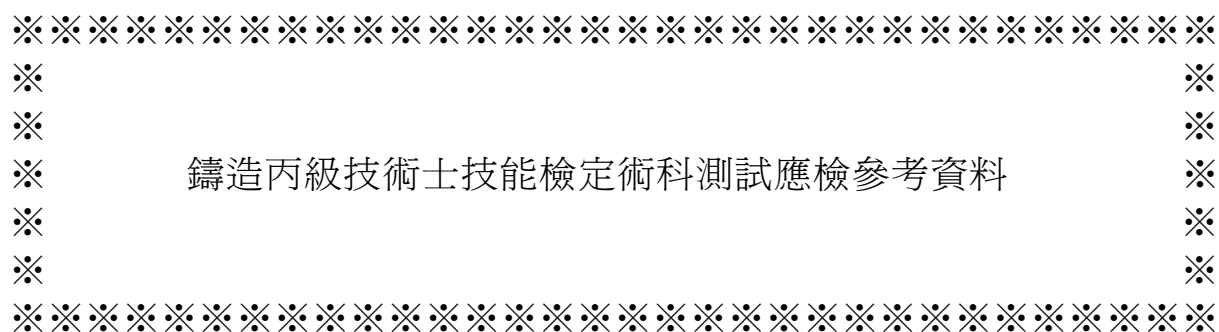




鑄造丙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

試題編號：01100—890201～6
審定日期：89 年 12 月 28 日
修訂日期：97 年 01 月 10 日

【第二部份】

鑄造丙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

(術科測試辦理單位應於檢定十日前寄發)

壹、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試試題使用說明.....	1
貳、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知.....	2
參、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表.....	3
肆、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	4
伍、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試試題及答案卷	
一、重量計算.....	5-11
二、硬度試驗.....	12-13
三、鑄件鑄造（試題說明）.....	14
(011-890301).....	15-16
(011-890302).....	17-18
(011-890303).....	19-20
(011-890304).....	21-22
(011-890305).....	23-24
(011-890306).....	25-27
鑄造丙級技術士技能檢定鑄件鑄造評審表.....	28
陸、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試評審總表.....	29
柒、附錄（公式取材自臺隆書店編譯機械設計便覽）	
一、平面圖形之面積計算公式.....	30-31
二、立體圖形之體積計算公式.....	32

壹、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試試題使用說明

- 一、本試題採公開方式命製，並於本職類術科測試協調會前將全套試題函送術科測試辦理單位。
- 二、術科測試辦理單位應於術科測試十日前將第二部份「術科測試參考資料」寄予應檢人及監評人員參考。
- 三、本試題共包含下列三大項目，係依本職類技能檢定規範命製，術科測試辦理單位應依各項目試題說明實施術科測試。
 - (一) 重量計算 20%
 - (二) 硬度試題 20%
 - (三) 鑄件鑄造 60%
- 四、術科測試時間為四小時；關於機具設備、場地環境之熟悉，請於檢定測試前，由術科測試辦理單位另予安排說明。
- 五、術科測試辦理單位應依術科測試材料表之規定，按應檢人數準備材料，並另加備份材料。
- 六、試題中之參數得經監評人員多數同意後更改，但不得變更題意。
- 七、術科測試依試題設計之測試流程及時間分配，採分段實施、分項評分。其中各項均另附有更詳細之試題說明與評分方式。
- 八、術科測試辦理單位應於聘請監評人員通知監評工作時，將全套試題寄給各監評人員，俾供監評參考。

貳、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知

- 一、應檢人應於檢定前 30 分鐘，攜帶准考證及身份證件向術科測試辦理單位辦理報到手續。測試開始後，遲到 15 分鐘以上者，以棄權缺考論。
- 二、本職類應檢人請依術科測試自備工具表，自行攜帶，其它由檢定試場供應。
- 三、與試題有關之資料，均註明於試題說明及附件中，請應檢人詳閱相關注意事項與規定。
- 四、術科檢定為分站測試，分項配分評審。若其中有任一項未能完成，仍可繼續測試下一站，各站評分總和為術科總分；60 分（含）以上為及格，60 分以下為不及格。
- 五、在分站測試中，各應檢人應依序號待命受測，如擅自離開現場而影響受測權益，由應檢人自行負責。
- 六、應檢人應配合監評人員及考場工作人員之安排，完成測試程序，並恪遵各項規定，嚴重違規或不聽勸告者，該項測試不予計分。
- 七、應檢人對檢定場所，提供之設備、機具、模型等物品應依正確程序操作，愛惜使用，如有惡意損壞，須負賠償責任。

參、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表

項次	名稱	規格及尺寸	單位	數量	備註
1	計算機		台	1	
2	書寫文具	原子筆、鉛筆……等	支	1	
3	個人造模工具	大、小鋸刀……等	套	1	
4	個人防護工具	手套……等	套	1	
5	繪圖用具	圓規……等	組	1	
6	三角板	30 度、45 度	組	1	
7	快乾黏結劑		支	1	
8	工作安全鞋		雙	1	

肆、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試檢定時間配當表

※每一檢定場，每日排定測試場次為上、下午各 1 場。

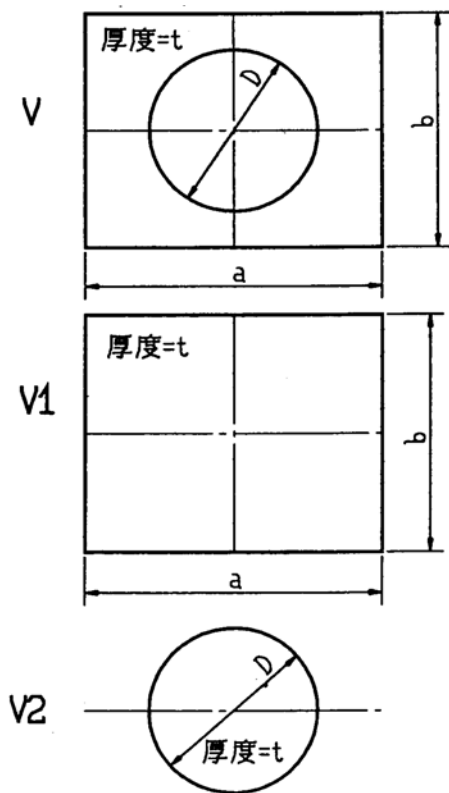
時 間	內 容	備 註
07：30-08：00	1.監評前協調會議（含監評檢查機具設備） 2.第一場應檢人報到完成	
08：00-08：20	1.應檢人抽題及工作崗位 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
08：20-12：20	第一場測試	測試時間 4 小時
12：20-13：00	1.監評人員休息用膳時間 2.第二場應檢人報到完成	
13：00-13：20	1.應檢人抽題及工作崗位 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
13：20-17：20	第二場測試	測試時間 4 小時
17：20-18：30	監評人員進行評審工作	整理成績總表

伍、鑄造丙級技術士技能檢定術科測試試題及答案卷

一、重量計算（總分 20 分）

(一)鑄件重量計算試題說明：

1. 重量計算題庫共分 5 組(A、B、C、D、E)，每組 2 題，由術科測試辦理單位事前準備籤號。
2. 檢定當天由應檢人推派代表公開抽出其中一組 2 題做測試，金屬密度(d)由監評人員當場決定。（監評人員立即召開會議，計算出參考答案）
3. 本試題中之參數（尺寸）得經監評人員討論後變更之。
4. 作答時必須繪出各細部草圖並列出公式及計算過程（請參考計算範例），答案應加註單位，否則不予計分。
5. 單位以公克(g)計算，答案四捨五入後取整數（可使用計算機）。
6. 作答時可參考附錄中面積及積體計算公式（由術科測試辦理單位準備）。
7. 計算範例：



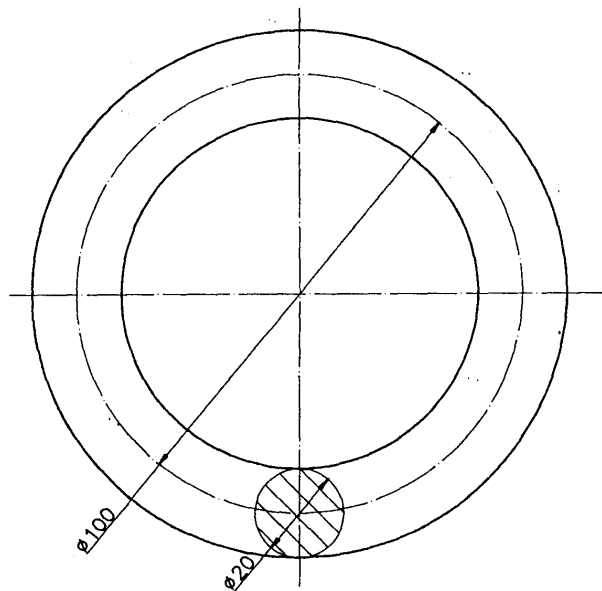
$$V1 = a \cdot b \cdot t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (單位)}$$

$$V2 = t \cdot \pi D^2 / 4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (單位)}$$

