

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

機械產業工程師基礎能力鑑定

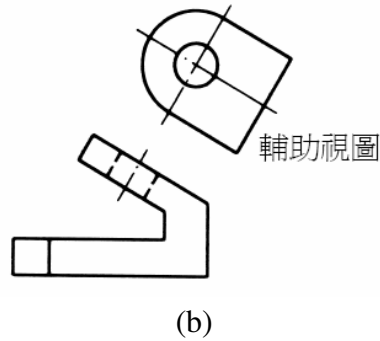
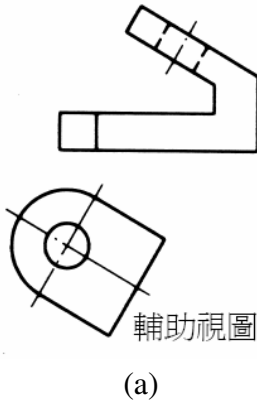
科目：機械製圖 (A卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第一節 09:00~10:30

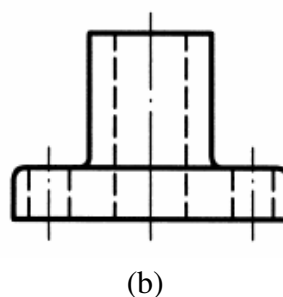
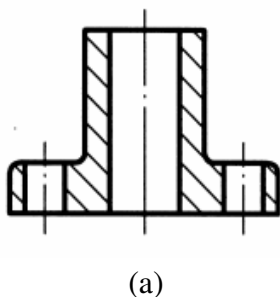
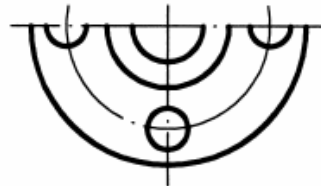
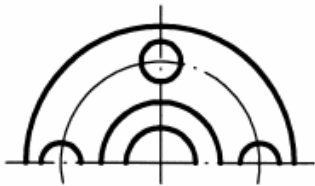
第 1 頁，共 5 頁

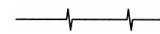

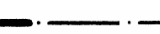

一. 選擇題佔 40%

- () 1. 工程圖形中若沒有特別註明正投影法，則其所使用之正投影法為 (A)第一角法 (B)第二角法 (C)第三角法 (D)第四角法。
- () 2. 若利用縮小比例繪製工程圖形，不常使用之比例為 (A)1:10 (B)1:5 (C)1:3 (D)1:2.5。
- () 3. 畫正投影視圖時，若虛線與中心線重合時 (A)畫虛線 (B)畫中心線 (C)選擇較能表示物體形狀之線來畫 (D)避免畫此視圖，改以其它不會重合之視圖替代。
- () 4. 以第一角法繪製一物體之輔助視圖時，(A) (a)圖正確，(b)圖為錯誤；(B) (a)圖錯誤，(b)圖正確；(C) (a)圖和(b)圖均錯誤；(D) (a)圖和(b)圖均正確。



- () 5. 下列兩種半視圖畫法 (A)(a)圖正確，(b)圖為錯誤；(B)(a)圖錯誤，(b)圖正確；(C)(a)圖和(b)圖均錯誤；(D)(a)圖和(b)圖均正確。



- () 6. 剖面線之形狀為：(A)  (B)  (C)  (D) 。
- () 7. 組合剖面中，下列何種機件被剖切之處需畫剖面線：(A)軸 (B)齒輪之齒 (C)皮帶輪之肋 (D)上述三個機件均不用畫剖面線。








九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

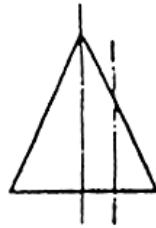
機械產業工程師基礎能力鑑定

科目：機械製圖 (A卷)

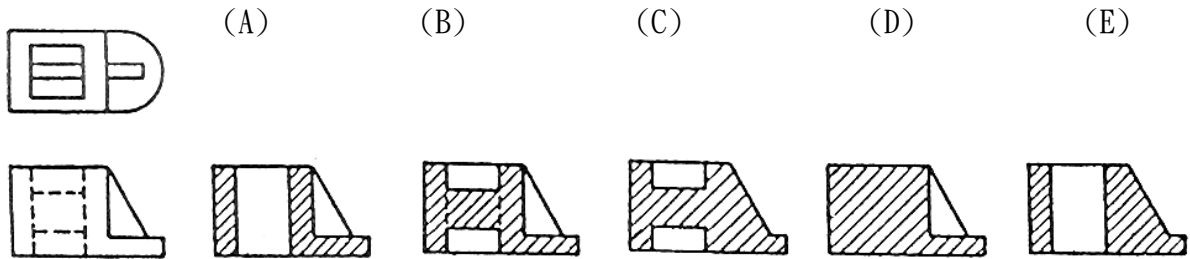
考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第一節 09:00~10:30

第 2 頁，共 5 頁

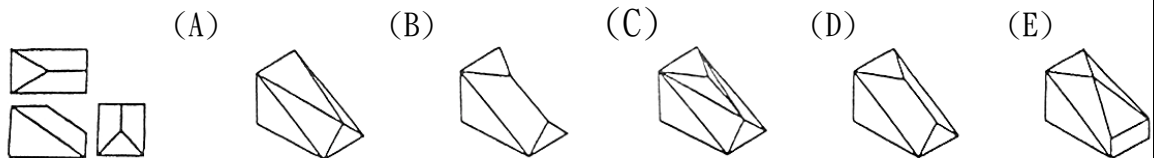
- () 8. 正確標註齒輪表面符號之方法為：(A)  (B)  (C)  (D) 上述三種標註都正確。
- () 9. 尺度標註時表示錐度之符號為：(A)  (B)  (C)  (D) 。
- () 10. 有一軸孔配合之尺度標註為 $\Phi 25H7/f7$ ，此軸孔配合為：(A) 餘隙配合 (B) 過渡配合 (C) 干涉配合 (D) 強制配合。
- () 11. 利用三角板配合丁字尺，可作成 (A) 10° (B) 15° (C) 20° (D) 25° (E) 35°
- () 12. 物體上為 5mm，在圖面上以 10mm 表示，則其比例為 (A) 5:10 (B) 10:5 (C) 1:2 (D) 2:1 (E) 2:5
- () 13. 下圖剖面線截切直立圓錐所切割後截面曲線為 (A) 正圓 (B) 橢圓 (C) 拋物線 (D) 雙曲線 (E) 等腰三角形



- () 14. 對於前視圖之全剖面，下列何者表示法正確？



- () 15. 下列何者是左邊三視圖的正確立體圖？



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

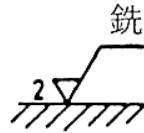
機械產業工程師基礎能力鑑定

科目：機械製圖 (A卷)

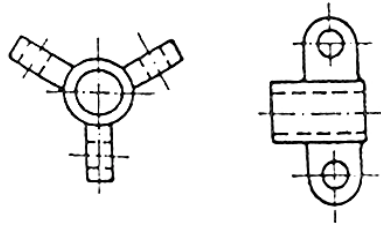
考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第一節 09:00~10:30

第 3 頁，共 5 頁

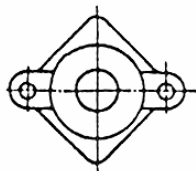
- () 16. 下圖的加工裕度是 (A) 2mm (B) $2\mu\text{m}$ (C) 0.002mm (D) 0.02cm (E) 0.2mm



- () 17. 下圖所示之視圖是為 (A) 虛擬視圖 (B) 輔助視圖 (C) 局部視圖 (D) 轉正視圖 (E) 透視圖



- () 18. 對於前視圖之全剖面，下列何者表示法正確？

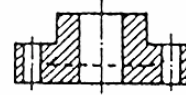
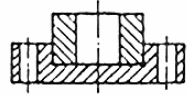
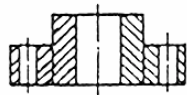
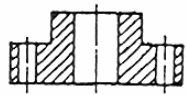
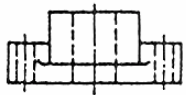


(A)

(B)

(C)

(D)



- () 19. 下列半徑尺度標註法，何者錯誤？

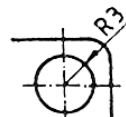
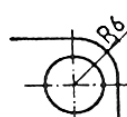
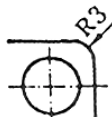
(A)

(B)

(C)

(D)

(E)



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

機械產業工程師基礎能力鑑定

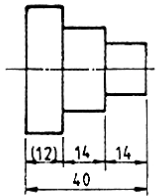
科目：機械製圖 (A卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第一節 09:00~10:30

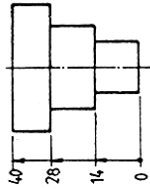
第 4 頁，共 5 頁

() 20. 列各圖中尺寸標註，何者較不適當？

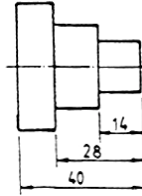
(A)



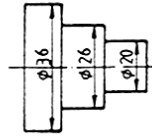
(B)



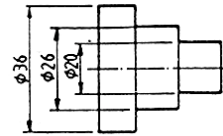
(C)



(D)

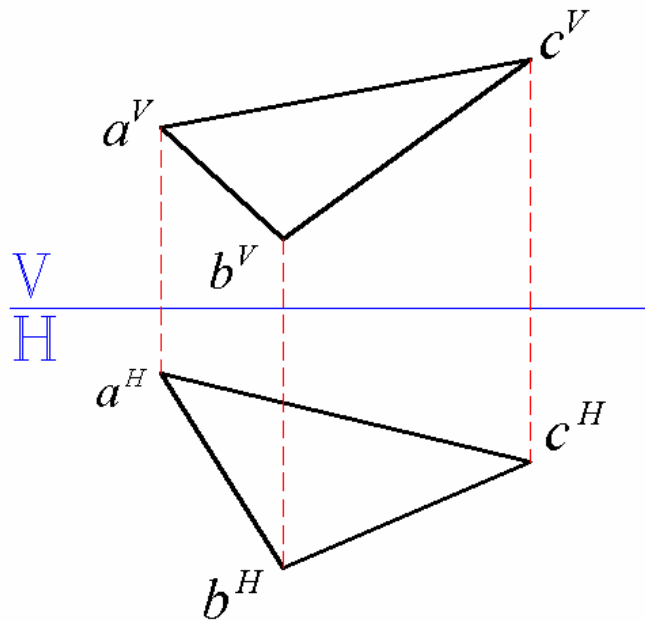


(E)



二. 製圖題佔 60%

1. 如圖所示為三度空間之一個三角平面 abc 之前視圖及俯視圖，請利用適當之輔助視圖繪出該三角面之真實尺寸(true size)，並標註三角面真實尺寸之三邊長度。(20%)



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

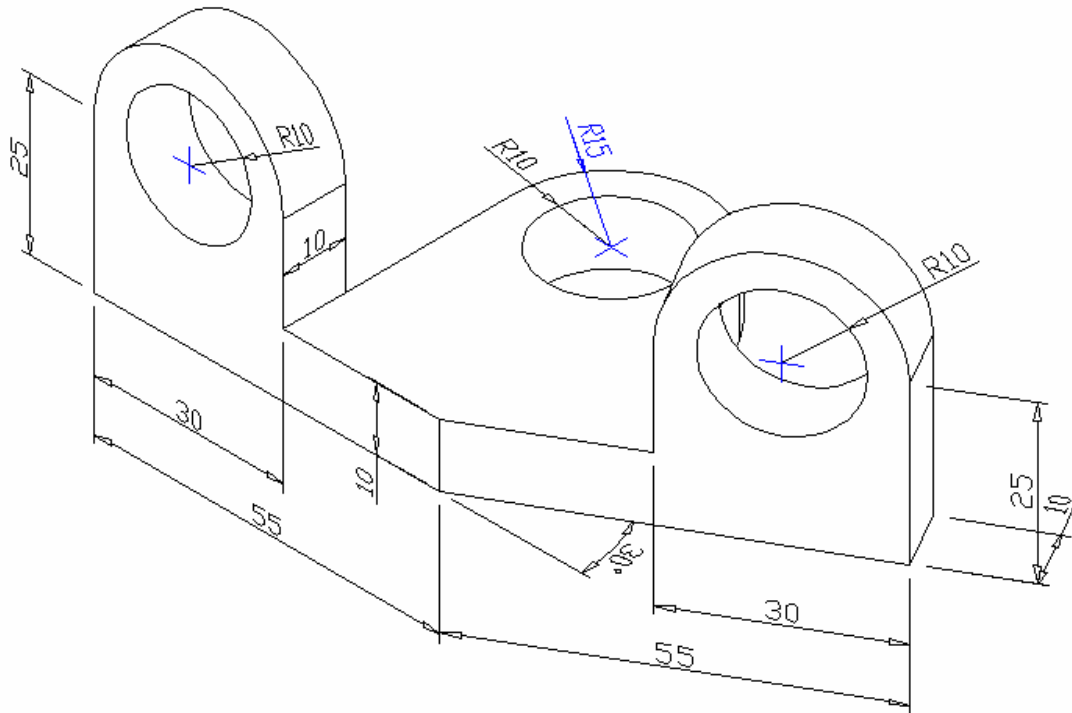
機械產業工程師基礎能力鑑定

科目：機械製圖 (A卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第一節 09:00~10:30

第 5 頁，共 5 頁

2. 依照所附固定板之立體圖繪製該元件之正視圖、俯視圖和右側視圖，並標註完整之尺寸。
(40%)



