

明志科技大學 99 學年度研究所碩士班一般考試暨在職專班招生命題用紙

所別： 電機工程研究所 組別： 電力/控制/通訊 科目： 工程數學

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

一、求解下列方程式

1. $6xy + 2y + 8 + xy' = 0$ (10%)

2. $y' + \frac{2}{x}y = \frac{3}{x}y^2$ (10%)

3. $x^2y'' - 5xy' + 8y = 2\ln|x|$ (10%)

二、利用拉式轉換(Laplace transform)求解

$y''' - y'' - 4y' + 4y = f(t)$; $y(0) = y'(0) = 1, y''(0) = 0$ (10%)

三、設 $F(s) = \frac{e^{-2s}}{s^2 - 3s - 4}$ 求此函數的反拉式轉換(inverse of Laplace transform) (10%)

四、求線積分 $\int_C xdx - yzdy + e^z dz$ ，其中 C 為 $t^3\vec{i} - t\vec{j} + t^2\vec{k}$; $1 \leq t < 2$ (10%)

五、求純量場 $\phi(x, y, z) = \sin(x - y) + e^z$ 於點 $(1, 1, 0)$ 之梯度及沿 $\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ 方向之方向導數。(10%)

六、求矩陣 $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ 之特徵值(eigenvalue) 與相對應的特徵向量(eigenvector)。(10%)

七、令 $f(x) = \frac{x^2}{2}$ ， $-\pi \leq x < \pi$ ，求此週期函數 $f(x)$ 的傅立葉級數(Fourier Series)；

另外，當 x 選擇多少值時，可求得級數 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 之和，此級數和又為多少？(10%)

八、求 $f(z) = \frac{1}{z - \sin z}$ 在 $z = 0$ 時之留數(Residus)為何？(10%)

所別： 材料工程研究所 組別： _____ 科目： 材料導論

注意： ☒ 准 ☐ 不准 使用計算器

試題共 1 頁，第 1 頁

一、兩鄰近離子間的淨位能 U 可表示成

$$U = -\frac{A}{r} + \frac{B}{r^n}$$

請計算鍵能 (bonding energy)，並以參數 A , B 與 n 來表示所計算出的鍵能。(本題 15%)

二、3.0 mm 厚的鋼片在 1200°C 下兩邊都有氮氣氛圍，且已經達到穩態擴散呈線性濃度分佈。已知鋼片高壓表面的氮濃度是 5.0 kg/m³，離高壓邊多少距離處的濃度會是 2.0 kg/m³？氮在鋼中於此溫度下的擴散係數是 6.0×10⁻¹¹ m²/s，擴散通量是 1.2×10⁻⁷ kg/m²-s。(本題 15%)

三、請畫出碳成份之重量百分比在 0 到 6.7 wt% 之鐵-碳平衡相圖，並標示出重要的溫度、成份並寫出共晶反應 (eutectic reaction) 與共析反應 (eutectoid reaction)。(本題 15%)

四、單相金屬之強化機構可藉著晶粒尺寸減小、固溶合金化和應變硬化等來達成，請解釋這三種方法為什麼能夠強化材料。(本題 15%)

五、1. 以電子能帶結構方式討論金屬、半導體和絕緣體在導電性上差異的理由。(本題 10%)
2. 比較金屬與本質半導體 (intrinsic semiconductors) 的導電性與溫度關係之差異性，並解釋之。(本題 10%)

六、圖 1 為共析成份之鐵-碳合金的恆溫變態圖。

1. 請說明在高溫與低溫其變態速率均比中間溫度小的原因。(本題 10%)
2. 若試片開始在 760°C 且保持一段長時間以達到均質的沃斯田鐵結構。說明受到下列溫度-時間熱處理的試片其最後顯微結構，以顯微組成物和大約百分比表示。
 - (1) 快速冷卻到 600°C，保持 4 秒，再快速冷卻到 450°C，保持 10 秒，然後淬冷到室溫。(本題 5%)
 - (2) 將(1)小題之試片重新加熱到 700°C，保持 24 小時。(本題 5%)