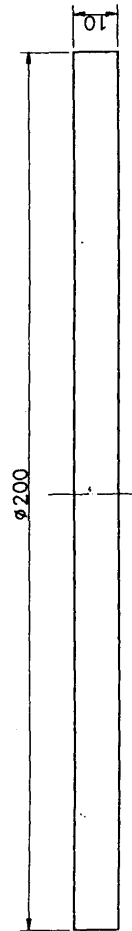
$$V = V1 \pm V2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (單位)}$$

$$W = V \cdot d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 公克}$$

A2



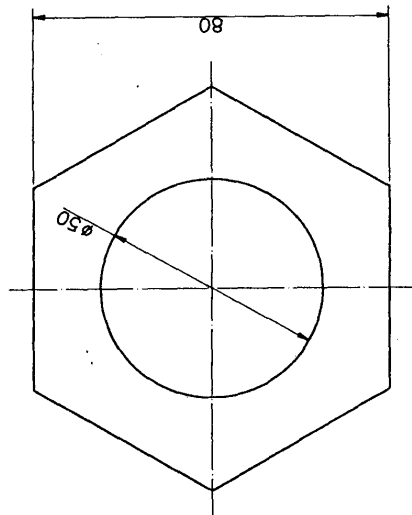
A1



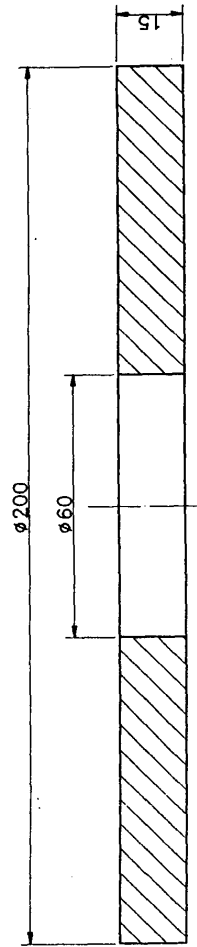
鑄造工技術士技能檢定重量計算試題

類別	丙級	測驗時間	0.5 小時	題數	011-8903A-1,2
投影法		比例	1 : 1	單位	公 釐
材料		命題委員	吳 堯 李 仁 杰 盧 仁 傑 林 宗 欽	核定單位	行政院 鑄造訓練局 勞工委員會
		審查委員	徐 木 火 陳 進 豐	核定日期	民國 年 月

B2



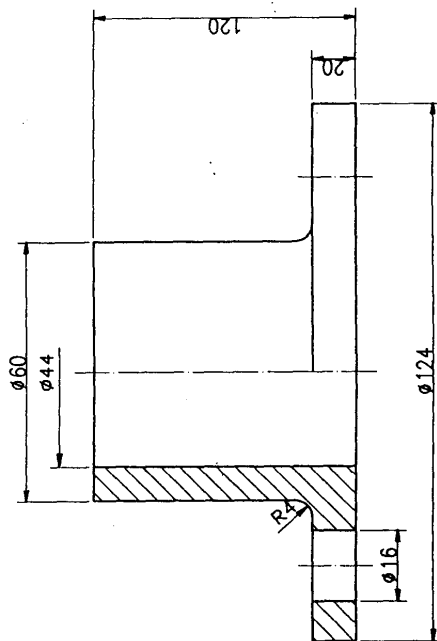
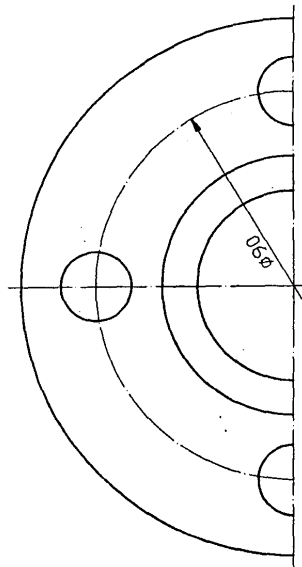
B1



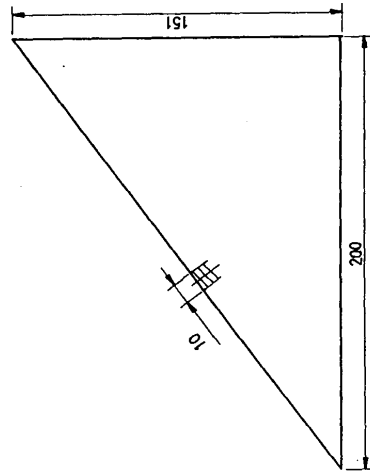
鑄造工技術士技能檢定重量計算試題

級別	丙級	測驗時間	0.5 小時	題號	011-8903B-1,2
投影法		比例	1 : 1	單位	公 釐
材料		命題委員	吳堯恭 李仁杰	核定單位	行政院 勞工委員會
		審查委員	盧仁傑 林宗獻 陳進豐 徐木火	核定日期	民國 年 月

C2



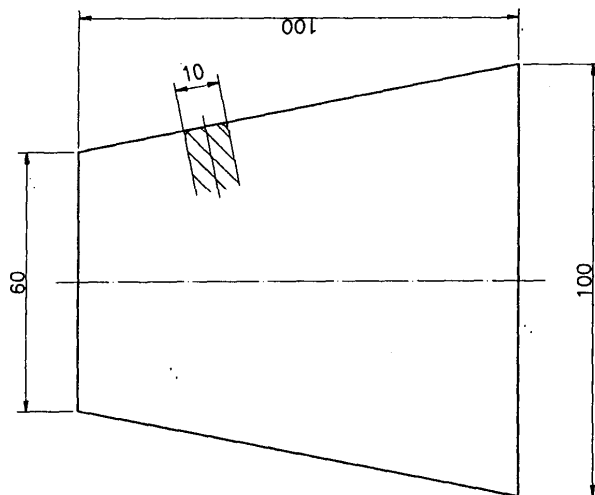
C1



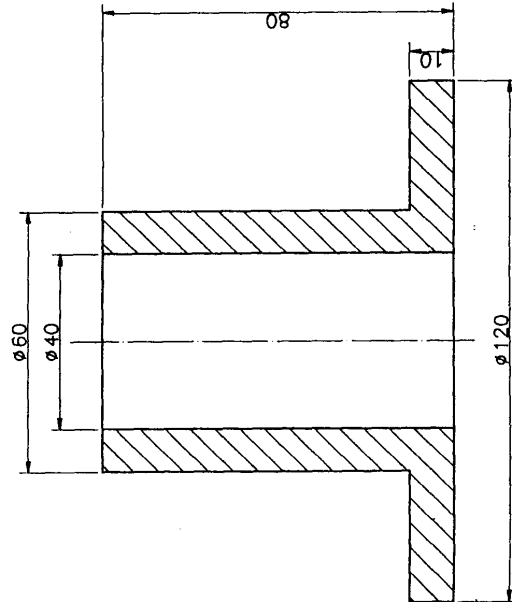
鑄造工技術士技能檢定重量計算試題

類別	圖號	測驗時間	0.5 小時	單位	011-8903C-1,2
投影法		比例	1:1	單位	公 厘
材料		命題委員	吳 亞 榮	評定單位	行政院農業委員會
		命題委員	盧 仁 傑	評定日期	民國 年 月
		命題委員	徐 木 火	評定日期	民國 年 月

D1



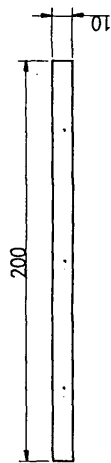
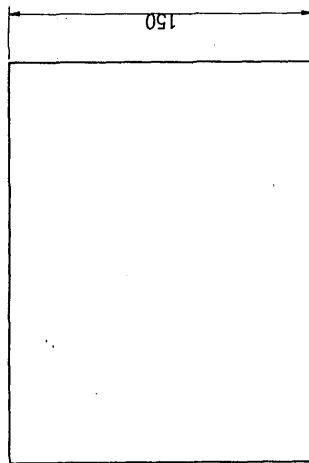
D2



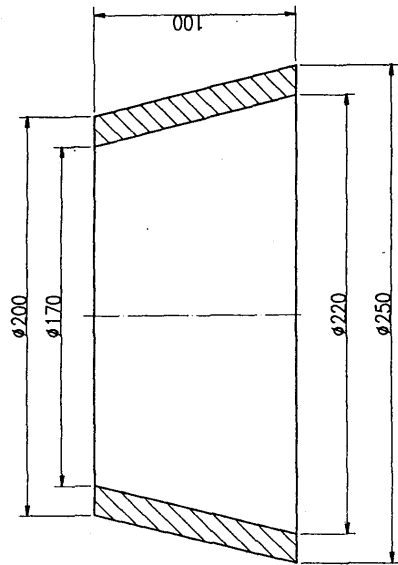
鑄造工技術士技能檢定重量計算試題

類別	圖樣	測驗時間	0.5 小時	題數	011-8903D-1,2
投影法		比例	1:1	單位	公 釐
材料		命題委員	吳 恭 崇 李 仁 杰 盧 仁 傑 林 宗 欽	核定單位	行政院 勞工委員會
		審查委員	徐 木 火 陳 進 豐	核定日期	民國 年 月

E2



E1



鑄造工技術士技能檢定重量計算試題						
類別	圖 樣	測驗時間	0.5 小 時	圖 號	011-8903E-1,2	
投影法		比 例	1 : 1	單 位	公 釐	
材 料		命 題 委 員 吳 孟 傑 盧 仁 傑 徐 木 火	評 定 單 位 李 仁 杰 林 宗 獻 陳 漢 豐	評 定 單 位	行 政 院 勞 工 保 險 局	年 月
				命 題 單 位	農 業 部 農 業 局	

(二)重量計算答案卷：(20 分)

試題編號：_____ 准考證號碼：_____ 姓名：_____ 得分：_____

監評人員簽名	
--------	--

(請勿於測試結束前先行簽名)

二、硬度試驗(總分 20 分)

(一) 硬度試驗試題說明：

1. 本試驗採用洛氏硬度試驗機，檢定前術科測試辦理單位必須向應檢人說明儀器的操作要領及注意事項。
2. 術科測試辦理單位需於檢定前，依檢定人數購置硬度試驗標準試片（可用一般試片標示硬度值代替），及檢定用鑄件試片並編號。
3. 硬度試驗儀器術科測試辦理單位必須請廠商事先校正標準試片在公差範圍內。檢定用試片也必須事先在儀器上測試出標準值，作成記錄做為監評人員評審依據。
4. 檢定當天，應檢人抽出試片編號後，先以標準試片測試 2 點求出補正值做校正，再將鑄件試片測試 2 點，補正後得到鑄件試片硬度。
5. 應檢人在測試硬度時，應口誦操作步驟，作為監評對其操作熟練度之認定。
6. 應檢人如因操作不當而導致損壞設備時，除本項以零分計，並應負損壞賠償之責任。

(二)硬度試驗答案卷(丙)：(20 分)