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

機械產業工程師基礎能力鑑定

科目：機械原理 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第二節 10:45~12:15

第 1 頁, 共 3 頁

選擇題佔 100%

- () 1. 傳統機械製造技術可達之精密度？(A) mm (B) μm (C) cm (D) nm
- () 2. 液壓與氣壓控制，屬於下列何者？(A) 近距離傳動 (B) 中距離傳動 (C) 遠距離傳動 (D) 超距離傳動
- () 3. 兩機械元件之熔接處 (A) 熔接面積大強度大 (B) 熔接就是電焊 (C) 熔接材料強度較原材料低 (D) 熔接材料強度視處理而定
- () 4. 下列何者正確？(A) 滑動軸承高速 (B) 滾動軸承高摩擦力 (C) 滑動軸承高熱 (D) 滾動軸承高速
- () 5. 輪系之傳動最精密者為 (A) 滾輪系 (B) 摩擦輪系 (C) 回歸輪系 (D) 齒輪系
- () 6. 懸壁樑之材質、斷面形狀與斷面積不變，而跨距變成原來之兩倍時，其最大應力變成 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 倍
- () 7. 萬向聯軸器兩軸若有夾角傳動時？(A) 兩軸等速 (B) 一軸等速一軸擺線速度 (C) 一軸等速一軸簡諧速度 (D) 一軸等速一軸減速
- () 8. 連桿傳動之描述，下列何者正確？(A) 安靜高速 (B) 運動確定 (C) 效率低 (D) 注意打滑問題
- () 9. 下列傳動何者功率密度最高？(A) 電氣 (B) 剛體 (C) 液壓 (D) 氣壓
- () 10. 下列敘述何者非機械應具備的條件？(A) 以數種機器合組而運轉 (B) 構成的機件為抗力體 (C) 機件間的運動不必受拘束 (D) 將接受的能量轉變為功或其他型態的能量
- () 11. 已商品化的熱機中，使用下列那一種循環之熱機具有最高之熱效率 (A) 郎肯 (Rankine) 循環 (B) 顎圖 (Otto) 循環 (C) 狄塞爾 (Diesel) 循環 (D) 布累登 (Brayton) 循環
- () 12. 不能將流體能量轉換成軸功率的機械為 (A) 離心式壓縮機 (B) 蒸汽輪機 (C) 水輪機 (D) 風力輪機
- () 13. 下列何者的增減可用來推判在物質變化期間對物質一定加熱或減熱？(A) 溫度 (B) 比熱 (C) 熵 (Entropy) (D) 焓 (Enthalpy)
- () 14. 蒸汽原動力廠中廣泛使用水管式鍋爐的理由是 (A) 構造簡單，較易製作，且容易維護 (B) 在同一傳熱面積下，保有之水量較多，因此效率較高 (C) 適用於產生高壓蒸汽 (D) 由於水在管中流動，不易有雜質附著管壁，因此不要求高的給水品質
- () 15. 節流閥在油路中係控制液壓油的 (A) 壓力 (B) 方向 (C) 流量 (D) 速度
- () 16. 下列何者為非氣壓系統之控制元件 (A) 溫度控制閥 (B) 止回閥 (C) 方向控制閥 (D) 壓力控制閥
- () 17. 冒口在鑄造上之功用，下列何者不正確 (A) 用於補充金屬收縮 (B) 用於消除雜質 (C) 用於提高鑄件精度 (D) 用以協助氣體之外逸

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

機械產業工程師基礎能力鑑定

科目：機械原理 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第二節 10:45~12:15

第 2 頁, 共 3 頁

- () 18. 薄金屬板在引伸 (抽製) 加工中, 需要壓料板壓住板的四週, 此乃因 (A) 減少引伸速度 (B) 減少沖頭壓力 (C) 防止板的四週材料發生皺摺 (D) 使用沖頭不會將材料拉薄
- () 19. 利用電離法離子蒸著作用在 500°C 以下的低溫被覆於母材之製造方法是 (A) 物理蒸著法 (PVD) (B) 化學蒸著法 (CVD) (C) 放電加工法 (EDM) (D) 熱間靜壓衝壓法
- () 20. 螺旋彈簧的安全工作應力, 不能超過降伏強度的 (A) 40% (B) 60% (C) 80% (D) 90%
- () 21. 一根碳鋼桿件長 80 mm, 直徑 15 mm, 承受壓力 176.7 kN, 若碳鋼材料的 $E = 200 \text{ GPa}$, 則其壓應力為 (A) 1,000 MPa (B) 147 MPa (C) 1 MPa (D) 0.147 MPa
- () 22. AB 二平皮帶傳動輪相距 1200 mm, A 皮帶輪直徑 240 mm, 每分鐘 150 迴轉, B 皮帶輪直徑 300 mm, 在皮帶和皮帶輪面溜滑為 10% 時, B 皮帶輪之每分鐘迴轉數應為 (A) 170 rpm (B) 132 rpm (C) 108 rpm (D) 96 rpm
- () 23. 兩平行軸間需要固定轉速比, 但軸間距離較大時, 最佳的傳動方式為 (A) 螺旋齒輪 (B) 鏈條 (C) 三角皮帶 (D) 鋼索
- () 24. 摩擦銲接的銲件品質與下列何者無關 (A) 摩擦壓力 (B) 摩擦時間 (C) 轉速 (D) 保護氣體
- () 25. 軸承的功用是 (A) 保持軸中心之位置 (B) 承受軸上的扭轉力 (C) 糾正軸之彎曲 (D) 調整軸中心之位置
- () 26. 軸承公稱號碼 30217 中之 0 係代表 (A) 形式 (B) 寬度 (C) 直徑 (D) 公稱孔徑號碼
- () 27. 一般家庭用電扇之擺動機構中, 電扇馬達每分鐘 1800 迴轉, 減速蝸輪齒數 90, 蝸桿為單螺紋, 試求蝸輪每分鐘轉速 (A) 0.05 rpm (B) 0.2 rpm (C) 20 rpm (D) 50 rpm
- () 28. 兩正齒輪嚙合, 小齒輪轉速 150 rpm, 齒數 60, 大齒輪轉速 90 rpm, 則其齒數為 (A) 100 (B) 90 (C) 80 (D) 60
- () 29. 齒輪之模數 (M)、徑節 (P_d) 和周節 (P_c) 的相互關係, 下列何者為正確? (A) $M \times P_d = 1$ (B) $P_c \times P_d = \pi M$ (C) $M \times 25.4 = P_c$ (D) $M \times P_d = 25.4$
- () 30. 傳達動力效果最佳的螺紋是 (A) V 型螺紋 (B) 斜螺紋 (C) 方形螺紋 (D) 管螺紋
- () 31. 摩擦力與接觸面積大小成 (A) 正比 (B) 反比 (C) 無關 (D) 不能決定
- () 32. 汽車前輪轉向機構之原理係應用 (A) 曲柄搖桿機構 (B) 滑塊曲柄機構 (C) 肘節機構 (D) 相等曲柄機構
- () 33. 龍門鉋床工作台自動進刀機構是應用 (A) 棘輪機構 (B) 擒縱機構 (C) 反向運動機構 (D) 曲柄搖桿機構
- () 34. 單體定滑車 (A) 力比大於 1 (B) 速比大於 1 (C) 可改變運動方向但不省力 (D) 倘不計重量及摩擦力, 力比為 2

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

機械產業工程師基礎能力鑑定

科目：機械原理 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 24 日(星期六) 第二節 10:45~12:15

第 3 頁, 共 3 頁

- () 35. 關於卡諾循環何者敘述不正確? (A) 包含兩個絕熱過程 (B) 包含兩個等壓過程 (C) 包含兩個等溫過程 (D) 每個過程均為可逆
- () 36. 動力廠郎肯 (Rankine) 循環的冷凝器 (condenser) 功用為 (A) 回收工作流體 (B) 提高渦輪機效率 (C) 以大氣壓力排放廢熱 (D) 降低排熱溫度
- () 37. 一懸臂樑長 L , 承載一均佈負載 q , 試求其自由端之撓度為 (A) $qL^4/2EI$ (B) $qL^4/4EI$ (C) $qL^4/6EI$ (D) $qL^4/8EI$
- () 38. 製造模具時, 在切削加工階段均要有加工預留量, 其主要一般為了於熱處理過程中 (A) 怕表面脫碳 (B) 怕變形 (C) 怕硬度太高 (D) 為了精度
- () 39. 一根碳鋼桿件長 80 mm, 直徑 15 mm, 承受壓力 176.7 kN, 若碳鋼材料的 $E = 200 \text{ GPa}$, 則其壓縮變形為 (A) 0.5 mm (B) 0.4 mm (C) 0.05 mm (D) 0.04 mm
- () 40. 三角皮帶輪之直徑愈大, 則其 V 型槽角 (A) 愈大 (B) 愈小 (C) 均可 (D) 大小不變
- () 41. 可以高速且無噪音的運轉, 亦可稱為無聲鏈的為 (A) 滾子鏈 (B) 栓環鏈 (C) 塊狀鏈 (D) 倒齒鏈
- () 42. 電阻銲接是應用 (A) 小電流低電壓 (B) 小電流高電壓 (C) 大電流低電壓 (D) 大電流高電壓
- () 43. 滾動軸承如欲負載容量愈大, 應盡可能裝入 (A) 愈多數之小鋼珠 (B) 多數目之大鋼珠 (C) 愈大之鋼珠數目愈少 (D) 愈小的鋼珠數目愈少
- () 44. 多孔軸承係以粉末冶金法製成, 其上有許多小孔, 約佔軸承之 (A) 50% (B) 35% (C) 25% (D) 10%
- () 45. 兩相嚙合齒輪的 (A) 節徑 (B) 周節 (C) 齒數 (D) 節圓 必相等
- () 46. 兩嚙合外齒輪的齒數分別為 60 及 80, 模數為 2, 則其中心距離為 (A) 120 mm (B) 140 mm (C) 240 mm (D) 280 mm
- () 47. 下列那些方法可以改善漸開線齒輪的干涉現象? (A) 採用較少齒數 (B) 減少基圓半徑 (C) 增加壓力角 (D) 增加齒冠
- () 48. 下列何者為精密車床的導螺桿螺紋? (A) 惠式螺紋 (B) 愛克姆螺紋 (C) 方螺紋 (D) 鉅齒螺紋
- () 49. 某彈簧線圈直徑為 5 cm, 線的直徑為 0.4 cm, 承受 100 kg 的軸向壓負荷時, 撓曲量為 10 cm, 則彈簧常數為 (A) 10 kg/cm (B) 12.5 (C) 20 kg/cm (D) 25
- () 50. 使從動件產生預期的不規則運動最簡捷的方法為使用 (A) 凸輪 (B) 連桿 (C) 斜齒輪 (D) 摩擦輪

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

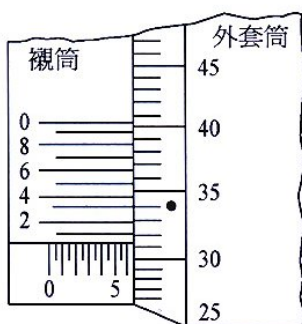
科目：機械製造 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 1 頁, 共 4 頁

一. 選擇題佔 70%

- () 1. CNC 工具機之軸向定義是將平行於最長行程的主要工作台定義為：(A)X 軸 (B)Y 軸 (C)Z 軸 (D)A 軸
- () 2. CNC 指令 G92 X60. Y60. Z60. 為：(A)直線切削指令 (B)圓弧切削指令 (C)絕對零點設定指令 (D)切削循環指令
- () 3. 如圖所示之分厘卡，其主齒精度為 0.5mm，外套筒一圓周劃分為 50 等分，當外套筒旋轉一圈時，其測頭移動一個主尺精度。此外，再外套筒 9 格相等距離之襯筒設有 10 等分之水平刻劃，試問本分厘卡目前之讀數為多少 mm？(以圖中之圓點為基準) (A)6.313 (B)6.323 (C)6.333 (D)6.343



- () 4. 對於光學平板的敘述，下列何者錯誤？(A)光學平板是用來檢驗研磨或拋光後工件平面度最簡單方法 (B)光學平板是利用光波反射原理進行平面度之檢驗 (C)利用光學平板作表面檢驗工作，其表面必須精光至一定的程度，否則無法檢驗 (D)光學平板顯示色帶的形狀可以顯示工件的平面狀況，若工件為平面，則形成平行色帶並且間距相等
- () 5. 關於砂輪之選用，下列敘述何者錯誤？(A)鋼料用 A 磨料，鑄鐵及非鐵金屬用 C 磨料 (B)硬脆材質用粗粒度，軟延性材質用細粒度 (C)接觸面積大用軟結合度，接觸面積小用硬結合度 (D)一般磨削用 V 法，高精度可選用 B、R 或 E 法
- () 6. 薄金屬板在引伸加工中需要壓料板壓住板的四週，其原因為何？(A)減少引伸速度 (B)防止板的周圍材料發生皺褶 (C)減少沖頭壓力 (D)防止沖頭將材料壓薄
- () 7. 下列組織何者硬度最高？(A)波來鐵 (B)麻田散鐵 (C)變韌鐵 (D)沃斯田鐵。
- () 8. 關於金屬材料下列敘述何者錯誤？(A)金屬元素與其它金屬元素結合時一定具金屬特性 (B)金屬材料在冷速極快情況下可能形成非晶質(amorphous) (C)金屬固態時通常形成結晶體 (D)金屬材料之鍵結為金屬鍵，具自由電子

