





准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：英文【澳門】

I. Vocabulary (每題 2 分，共 30%)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	C	A	B	D	D	A	B	D	B	A	D	B	A	C	A

II. Cloze (每題 2 分，共 40%)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

題號	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	A	B	C	B	D	B	A	B	A	C	C	C	D	B	A
題號	31	32	33	34	35										
答案	A	C	B	D	D										

III. Blank-filling (每格 1 分，共 10%)

36.	Whether	worth
37.	As	long
38.	spared	vain
39.	have	been
40.	made	up

IV. Composition (20%)

---

---

※ 請翻至下頁繼續作答



准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：數學（一類組）【澳門】

一、選擇題（一題 4 分，共 60 分）：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

1	2	3	4	5
E	E	B	D	A
6	7	8	9	10
B	B	C	D	E
11	12	13	14	15
D	A	C	C	A

二、計算題（一題 10 分，共 40 分）

1.	<p>【答案】(1) 10(5 分) (2) <math>15\sqrt{3}</math> (5 分)</p> <p>【解答】</p> <p>(1) 令 <math>\overline{AB} = x</math> 由餘弦定理：<math>\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \Rightarrow \cos 120^\circ = \frac{36 + x^2 - 196}{2 \cdot 6x} = \frac{1}{2}</math></p> <p><math>\Rightarrow x^2 + 6x - 160 = 0 \Rightarrow (x + 16)(x - 10) = 0</math></p> <p><math>\Rightarrow x = 10</math> 或 <math>x = -16</math> (不合)</p> <p>(2) <math>\therefore \triangle ABC</math> 的面積為 <math>\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10 \sin 120^\circ = 15\sqrt{3}</math></p>
----	--

※ 請翻至下頁繼續作答

## 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

2.	<p>【答案】 <math>-1 \pm \sqrt{2}i, \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}</math> (10分：答對 <math>-1 \pm \sqrt{2}i</math> 給 5 分，答對 <math>\frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}</math> 給 5 分)</p> <p>【解答】</p> <p>[方法一]</p> $x^4 + 3x^3 + x^2 - 5x - 12 = 0$ <p>由已知條件 原式</p> $(x^2 + px + 3)(x^2 + qx - 4) = 0$ <p>(利用每一個實係數多項式都可以分解為實係數一次式或實係數二次式的乘積，根與係數)</p> <p>比較係數得 <math>q=1, p=2</math></p> <p>故原式 <math>= (x^2 + 2x + 3)(x^2 + x - 4) = 0</math></p> <p>得 <math>x = -1 \pm \sqrt{2}i, \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}</math></p> <p>[方法二]</p> <p>設四根分別為 <math>\alpha, \beta, \gamma, \delta</math>，其中 <math>\alpha\beta = -4</math>，</p> <p>由根與係數的關係</p> $\alpha\beta\gamma\delta = -12 \Rightarrow \gamma\delta = 3.$ <p>又 <math>\alpha + \beta + \gamma + \delta = -3</math>，</p> $\alpha\beta + \gamma\delta + \alpha\gamma + \beta\delta + \alpha\delta + \beta\gamma = (\alpha + \beta)(\gamma + \delta) + \alpha\beta + \gamma\delta = 1$ $\Rightarrow (\alpha + \beta)(\gamma + \delta) = 2,$ <p>    令 <math>X = \alpha + \beta, Y = \gamma + \delta</math></p> <p>    則 <math>X + Y = -3, XY = 2</math></p> <p>    <math>\Rightarrow X = -1, Y = -2</math> 或 <math>X = -2, Y = -1</math></p> <p>    <math>\Rightarrow \alpha + \beta = -1, \gamma + \delta = -2</math> 或 <math>\alpha + \beta = -2, \gamma + \delta = -1</math></p> <p>But <math>\alpha\beta\gamma + \alpha\beta\delta + \alpha\gamma\delta + \beta\gamma\delta = (\alpha + \beta)\gamma\delta + (\gamma + \delta)\alpha\beta = 5</math></p> <p>當 <math>\alpha + \beta = -1, \gamma + \delta = -2</math> 時，<math>\alpha\beta\gamma + \alpha\beta\delta + \alpha\gamma\delta + \beta\gamma\delta = (\alpha + \beta)\gamma\delta + (\gamma + \delta)\alpha\beta = -3 + 8 = 5</math></p> <p>當 <math>\alpha + \beta = -2, \gamma + \delta = -1</math> 時，<math>\alpha\beta\gamma + \alpha\beta\delta + \alpha\gamma\delta + \beta\gamma\delta = (\alpha + \beta)\gamma\delta + (\gamma + \delta)\alpha\beta = -6 + 4 = -2</math> (不合)</p> <p>所以 <math>\alpha + \beta = -1, \gamma + \delta = -2</math></p> $\begin{cases} \alpha + \beta = -1 \\ \alpha\beta = -4 \end{cases}, \begin{cases} \gamma + \delta = -2 \\ \gamma\delta = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{原式} = (x^2 + 2x + 3)(x^2 + x - 4) = 0 \Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{2}i, \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{2}$
----	--