試題編號 _____ 准考證號碼 _____ 姓名 _____ 得分 _____

1. 機器操作過程熟練度：8 分
- (1)操作正確 ☐（8 分）
- (2)操作不熟練 ☐（4 分）
- (3)操作不當 ☐（0 分）
2. HRB 使用在_____材料，使用_____ 壓痕器，荷重為_____ kg(3 分)
- HRC 使用在_____材料，使用_____ 壓痕器，荷重為_____ kg(3 分)

將下列正確答案填入本題目之空格內：

(1.硬質、2.軟質、3.直徑 1/16 吋鋼球、4.金剛石圓錐、5.150、6.100)。

3. 標準試片硬度（請測 2 點求平均值）並請填寫於正確位置。（3 分）

硬 度 值 位 置	HB	HRB	HRC
標準試片標示值			
第 1 點			
第 2 點			
平 均 值			
應 補 正 量			

- 4.鑄件試片硬度（請測 2 點求平均值）並請寫於正確位置。（3 分）

硬 度 值 位 置	HB	HRB	HRC
第 1 點			
第 2 點			
平 均 值			
補正後硬度值			

監評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)
--------	----------------

三、鑄件鑄造（丙級）（總分 60 分）

（一）鑄件鑄造試題說明：

1. 本試題題庫一套共六題。

試題編號：

011-890301（分型模）

011-890302（組合模）

011-890303（外模整體模、砂心刮板模）

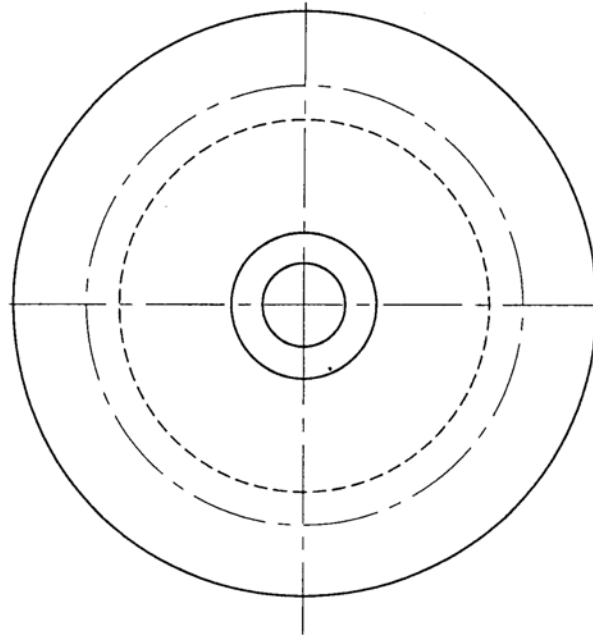
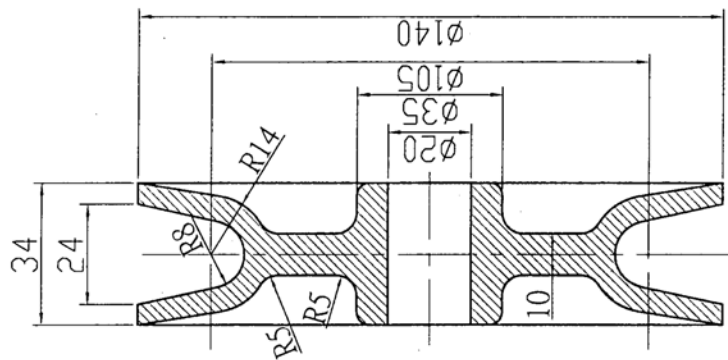
011-890304（分型模）

011-890305（分型模附活動塊）

011-890306（分型模）

2. 術科測試辦理單位應於每一場次術科檢定前依應檢人數在六人以下準備乙套試題（含六題模型），七至十二人準備兩套（餘依此類推），試題分配由應檢人依報到順序自行抽選應檢試題，再依所抽之試題編號進行測試。
3. 造模方式採用濕砂模（應檢人可自行配砂，但不得要求延長檢定時間）。
4. 砂心可使用砂心烘烤爐乾燥。
5. 應檢人應於合模前在鑄件及流路系統上做好鑄件編號工作，評審時如無法辨別則不予評分。
6. 造模時間（含合模完成）為 1.5 小時，若逾時未完成者或鑄件未達堪用程度、鑄錯及嚴重鑄疵時，本大項（鑄件鑄造）不予評分（零分計）。
7. 鑄件尺寸精度中若有一處尺寸誤差達 $\pm 6.0\text{mm}$ （含）以上，則該小項（精確度）以零分計；誤差在 $\pm 7.0\text{mm}$ （含）以上則該鑄件不予評分（鑄件鑄造）以零分計（尺寸精確度測量位置授權監評人員得依鑄件重要位置決定或變更之）。
8. 澆鑄作業由應檢人自行操作（應著必要之防護用具），確有困難時應報請監評人員同意，由場內服務人員協助，如因而造成失誤，則由應檢人自行負責。
9. 澆鑄完成清砂完畢，鑄件不做任何加工（含毛邊敲除），否則扣分，應檢人只須將流路系統與鑄件分離，並計算出成品率填於評分表上，再將鑄件（含流路系統）依序放於評審桌即可。

鑄件圖



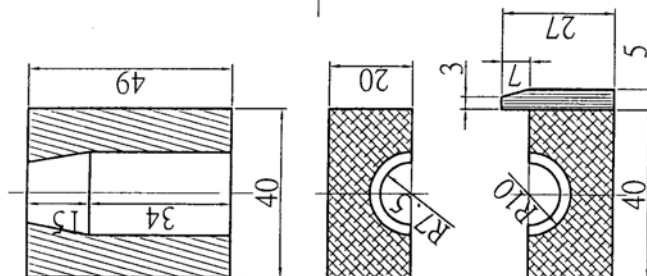
註解

1 未註明拔模斜度為1.5度

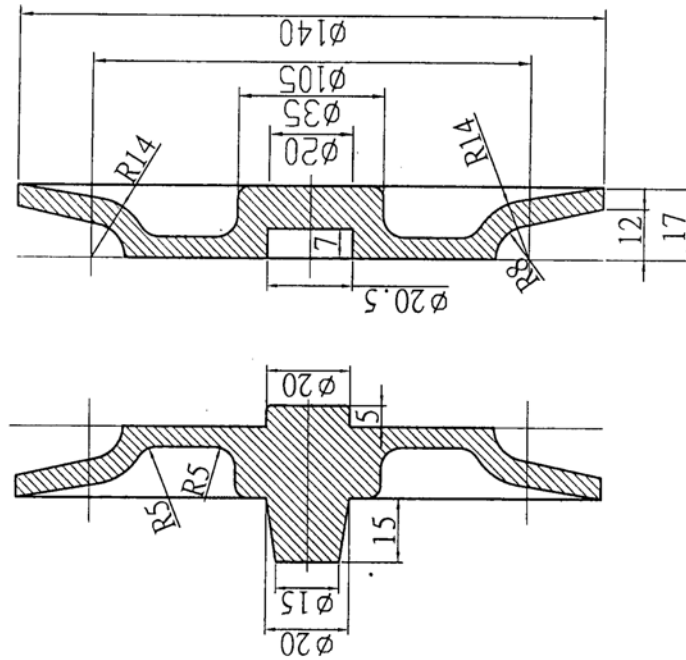
2 未註明圓角為R3

鑄造工技術士技能檢定術科試題					
級別	級	測驗時間	1.5小時	題號	011-890301-1/2
投影法	丙	比例	1 : 1	單位	公 釐
材料	鑄 鋁	命題暨 審查委員	吳永恭 林宗獻 李仁杰 張晉昌 毛世傑 蔡英宏	核定單位	行政院 勞工委員會
				核定日期	民國89年8月