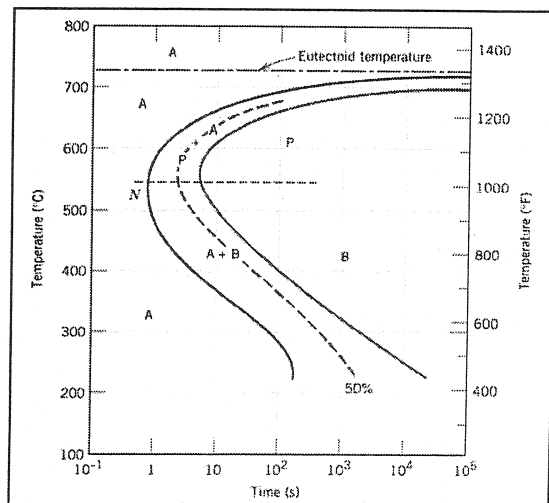


圖 1 共析成份之鐵-碳合金的恆溫變態圖

所別： 電子工程研究所 組別： *** 科目： 工程數學

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

1. Solve the initial problem of the differential equation. (20%)

$$yy' = 3x \sec(3y); y(2/3) = \pi/3$$

2. Find the general solution of the differential equation. (20%)

$$y'' + y = x + e^{2x}$$

3. In the following problem, find the Laplace transform of the function. (20%)

$$f(t) = \begin{cases} 1 & \text{for } 0 \leq t < 2\pi \\ \cos(t) & \text{for } t \geq 2\pi \end{cases}$$

4. In the following problem, determine a basis for the subspace S of R^n and determine the dimension of the subspace. (15%)

S consists of all vectors in R^3 satisfying $2x + y - 3z = 0$ and $x + y + 2z = 0$.

5. Let $\varphi(x, y, z) = xz + e^y z^2$. Find the maximum rate of change of $\varphi(x, y, z)$ at the point $(x, y, z) = (2, 1, 1)$. (15%)

6. Evaluate

$$\oint_C 4x \cos(y) dx - 2x^2 \sin(y) dy$$

for every positively oriented, simple, closed path C in the plane. The symbol \oint_C means a line integral is taken around a closed curve. (Hint: Green's theorem) (10%)

所別： 工業工程與管理研究所 組別： 不分組 科目： 計算機概論

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計： 100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

一、(15%)

1. 請將 375.2_8 轉換為 10 進位表示法。
2. 請將 65.75_{10} 轉換為 2 進位表示法。
3. 請將 752.13_8 轉換為 2 進位表示法。

二、(15%) 請解釋下列名詞：

1. Web service
2. Location-based services
3. Cloud computing
4. Reverse auction
5. Micro-blogging

三、(15%) 何為關聯式資料庫(relational database)？試舉例說明之。

四、(15%) 請比較主記憶體(main memory)與儲存裝置(storage device)之不同？

五、(15%) 請比較集線器(hub)、交換器(switch)與路由器(router)之不同？

六、(15%) 請根據下列程式，寫出 output 變數最後之執行結果。

```
Dim i, j as integer
```

```
Dim output as String = ""
```

```
For i = 9 To 1 Step -1
```

```
    For j = 1 To i
```

```
        output = output & j
```

```
    Next j
```

```
        output = output & vbNewLine
```

‘vbNewLine 在 VB 程式中的作用為換行

```
Next i
```

七、(10%) 請寫出下列真值表的之執行結果。

X	Y	X AND Y
真	真	
真	假	
假	真	
假	假	

X	Y	X OR Y
真	真	
真	假	
假	真	
假	假	

X	Y	X XOR Y
真	真	
真	假	
假	真	
假	假	

所別： 工業工程與管理 組別： 不分組 科目： 工業工程與管理實務

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計： 100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

1. 在目前大專校院招生中，IE（Industrial Engineering, 工業工程）相關科系的成績排名逐漸後退，但從實務運作而言，IE 的技術與工具的重要性卻與日俱增。兩者存在落差，可能原因是 IE 功能並未被充分發揚與彰顯。請試著從 IE 在未來產業應用性的角度，當您面對一位即將選擇 IE 作為畢生志業的新鮮人而言，闡述 IE 的功能與未來可能扮演的角色。(20%)
2. 在管理領域中，人性化設計漸漸受到重視，某科技大廠亦揭櫫：科技始終來自人性。請從 IE 的角度，闡述其意義。(15%)
3. 在利用 IE 技術從事實務運作時，常常遇到需要取捨（Trade-off）的狀況，以找到相對較佳的解答，請舉出至少兩個實例，說明 IE 在權衡取捨上的實際作法。(15%)
4. 近年來中國大陸高速鐵路運輸全面轉變成為時速三百五十公里的高速時代，包括有四縱四橫高速鐵路網正在興建，涵蓋中國大陸主要經濟帶的高鐵，改變中國大陸整個城市間之距離，從北京到上海五小時、到廣州僅需八小時，十三億人一天之內可以到達中國任何一個大城市，形成一日生活圈，除了改變一般人民的交通輸運外，過去許多在沿海設廠的科技大廠也都到了內陸設廠，如四川重慶等。試問科技大廠等以製造業為主的企業，請從 IE 所扮演之功能，何以選擇到中國大陸內陸設廠之可能緣由為何？倘若以如量販店之服務業而言，其設廠之考量可能理由又為何？(25%)
5. 知識經濟時代的來臨，對於製造業的總體環境產生了巨大的衝擊，以往的大量製造銷售、壓低成本、搶市佔率的紅海手段，已遭遇到困境與瓶頸；在知識密集、商業模式改變的情況下，製造業面臨轉型的危機，製造業廠商需朝「微笑曲線」的兩端邁進，專注於研發能力、並提供高附加價值的服務能力，如發展「製造業服務化」，台積電董事長張忠謀在 1997 年初，就提出臺灣製造業往服務業發展的願景，建立虛擬晶圓廠即為具體行動。請從 IE 的角色，說明什麼是製造業服務化？若容你規劃，你認為如何實施進行？(25%)