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

科目：機械製造 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 2 頁, 共 4 頁

- () 9. 常用 304 不銹鋼之特性為 (A)無磁性 可淬硬 (B)無磁性, 不可淬硬 (C)有磁性, 可淬硬 (D)有磁性, 不可淬硬
- () 10. 馬口鐵是在鐵皮上鍍何種元素而形成? (A)鋅 (B)錫 (C)鉛 (D)銅。
- () 11. 關於變態曲線下列敘述何者正確? (A)恆溫熱處理所使用曲線稱 CCT 曲線 (B)連續冷卻處理所用曲線稱 TTT 曲線 (C)麻回火所用曲線用 TTT 曲線 (D) 沃斯回火所用曲線為 CCT 曲線
- () 12. 金屬冷加工與熱加工係以下列何種溫度為分界點? (A)居里溫度 (B)共析溫度 (C)再結晶溫度 (D)共晶溫度
- () 13. 金屬陽極處理專用於下列哪一種材料? (A)鋼件 (B)銅件 (C)鋁件 (D)合金
- () 14. 欲測出材料之斷面縮率宜施行哪一種材料試驗? (A)潛變試驗 (B)衝擊試驗 (C)拉伸試驗 (D)疲勞試驗。
- () 15. 下列有關非傳統加工製程的敘述, 那一項為正確? (A)雷射加工分為固體雷射及氣體雷射, 可以加工金屬與非金屬材料 (B)放電加工多用在非金屬材料的去除加工 (C)電化學加工廣用於非金屬材料的去除加工 (D)超音波加工最適合對延展性的金屬材料進行去除加工
- () 16. 下列四個有關放電加工(EDM)的敘述, 那一項是錯誤的? (A)由於是以電能加工, 因此加工速度快, 適合大量生產 (B)放電電極與工件分別連接於直流電源之正負極, 產生火花放電, 故兩者均必須是良導體 (C)屬於非接觸式加工, 可以加工較薄的工件 (D)可以獲得良好的加工精度
- () 17. 對於電鍍法之操作, 下列何者為錯誤? (A)電鍍可以在金屬表面進行裝飾或增加保護層 (B)鍍銅的電解液可用硫酸銅溶液, 鍍鎳時可使用硫酸鎳溶液 (C)電鍍時只是陰陽離子之交換, 電鍍液之比重不會改變 (D) 被鍍之工件須置於陰極
- () 18. CNC 工具機之軸向定義是將工具機主要旋轉主軸中心線一致或平行的軸定義為: (A)X 軸 (B)Y 軸 (C)Z 軸 (D)C 軸。
- () 19. CNC 車床指令 G97 S2000 的 2000 係指(A)每分鐘進給率 (B)每分鐘轉速 (C)表面切削速度 (D)進給深度。
- () 20. 使用原來關機中的 CNC 車床, 如果已經打開電源和油壓開關, 則下列哪個動作必須最先被完成? (A)主軸正轉 (B)刀塔試轉 (C)設定校準刀具 (D)原點復歸
- () 21. 正弦桿(Sinebar)與塊規配合使用, 即可量度工件之(A)表面粗度 (B)同心度 (C)傾斜角度 (D)垂直度

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

科目：機械製造 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 3 頁, 共 4 頁

- () 22. 對於切削劑所須具備的性質，下列何者為非？(A)具適當的潤滑性，以減少各接觸面間的摩擦 (B)具較低的比熱，能吸收切削時之熱量 (C)具適當的抗壓性質，使在切削時防止切屑與刀面附著 (D)具有適當的抗熔性，以防止膠附層過量積聚
- () 23. 利用銑床加工一模數為 5mm，齒數為 30 齒之正齒輪，則需將胚料加工至直徑多少？(A)150mm (B)160mm (C)180mm (D)210mm
- () 24. EBW 是指以下何種焊接？(A)雷射焊接 (B)超音波焊接 (C)電子束焊接 (D)鉛熱焊接
- () 25. 飛機常起飛下降因此有些零件易受張應力壓應力等反覆應力作用，這些零件即使所受應力值低於零件之強度，仍然有可能產生破壞，此現象稱為：(A)老化 (B)腐蝕 (C)疲勞 (D)潛變。
- () 26. 有關碳鋼的敘述，下列何者錯誤？(A)碳鋼中的含碳量增加時，強硬度增加但延展性下降 (B)SXXC 屬 JIS 的碳鋼規範，其中 XX 表含碳量的碳點 (C)碳鋼中的五大元素為碳、矽、錳、磷、硫 (D)碳鋼有不錯的硬化能，且質量效應(mass effect) 小
- () 27. JIS 規範一般構造用鋼 SS41 的 41 代表什麼？(A)硬度 HRC41 (B)含碳量 0.41% (C)抗拉強度 41kg/mm² (D)伸長率 41%。
- () 28. 在材料分類中，氧化鋁 (Al₂O₃)、碳化矽 (SiC)是屬於何種材料？(A)複合材料 (B)陶瓷材料 (C)高分子材料 (D)金屬材料。
- () 29. 下列各種鋼鐵表面處理方法中，何者不是以增加表面硬度來提高鋼鐵耐磨耗性？(A)滲鉻處理 (B)硫化處理 (C)氮化處理 (D)滲碳處理。
- () 30. 火花試驗可用來測知鋼鐵材料之何種性質？(A)熔點 (B)熱處理狀態 (C)硬度 (D)大約含碳量
- () 31. 對於非傳統加工製程中，下列敘述何者不正確？(A)AJM 是利用含有磨料細粒的高速氣流撞擊工件表面而去除材料之加工法 (B)USM 中超音波的產生方式可用壓電方式及磁致伸縮方式產生 (C)ECM 加工時電解液通常使用純水 (D)LBM 係利高能量的單色光將工件在極短時間內熔化，以達到加工之目的
- () 32. 螺紋分厘卡的主要用途是量測螺紋的 (A)螺紋數 (B)牙角 (C)節距 (D)節徑
- () 33. 下列有關水刀加工之敘述何者不正確？(A)有時會在水中增加細微磨料以增大加工速度 (B)可用於脆弱材料之切割 (C)可以進行自動化加工 (D)工件之加工精密度高

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

科目：機械製造 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

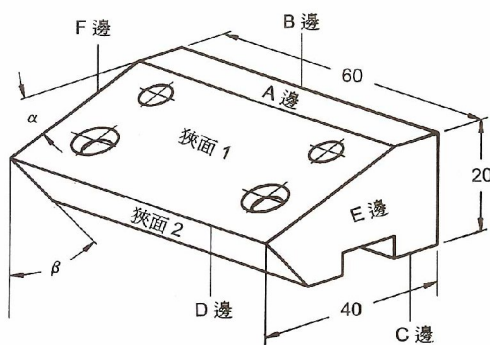
第 4 頁, 共 4 頁

- () 34. 超音波打孔加工主要用於下列何者材料？(A)硬脆材料 (B)延性材料 (C)展性材料 (D)耐熱材料。
- () 35. 放電加工後之加工表面會有一層變質層，對於此變質層之敘述下列何者不正確？(A)表面是非常多的放電痕相互重疊所組成 (B)係一層淬火層，表面常具有微裂紋 (C)為一層肥粒鐵組織，硬度低，容易銼削 (D)電流愈大，變質層厚度愈厚

二. 問答題佔 30%

1. 試比較電鑄加工與電解加工的異同之處。

2. 圖中工件之部分特徵是相關聯的，該工件具有以下五種特徵：C 面有一通槽、兩個斜角斜面、斜面 1 上有兩個垂直於 A 面的貫穿孔、垂直於斜面 1 的兩個螺牙孔。工件胚料尺寸為 $62.5 \times 42.5 \times 22.5$ 請說明完成此工件之製程順序。



3. 放電加工常使用的形式有形雕放電加工、線切割放電加工、深孔放電加工三種，這三種方法的功用分別為何？使用的電極有何差別？試說明之。

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

科目：機械元件設計 (A 卷)

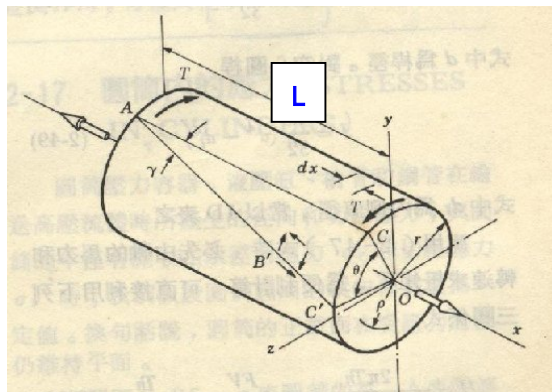
考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 1 頁, 共 4 頁

一. 選擇題佔 70%

- () 1. 請問若主動軸與從動軸不平行也不相交, 則需使用何種齒輪 (A) 人字齒輪 (B) 螺旋齒輪 (C) 內齒輪 (D) 戟齒輪

() 2.



一個實心圓軸(軸直徑為 d , 長度為 L , 極慣性面矩為 J), 若僅承受扭轉力矩(扭轉矩為 T), 如圖所示, 若軸的剛性模數為 G , 軸的扭轉角度為 $\theta = \frac{TL}{GJ}$, 則實心圓軸

的最大剪應力值 τ_{\max} 為: (A) $\tau_{\max} = \frac{T\theta}{G}$ (B) $\tau_{\max} = \frac{TL}{G}$ (C) $\tau_{\max} = \frac{Tr}{J}$ (D)

$$\tau_{\max} = \frac{Td}{J}$$

- () 3. 一個實心圓軸(軸直徑為 d , 長度為 L), 若因環境溫度變化由 T_1 變至 T_2 , 材料的膨脹係數為 α , 則實心圓軸因熱脹冷縮而發生的長度變形量為 ΔL : (A) $\Delta L = \alpha(T_2 + T_1)L$ (B) $\Delta L = \alpha(T_2 - T_1)L$ (C) $\Delta L = (T_2 + T_1)L$ (D) $\Delta L = (T_2 - T_1)L$
- () 4. 彈簧一般可承受下列何種負載? (A) 張力、壓力、彎矩 (B) 壓力、彎矩、扭力 (C) 張力、壓力、扭力 (D) 張力、扭力、彎矩
- () 5. 用於二圓形的內外配合件之間, 當二者傳遞扭轉力矩時, 阻止二者相互滑動者, 可用 (A) 固定螺釘 (B) 銷子 (C) 鍵 (D) 鉚釘。
- () 6. 兩個齒輪可以嚙合需要什麼相同 (A) 模數 (B) 齒數 (C) 節圓直徑 (D) 齒厚
- () 7. 請問哪一項是蝸輪的缺點 (A) 運轉聲吵雜 (B) 負載能力低 (C) 不能自鎖緊 (D) 安裝困難。
- () 8. 軸件設計通常必須考慮的設計因素, 何者不包含在內: (A) 軸件材料的強度 (B) 軸件允許的變形量 (C) 考慮靜態負載設計即可 (D) 軸件的危險轉速

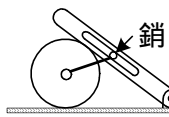
九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

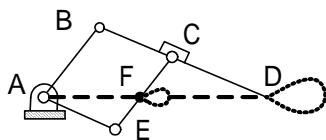
科目：機械元件設計 (A卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 2 頁, 共 4 頁

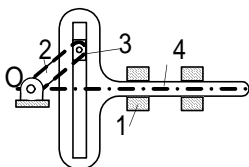


- () 9. 左圖所示機構之自由度為(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。



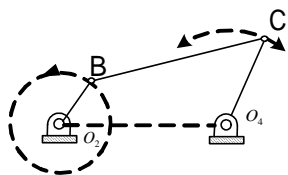
- () 10. 左圖之連桿組為可做平行運動的縮放儀，其

$$\frac{D\text{點圖形大小}}{F\text{點圖形大小}} = (A) \frac{FC}{AB} \quad (B) \frac{AD}{AF} \quad (C) \frac{BD}{CD} \quad (D) \frac{CD}{AE}。$$



- () 11. 左圖為蘇格蘭軛(Scotch-Yoke)機構，若桿件 2 以等角速旋轉，則桿件 4 將作 (A)等速直線運動(B)拋物線運動(C)擺線運動(D)簡諧運動

- () 12. 一對漸開線齒輪，壓力角為 20° ，模數(m)為 4mm，齒數(T)分別為 15 和 20，則中心距離(C)為(A)60mm (B)70mm (C)80mm (D)140mm



- () 13. 左圖之曲柄搖桿機構， O_2B 做旋轉運動， O_4C 做搖擺運動，下列條件中何者錯誤 (A) $O_2B + BC + O_4C > O_2O_4$ (B) $BC - O_2B + O_4C < O_2O_4$ (C) $O_2B + BC - O_4C < O_2O_4$ (D) $O_2B + O_2O_4 + O_4C > BC$ 。

- () 14. 軸的公差位置符號中，落在基準線下方(負偏差)有(A) a ~ g(B) g ~ n(C) n ~ s(D) s ~ zc

- () 15. 基孔制乃將孔的公差固定，以孔的最小尺寸為基本尺寸，定孔的公差位置於(A)G (B) N (C) P(D) H。

- () 16. 下列何者不屬於形狀公差(A) 真直度(B) 真圓度(C) 曲線輪廓度 (D) 平行度。

- () 17. 標準公差等級中，若基本尺寸相同，則級數越大表示工件(A)公差越小(B)公差不變(C)精度越低(D)精度越高。

- () 18. 國際標準公差符號中的數字，所代表的是(A) 公差帶(B) 公差位置(C) 公差區域 (D) 公差等級。

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

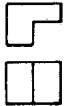




初級機械設計工程師

科目：機械元件設計 (A 卷)