砂心盒圖



模型圖



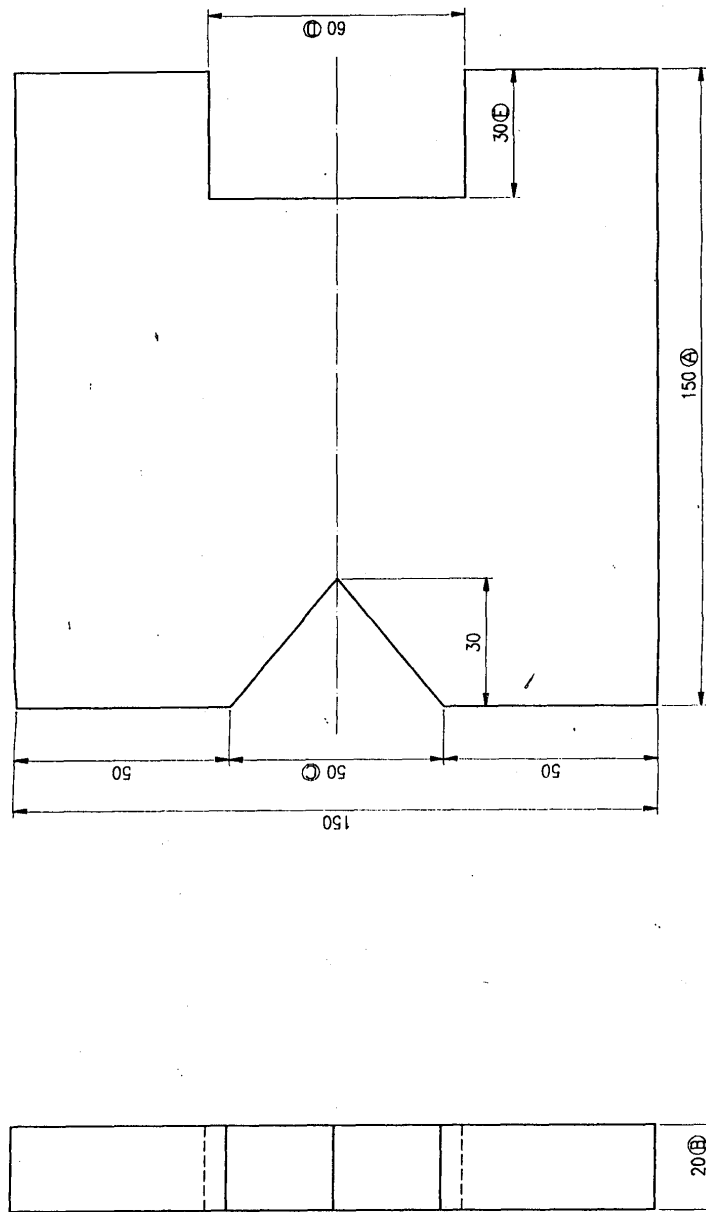
註解

1 未註明拔模斜度為1.5度

2 未註明圓角為R3

鑄造工技術士技能檢定術科試題

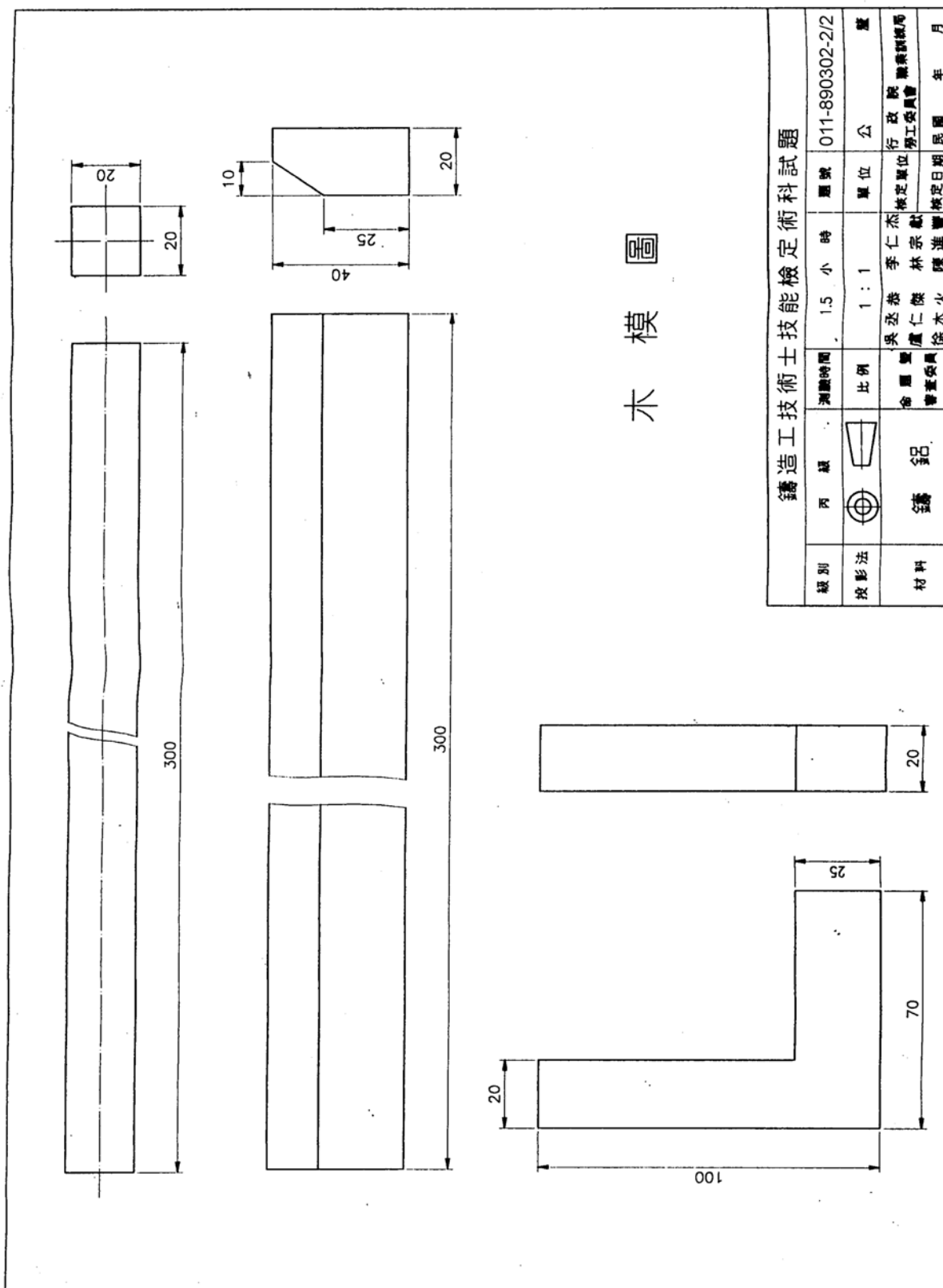
級別	丙	級	丙	測驗時間	1.5小時	題號	011-890301-2/2
投影法	正	投	影	比例	1 : 1	單位	公 釐
材料	鑄	鋁	鑄	命題委員	吳宗猷 李仁杰 毛世傑	核定單位	行政院 勞工委員會
				審查委員	林宗猷 張晉昌 蔡英宏	核定日期	民國 89 年 8 月



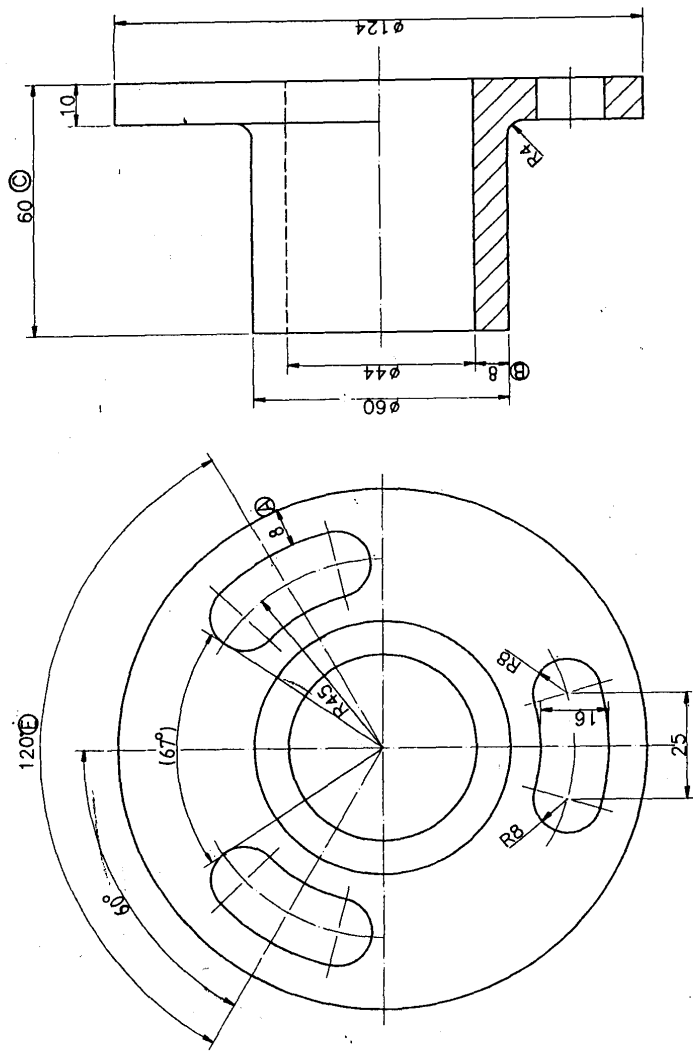
鑄造工技術士技能檢定術科試題

級別	丙級	測驗時間	1.5 小時	題號	011-890302-1/2
投影法	正投影法	比例	1 : 1	單位	公 庫
材料	鑄 鋁	命題委員	吳丞恭 李仁杰 吳丞恭 李仁杰 吳丞恭 李仁杰	核定單位	行政院 職業訓練局
		審查委員	徐木火 陳進豐	核定日期	年 月

鑄件圖



鑄造工技術士技能檢定術科試題						
級別	丙級	測驗時間	1.5 小時	題號	011-890302-2/2	單位
投影法	正投影法	比例	1 : 1	單位	公	廳
材料	鑄鋁	備註	吳丞恭 李仁杰 徐木火	核定單位	行政院 職業訓練局	核定日期
		審查員	盧仁傑 林宗獻 陳進豐		勞工委員會	年 月

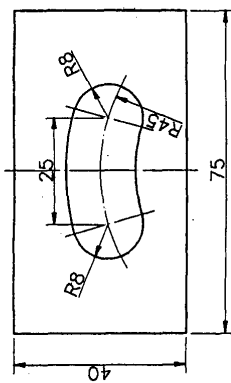


鑄造工技術士技能檢定術科試題

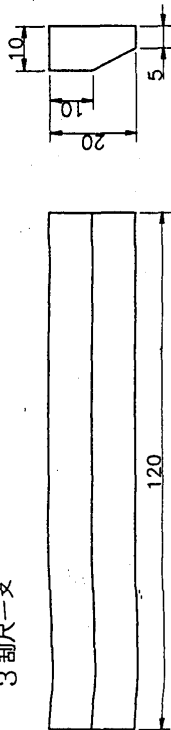
類別	丙級	測驗時間	1.5 小時	題號	011-890303-1/2
投影法		比例	1:1	單位	公 置
材料	鑄 鋁	命題委員	吳逸恭 李仁杰 盧仁傑 林宗獻	核定單位	行政院 鑄造訓練局 勞工委員會
		審查委員	徐木火 陳進豐	核定日期	民國 年 月