※ 請翻至下頁繼續作答

## 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

【答案】22 (10分)

【解答】

$$\because (1+x)^n = C_0^n + C_1^n x + C_2^n x^2 + \cdots + C_n^n x^n$$

令  $x = -\frac{1}{3}$  得

$$\left(1 - \frac{1}{3}\right)^n = C_0^n + C_1^n \left(-\frac{1}{3}\right) + C_2^n \left(-\frac{1}{3}\right)^2 + \cdots + C_n^n \left(-\frac{1}{3}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^n = 1 - \frac{1}{3}C_1^n + \left(-\frac{1}{3}\right)^2 C_2^n + \left(-\frac{1}{3}\right)^3 C_3^n + \cdots + \left(-\frac{1}{3}\right)^n C_n^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^n < \frac{1}{5000} \Rightarrow n \log \frac{2}{3} < \log \frac{1}{5000} \Rightarrow n(\log 2 - \log 3) < \log 2 - \log 10000$$

$$\Rightarrow n(0.301 - 0.4771) < 0.301 - 4 \Rightarrow n(-0.1761) < -3.6990 \Rightarrow n > \frac{3.699}{0.1761} =$$

21.005

$\Rightarrow n \geq 22$ ，故最小正整數  $n$  之值 = 22

3.

※ 請翻至下頁繼續作答

### 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

【答案】(1)  $\frac{1}{2}$  (2分) (2)  $\frac{5}{12}$  (2分) (3)  $\frac{1}{12}$  (2分) (4)  $\frac{7}{12}$  (個) (2分)

(5)  $\frac{\sqrt{59}}{12}$  (個) (2分)

【解答】

(1)  $P(X=0)$  : 取出的 0 個金幣的機率 =  $\frac{C_1^3 \times C_1^4}{C_1^4 \times C_1^6} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{6} = \frac{1}{2}$

(2)  $P(X=1)$  : 取出的 4 個球均為黑球的機率 =  $\frac{1}{4} \times \frac{4}{6} + \frac{3}{4} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{5}{12} = 1 -$

$P(X=0) - P(X=2)$

(3)  $P(X=2) = \frac{C_1^1 \times C_1^2}{C_1^4 \times C_1^6} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{12}$

$\therefore X$  的機率分布為

X	0	1	2
P	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{12}$

4.

(4)  $\therefore X$  的數学期望值  $E(X) = 0 \times \frac{1}{2} + 1 \times \frac{5}{12} + 2 \times \frac{1}{12} = \frac{7}{12}$  (個)

(5)  $X$  的變異數 =  $E(X^2) - [E(X)]^2$

$$= (0^2 \times \frac{1}{2} + 1^2 \times \frac{5}{12} + 2^2 \times \frac{1}{12}) - (\frac{7}{12})^2 = \frac{108 - 49}{144} = \frac{108 - 49}{144} = \frac{59}{144}$$

$$\Rightarrow X \text{ 的標準差} = \sqrt{\frac{59}{144}} = \frac{\sqrt{59}}{12}$$

准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：數學(二、三類組)【澳門】

一、選擇題 (一題 4 分，共 60 分)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

1	2	3	4	5
B	C	D	A	B
6	7	8	9	10
D	C	A	E	D
11	12	13	14	15
A	E	E	C	B

二、計算題 (一題 10 分，共 40 分)