考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 3 頁, 共 4 頁

- () 19. 何者不是軸承的功能 (A) 連結可動桿件與固定桿件 (B) 提供機件間相互運動 (C) 可承受軸上的扭力 (C) 支撐並確保軸在固定位置
- () 20. 下列軸承種類, 何種軸承本身所受的摩擦力最小 (A) 滾子軸承 (B) 氣靜壓軸承 (C) 滾珠軸承 (D) 油靜壓軸承
- () 21. 下列何種因素會導致油封洩漏? (A) 安裝錯誤 (B) 密封唇硬化 (C) 心軸表面硬度不足 (D) 以上皆是
- () 22. 機械利益與機械效率的定義 (A) 是相同的 (B) 是不同的 (C) 以機械利益的定義較嚴謹 (D) 以機械效率的定義較嚴謹 (E) 都是以能量的消耗來定義的。
- () 23. 下列何種軸承不需使用保持器: (A) 錐形滾子軸承 (B) 球面軸承 (C) 滾針軸承 (D) 雙列軸承
- () 24. 何者不是多孔軸承的特性: (A) 以粉末冶金製成 (B) 軸承的小孔填以非膠質潤滑油 (C) 適合重負載及高速運轉 (D) 靜止時潤滑油會因毛細管現象吸入孔內
- () 25. 下列何種螺紋之螺紋角為 55° ? (A) 國際公制標準螺紋 (B) 愛克姆螺紋 (C) 統一螺紋 (D) 美國標準螺紋 (E) 惠氏螺紋。
- () 26. 某雙線螺紋之螺距為 P , 導程角為 θ , 節圓直徑為 D , 則下列何者正確?
(A) $\tan \theta = \frac{2P}{\pi D}$ (B) $\tan \theta = \frac{P}{\pi D}$ (C) $\tan \theta = \frac{\pi D}{2P}$ (D) $\tan \theta = \frac{\pi D}{P}$ (E) $\tan \theta = \frac{D}{\pi P}$ 。
- () 27. 將直角三角形的底邊緊靠水平面, 在圓柱周圍纏繞, 則直角三角形斜邊在圓柱表面所形成的曲線稱為 (A) 漸開線 (B) 擺線 (C) 對數螺線 (D) 阿基米德螺線 (E) 螺旋線。

- () 28.  左圖之右側視圖為 (A)  (B)  (C)  (D) 

- () 29.   左圖之上視圖為 (A)  (B)  (C)  (D) 

- () 30.   左圖之左側視圖為 (A)  (B)  (C)  (D) 

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題




初級機械設計工程師

科目：機械元件設計 (A 卷)

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 4 頁, 共 4 頁



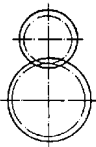
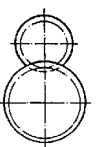
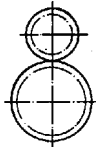

- () 31. 左圖之剖視圖為(A)  (B)  (C)  (D)以上皆非

- () 32.  左圖之上視圖為(A)  (B)  (C)  (D) 



- () 33. 左圖之剖視圖為(A)  (B)  (C)  (D)以上皆非

- () 34. M45×3 之螺紋，其中 3 表示(A)螺距 (B)等級 (C)齒高 (D)牙數

- () 35. 二相嚙合的正齒輪，其畫法為(A)  (B)  (C)  (D) 

二. 問答題佔 30%

1. 請依照彈簧受力型態，說明四種不同之彈簧類型，並各舉一應用例。
2. 軸承編號 232/560K，請寫出所代表的意義？
3. 請說明，傳動螺桿（軸）設計上應該注意的要點。

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

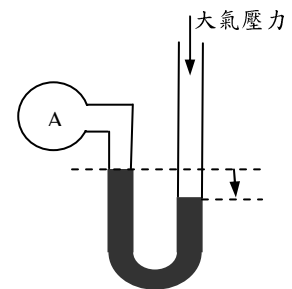
科目：基本熱工原理與應用

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 1 頁，共 4 頁

一. 選擇題佔 70%

- () 1. 是否有可能設計一部熱機執行某一循環，將所加入的熱全部轉換成可用的功？(A) 可能，因符合熱力學第一及第二定律 (B) 不可能，因違反熱力學第一定律 (C) 不可能，因違反熱力學第二定律 (D) 以上皆非。
- () 2. 開口容器內之液體，其沸點隨壓力之升高而：(A) 升高 (B) 降低 (C) 與壓力變化無關 (D) 以上皆非。
- () 3. 當空氣為不飽和濕空氣時，乾球溫度 T 、濕球溫度 T_{wb} 及露點溫度 T_{dp} 之間的關係為何？(A). $T > T_{wb} > T_{dp}$ (B). $T = T_{wb} = T_{dp}$ (C). $T < T_{wb} < T_{dp}$ (D). 以上皆非。
- () 4. 一理想氣體執行多變過程(Polytropic Process)可用 $PV^n = \text{常數}$ 表示，若 $n=1$ 時是為：(A) 等溫過程 (B) 等壓過程 (C) 等容過程 (D) 等熵過程。
- () 5. 有一熱機，在 527°C 下接受 $18,000\text{kJ/h}$ 之熱能，而於 77°C 下放熱，試問該熱機可能達到之最高熱效率為：(A) 56.25% (B) 43.75% (C) 85.4% (D) 14.6%。
- () 6. 冷凍機之膨脹閥的功用為：(A) 升高液態冷媒之壓力與溫度 (B) 降低液態冷媒之壓力與溫度 (C) 改變冷媒之焓值 (D) 以上皆非。
- () 7. 氣體流量感測元件本身壓降損失最小者為：(A) 孔口板(Orifice Plate) (B) 文氏管(Venturi) (C) 皮氏管(Pitot) (D) 渦輪式(Turbine)。
- () 8. 某蒸氣管路上裝設之壓力表，其顯示之讀數為 12.5Mpa ，此表示：(A) 所量測之蒸氣壓力為全壓，其絕對壓力為 12.6Mpa (B) 所量測之蒸氣壓力為全壓，其絕對壓力為 12.5Mpa (C) 所量測之蒸氣壓力為靜壓，其絕對壓力為 12.6Mpa (D) 所量測之蒸氣壓力為靜壓，其絕對壓力為 12.5Mpa 。
- () 9. CMM 為體積流量之單為，其表示：(A) cm^3/min (B) mm^3/min (C) m^3/min (D) 以上皆非。
- () 10. 如圖所示之液柱式測壓管量測結果表示，待測容器 A 之壓力：(A) $>1\text{atm}$ (B) $=1\text{atm}$ (C) $<1\text{atm}$ (D) 不確定。



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 2 頁，共 4 頁

- () 11. 空氣在風管內流動時，其動壓為：(A) 全壓 (B) 全壓減靜壓 (C) 靜壓 (D) 全壓加靜壓。
- () 12. 某一出風口有效面積是 0.1 m^2 ，測定之平均風速為 10 m/min ，則該出風口之風量應為：(A) 0.1 (B) 1 (C) 10 (D) 100 CMM。
- () 13. 壓縮空氣系統中所稱之標準狀態空氣(standard air)，是指：(A) 溫度在 0°C ，絕對壓力 760mm-Hg 狀況下之乾燥空氣 (B) 溫度在 0°C ，絕對壓力 760mm-Hg，相對濕度 75%之空氣 (C) 溫度在 20°C ，絕對壓力 760mm-Hg 狀況下之乾燥空氣 (D) 溫度在 20°C ，絕對壓力 760mm-Hg，相對濕度 75%之空氣。
- () 14. 蒸發冷卻在何種天氣下最有效？(A) 熱而潮濕 (B) 熱而乾燥 (C) 冷而潮濕 (D) 冷而乾燥。
- () 15. 面對高溫爐火會有炙熱感，或站在大太陽下頭髮會變燙，主要是因為：(A) 熱傳導 (B) 熱對流 (C) 熱輻射 (D) 不確定。
- () 16. 使用酒精溫度計量測物質的溫度，其讀取之刻度可以代表待測物之溫度，是利用熱力學(A) 第零定律 (B) 第一定律 (C) 第二定律 (D) 第三定律
- () 17. 下列對熱力學第二定律的描述何者不正確？(A) 不可能造出熱效率百分之百的熱機 (B) 在一隔離系統中，熵不可能減少 (C) 熱無法從低溫移到高溫 (D) 自然系統的發展，趨向亂度增加的狀態
- () 18. 在一封閉系統內有空氣 20 公升，壓力 2 bar，溫度 300 K，等壓膨脹到 40 公升，則該系統對外作功多少？(A) 1000J (B) 2000J (C) 3000J (D) 4000J
- () 19. 有一部熱機運轉一循環，加熱過程所輸入之熱量為 500 J，放熱過程所輸出之熱量為 180 J，熱傳損失 170 J，則其熱效率為：(A) 36% (B) 34% (C) 32% (D) 30%
- () 20. 構成史特林循環(Stirling Cycle)的四個過程為：(A) 等溫壓縮、等容加熱、等溫膨脹、等容放熱 (B) 等溫壓縮、絕熱壓縮、等溫膨脹、絕熱膨脹 (C) 絕熱壓縮、等容加熱、絕熱膨脹、等容放熱 (D) 絕熱壓縮、等壓加熱、絕熱膨脹、等容放熱
- () 21. 有一卡諾冷凍機(Carnot Refrigerator)在大氣溫度 27°C 之下運轉，冷凍溫度為 2°C ，如果想要將冷凍溫度降為 -10°C ，則輸入功必須增加多少百分比？(A) 55% (B) 50% (C) 45% (D) 40%
- () 22. 有一冷氣機，冷媒於壓縮機入口的焓 180 kJ/kg ，壓縮機出口的焓 210 kJ/kg ，蒸發器入口的焓 70 kJ/kg ，則該冷氣機之能源放大係數 COP (Coefficient of Performance) 為：(A) 1.27 (B) 2.67 (C) 3.67 (D) 4.67
- () 23. 有一冷氣機，冷媒於壓縮機入口的焓 180 kJ/kg ，壓縮機出口的焓 210 kJ/kg ，蒸發器入口的焓 70 kJ/kg ，冷媒流率 6 kg/min ，則該壓縮機之功率為：(A) 3kW (B) 11kW (C) 14kW (D) 30kW

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

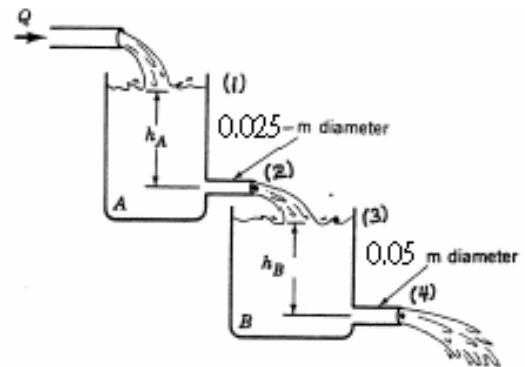
初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

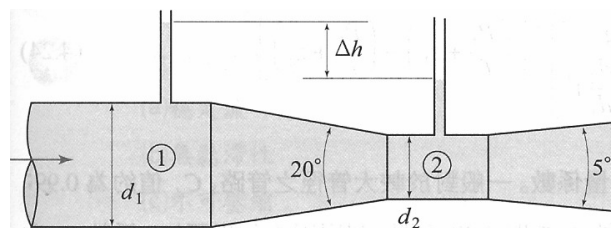
考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 3 頁，共 4 頁

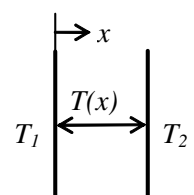
- () 24. 下列有關壓力的關係式，何者正確？(A) $1 \text{ atm} > 1 \text{ bar}$ (B) $1 \text{ kg/cm}^2 > 1 \text{ atm}$ (C) $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm H}_2\text{O}$ (D) $1 \text{ atm} = 76 \text{ mm Hg}$
- () 25. 假設空氣為理想氣體，其氣體常數為 $287 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，於壓力 1 bar 溫度 27°C 時，密度為：(A) 1.16 kg/cm^3 (B) 116 g/m^3 (C) 11.6 kg/cm^3 (D) 1.16 kg/m^3
- () 26. 下列各式流量計，何者是利用柏努力定律計算流量？(A) 熱線式流量計 (B) 浮桶式流量計 (C) 孔口式流量計 (D) 渦輪式流量計
- () 27. 如圖所示，水穩定的(不隨時間變化)流經二個大桶子 A 和 B，A 桶出口直徑 0.025m ，B 桶出口直徑 0.05m ， $h_A=8 \text{ m}$ ，則 h_B 為：(A) 0.5m (B) 2m (C) 4m (D) 8m



- () 28. 有一文氏管如圖所示， $d_1=20\text{cm}$ ， $d_2=10\text{cm}$ ， $\Delta h=10\text{cm}$ ，假設沒有摩擦力，則文氏管中的流速 V_2 為：(A) 1.45m/s (B) 1.62m/s (C) 1.98m/s (D) 2.62m/s



- () 29. 在一塊金屬板上，兩面的溫度分別為 T_1 和 T_2 ，假設熱傳只發生在 x 方向，則熱傳率(A) 與溫度平方差成正比 (B) 與溫度三方差成正比 (C) 與溫度四次方差成正比 (D) 與溫度梯度成正比



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 4 頁，共 4 頁

- () 30. 下列有關熱傳導係數的敘述，何者不正確？(A) 固體熱傳導係數最大 (B) 氣體熱傳導係數最小 (C) 固體熱傳導係數隨溫度增加而增大 (D) 氣體熱傳導係數隨溫度增加而增大
- () 31. 有一綠色建築牆壁的外面加一層絕熱材料，以減少室外的熱傳到室內。假設絕熱材料的厚度與牆壁厚度相等，假設絕熱材料與牆壁之熱傳導係數比為 1:3，如果牆壁的溫度差為 6°C ，則絕熱材料的溫度差為：(A) 18°C (B) 12°C (C) 6°C (D) 2°C
- () 32. 比較下列三種熱對流係數 h 在一般條件下的大小，水蒸發 h_{wboil} 、水強制對流 h_{wforce} 、空氣強制對流 h_{Aforce} ：(A) $h_{wboil} > h_{Aforce} > h_{wforce}$ (B) $h_{Aforce} > h_{wboil} > h_{wforce}$ (C) $h_{wboil} > h_{wforce} > h_{Aforce}$ (D) $h_{wforce} > h_{wboil} > h_{Aforce}$
- () 33. 下列有關熱傳的敘述，何者不正確？(A) 各種形式的熱傳都需要有介質 (B) 熱對流的熱傳率與溫度差成正比 (C) 熱傳導的熱傳率與溫度梯度成正比 (D) 熱輻射的熱傳率與溫度四次方差成正比
- () 34. 比較下列三種熱交換器的總體熱傳係數 U 在一般條件下的大小，蒸汽冷凝器 U_{steam} 、水對油熱交換器 U_{w-o} 、水對水熱交換器 U_{w-w} ：(A) $U_{steam} > U_{w-w} > U_{w-o}$ (B) $U_{steam} > U_{w-o} > U_{w-w}$ (C) $U_{w-w} > U_{steam} > U_{w-o}$ (D) $U_{w-w} > U_{w-o} > U_{steam}$
- () 35. Blower、Fan、及 Compressor 均為泵送空氣之流體機械，它們所能產生壓力之大小，下列何者正確(A) Blower > Fan > Compressor，(B) Fan > Blower > Compressor，(C) Compressor > Blower > Fan，(D) Compressor > Fan > Blower

