

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卷，測驗入場通知書編號、座位標籤號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，不予計分。
②本試卷為一張雙面，非選擇題共 4 大題，每題各 25 分，共 100 分。
③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
④請勿於答案卷上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

作為適任的機械設計工作者需要某些基礎觀念與認知，請簡要回答下列問題：

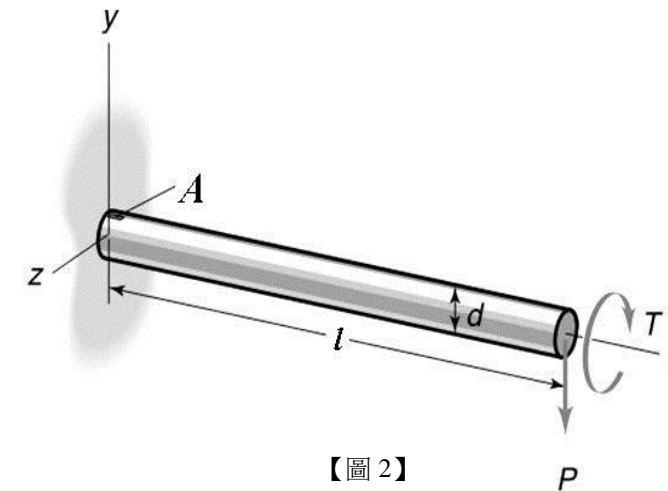
- （一）何謂結構(structure)、機構(mechanism)與機器(machine)？其間的關係為何？【7 分】
- （二）何謂機器元件(machine element)與機器系統(machine system)？【6 分】
- （三）設計某個適用的機器元件，其基本步驟為何？【6 分】
- （四）在機器工作的運轉中，如何判斷某機器元件是失效(failed)的？【6 分】

第二題：

有個圓形截面的懸臂桿結構，其自由端承受扭力 T (N·m) 及垂直於軸的橫向力 P (N)，如【圖 2】所示。該桿的材質是延性材料，降伏強度(yield stress) S_y 為 350 MPa。該桿結構設計所用安全因子(safety factor)為 3。設計時考慮的關鍵部位(critical section)其主應力(principal stresses)已算出分別為 $\frac{3135}{d^3}$ Pa, 0, $-\frac{83}{d^3}$ Pa, 其中桿直徑 d 的單位是公尺(m)。

- （一）於該受力桿結構的機械設計問題中，其關鍵部位是否為圖中的 A 處？請說明是 A 處或不是 A 處的理由？並根據題意寫出關鍵部位的應力狀態(stress state)。【10 分】
- （二）採用最大剪應力設計準則(MSST)，該桿的最小直徑 d 需設計成若干 mm？（未列出計算過程，不予計分）【15 分】

提示： $\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ ， $\tau_{\max} \leq \frac{S_y}{2n_s}$



【圖 2】

第三題：

參考【圖 3-1】及【圖 3-2】，設一孔及軸直徑 45mm 以公差符號基孔制(Basic Hole System) 餘隙(Clearance)配合，當孔直徑之公差以國際標準 IT(ISO Tolerance)8 級設計，軸直徑設計以 IT7 級公差配合之，請寫出下列孔及軸之直徑及其公差值：

- (一) 孔直徑及其公差值。【8 分】
- (二) 軸直徑及其公差值。【17 分】

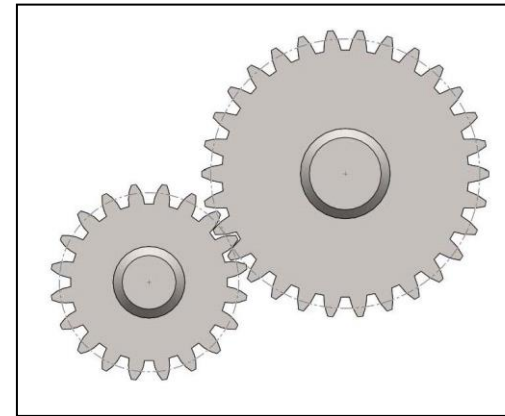
常用基孔制配合																	
基孔	軸 之 種 類 及 等 級																
	留隙(餘隙)配合							過渡配合			過盈(干涉)配合						
	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	x
H5						4	4	4	4	4							
H6					6	6	6	6	6	6	6 ⁽²⁾	6 ⁽²⁾					
				(6)	6	6	6	6	6	6	6	6 ⁽²⁾	6 ⁽²⁾	6	6	6	6
H7				7	7	(7)	7	7	(7)	(7)	(7)	7 ⁽²⁾	7 ⁽²⁾	(7)	(7)	(7)	(7)
				7			7										
H8				8	8		8										
			9	9													
H9			8	8			8										
		9	9	9			9										
H10	9	9	9														

【圖 3-1】

第四題：

如【圖 4】有一對正齒輪配合，齒數如圖中所示，壓力角為 20 度，當模數 M(Module) 為 3mm 時，請計算及回答下列問題：【參考資料： $\cos 20^\circ=0.9397, \sin 20^\circ=0.3420, \tan 20^\circ=0.3640$ 】

- (一) 大齒輪的節圓直徑為多少 mm？【6 分】
- (二) 大齒輪的齒頂圓直徑為多少 mm？【6 分】
- (三) 大齒輪的基圓直徑為多少 mm？【7 分】
- (四) 兩齒輪的中心距離應為多少 mm？【6 分】



【圖 4】

常用配合軸之尺度公差值(1/2)																			
尺度之區分 (mm)	單位 $\mu=0.001\text{mm}$																		
	b	c	d		e			f			g			h					
	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g4	g5	g6	h4	h5	h6	h7	h8	h9
3(含)以下	-140	-60	-20		-14			-6			-2			0					
	-165	-85	-34	-45	-24	-28	-29	-12	-16	-20	-5	-6	-8	-3	-4	-6	-10	-14	-25
3 以上 α (含)以下	-140	-70	-30		-20			-10			-4			0					
	-170	-100	-48	-60	-32	-38	-50	-18	-22	-28	-8	-9	-12	-4	-5	-8	-12	-18	-30
6 " 10 "	-150	-80	-40		-25			-13			-5			0					
	-186	-116	-62	-76	-40	-47	-61	-22	-28	-35	-9	-11	-14	-4	-6	-9	-15	-22	-36
10 " 14 "	-150	-95	-50		-32			-16			-6			0					
	-193	-138	-77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-11	-14	-17	-5	-8	-11	-18	-27	-43
18 " 24 "	-160	-110	-65		-40			-20			-7			0					
	-212	-162	-98	-117	-61	-73	-93	-33	-41	-53	-13	-16	-20	-6	-9	-13	-21	-33	-52
30 " 40 "	-170	-120												0					
	-232	-182	-80		-50			-25			-9			0					
40 " 50 "	-180	-130	-119 -142		-75 -89 -112			-41 -50 -64			-16 -20 -25			-7 -11 -16 -25 -39 -62					
	-242	-192																	

【圖 3-2】