鑄 件 圖

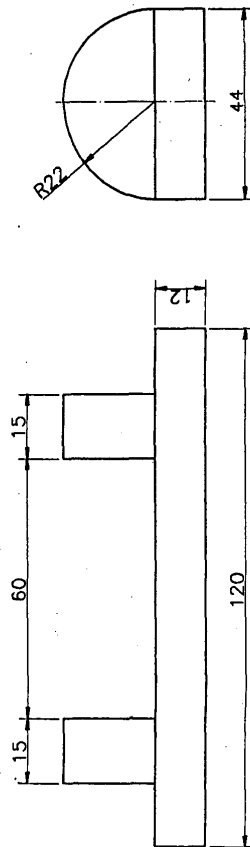
1 砂心盒一組



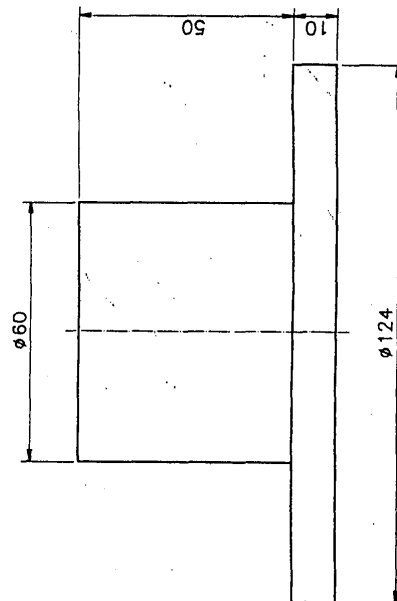
3 刮尺一支



4 刮板砂心一件



2 本體一件

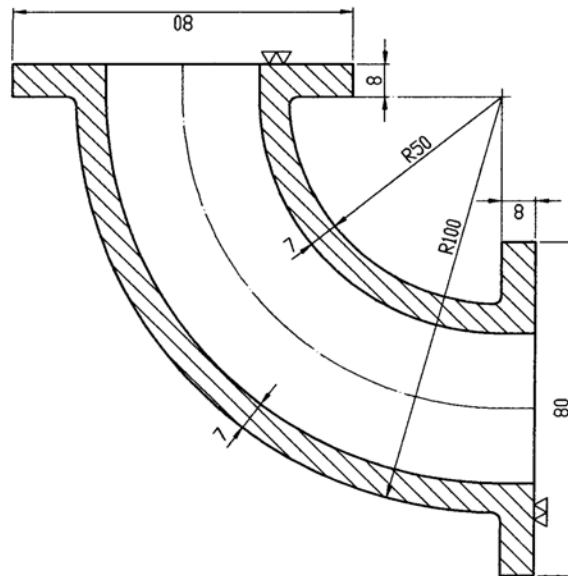
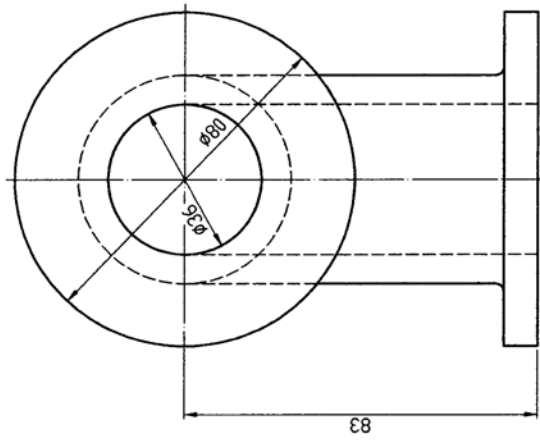


6 用圓規製 $\phi 124 \times 10$ 之砂模

鑄造工技術士技能檢定術科試題

類別	丙級	測驗時間	1.5 小 時	題號	011-890303-2/2
投影法		出 例	1 : 1	單位	公 庫
材料	鑄 鋁	命 題 委員 審 查 委員	吳 丞 恭 李 仁 杰 盧 仁 傑 林 宗 欽 徐 木 火 陳 進 豐	核定單位 核定日期	行 政 院 鑄 造 訓 練 局 勞 工 委 員 會 民 國 年 月

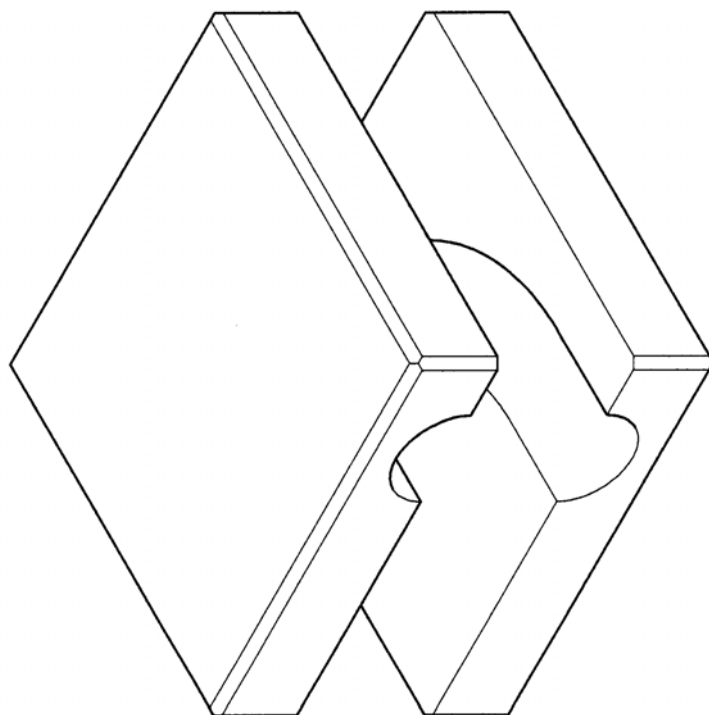
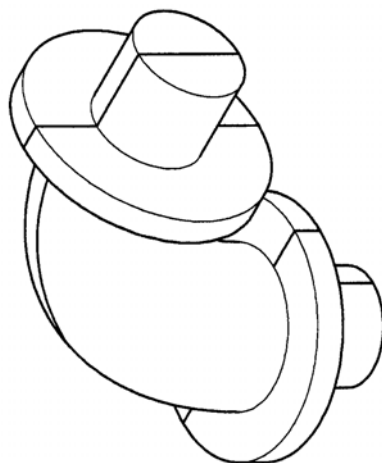
木 模 圖



註解
 1未註明拔模斜度為1.5度
 2未註明圓角為R3

鑄件圖

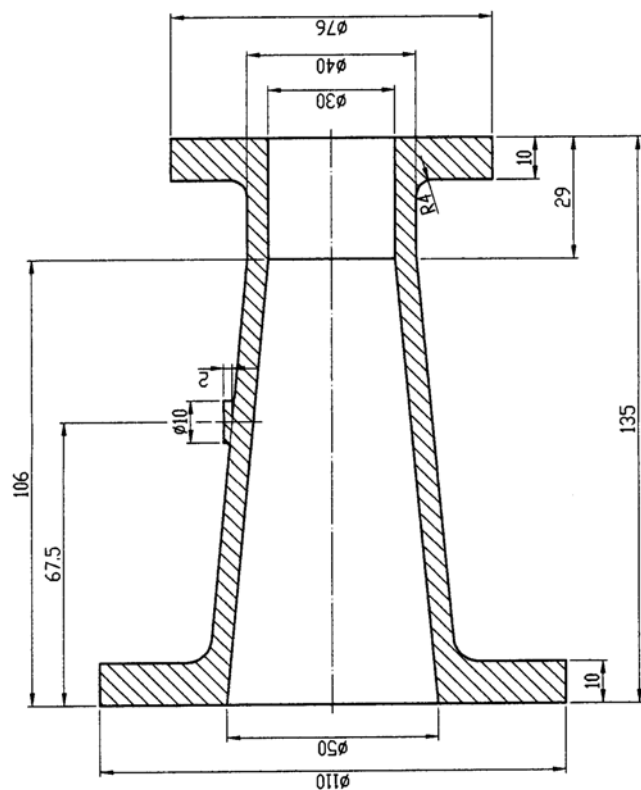
鑄造工技術士技能檢定術科試題					
級別	丙	級	1.5小時	題號	011-890304-1/2
投影法	第一角	比例	1:1	單位	公釐
材料	鑄鋁	命題暨審查委員	吳永恭 李仁杰 盧仁傑 林宗獻 張晉昌 陳建豐	核定單位	行政院勞務委員會職業訓練局
				核定日期	民國89年4月



木模圖

鑄造工技術士技能檢定術科試題

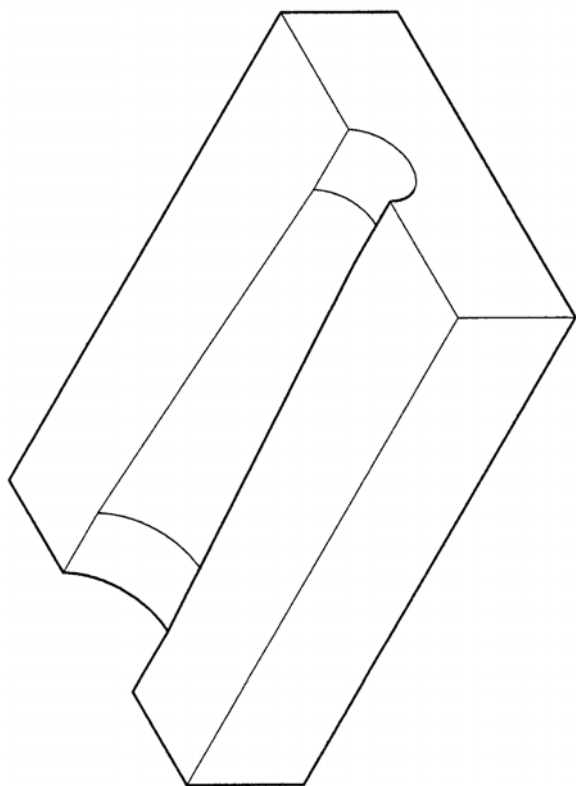
級別	丙	級	級	測驗時間	1.5小時	題號	011-890304-2/2
投影法	正投影法	比例	1 : 1	命題委員	吳永恭 李仁杰 盧仁傑 林宗獻	校定單位	行政院勞工委員會
材料	鑄	鋁	鋁	審查委員	張晉昌 陳建豐	校定日期	民國89年5月