二. 問答題佔 30%

- 一氣體壓縮機係由電馬達經齒輪箱而驅動，假設壓縮機之機械效率 η_1 為 82%，電馬達之效率 η_2 為 90%，齒輪箱傳動效率 η_3 為 86%，請問：
 - 如壓縮機之指示動力(Indicated Horsepower)為 5.8kW 時，電馬達之驅動輸入動力為多少？
 - 如壓縮機之制動動力(Brake Horsepower)為 5.8kW 時，電馬達之驅動輸入動力為多少？
- 請列出柏努利方程式(Bernoulli Equation)附符號說明，並說明其適用的條件。
- 有一熱交換器，管中有流體流動，藉由熱對流將外界的熱經由管壁傳給流體，請根據熱傳理論，依照流體性質(溫度、密度、比熱...等)與流動條件(流速...等)，說明如何增加熱傳率。

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 1 頁，共 14 頁

一. 選擇題佔 70%

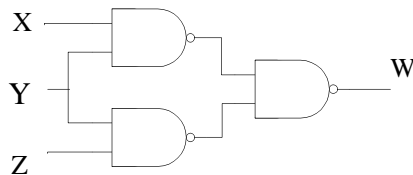
() 1. 下列為布林代數的基本關係，其中何者是錯的？(A) $X + 1 = 1$ (B) $X + \bar{X} = 1$

(C) $\overline{(X + Y)} = \bar{X} \cdot \bar{Y}$ (D) $\bar{\bar{X}} = 0$

() 2. 下圖為卡諾圖，經化簡後其最簡函數 F 為 (A) $F = \bar{A} \cdot B + C \cdot D$ (B) $F = A \cdot \bar{B} + C \cdot D$ (C) $F = A \cdot B + C \cdot \bar{D}$ (D) $F = B \cdot C + D$

BA \ DC	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	0
10	1	1	1	1

() 3. 如下圖所示，W 為 (A) $Y \cdot (X + Z)$ (B) $\overline{\bar{X} \cdot \bar{Y} + \bar{Y} \cdot \bar{Z}}$ (C) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (D) $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$



() 4. 在 J.K 正反器中，J=0 且 K=1 時，當 CLOCK(時脈)信號激發後，其輸出 Q 與 \bar{Q} 為

(A) $Q = 0 \quad \bar{Q} = 0$ (B) $Q = 1 \quad \bar{Q} = 0$ (C) $Q = 0 \quad \bar{Q} = 1$ (D) $Q = 1 \quad \bar{Q} = 1$

() 5. 可程式控制器通常是依據什麼特性區分微型，小型，中型，大型與超大型控制器

(A) 程式記憶體大小 (B) 輸入/輸出點數大小 (C) 電源功率大小 (D) 輸出反應時間快慢

() 6. 繼電器之接點若標示 N.O. 時表示 (A) 繼電器未動作時與共接點相通 (B) 繼電器動作時與 N.C. 接點相通 (C) 繼電器未動作時與 N.C. 接點相通 (D) 繼電器動作時與共接點相通

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

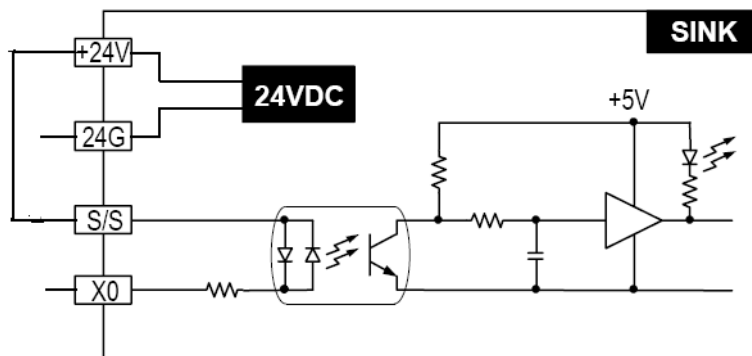
初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

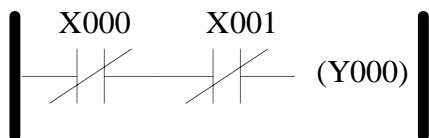
第 2 頁，共 14 頁

- () 7. 如下圖，可程式控制器的輸入接點，規劃成沉入(Sink)模式。若輸入為一般按鈕開關，則一端接可程式控制器X0端點，另一端點應接(A)+24V端點 (B)24G端點 (C)X0端點 (D)空接

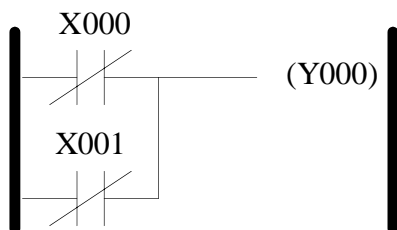


- () 8. 下列何者，不屬於IEC1131-3 制定可程式控制器的程式設計方法 (A)階梯圖 (Ladder Diagrams) (B)順序功能圖(Sequential Function Charts) (C)區塊功能圖(Function Block Diagram) (D)VHDL語言
- () 9. 可程式控制器輸入端點 X0 與 X1 分別連接二個 a-接點按鈕開關，輸出端 Y0 驅動一個指示燈。若動作要求為：當啟動按鈕任何一個或兩個按下時，指示燈亮起來；同時鬆開兩個按鈕，則指示燈熄滅，其階梯圖為何？

(A)



(B)



(C)

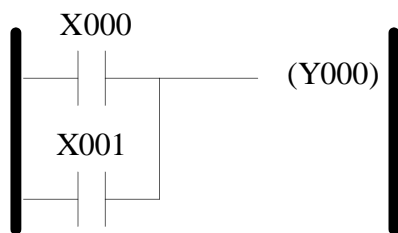
九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

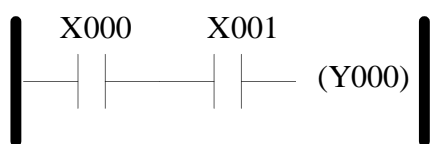
科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

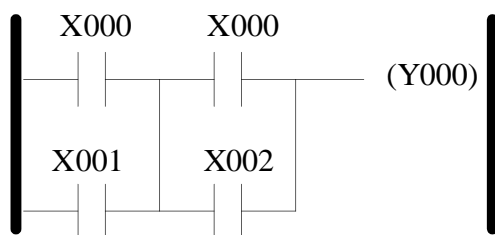
第 3 頁，共 14 頁



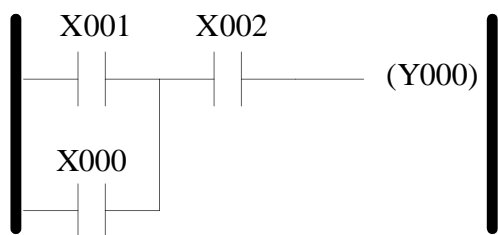
(D)



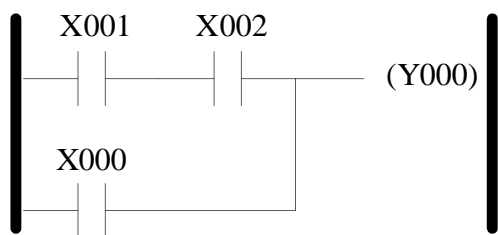
() 10. 下面階梯圖，可以化簡成



(A)



(B)



(C)

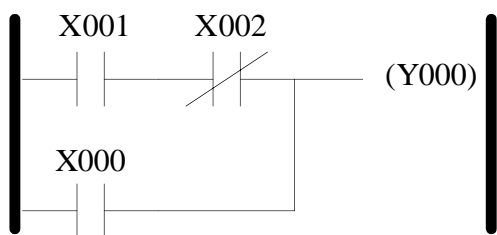
九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

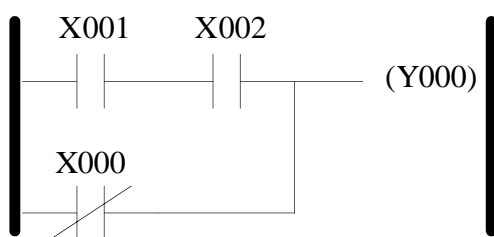
科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 4 頁，共 14 頁

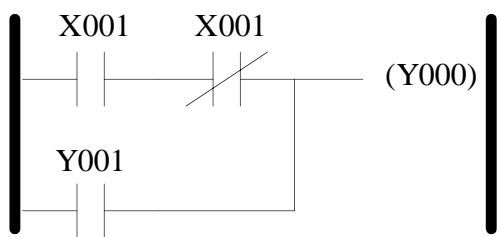


(D)

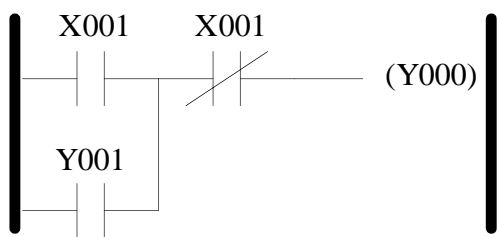


() 11. 可程式控制器輸入端點X0與X1分別連接一個a-接點啟動按鈕開關與b-接點停止按鈕開關，輸出端Y0驅動電動機。若動作要求為：當按下啟動按鈕後，電動機開始啟動，鬆開啟動按鈕，電動機繼續轉動，直到按下停止按鈕。此有自保持電路功能，其階梯圖為何？

(A)



(B)



(C)

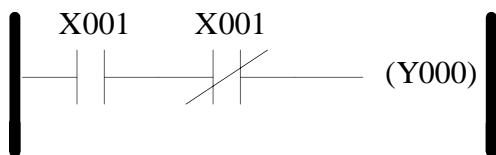
九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

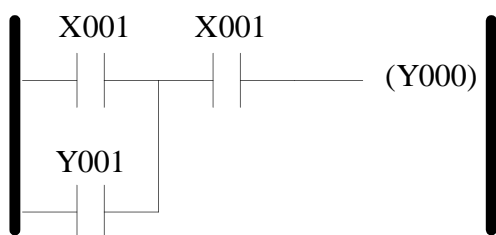
科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 5 頁，共 14 頁



(D)



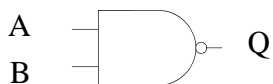
() 12. 下述那個邏輯閘具有下圖的真值表

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

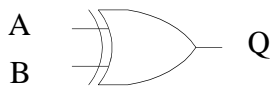
(A)



(B)



(C)



(D)



() 13. 下列布林代數何者正確？(A) $A + (\bar{A} \cdot B) = A + B$ (B) $A \cdot (\bar{A} + B) = A + B$
 (C) $A + A \cdot B = B$ (D) $A \cdot (A + B) = A$

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

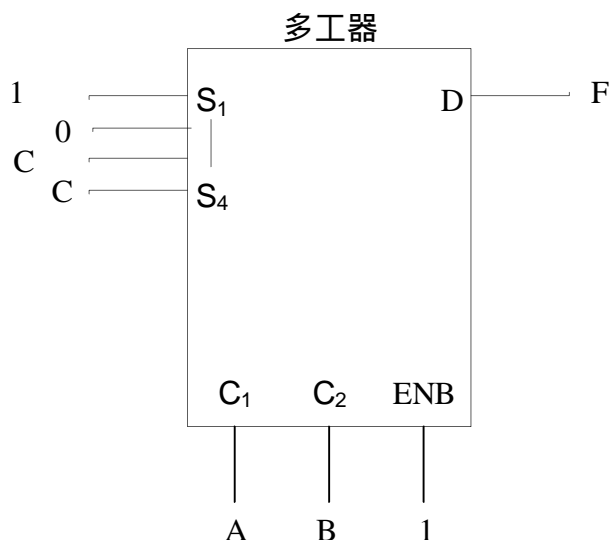
科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 6 頁，共 14 頁

() 14. 三個正反器連接起來的計數器，最多可當成除以(A)2 (B)4 (C)8 (D)16 的除頻器。

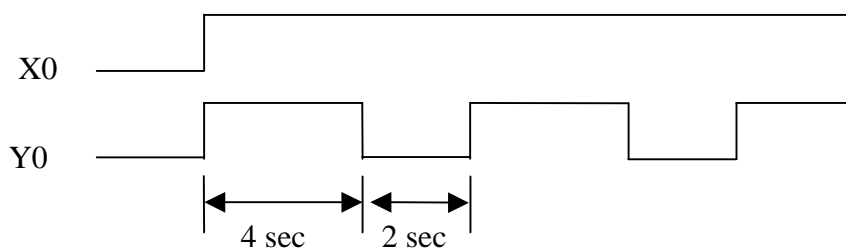
() 15. 圖下所示多工器(multiplexer)，輸出 F(A, B, C) 為下列何者 (A) $\bar{A} \cdot B + \bar{A} \cdot C$ (B) $\bar{A} + A \cdot C$ (C) $\bar{A} \cdot \bar{B} + B \cdot C$ (D) $\bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{B} \cdot C$



() 16. 對一般型繼電器標示有線圈(Coil)：DC 24V、1.2W，接點 (Contactor)：5 A，係表示(A)通過接點的額定電流為直流電 5A (B)通過接點的額定電流為交流電 5A (C)通過接點的額定電流為交流或直流電 5A (D)通過接點的額定電流為交流或直流電 1.2 A