1.	<p>【答案】<math>\frac{4}{3}</math> (10 分)</p> <p>【解答】</p> <p>因 <math>abc &gt; 0</math>，且 <math>c &gt; b &gt; a</math>，故 <math>a &gt; 0, b &gt; 0, c &gt; 0</math> 或 <math>c &gt; 0, b &lt; 0, a &lt; 0</math>。</p> <p>若 <math>a &gt; 0, b &gt; 0, c &gt; 0</math>，則與 <math>a + b + c = 0</math> 不合，故 <math>c &gt; 0, b &lt; 0, a &lt; 0</math>。</p> <p>因 <math>a + b + c = 0</math>，故 <math> c  =  a  +  b </math>，<math>abc = \frac{2}{27}</math> 且 <math> a  b  = \frac{2}{27 c }</math></p> <p>由 <math> a  +  b  \geq 2\sqrt{ a  b } \Rightarrow  c  \geq 2\sqrt{\frac{2}{27 c }} \Rightarrow c^2 \geq 4 \times \frac{2}{27c} \Rightarrow c^3 \geq \frac{8}{27} \Rightarrow c \geq \frac{2}{3}</math></p> <p><math>\Rightarrow  a  +  b  =  c  \geq \frac{2}{3}</math></p> <p><math>\Rightarrow  a  +  b  +  c  \geq 2 c  = \frac{4}{3}</math>。</p>
----	---

※ 請翻至下頁繼續作答

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

【答案】(1)  $1+\sqrt{2}i$  或  $1-\sqrt{2}i$  (5分)

(2)  $a=5, b=-21$  ( $a, b$  全對得3分), 兩實根為  $\frac{3\pm\sqrt{37}}{2}$  (兩實根全對得2分)

【解答】

(1) 設  $\alpha = m + ni$  ( $m, n \in \mathbb{R}, n \neq 0$ ), 則

$$2\alpha = 2m + 2ni, 1 - \alpha^2 = 1 - (m + ni)^2 = [1 - m^2 + n^2] - 2mni$$

$$\therefore 2m - 2ni = [1 - m^2 + n^2] - 2mni$$

$$\therefore \begin{cases} 1 - m^2 + n^2 = 2m & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 2mn = 2n & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\therefore n \neq 0, \text{由}\textcircled{2}\text{得 } m=1, \text{代入}\textcircled{1}\text{得 } n^2=2 \Rightarrow n = \pm\sqrt{2}$$

$$\therefore 2\alpha \text{與 } 1 - \alpha^2 \text{ 為 } 1 + \sqrt{2}i \text{ 與 } 1 - \sqrt{2}i$$

2.

(2) 承(1)知  $[x - (1 + \sqrt{2}i)][x - (1 - \sqrt{2}i)] = x^2 - 2x + 3$  能整除  $x^4 - 5x^3 + 2x^2 + ax + b$

利用長除法, 得  $a - 5 = 0, b + 21 = 0 \Rightarrow a = 5, b = -21$

又  $x^2 - 3x - 7 = 0$ , 得  $x = \frac{3 \pm \sqrt{37}}{2}$  為所求之兩實根。

$$\begin{array}{r} 1-3-7 \\ 1-2+3 \overline{) 1-5+2+a+b} \\ \underline{1-2+3} \\ -3-1+a \\ \underline{-3+6-9} \\ -7+(a+9)+b \\ \underline{-7+14-21} \\ (a-5)+(b+21) \end{array}$$