所別： 工業設計研究所 組別： 不分組 科目： 設計理論

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

1. Explain the following terms. (40%)

- (a) Universal Design (b) Biomimicry Design (c) TRIZ Method
(d) Morphological Analysis (e) Renaissance

2. Please describe the history of Bauhaus in detail. (20%)

3. Please describe the User-Centered Design in detail. (10%)

4. Please describe the Kansei Engineering in detail. (10%)

5. 地球資源漸漸耗竭，環境問題層出不窮。請描述工業設計所倡導的綠色設計(Green Design)方法，以及此方法可以如何為地球盡一份心力。 (20%)

所別： 化學工程研究所 組別： _____ 科目： 工程數學

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

1. 計算下列微分式：(a) $d(\ln|x|)$ (b) $d(\tan(x))$ (10%)

2. 計算下列積分式：(a) $\int \frac{1}{x^2 + x - 6} dx$ (b) $\int e^x \sin x dx$ (10%)

3. 解微分方程式： $(x + y)dx - (3x + 3y - 4)dy = 0$ (10%)

4. 解微分方程式： $y' + xy = 2xy^{-1}$ (10%)

5. 解微分方程式： $x^2 y'' - xy' + y = x$, $x > 0$ (10%)

6. 試求下列 $f(t)$ 之拉氏轉換(Laplace transform): (a) $f(t) = e^{2t}t^2 + e^{-2t}t^4$ (b) $f(t) = u(t-2)e^{3(t-2)}$ 。(10%)

7. 請求出點 $p_1 = [1, 1, -2]$ 至平面方程式 $2x - 3y + 5z + 4 = 0$ 之距離。(10%)

8. 試求三向量 $u = 2i + 3j - k$, $v = -3i + 4j + 4k$ 及 $w = j + 2k$ 為三鄰邊所知平行六面體之體積。(10%)

9. 已知 $A = \begin{bmatrix} 2 & 1+i & -3i \\ 1-i & 4 & 2-i \\ 3i & 2+i & 1 \end{bmatrix}$, 試求(a) A^T (b) \bar{A} (c) A^* 。(10%)

10. 試將 $A = \begin{bmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ 對角化，並求出對角矩陣？(10%)

所別： 機電工程研究所 組別： _____ 科目： 工程數學

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計： 100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

一. 試求微分方程式通解 $x^2y'' + 5xy' - 12y = 12\ln x$ 。 (15%)

二. 試求微分方程式通解 $(1 - 2xy - x^3) = (1 + y^2 + 3x^2y)\frac{dx}{dy}$ 。 (10%)

三. 已知 $\vec{F} = (xy + y^2)i + x^2j$ ，求 $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{R}$ ，其中 C 為 $y = x^2$ 及 $y = x$ 所圍區域之邊界。(15%)

四. 已知 $\phi = 3x^2y^2z^2$ ，試求 (a) $\nabla\phi$ ，(b) $\nabla \cdot \nabla\phi$ 。 (15%)

五. 已知 $f(t) = t, 0 < t < 2$ ，試求 $f(t)$ 之傅立葉半幅正弦展開式 。 (15%)

六. 試用拉氏轉換法解微分方程式起始值問題。 (15%)

$$y'' + 2y' + y = e^{-t}, \quad y(0) = -1, \quad y'(0) = 1$$

七. 已知 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ ，試求 A 之特徵值及特徵向量。 (15%)

所別：環境與資源工程研究所 組別：不分組 科目：環境化學

注意：☒准 ☐不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

一、 名詞解釋：(30 分)