() 17. 可程式控制器的輸出端點若連接七段顯示器，則宜採用下列何形式輸出 (A)繼電器(Relay)型輸出 (B)電晶體 (Transistor) 型輸出 (C)固態電驛 (SSR) 型輸出 (D) 電容輸出

() 18 可程式控制器輸入端點X0與輸出端點Y0，為連續閃爍迴路，時序圖如下，則其階梯圖為：



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

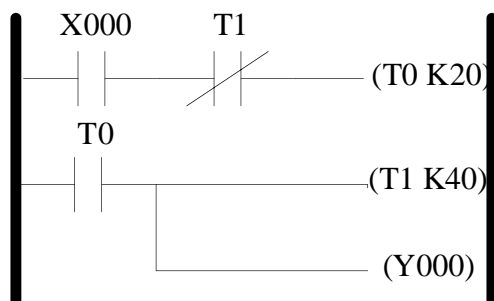
初級電控系統工程師

科目：程式設計

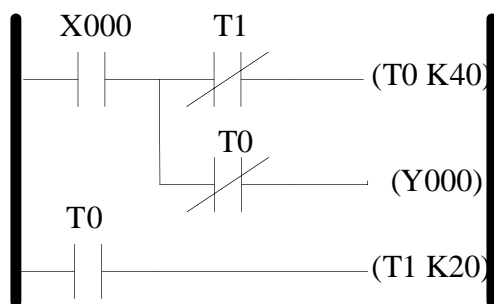
考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 7 頁, 共 14 頁

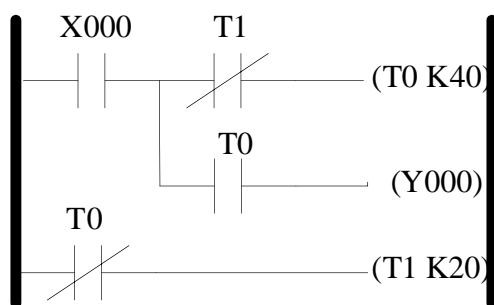
(A)



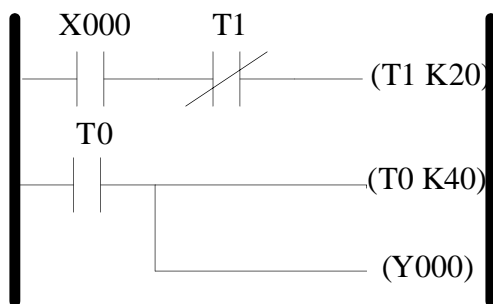
(B)



(C)



(D)



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

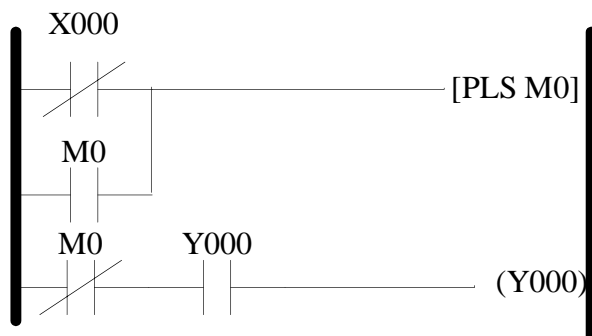
科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

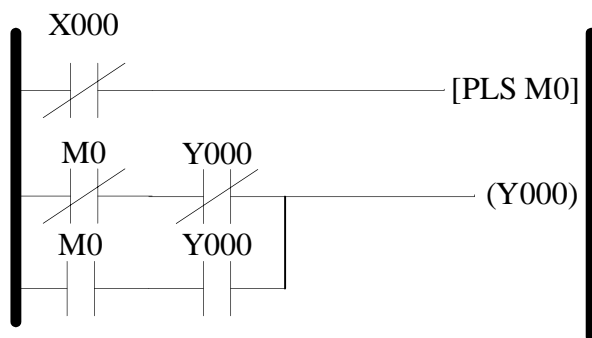
第 8 頁，共 14 頁

() 19. 可程式控制器輸入端點X0連接一個a-接點按鈕開關，輸出端Y0驅動一個指示燈，若動作要求為：當按鈕開關按一下，指示燈持續亮起來；按鈕開關再按一下，則指示燈熄滅，其階梯圖為何？

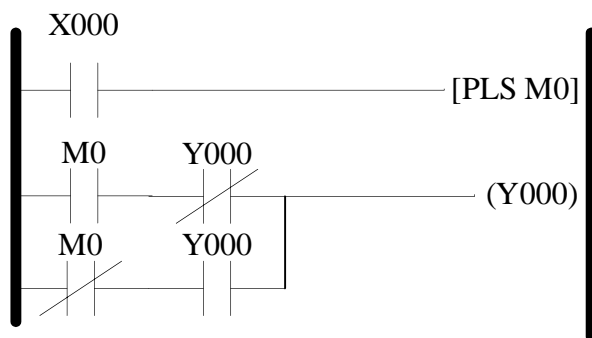
(A)



(B)



(C)



(D)

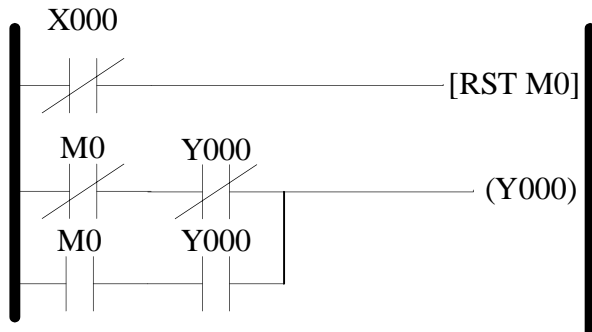
九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 9 頁，共 14 頁



- () 20. 程式宣告為：int b；char c[10]；則下列 scanf 用法何者正確？
(A) scanf("%d%s", &b, &C); (B) scanf("%d%s", &b, C);
(C) scanf("%d%s", b, C); (D) scanf("%d%s", b, &C);
- () 21. 下列那一個保留字不是 C++ 在例外處理指令中常使用的？(A)break (B)catch
(C)throw (D)try。
- () 22. 關於 cache 更新策略之敘述，何者不正確？(A) write back 並不立刻寫回記憶體
(B) write through 同時寫回 cache 與記憶體 (C) write through 的效率較低 (D) write through 會產生資料不一致的問題
- () 23. PC 上的擴充記憶體(即超過 640K 部份的記憶體)的起始位置為？(A) 0 (B) 640K
(C) 1M (D) 2M
- () 24. 下列關於 memory mapped I/O 的說明何者不正確？(A) Device 的 I/O bus (B)作用和 memory bus 一樣 (C) 程式可藉由記憶體存取的方式來直接存取 Device (D) Device 上的 memory，例硬碟的 cache memory
- () 25. 程式宣告為 int (*a)[10];，則下列解釋何者正確？(A) 一個有 10 個整型數的數組
(B) 一個有 10 個指針的數組，該指針是指向一個整型數的 (C) 一個指向有 10 個整型數數組的指針 (D) 一個有 10 個指針的數組，該指針指向一個函數，該函數有一個整型參數並返回一個整型數
- () 26. 針對下面的程式碼片段，何者描述不正確？
#define dPS struct s *
typedef struct s * tPS;
dPS p1,p2;
tPS p3,p4;
(A) p1 為一個指向結構的指標 (B) p2 為一個實際的結構 (C) p3 為一個指向結構的指標 (D) p4 為一個實際的結構

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 10 頁，共 14 頁

- () 27. 關於中斷請求信號的說法中，正確的是 (A)中斷請求信號總是由輸入/輸出設備發起的 (B)中斷請求信號有時是由 CPU 發起的 (C)中斷請求信號是由 CPU 和輸入/輸出設備同時發起的 (D)中斷請求信號是自動產生的
- () 28. 每一個存放在電腦記憶體的變數都具有 名稱 數值 型態 (A) (B) + (C) + (D) + +
- () 29. 對一個8位元CPU而言，『-29』數字以2的補數法表示為 (A) 1110 0011 (B) 1001 1101 (C) 1110 0010 (D) 0001 1101
- () 30. 集合型別是資料集合的一般變形，若需要依照儲存到集合的先後順序來存取資訊宜採哪種集合型別 (A)堆疊 (B)佇列 (C)清單 (D)字典
- () 31. 執行下列陳述式後，變數arrayValue中的值為 (A) 11 (B) 12 (C) 7 (D) 10

[Visual Basic]

```
Dim testArray(,) As Integer = _  
    {{1,2,3,4},{5,6,7,8},{9,10,11,12}}
```

```
Dim arrayValue As Integer  
arrayValue = testArray(2, 3)
```

[Visual C/C++]

```
int testArray[][4] = {{1,2,3,4},{5,6,7,8},{9,10,11,12}};  
int arrayValue;
```

```
arrayValue = testArray[2][3];
```

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 11 頁，共 14 頁

() 32. 執行下列程式後，主控台(console)會顯示 (A) 24 (B) 60 (C) 120 (D) 0

[Visual Basic]

```
Function factorial(ByVal n As Integer) As Integer
    If n <= 1 Then
        Return 1
    Else
        Return factorial(n - 1) * n
    End If
End Function
Sub Main()
    Dim result As Integer = factorial(5)
    Console.WriteLine(result)
End Sub
```

[Visual C/C++]

```
int factorial(int n)
{
    if (n<=1)
        return 1;
    else
        return factorial(n-1)*n;
}
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    int result = factorial(5);
    printf("%i",result);
    return 0;
}
```

() 33. 字元「A」，在 ASCII code 為 65，其十六進位碼為 (A) 40_{16} (B) 41_{16} (C) 42_{16} (D) 43_{16}

() 34. 物件導向程式中，一個 class 內可定義多個相同名稱之函數，其概念與下列那個名詞最相關？(A)抽象化(abstraction) (B)封裝(encapsulation) (C)繼承 (inheritance) (D)多載(overloading)

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 12 頁，共 14 頁

() 35. 執行下列陳述式後，變數a中的值為 (A) 3 (B) 4 (C) 1 (D) 2

[Visual Basic]

```
Dim a, b As Integer
```

```
a = 15 : b = 27
```

```
Do Until a = b
```

```
    If a > b Then a = a - b
```

```
    If a < b Then b = b - a
```

```
Loop
```

[Visual C/C++]

```
int a, b;
```

```
a= 15; b=27;
```

```
do
```

```
{
```

```
    if (a > b) a= a-b;
```

```
    if (a < b) b= b-a;
```

```
}
```

```
while (a != b);
```


九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

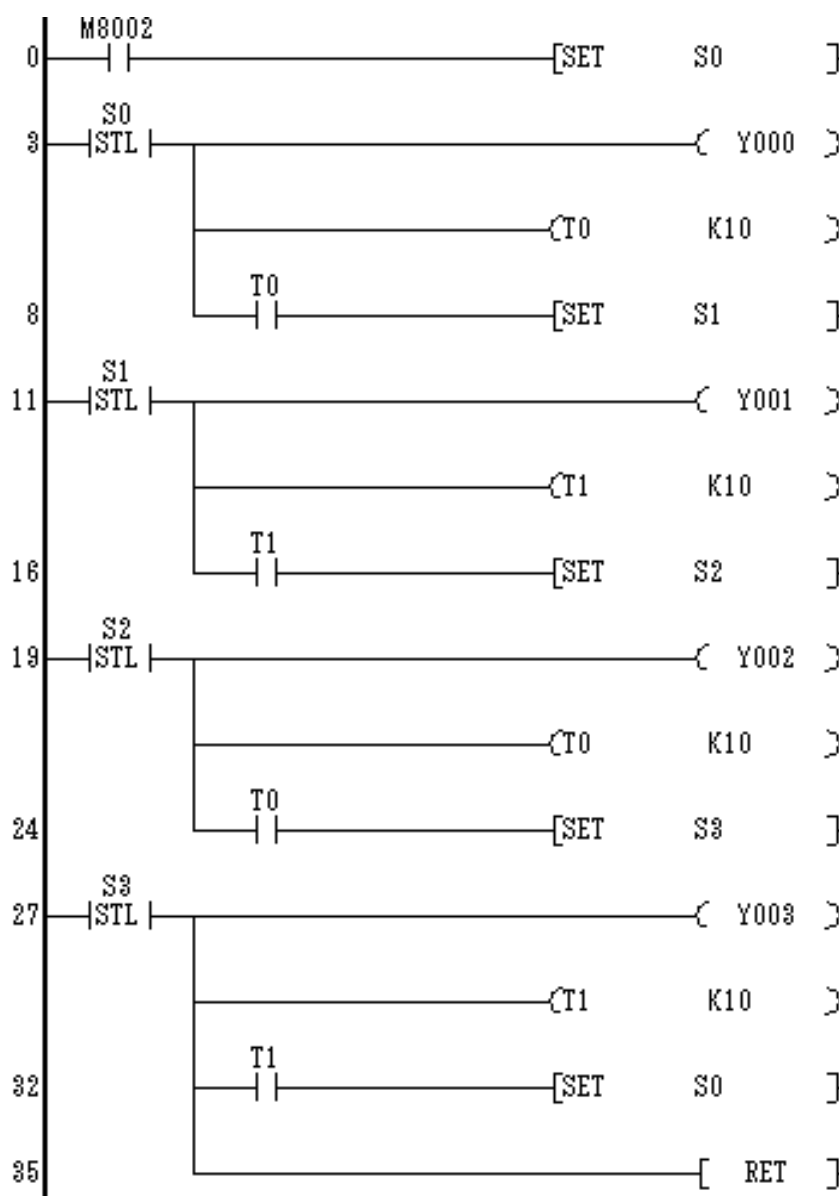
考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 13 頁，共 14 頁

二. 問答題佔 30%

1. 下圖為步進階梯圖，設計廣告燈控制。輸出端 Y0~Y3 連接指示燈，程式中使用 4 個步進數 S0~S3，請問 (A) 每個步進數，Y0~Y3 輸出端狀態為何? (B) 每個步進動作，移行條件為何?