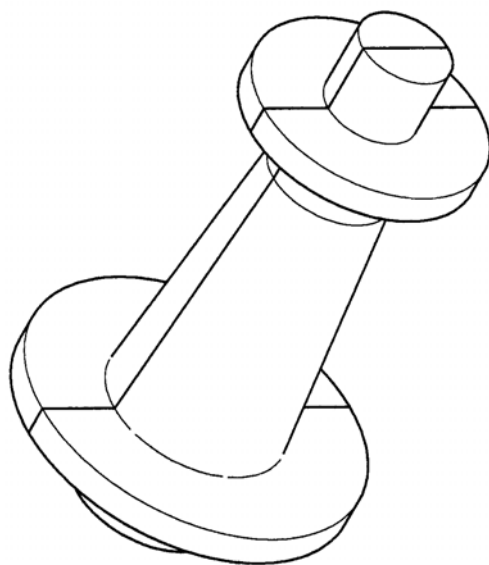
固仕城

註解
1 未註明拔模斜度為1.5度
2 未註明圓角為R3

鑄造工技術士技能檢定術科 試				
級別	丙	凝結時間	1.5小時	題號
投影法		比例	1 : 1	單位
材料	鑄鋁	命題者	李仁杰 林宗獻	核定單位
		審查委員	吳廷恭 盧仁傑 張晉昌 陳建豐	行政院勞工委員會職業訓練局 民國89年5月

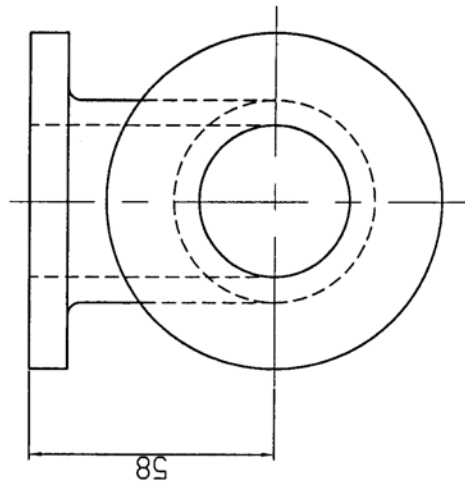
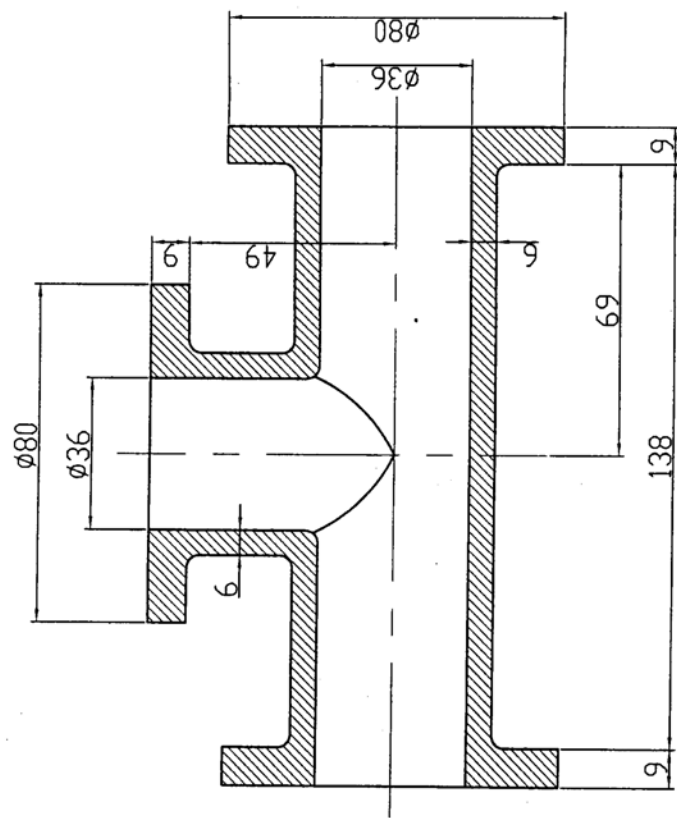


木模圖



鑄造工技術士技能檢定術科試題						
級別	丙	級	測驗時間	1.5小時	題號	011-890305-2/2
投影法			比例	1 : 1	單位	公釐
材料	鑄	鋁	命題暨 審查委員	吳永恭 李仁杰 盧仁傑 林宗獻 張晉昌 陳廷豐	核定單位	行政院 勞工委員會
					核定日期	民國88年5月

鑄件圖



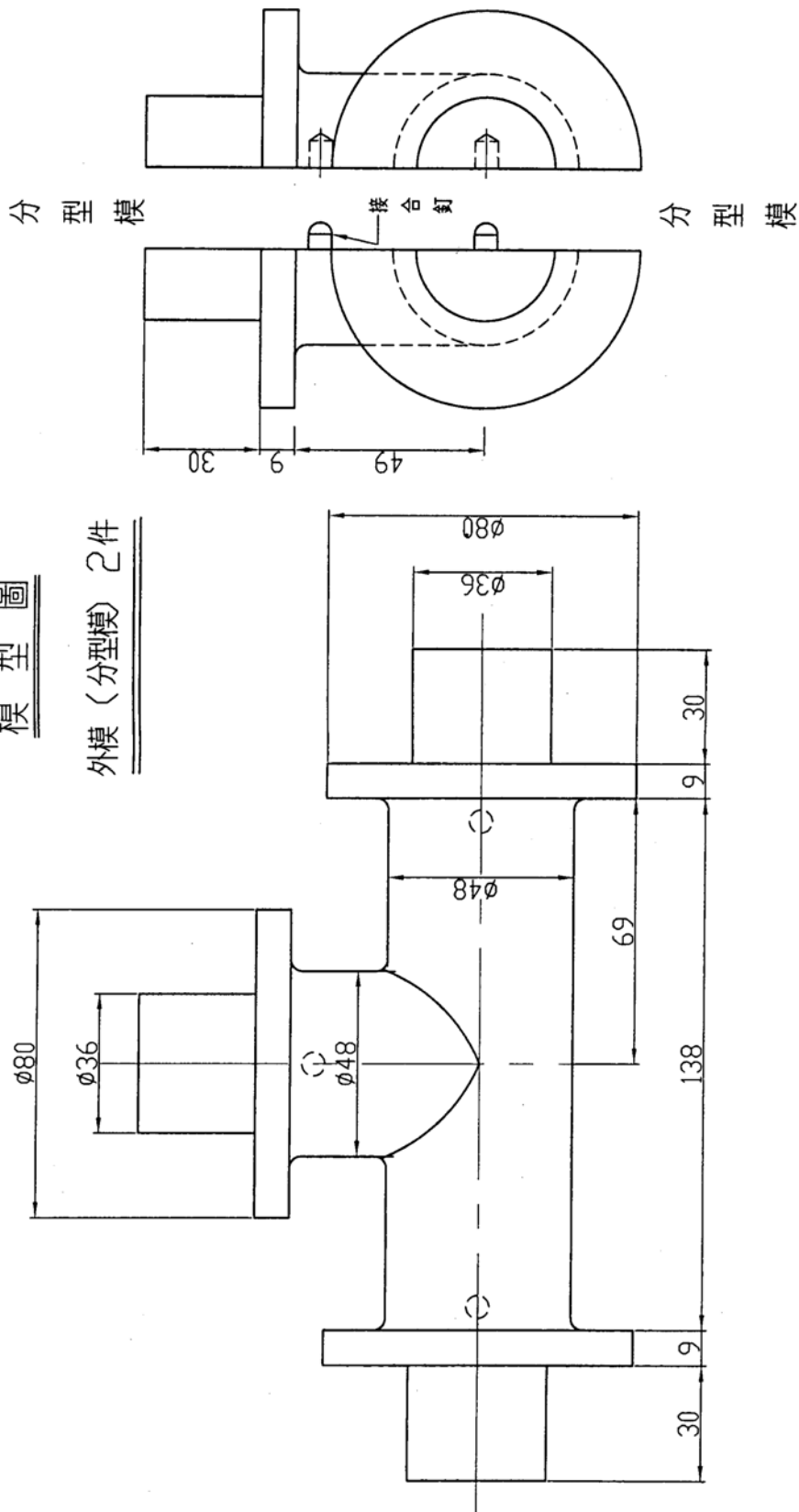
註解

- 1 未註明拔模斜度為 1.5 度
- 2 未註明圓角為 R3

鑄造工技術士技能檢定術科試題				
級別	級	測驗時間	1.5 小時	題號
丙	級	比例	1 : 1	011-890306-1/3
投影法	錐	命題暨 審查委員	吳永恭 李仁杰 毛世傑	單位 核定單位 核定日期
材料	鑄 鋁	命題暨 審查委員	林宗獻 張晉昌 蔡英宏	行 政 處 勞工委員會 民國 89 年 8 月

