 (shear endurance limit) $S_{se} = 310$ MPa、降伏強度是抗拉強度的 78%、抗扭強度為抗拉強度的 67%、最大允許扭剪應力為抗拉強度的 45%，當考慮彈簧受力時，剪應力修正係數 $K_s = 1 + \frac{1}{2C}$ ，曲率效應與剪應力修正係數 $K_B = (4C+2)/(4C-3)$ ，其中 C 為彈簧指數

(spring index)，若此彈簧預壓 20 N 後，最大總負載不超過 150 N，請問：

(一)彈簧常數 (spring constant) K 為若干？(5分)

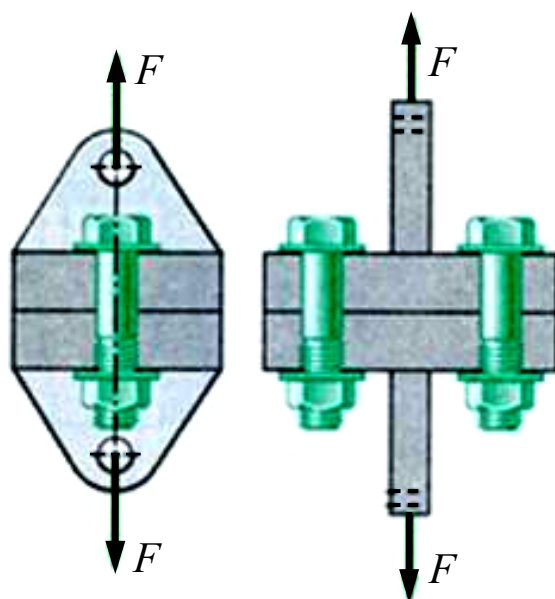
(二)彈簧被壓實所需之力為若干？(10分)

(三)基於修正顧德曼理論 (Modified Goodman Theory)，其設計之安全因數為多少？(15分)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：機械工程技師
科 目：機動學與機械設計

五、下圖所示為一用螺栓將二元件鎖固螺栓接頭，即，用以支撐一外力 $F = 10 \text{ kN}$ 。該接頭之螺栓彈簧率 (Spring Rate) 為 K_b ，元件之彈簧率為螺栓的4倍，即 $K_m = 4K_b$ 。請決定至少要加多少預力 (Preload) 於螺栓上以確保該螺栓的最大根部 (Root) 應力小於 65% 的降伏強度 (Yield Strength)，且該螺栓接頭不會分離。另，螺栓的降伏強度為 240 MPa，不考慮螺栓根部的應力集中影響。(25 分)



粗螺牙系列 (Coarse Thread Series)				
Major Diam. d , mm	Pitch p , mm	Minor Diam. d_r , mm	Minor Diam. Area A_r , mm^2	Tensile Stress Area A_t , mm^2
3.0	0.50	2.459	4.75	5.18
3.5	0.60	2.850	6.38	6.98
4.0	0.70	3.242	8.25	9.05
5.0	0.80	4.134	13.4	14.6
6.0	1.00	4.917	19.0	20.7
8.0	1.25	6.647	34.7	37.6
10.0	1.50	8.376	55.1	59.5
12.0	1.75	10.106	80.2	86.3
14.0	2.00	11.835	110	118
16.0	2.00	13.835	150	160