註: 計時器基本計時單位為 0.1 sec



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：程式設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第一節 9:00~10:30

第 14 頁, 共 14 頁

2. 編寫一個函數，作用是把一個 char 組成的字串循環右移 n 個。比如原來是「abcdefghi」如果 n=2，移位後應該是「hiabcdefgh」函數原形宣告如下：

//pStr 是指向以'\0'結尾的字串的指標

//steps 是要求移動的 n

```
void LoopMove ( char * pStr, int steps )
```

```
{
```

```
//請填充...
```

```
}
```

3. 下面的程式碼使用了__interrupt 關鍵字去定義了一個中斷服務子程序(ISR)，請說明下列函數犯了什麼錯誤？

```
__interrupt double compute_area (double radius)
```

```
{
```

```
    double area = PI * radius * radius;
```

```
    printf("\nArea = %f", area);
```

```
    return area;
```

```
}
```

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電路設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 1 頁, 共 6 頁

一. 選擇題佔 70%

- () 1. 在電路圖 1 中, 若輸入電壓為 V_i , 則輸出電壓 V_o 為: (A) $V_i/2$ (B) $V_i/4$ (C) $V_i/6$ (D) $V_i/8$

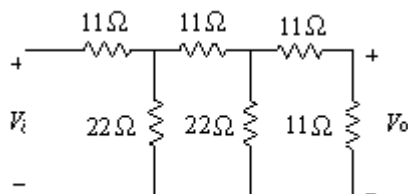


圖 1

- () 2. 克希荷夫電流定律簡稱為 (A) CIL (B) KIL (C) CCL (D) KCL
- () 3. 圖 2 所示為一電阻與電感串聯之電路。考慮開關 S 閉合或打開之暫態行為, 下列哪一 R 與 L 值之組合會導致電流 i 對時間變化率之絕對值(即 $|di/dt|$) 最大? (A) $R = 1\ \text{k}\Omega$, $L = 1\ \mu\text{H}$ (B) $R = 1\ \text{k}\Omega$, $L = 10\ \mu\text{H}$ (C) $R = 100\ \Omega$, $L = 1\ \mu\text{H}$ (D) $R = 10\ \Omega$, $L = 0.1\ \mu\text{H}$

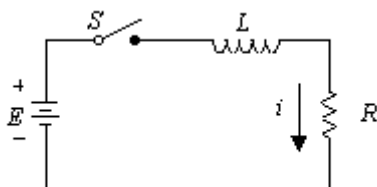


圖 2

- () 4. 圖 3 所示為一電阻、電容與電感串聯之交流電路, 請計算其諧振頻率 f_r : (A) 0.8 kHz (B) 1.6 kHz (C) 10 kHz (D) 16 kHz

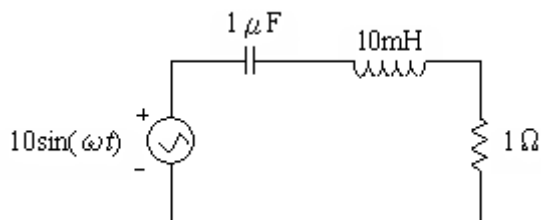


圖 3

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電路設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 2 頁, 共 6 頁

- () 5. 下列有關諾頓定理 (Norton's Theorem) 的描述何者錯誤? (A) 直流及交流電路均適用 (B) 可將一複雜電路簡化成一個等效電流源及一個等效電阻 (C) 簡化後為一串聯之簡單迴路 (D) 諾頓定理與戴維寧定理為一對偶 (dual) 關係
- () 6. 下列有關單相交流電功率的敘述何者錯誤? (A) 有效功率為電阻負載所消耗, 單位為瓦 (W) (B) 無效功率為電源與電感或電容間來來往往, 不為負載所消耗的功率, 單位為瓦 (W) (C) 視在功率以 S 表示, 單位為伏安 (VA) (D) 當功率因數角為 0° 時, 視在功率等於有效功率
- () 7. 某家庭用戶電鍋為 1000 瓦, 平均每日使用 45 分鐘, 若每月以 30 日計算且電費每度 2 元, 則該用戶每月應付電費若干? (A) 30 元 (B) 60 元 (C) 22.5 元 (D) 45 元
- () 8. 當直流惠氏登電橋 (Wheatstone bridge circuit) 平衡時, 其穩態輸出電壓為零。若欲使圖(二)中之電橋平衡(即欲使 V_o 為零), 則未知電阻 R 應為: (A) 24 (B) 12 (C) 6 (D) 3

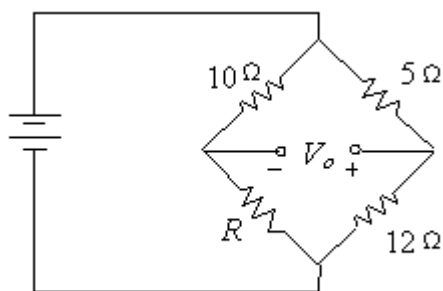


圖 4

- () 9. 圖 5 所示電路中, 當最大功率轉移給 Z_L 時, Z_L 之值為? (A) $40+j30$ (B) $40-j30$ (C) $30+j40$ (D) $30-j40$

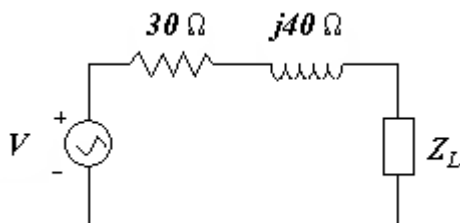


圖 5

- () 10. 電晶體放大電路中, 最普遍使用作為電壓放大者, 為下列何種電路? (A) 射極隨偶器 (B) 共基極 (C) 共集極 (D) 共射極

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電路設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 3 頁, 共 6 頁

- () 11. 圖 6 所示符號代表哪一種功率半導體元件？ A)BJT (B)TRIAC (C)IGBT (D)MOSFET

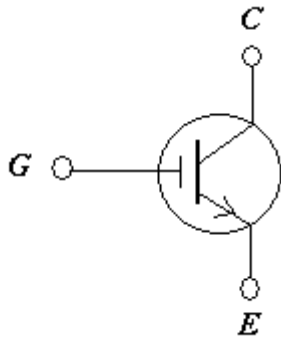


圖 6

- () 12. 參考圖 7 之運算放大器電路，求輸出端電壓 V_{out} 為：(A) -4V (B) -6V (C) -8V (D) -10V

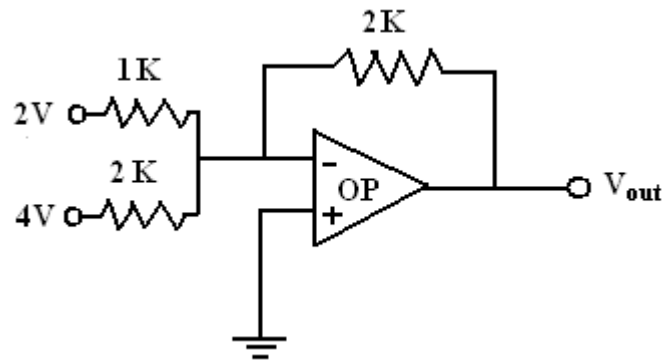


圖 7

- () 13. 參考圖 8 含有理想二極體之電路，其輸出端之波形有效值應為？ (A)10V (B)7.07V (C)6.37V (D)5V

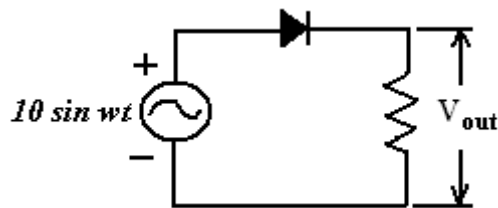


圖 8

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電路設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 4 頁, 共 6 頁

- () 14. 參考圖 9 含有理想二極體之電路, 若 $V_1=0V$ 且 $V_2=5V$, 請問二個二極體導通狀況為?
(A) 均不導通 (B) 均導通 (C) 只有 D1 導通 (D) 只有 D2 導通

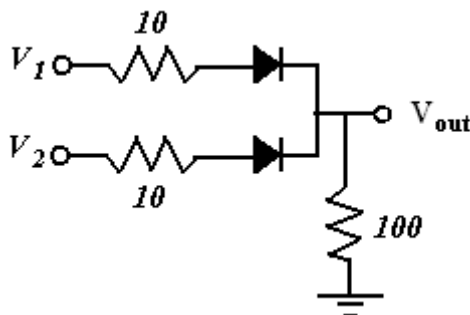


圖 9

- () 15. 下列何者不屬於電晶體 BJT 集極特性所包含的工作區域? (A) 主動線性區 (active linear region) (B) 死區 (dead-zone region) (C) 截止區 (cutoff region) (D) 飽和區 (saturation region)
- () 16. 參考圖 10 之運算放大器電路, 若輸出訊號源是 $10\sin t$, 則預期的輸入波形可表示為: (A) $-20\cos t$ (B) $-20\sin t$ (C) $-5\cos t$ (D) $-5\sin t$

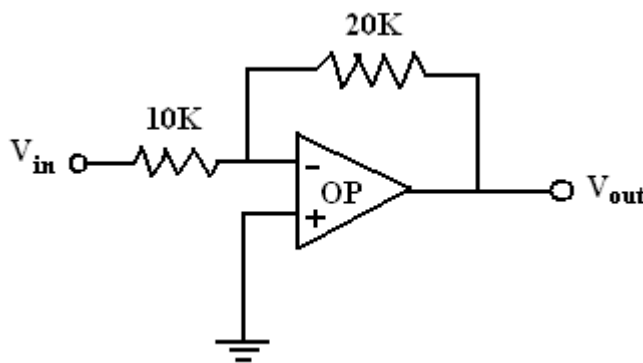


圖 10

- () 17. 下列何者不屬於二極體之電流-電壓 ($i-v$) 特性區? (A) 飽和區 (B) 順向偏壓區 (C) 逆向偏壓區 (D) 逆向崩潰區
- () 18. 下列有關 TTL 與 CMOS 的特性描述何者不正確? (A) TTL 是使用 BJT 來組成邏輯電路 (B) CMOS 是使用 MOSFET 來組成邏輯電路 (C) 一般而言, TTL 不適合以 IC 的形式出現 (D) 一般而言, 幾乎沒有直流電流流入 CMOS 之輸入端
- () 19. 變壓器使用 Y 形連接, 線電壓為相電壓的 (A) 相等 (B) $1/3$ 倍 (C) $1/\sqrt{3}$ 倍 (D) $\sqrt{3}$ 倍
- () 20. 變壓器 Y- 接線時, CT 應採 (A) - 接線 (B) -Y 接線 (C) Y- 接線 (D) Y-Y 接線, 才可讓電流相位相等, 否則會產生誤動作。

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電路設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 5 頁, 共 6 頁

- () 21. 瓦特表接線何者正確(A)電流線圈與 CT 二次電路串聯, 電壓線圈與電壓表串聯 (B)電流線圈與 CT 二次電路並聯, 電壓線圈與電壓表串聯(C) 電流線圈與 CT 二次電路串聯, 電壓線圈與電壓表並聯(D)電流線圈與 CT 二次電路並聯, 電壓線圈與電壓表串聯。
- () 22. 有關比例差動電驛(RATIO DIFFERENTIAL RELAY)之敘述何者有誤(A)用於發電機時設定比率通常為 2.5%~20%(B)驅動電流是前後兩組電流之相量和(C) 用於變壓器時設定比率通常為 35%~125% (D)可用於電機內部線圈的故障檢出。
- () 23. 某斷路器用於 3.3KV 系統時,最大啟斷電流為 20KA,若使用於 6.6KV 系統時,最大啟斷電流為(A)5KA (B)10KA (C)20KA (D)40KA。
- () 24. 下列何者為誤(A)送電時應先關閉隔離開關(DISCONNECTING SWITCH)後再開主斷路器 (B)隔離開關不得在有負載電流的情況下開啟或閉合 (C)無熔絲開關跳脫容量(AT)不足時,可改用兩組並聯使用 (D)比流器二次側不可開路。
- () 25. 電動機在可正逆轉場合下,於電磁開關控制電路加裝延遲電路以延長切換時間,主要目的為(A)防止電路因電弧而造成短路(B)防止電動機燒毀(C)減少起動電流(D)使電動機完全停止後再起動。
- () 26. 三相感應電動機運轉時,當電源一路斷線時,電動機(A)負載電流變小(B)轉速變大(C)繼續轉動,電流變大(D)立即停止轉動。
- () 27. 以下何者對降低 PCB 雜訊干擾效用最差 (A)加大電路間的距離 (B)將導線絞繞 (C)利用屏蔽的技巧 (D)使用多層板 (E)加大電流迴路面積
- () 28. 對於共模雜訊與差模雜訊敘述何者為非(A)衰減共模雜訊則需力求信號線至地與迴路線至地之間阻抗平衡 (B)將信號線與迴路線間距離減至最小,可將差模雜訊減至最小 (C)使用 X 電容可消除差模雜訊 (D)使用差模電感可抑制差模雜訊 (E)共模雜訊因 I(電流)大小相同 方向相反,本身可相互抵消;而差模雜訊因 I(電流)大小相同而方向也相同,本身不能相互抵消反增強。
- () 29. 對於 EMS(電磁耐受)敘述,何者正確 (A)SURGE 是耐受性檢測項目之一 (B)EMS 已被歐盟強制實行 (C)使用同軸電纜可降低 EMS 問題 (D)對低頻干擾採用雙絞線可增加耐受性 (E)以上皆是
- () 30. 對於「接地」敘述,何者為非 (A)依集膚效應而言,對抑制高頻雜訊應使用單點接地 (B)接地可做為信號傳送參考點 (C)信號接地在防制電路 EMI 問題 (D)安全接地在防制人員的 Hazard 問題 (E)將纜線施以隔離並接地可大大提昇抑制干擾的效果
- () 31. 對於避免串音(CROSS TALK)敘述,何者錯誤? (A)可以利用絞線的方法 (B)導線上可以施以屏蔽 (C)可以縮短兩導線間的距離 (D)串音可以分為電容性干擾及電感性干擾分析之 (E)可以設法降低兩導線間寄生電容值,降低其干擾