模 型 圖

外模（分型模）2件



註解

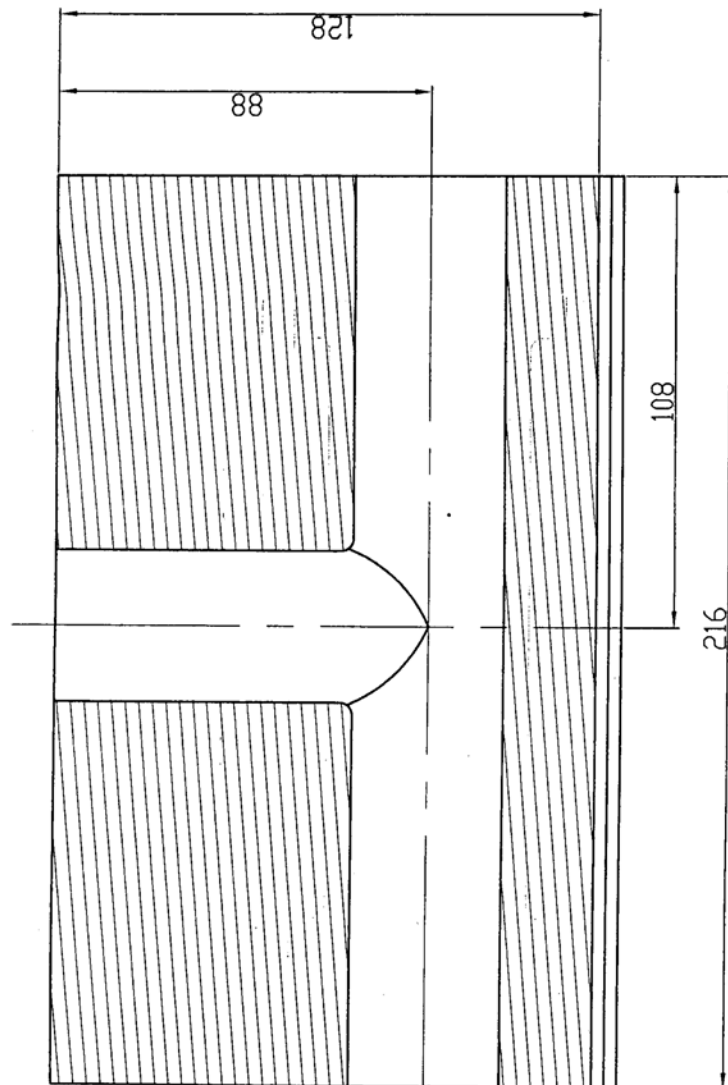
1 未註明拔模斜度為1.5度

2 未註明圓角為R3

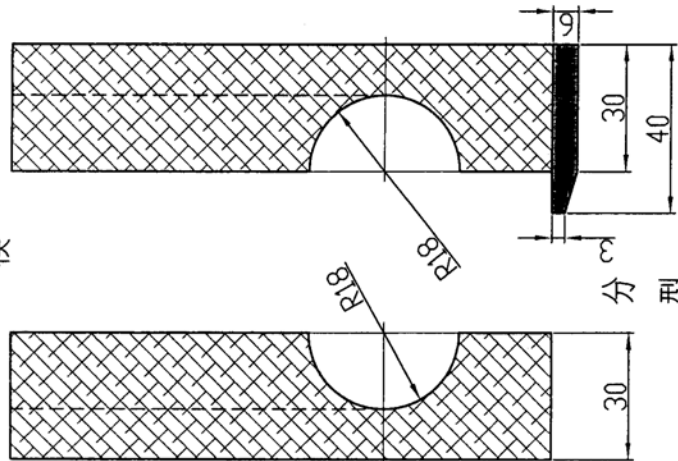
鑄造工技術士技能檢定術科試題			
級別	丙	級	丙
投影法	第一角	比例	1:1
材料	鑄	命題委員	吳永恭 林宗獻 張晉昌 李仁杰 毛世傑
鑄造工技術士技能檢定術科試題	題號	單位	011-890306-2/3
鑄造工技術士技能檢定術科試題	校定單位	校定日期	行政院勞工委員會職業訓練局 民國89年8月

砂心盒圖

砂心盒(分型模) 半型 2件



分型模



分型模

註解

1 未註明拔模斜度為1.5度

2 未註明圓角為R3

鑄造工技術士技能檢定術科試題

級別	丙	級	丙	測驗時間	1.5小時	題號	011-890306-3/3
投影法		比例	1:1	單位	公釐	核定單位	行政院勞工委員會職業訓練局
材料	鑄	命題暨審查委員	吳永恭 李仁杰 毛世傑 林宗獻 張智昌 蔡英宏	核定日期	民國89年8月		

鑄造丙級技術士技能檢定鑄件鑄造評審表

准考證號碼		姓 名	
檢 定 日 期	年 月 日	題 號	

監評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)	總得分	
--------	----------------	-----	--

一 成 品 率 （ 5 分 ）	成品率 %		60(不含) 以下%			60～69 %			70～79 %			80% 以上					
	得分標準		0			1			3			5					
	鑄件成品率		%			%			%			%					
二 精 確 度 （ 25 分 ）	評分部位		標準尺寸		實測尺寸		誤差		扣分		誤差扣分標準						
											誤差（mm）			扣分			
	A								±2.0～±2.9			-1					
	B								±3.0～±4.9			-2					
	C								±5.0～±5.9			-5					
	D								±6.0～±6.9			本項零分					
	E								±7.0(含)以上			如備註 2					
三 品 質 及 外 觀 （ 30 分 ）	鑄 疵 種 類		錯 模	砂 心 偏 位	縮 孔	氣 孔	砂 孔	夾 渣	崩 沖 砂	倒 角	漲 模	鑄 缺	裂 痕	表 面 光 度	夾 砂	變 形	其 他
	-2																
	-3																
	-4																
	-5																
四、特殊扣分記錄																	

得 分

得 分

得 分

備註：1. 品質及外觀扣分最多至 30 分止。

2. 鑄件未達堪用程度、精確度任一評分部位誤差 ±7.0(含)以上及造模超出檢定時間，則鑄件鑄造目全部不予評分，以廢品論。

柒、鑄造丙級職類技術士技能檢定術科測試評審總表

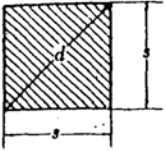
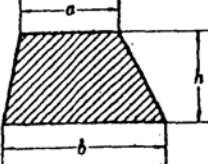
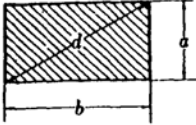
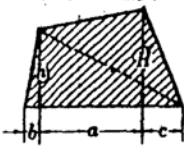
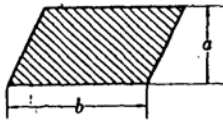
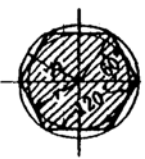
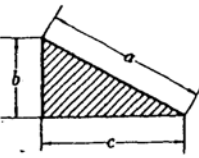
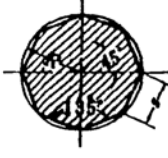
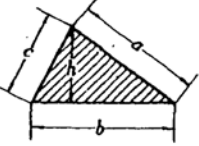
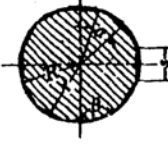
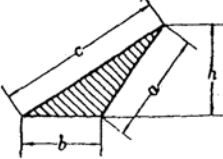
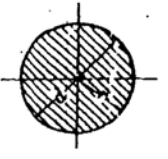
准 考 證 號 碼		總 分	
姓 名		評 審 結 果	☐ 合格 ☐ 不合格
檢 定 日 期	年 月 日	監 評 人 員	(請勿於測試結束前先行簽名)
題 號		簽 章	

評 審 項 目 得 分 監評人員	一、重量計算	二、硬度計算	三、鑄件鑄造
	20%	20%	60%
平 均 得 分			
備 註			

柒、附錄（公式取材自臺隆書店編譯機械設計便覽）

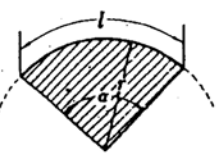
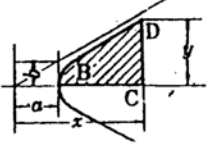
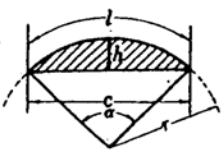
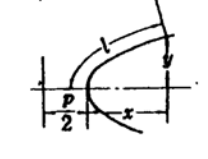
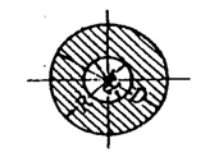
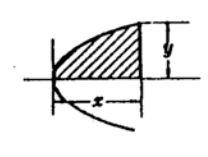
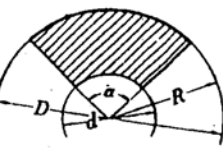
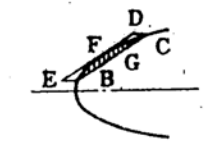
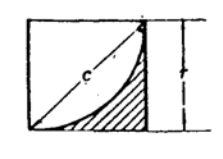
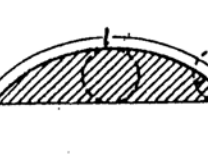
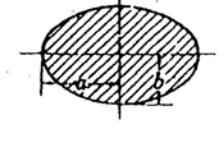
一、平面圖形之面積計算公式(一)

平面圖形之求積 (½)

正方形 	A = 面積 $A = s^2$ $A = \frac{1}{2}d^2$ $s = 0.7071d = \sqrt{A}$ $d = 1.414s = 1.414\sqrt{A}$	梯形 	A = 面積 $A = \frac{(a+b)h}{2}$
矩形 	A = 面積 $A = a \cdot b = a\sqrt{d^2 - a^2} = b\sqrt{d^2 - b^2}$ $d = \sqrt{a^2 + b^2}$ $a = \sqrt{d^2 - b^2} = A \div b$ $b = \sqrt{d^2 - a^2} = A \div a$	不等邊四邊形 (任何四邊形) 	A = 面積 $A = \frac{(H+h)a + bh + cH}{2}$ 如以點線所示，分為兩個三角形，先各算其面積，並求其和亦可獲不等邊四邊形之面積。
平行四邊形 	A = 面積 $A = a \cdot b \quad a = A \div b$ $b = A \div a$ (備考) a 之尺寸對 b 邊成直角。	正六角形 	A = 面積 R = 外接圓之半徑 r = 內接圓之半徑 $A = 2.598s^2 = 2.598R^2 = 3.464r^2$ $R = s = 1.155r$ $r = 0.866s = 0.866R$
直角三角形 	A = 面積 $A = bc/2$ $a = \sqrt{b^2 + c^2}$ $b = \sqrt{a^2 - c^2}$ $c = \sqrt{a^2 - b^2}$	正八角形 	A = 面積 R = 外接圓之半徑 r = 內接圓之半徑 $A = 4.828s^2 = 2.828R^2 = 3.314r^2$ $R = 1.307s = 1.082r$ $r = 1.207s = 0.924R$ $s = 0.765R = 0.828r$
銳角三角形 	A = 面積 $A = \frac{bh}{2} = \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - \left(\frac{a^2 - b^2 + c^2}{2b}\right)^2}$ 如 $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ 則 $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	正多角形 	A = 面積, n = 邊數 $\alpha = 360^\circ \div n \quad \beta = 180^\circ - \alpha$ $A = \frac{n \cdot s}{2} = \frac{n \cdot s}{2} \sqrt{R^2 - \frac{s^2}{4}}$ $R = \sqrt{r^2 + \frac{s^2}{4}}, \quad r = \sqrt{R^2 - \frac{s^2}{4}}$ $s = 2 \sqrt{R^2 - r^2}$
鈍角三角形 	A = 面積 $A = \frac{bh}{2} = \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - \left(\frac{c^2 - a^2 - b^2}{2b}\right)^2}$ 如 $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ 則 $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	圓 	A = 面積, c = 圓周 $A = \pi r^2 = 3.1416r^2 = 0.7854d^2$ $c = 2\pi r = 6.2832r = 3.1416d$ $r = c \div 6.2832 = \sqrt{A \div 3.1416} = 0.564\sqrt{A}$ $d = c \div 3.1416 = \sqrt{A \div 0.7854} = 1.128\sqrt{A}$ 中心角 1° 時弧之長度 = 0.008727d 中心角 n° 時弧之長度 = 0.008727nd