※ 請翻至下頁繼續作答

### 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

<p>3.</p>	<p>【答案】(1) <math>0 &lt; k &lt; 8</math> (5分) (2) <math>k = 4</math> (5分)</p> <p>【解答】</p> <p>(1) 設兩個交點為 <math>A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)</math>          將 <math>y = -x + k</math> 代入  <math>\Rightarrow x^2 + (-x + k)^2 - 5x - 5(-x + k) + k = 0 \Rightarrow 2x^2 - 2kx + (k^2 - 4k) = 0</math>  <math>\therefore</math> 兩個相異的交點 <math>A, B \therefore</math> 判別式 <math>= (2k)^2 - 4 \times 2 \times (k^2 - 4k) &gt; 0 \Rightarrow -k^2 + 8k &gt; 0 \Rightarrow k^2 - 8k &lt; 0 \Rightarrow</math>  <math>0 &lt; k &lt; 8</math></p> <p>(2) <math>\therefore \begin{cases} x_1 + x_2 = k \\ x_1 x_2 = \frac{k^2 - 4k}{2} \end{cases}</math> ; 因為直線與圓方程為對稱式, 所以 <math>\begin{cases} y_1 + y_2 = k \\ y_1 y_2 = \frac{k^2 - 4k}{2} \end{cases}</math></p> <p>依題設條件  <math>\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = x_1 x_2 + y_1 y_2 = \frac{k^2 - 4k}{2} + \frac{k^2 - 4k}{2} = k^2 - 4k = 0 \Rightarrow k = 4</math> 或 <math>0</math>          又 <math>0 &lt; k &lt; 8</math>, 所以 <math>k = 4</math></p>
<p>4.</p>	<p>【答案】(1) <math>a &lt; -1</math> 或 <math>a &gt; 1</math> (5分) (2) <math>a = \pm 1</math> (5分)</p> <p>【解答】</p> <p>過 <math>P(a, 0)</math> 作 <math>\Gamma: f(x) = x^3 - x</math> 的切線, 設切點為 <math>T(t, t^3 - t)</math>, 而 <math>f'(x) = 3x^2 - 1</math></p> <p><math>\Rightarrow f'(t) = 3t^2 - 1 = \frac{t^3 - t - 0}{t - a} \Rightarrow 2t^3 - 3at^2 + a = 0, g(x) = 2x^3 - 3ax + a = 0</math></p> <p>(1) 若過 <math>P(a, 0)</math> 恰可作 <math>\Gamma</math> 的三條切線, 則切點就有三個,  <math>\Rightarrow g(x) = 2x^3 - 3ax + a = 0</math> 有三個相異的實根,          而 <math>g'(x) = 6x^2 - 6ax = 6x(x - a)</math>  <math>\Rightarrow g(0)g(a) &lt; 0 \Rightarrow a(2a^3 - 3a^3 + a) &lt; 0</math>  <math>\Rightarrow a^2(a + 1)(a - 1) &gt; 0 \Rightarrow a &lt; -1</math> 或 <math>a &gt; 1</math></p> <p>(2) 若過 <math>P(a, 0)</math> 恰可作 <math>\Gamma</math> 的二條切線, 則切點就有二個,  <math>\Rightarrow g(x) = 2x^3 - 3ax + a = 0</math> 有二個相異的實根  <math>\Rightarrow g(0)g(a) = 0 \Rightarrow a = \pm 1</math></p>

准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：中外歷史【澳門】

一、單一選擇題 (每題 2 分，共計 70 分)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	D	A	D	B	A	D	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	C	A	A	C	C	D	C	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	B	C	B	C	D	A	A	C	C
31	32	33	34	35					
A	B	B	D	D					

二、簡答題 (每題 2 分，共計 30 分)

1	游俠	11	人權宣言
2	僑姓	12	拿破崙
3	道家	13	列寧
4	清代	14	澳洲
5	飛錢	15	西班牙
6	唐代		
7	安史之亂		
8	最惠國待遇		
9	義和團		
10	中法戰爭		

准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：中外地理【澳門】

一、單一選擇題 (每題 2 分，共計 70 分)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	A	B	C	C	A	D	C	B	A	B	C	D	A	B	C
題號	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	C	D	B	B	C	C	D	B	C	B	C	A	A	A	C
題號	31	32	33	34	35										
答案	B	D	D	D	D										

二、簡答題 (每題 5 分，共計 30 分)

1.	甲乙丁戊
2.	低穩定階段
3.	(1) S85°E (2) 157.5°
4.	甲：(出生時的) 預期壽命 乙：平均國民所得
5.	成長期：已開發國家或開發中國家的大都會地區 成熟期：勞力成本低廉的開發中國家
6.	工業區、低級住宅區

准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：物理【澳門】

一、單一選擇題 (每題 3 分，共 84 分)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	E	D	B	E	D	B	D	E	A	A	B	D	E	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
B	C	B	A	B	E	B	D	D	A	C	C	D		

二、計算題 (2 大題，共 16 分)：沒有計算過程不予計分

1

(1) 光線在 A 點折射： $1 \times \sin\theta = n_1 \sin\alpha$

(2) 光線在 B 點發生全反射

$$\sin(90^\circ - \alpha) > \sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