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電路設計

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第二節 10:45~12:15

第 6 頁, 共 6 頁

- () 32. 依據經濟部能源局頒佈之屋內線路裝置規則規定，特別低壓設施係指電壓在幾伏特以下，使用於小變壓器如電鈴、訊號及燈飾等。(A)25 (B)30 (C)45 (D)60 伏特
- () 33. 電容器之配線，其容量應不低於電容器額定電流之(A)1.25 (B)1.35 (C)1.5 (D)1.8 倍為原則，以符合電工法規規定。
- () 34. 電纜在屋外之用電場所範圍內，由地面起至少 (A)1.5 (B)2 (C)2.5 (D)3 公尺，應加保護。
- () 35. 接地極採用兩管或兩板以上時，為求有效降低接地電阻，則管或板之距離不得小於 (A) 1.8 公尺 (B) 1.5 公尺 (C) 1.2 公尺 (D) 1 公尺

二. 問答題佔 30%

1. 求圖 11 中流經各電阻之支路電流 I_{10} , I_{20} , I_{25} , I_{40} :

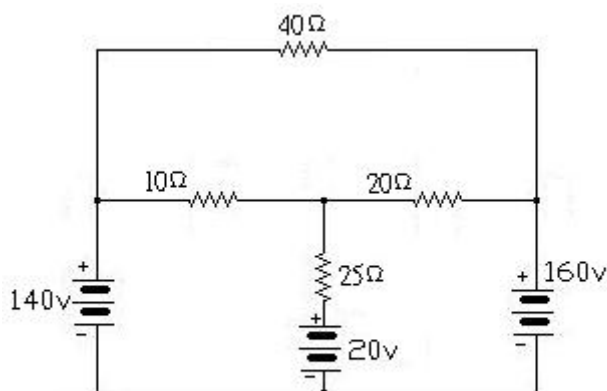


圖 11

2. 請繪出三相感應電動機正逆轉控制電路，並做簡易動作說明

需求：1 包含主電路及控制電路

2 需避免正反轉電磁接觸器同時動作而短路

3 包含過載積熱電驛及蜂鳴器

3. 一 T 型低頻濾波器 $L = 1.2\mu\text{H}$, $C = 200\text{pF}$, 求此濾波器 3dB 工作截止頻率？

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電機機械原理

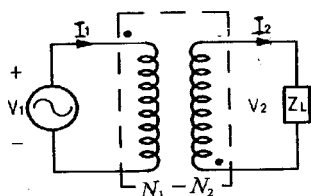
考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 1 頁, 共 4 頁

一. 選擇題佔 70%

- () 1. 下列何者不屬於電機機械能量轉換所需之必備實體系統: (A) 機械系統 (B) 耦合元件 (C) 電腦人機介面監控系統 (D) 電機系統
- () 2. 下列何者無法用以測定一個變壓器之極性: (A) 兩次繞線分別串接直流電源與直流伏特計 (B) 將變壓器與一組已知極性之變壓器並聯, 再串聯一個保險絲後, 通以交流電源 (C) 兩次繞線分別串接交流電源與電阻 (D) 利用交流電源與三個串接之伏特計
- () 3. 對下圖之變壓器而言, 下列何項電性轉換關係不正確: (A) $\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_1}{N_2}$ (B)

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$ (C) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$ (D) V_2 和 V_1 相位相反



- () 4. 對於同步電動機之基本構造與原理說明, 下列何者不正確: (A) 主要構造包括電樞定子, 磁場轉子與具碳刷之滑環或集電環 (B) 磁場繞組用交流電激磁 (C) 電樞繞線在定子上, 磁場繞線組裝在轉子上 (D) 同步電動機激磁不足會吸收系統之無效電力
- () 5. 繞線轉子式感應電動機定子與轉子: (A) 繞組相數及極數必須皆相同 (B) 極數必須相同 (C) 相數必須相同 (D) 相數及極數皆可不相同
- () 6. 三相感應電動機, 端子電壓 200 伏特, 電流 50A, 功率因數 85%, 效率 86%, 則此電動機之輸出為: (A) 10 仟瓦 (B) 7.3 仟瓦 (C) 8.6 仟瓦 (D) 12.7 仟瓦
- () 7. 下列何者無啟動轉矩無法自行啟動: (A) 直流電動機 (B) 感應電動機 (C) 同步電動機 (D) 步進電動機
- () 8. 一部交流同步發電機之轉速為 720rpm, 產生 60HZ 之交流電壓, 則發電機之極數為: (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10 極
- () 9. 有一套電動發電機組, 由 550 伏特電動機與 125 伏特 100KW 發電機組成, 前者的滿載效率為 89%, 後者為 93%, 今將電動機接至 550 伏特電源運轉, 發電機以 125 伏特供給額定負載, 試問電動機的線電流約為: (A) 204.3 (B) 220 (C) 195 (D) 181 安培
- () 10. 馬達啟動器的功能主要是在啟動時限制 (A) 電樞電流 (B) 磁場電流 (C) 轉速 (D) 轉矩

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電機機械原理

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 2 頁, 共 4 頁

- () 11. 做一部分激直流電動機效率實驗時，端電壓 220 伏特，場繞線電流 1 安培，電樞電流 9.5 安培，磅秤力臂長 0.4 公尺，盤面讀數值為 3 公斤，轉速為 1800rpm，則效率為：(A) 0.92 (B) 0.94 (C) 0.96 (D) 0.98
- () 12. 下列何項馬達可用於開回路定位控制：(A) 感應馬達 (B) 同步直流伺服馬達 (C) 步進馬達 (D) 交流伺服馬達
- () 13. 一額定 25KW 125V 之分激式直流電動機以每分鐘 3000 轉之定速旋轉，場電流保持定值使電樞之開路電壓為 125V，電樞電阻 0.02 歐姆，如果該直流電動機之端電壓為 128V，則輸入該直流電動機之端功率為 (A) 18.75KW (B) 19.20 KW (C) 20.8 KW (D) 6.2 KW
- () 14. 在磁路中，描述電流與磁場間之關係之基本電學定律是：(A) 法拉第定律 (B) 歐姆定律 (C) 戴維寧等效電路定律 (D) 安培定律
- () 15. 對於感應電動機之基本構造與原理說明，列何者不正確：(A) 定子與轉子均通以交流電源 (B) 定子與轉子間之電功率傳輸是利用感應方式 (C) 當作發電機使用效能優良 (D) 其電壓是藉變壓器作用，由定子端感應到轉子繞線端
- () 16. 三相感應電動機之端電壓設為一定值，將一次繞線之定子線圈由 Δ 接線改為 Y 接線，電動機之最大轉矩則變成：(A) 3 倍 (B) $\sqrt{3}$ 倍 (C) $\frac{1}{3}$ 倍 (D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍
- () 17. 一部三相感應電動機，如欲改變其轉向，則可採取什麼方法？(A) 調高電源電壓 (B) 降低電源電壓 (C) 提高電源頻率 (D) 改變電源相序
- () 18. 直流電動機內反電動勢與電樞電流之乘積為該機：(A) 由電功率轉換所得之機械功率 (B) 損失功率 (C) 輸入功率 (D) 對負載輸出之功率
- () 19. 一直流電動機，電磁功率為 10700 瓦，轉速為 1000rpm 運轉，其產生轉矩為：(A) 10.7 牛頓-米 (B) 75.5 牛頓-米 (C) 90.3 牛頓-米 (D) 101.5 牛頓-米
- () 20. 有關直流電動機之敘述，下列何者錯誤？(A) 轉速加倍時，反電動勢加倍 (B) 磁通量加倍時反電動勢加倍 (C) 電流加倍時，若端電壓一定，則反電動勢必上升 (D) 直流電動機之維護較感應電動機困難
- () 21. 某分激電動機由控制磁場大小來控制轉速，則當磁場減弱時：(A) 速度下降 且輸出轉矩下降 (B) 速度上升，且輸出轉矩下降 (C) 速度下降且輸出轉矩上升 (D) 速度上升且輸出轉矩上升
- () 22. 一部分激式直流電動機，電樞電阻為 0.25 歐姆，電刷之接觸電壓降為 3 V，若外加電壓為 120 Vdc，且在某負載下所產生的反電動勢為 110V，則此負載下之電樞電流為多少安培？ (A) 12A (B) 28A (C) 40A (D) 52A
- () 23. 調整兩個並聯交流發電機之激磁，可改變其：(A) 功率因數 (B) 端電壓 (C) 負載分配 (D) 以上皆非

九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

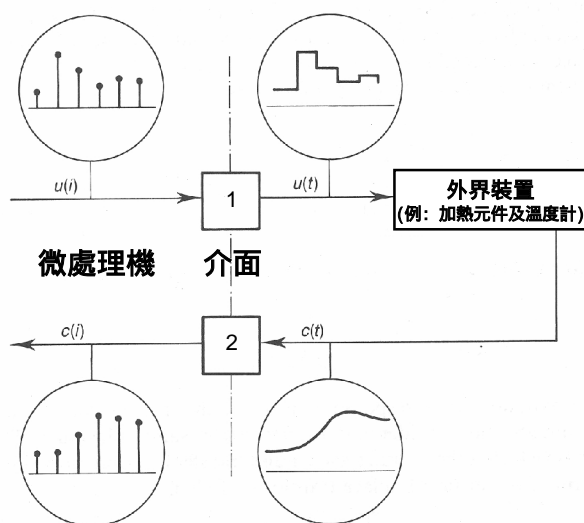
初級電控系統工程師

科目：電機機械原理

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 3 頁，共 4 頁

- () 24. 一部 1 馬力、110 伏特、60HZ 之單相電動馬達，如透過滾珠螺桿以產生 2 m/sec 之線性速度，假設整體運轉效率為 0.8，則其額定推力為：(A) 746 牛頓 (B) 373 牛頓 (C) 597 牛頓 (D) 298 牛頓
- () 25. 12 位元單極性 ADC 的輸入電壓為 0~10 伏特，其最小輸出增量值為 (A) 83.3mV (B) 2.4mV (C) 0.833V (D) 1.2mV
- () 26. 以全幅輸入電壓範圍(Full-scale) V_{FS} 方式換算出 N -位元類比數位轉換器(ADC)之最大量化誤差(maximum quantization error)為(A) V_{FS}/N ，(B) $V_{FS}/[2(2^N-1)]$ ，(C) $V_{FS}/2^N$ ，(D) $V_{FS}/2N$ 。
- () 27. 絕對型編碼器光盤上有許多道唯一的光通道刻線，其編碼方式稱為 (A) 交錯式編碼 (B) 十六進制編碼 (C) 摩斯編碼(D) 2 進制編碼。
- () 28. 馬達編碼器的電氣介面，輸出方式常見有 (A) 推挽輸出 (B) 正弦波(電流或電壓)輸出 (C) 集極開路 (D)以上皆是
- () 29. 所謂串列通訊是指資料依照次序一次有 (A) 1 個 (B) 2 個(C) 8 個(D)全部 位元被傳送或被接收。
- () 30. RS232 串列通訊系統中，若傳送 8 位元字組需要 6.7 毫秒，則此資料的傳送鮑率(baud rate)為 (A) 19200 (B) 1200 (C) 9600 (D) 2400
- () 31. 在 2400 鮑率(baud rate)的 RS232 串列通訊中，要傳輸具有起始位元、8 個資料位元、1 個資料位元、及 1 個停止的完整資料字組位元，其所需的時間為(A) 0.003 秒 (B) 0.01 秒(C) 0.05 秒(D)0.005 秒
- () 32. 當微處理機與外界裝置介面時，下圖中介面元件 1,2，請選出其適當的功能：
(A)1:DAC, 2:ADC (B)1:RS232, 2:RS485 (C)1:編碼器, 2:ADC (D)1:ADC, 2:DAC。



九十六年度機械產業專業人才認證考試試題

初級電控系統工程師

科目：電機機械原理

考試日期：中華民國 96 年 11 月 25 日(星期日) 第三節 13:30~15:00

第 4 頁，共 4 頁

- () 33. 假設 8 位元的類比數位轉換器(ADC)由數位類比轉換器(DAC)及電壓比較器(voltage comparator)組成，並由微處理機控制，其最高類比電壓輸入為 10 伏特，已知外界類比電壓輸入為 3.6 伏特，則微處理機讀入的數位字組為 (A)36H (B)5DH (C)10H (D)08H。
- () 34. 下列何種馬達編碼器可直接量測馬達位置 (A)增量型編碼器 (B)絕對型編碼器 (C)光柵式電子光學尺 (D)通道編碼器。
- () 35. USB 標準規格中所能提供的電壓及電流為 (A)3.3V 100mA (B)1.8V 200mA (C) 12V 400mA (D) 5V 500mA

二.問答題佔 30%

1. 兩部直流分激發電機 A 及 B，額定電壓均為 220 伏特，無載電壓同為 250 伏特，容量各為 200 仟瓦,400 仟瓦,設兩部負載特性均為直線狀，試求端電壓在(a) 230 伏特 及 (b) 240 伏特時各機所負擔之容量。
2. 試說明變壓器之基本構造與工作原理
3. 欲將電壓範圍為 0~10 伏特的類比信號取樣輸入至微處理機，至少需要多少位元的類比數位轉換器(ADC)，才能將其取樣轉換誤差限制在電壓範圍的 0.2% 以下？並計算此類比數位轉換器的轉換解析度。