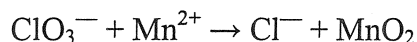
拉午耳(Raoult's Law)定律

鹼度

亨利定律

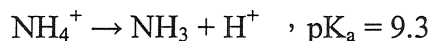
阿瑞尼士酸與鹼的定義

二、 平衡下列方程式：(10 分)



三、 將 20 克醋酸鈉(CH_3COONa)溶解至水中，配製成 2 公升之水溶液(假設比重：1.05)。求上述溶液中醋酸鈉之百萬分率濃度 (ppm) 及莫耳分率濃度。(20 分)

四、 一溶液中含有 0.01M 的 NH_3 ，若不考慮活性校正，試求達到平衡時水溶液中各物種之濃度。若計算過程系基於若干假設，得到結果後需驗證該假設之合理性。(20 分)



五、 將 1.5g 之氯化鈉與 0.3g 之硫酸鎂溶於水中，配置成為體積 500mL 的混合溶液。達到平衡時，試求該溶液之離子強度，以及鎂離子與鈉離子的活性係數分別為何。(20 分)

所別：環境與資源工程研究所 組別：不分組 科目：環境化學

注意：■准□不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

一、 名詞解釋：(30 分)

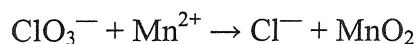
拉午耳(Raoult's Law)定律

鹼度

亨利定律

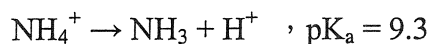
阿瑞尼士酸與鹼的定義

二、 平衡下列方程式：(10 分)



三、 將 20 克醋酸鈉(CH_3COONa)溶解至水中，配製成 2 公升之水溶液(假設比重：1.05)。求上述溶液中醋酸鈉之百萬分率濃度(ppm)及莫耳分率濃度。(20 分)

四、 一溶液中含有 0.01M 的 NH_3 ，若不考慮活性校正，試求達到平衡時水溶液中各物種之濃度。若計算過程系基於若干假設，得到結果後需驗證該假設之合理性。(20 分)



五、 將 1.5g 之氯化鈉與 0.3g 之硫酸鎂溶於水中，配置成為體積 500mL 的混合溶液。達到平衡時，試求該溶液之離子強度，以及鎂離子與鈉離子的活性係數分別為何。(20 分)

所別： 生化工程研究所 組別： _____ 科目： 生物化學

注意： ☒ 准 ☐ 不准 使用計算器，考試時間總計： 100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

問答及計算題：每題 20 分，計 100 分。

1. 從酵素(Enzyme)與受質(Substrate)結合作用區別 key and lock model 及 induced fit model。
2. 以 α -胰凝乳蛋白酶催化苯丙胺酸胜肽的水解，而有以下的結果，請計算此反應的 K_M (Michaelis constant)及 V_{max} (最大反應速率)值。

Peptide concentration (M)	Velocity (M/min)
2.5×10^{-4}	2.2×10^{-6}
5.0×10^{-4}	3.8×10^{-6}
10.0×10^{-4}	5.9×10^{-6}
15.0×10^{-4}	7.1×10^{-6}

3. 請指出下列選項何者不是酵素的一般特性，並解釋之？
(1) 所有酵素都是蛋白質；(2) 活化能的下降能增加酵素的反應速率；(3) 酵素通常具有受質專一性；(5) 所有酵素均具有異位調節之特性；(6) 增加酵素濃度。
4. 蛋白質具有四種不同層級的結構，對每種結構來說均有其主要的作用力來加以穩定，請敘述蛋白質三級結構主要之作用力。
5. 何謂生質柴油？從開發能源的角度來看，台灣是否適合發展生質柴油？

所別： 視覺傳達設計研究所 組別： 不分組 科目： 設計理論

注意： ☐ 准 ☒ 不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。 試題共 1 頁，第 1 頁

注意事項：1. 請於答案卷上書寫題號依序作答，不必抄題。

2. 答案卷上不可書寫任何可辨別個人姓名或特殊標記，違反者以零分計算。

3. 繳卷時「試題」、「答案卷」一併繳回。

一、名詞解釋（每題 5%，共 20%）

1. Kistch
2. Neo-Baroque
3. Personal Identity
4. Semiotics

二、試述 “anti-design”與 “Good Taste”有何關聯？（20%）

三、就海報而言，試比較 Henri de Toulouse-Lautrec 與 Aubrey Beardsley 兩人的風格。（20%）

四、請假設附圖之海報一與海報二是你（妳）自己創作的作品，擬定其「標題」並書寫其「創作（設計）理念」100-300 字。（各 20%，共 40%）

附圖 海報一（作者：黃添貴）／海報二（作者：高挺育）