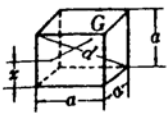
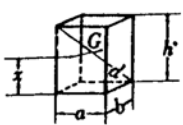
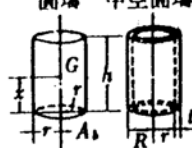
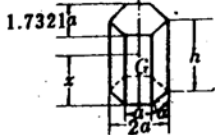
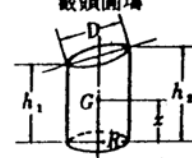
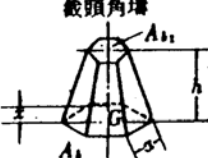
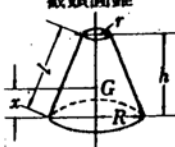
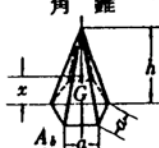
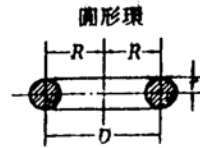
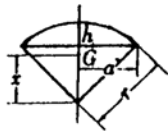
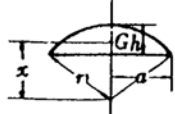
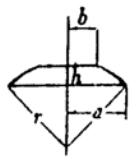
平面圖形之面積計算公式(二)

平面圖形之求積 (3/2)

扇形 	$A = \text{面積}, l = \text{弧之長度}, \alpha = \text{角度}$ $l = \frac{r \times \alpha \times 3.1416}{180} = 0.01745 r \alpha$ $= \frac{2A}{r}$ $A = \frac{1}{2} r l = 0.008727 \alpha r^2$ $\alpha = \frac{57.296}{r} \cdot r = \frac{2A}{l} = \frac{57.296}{\alpha}$	雙曲線 	$A = \text{面積BCD}$ $A = \frac{xy}{2} - \frac{ab}{2} \log\left(\frac{x}{a} + \frac{y}{b}\right)$
弓形 	$A = \text{面積}, l = \text{弧之長度}, \alpha = \text{角度}$ $c = 2\sqrt{h(2r-h)}$ $A = \frac{1}{2}(r l - c(r-h))$ $r = \frac{c^2 + 4h^2}{8h}, l = 0.01745 \alpha r$ $h = r - \frac{1}{2}\sqrt{4r^2 - c^2}, \alpha = \frac{57.296 l}{r}$	拋物線 	$l = \text{弧之長度} = \frac{p}{2} \left[\sqrt{\frac{2x}{p} \left(1 + \frac{2x}{p}\right)} + \text{hyp. log} \left(\sqrt{\frac{2x}{p} + 1} + \sqrt{\frac{2x}{p}} \right) \right]$ x 比 y 小時, 其近似公式 $l = y \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{x}{y} \right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{x}{y} \right)^4 \right]$ 或 $l = \sqrt{y^3 + \frac{4}{3} x^2}$
圓環 (環帶) 	$A = \text{面積}$ $A = \pi(R^2 - r^2) = 3.1416(R^2 - r^2)$ $= 3.1416(R+r)(R-r)$ $= 0.7854(D^2 - d^2)$ $= 0.7854(D+d)(D-d)$	拋物線 	$A = \text{面積}$ $A = \frac{2}{3} xy$ (即等於以 x 為底邊, 以 $\frac{2}{3}y$ 為高度之矩形面積之 $\frac{2}{3}$)
環形 	$A = \text{面積}, \alpha = \text{角度}$ $A = \frac{\alpha \pi}{360} (R^2 - r^2)$ $= 0.00873 \alpha (R^2 - r^2)$ $= \frac{\alpha \pi}{4 \times 360} (D^2 - d^2)$ $= 0.00218 \alpha (D^2 - d^2)$	拋物線截面 	$A = \text{面積}$ $A = \text{BFC} = (\text{平行四邊形 BCDE 之面積}) \times \frac{2}{3}$ 設從 B C 以直角測定截面之高度為 FG 則 $A = \text{BFC} = \frac{2}{3} BC \times FG$
角緣 	$A = \text{面積}$ $A = r^2 - \frac{\pi r^2}{4} = 0.215 r^2$ $= 0.1075 c^2$	擺線 	$A = \text{面積}$ $l = \text{擺線之長度}$ $A = 3\pi r^2 = 9.4248 r^2$ $= 2.3562 d^2$ $= (\text{滾圓之面積}) \times 3$ $l = 8r = 4d$
橢圓 	$A = \text{面積}, P = \text{橢圓之周}$ $A = \pi ab = 3.1416 ab$ 求 P 之近似公式 1. $P = 3.1416 \sqrt{2(a^2 + b^2)}$ 2. $P = 3.1416 \sqrt{2(a^2 + b^2) - \frac{(a-b)^4}{22}}$		

二、立體圖形之體積計算公式

立體之體積及諸數值

V=體積, S=表面積, A _s =側面積, A _b =底面積, x=自底面至重心之距離			
尺 寸	體積及諸數值	尺 寸	體積及諸數值
正立方體 	$V=a^3$ $S=6a^2$ $A_s=4a^2$ $x=\frac{a}{2}$ $d=\sqrt{3}a=1.7321a$	正多角形 a = 邊 長 n = 邊 數 A_b = 底面積	$V=A_b h$ $S=2A_b + n h a$ $A_s = n h a$ $x = \frac{h}{2}$
長立方體 	$V=abh$ $S=2(ab+ah+bh)$ $A_s=2h(a+b)$ $x=\frac{h}{2}$ $d=\sqrt{a^2+b^2+h^2}$	圓 柱 中 空 圓 柱 	$V=\pi r^2 h = A_b h$ $S=2\pi r(r+h)$ $A_s=2\pi r h$ $x=\frac{h}{2}$
正六角塊(柱體) 	$V=2.598a^2 h$ $S=5.1963a^2 + 6ah$ $A_s=6ah$ $x=\frac{h}{2}$ $d=\sqrt{h^2+4a^2}$	截頭圓柱 	$V=\pi R^2 \frac{h_1+h_2}{2}$ $A_s=\pi R(h_1+h_2)$ $D=\sqrt{4R^2+(h_2-h_1)^2}$ $x=\frac{h_1+h_2}{2}$
圓 錐 	$V=\frac{\pi R^2 h}{3}$ $A_s=\pi R l$ $l=\sqrt{R^2+h^2}$ $x=\frac{h}{4}$	截頭角錐 	$V=\frac{\pi}{6}(A_b+A_s+\sqrt{A_b A_s})$ $A_b=\frac{3\sqrt{3}}{2}a^2=2.598a^2$ $x=\frac{h}{4} \frac{A_b+2\sqrt{A_b A_s}+3A_s}{A_b+\sqrt{A_b A_s}+A_s}$
截頭圓錐 	$V=\frac{\pi h}{3}(R^2+Rr+r^2)$ $=\frac{h}{4}\left(\pi a^2+\frac{1}{3}\pi b^2\right)$ $A_s=\pi l a, a=R+r$ $b=R-r, l=\sqrt{b^2+h^2}$ $x=\frac{h}{4} \frac{R^2+2Rr+r^2}{R^2+Rr+r^2}$	截頭方錐 	$V=\frac{h}{6}((2a+a_1)b+(2a_1+a)b_1)$ $=\frac{h}{6}(ab+(a+a_1)(b+b_1)+a_1b_1)$ $x=\frac{h}{2} \frac{ab+ab_1+a_1b+2a_1b_1}{2ab+ab_1+a_1b+2a_1b_1}$
角 錐 	$V=\frac{A_b h}{3}$ $A_b=\frac{3\sqrt{3}}{2}a^2=2.598a^2$ $x=\frac{h}{4}$	圓形環 	$V=2\pi^2 R r^2=19.739 R r^2$ $=\frac{1}{4}\pi^2 D d^2=2.4674 D d^2$ $S=4\pi^2 R r=39.478 R r$ $=\pi^2 D d=9.8696 D d$
球 	$V=\frac{4\pi r^3}{3}=4.188790205 r^3$ $=\frac{\pi d^3}{6}=0.523598776 d^3$ $S=4\pi r^2=\pi d^2$ $r=\sqrt{\frac{3V}{4\pi}}=0.620351\sqrt[3]{V}$	球 楔 	$V=\frac{2\pi r^2 h}{3}$ $=2.0943951024 r^2 h$ $S=\pi r(2h+a)$ $x=\frac{3}{8}(2r-h)$
缺 球 	$V=\frac{\pi h}{6}(3a^2+h^2)=\frac{\pi h^3}{3}(3r-h)$ $A_s=2\pi V h=\pi(a^2+h^2)$ $a^2=h(2r-h)$ $x=\frac{3}{4} \frac{(2r-h)^2}{3r-h}$		$V=\frac{\pi h}{6}(3a^2+3b^2+h^2)$ $A_s=2\pi r h$ $r^2=a^2+\left(\frac{a^2-b^2-h^2}{2h}\right)^2$