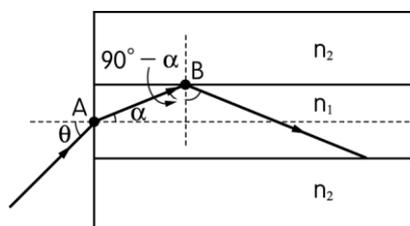
由(1)式可得： $\sin\alpha = \frac{\sin\theta}{n_1}$  .....(3)

由(2)式可得： $\cos\alpha > \frac{n_2}{n_1}$  .....(4)

(3)<sup>2</sup>+(4)<sup>2</sup> 可得

$$\Rightarrow 1 = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha > \frac{\sin^2\theta + n_2^2}{n_1^2}$$

$$\therefore \sin\theta < \sqrt{n_1^2 - n_2^2} = n_1 \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2}$$



※請翻至下頁繼續作答

## 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

2	<p>(1) 乙由光滑軌道下降過程中，由力學能守恆可知乙由 A 滑出的速度 <math>v</math></p> $\frac{1}{2}mv^2 = mgh + \frac{1}{2}m \times 4^2$ $\Rightarrow v = \sqrt{4^2 + 2gh} = 6 \text{ (m/s)}$ <p>對甲和乙而言所受水平外力 = 0，水平動量守恆，當乙靜止於甲車上時，乙和甲最後速度應為質心速度</p> $v_c = \frac{20 \times 6}{20 + 40} = 2 \text{ (m/s)}$ <p>(2) 乙和甲之間的摩擦力 <math>f = \mu_k mg = 0.3 \times 20 \times 10 = 60 \text{ (N)}</math> 乙在甲車滑動期間，摩擦力作功等於力學能改變量</p> $-fl = \Delta K + \Delta U = \Delta K$ $-60l = \frac{1}{2} \times m_Z (2^2 - 6^2) + \frac{1}{2} m_{\text{甲}} \times 2^2$ $\therefore l = 4 \text{ (m)}$ <p>(3) 摩擦力 <math>f</math> 對甲作功使甲的動能增加</p> $W_{\text{甲}} = \Delta K_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \times 40 \times 2^2 = 80 \text{ (J)}$ <p>摩擦力 <math>f</math> 對乙作功使乙的動能減少</p> $W_Z = \Delta K_Z = \frac{1}{2} \times 20 \times 2^2 - \frac{1}{2} \times 20 \times 6^2 = -320 \text{ (J)}$
---	--

准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：化學【澳門】

一、單一選擇題 (每題 3 分，共 75 分)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	D	C	D	B	D	B	A	C	C	D	B	A	B	C	C
題號	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
答案	D	A	B	A	B	B	D	B	D	A					

二、計算題 (每題 5 分，共 25 分)：請依化學原理列出關鍵的關係式，再計算求出答案

題號	列 式 及 答 案
1. (5 分)	$40\text{ }^{\circ}\text{C/m}$
2. (5 分)	$+0.46\text{V}$

※請翻至下頁繼續作答

103 學年度海外聯合招生考試試題答案

3. (5分)	0.3 M
4. (5分)	$3 \times 10^{-6}$
5. (5分)	27.5 克

准考證號碼：

中文姓名：\_\_\_\_\_

# 103 學年度海外聯合招生考試試題答案

科目：生物【澳門】

一、單一選擇題 (每題 2 分，共 70 分)：請將答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	B	A	A	C	A	D	A	B	A	D	C	B	D	B	B
題號	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	C	D	C	D	D	C	B	D	A	C	C	D	B	C	B
題號	31	32	33	34	35										
答案	B	B	D	C	C										

二、非選擇題 (每小題 2 分，共 30 分)

1	(1) 磷脂質
	(2) 蛋白質
	(3) 辨識自我與非我
2	(4) ⑥
	(5) ③
	(6) ②
3	(7) 乙
	(8) 丙
4	(9) 鮑氏囊
	(10) 再吸收作用
	(11) A、C、E

※ 請翻至下頁繼續作答

### 1 0 3 學 年 度 海 外 聯 合 招 生 考 試 試 題 答 案

5	(12) 腦垂腺
	(13) $\beta$
	(14) ②
	(15) ③、④