

港明高中 111 學年度 第一學期 第一次段考 高一數學科

一、單選題（每題 5 分，共 20 分）

- ( ) 1. 若  $a$  是無理數， $b$  是有理數，則下列哪一個選項為無理數？  
 (A)  $ab$       (B)  $\frac{b}{a}$       (C)  $a^2 + b$       (D)  $a^2 + b^2$       (E)  $a + b$
- ( ) 2. 設  $a、b$  為實數，且  $a < b$ ，則下列哪一個數最大？  
 (A)  $\frac{2a+3b}{5}$       (B)  $\frac{3a+2b}{5}$       (C)  $\frac{a+3b}{4}$       (D)  $\frac{3a+b}{4}$       (E)  $\frac{a+b}{2}$
- ( ) 3. 下列選項何者正確？ (A)  $3^0 = 0$       (B)  $3^{-1} = -3$       (C)  $3^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$       (D)  $3^{\frac{3}{2}} = \sqrt{27}$       (E)  $3^{-\frac{1}{2}} = -\sqrt{3}$
- ( ) 4. 天文學中常用的天文單位是指地球到太陽的平均距離，約為 1.496 億公里。請問將其取 3 位有效數字並以科學記號表示時為多少公里？  
 (A)  $1.5 \times 10^8$       (B)  $1.50 \times 10^8$       (C)  $1.49 \times 10^8$       (D)  $1.496 \times 10^8$       (E)  $1.500 \times 10^8$

二、多選題（每題 6 分，共 18 分，6-4-2-0）

- ( ) 1. 請問下列哪些敘述是正確的？  
 (A) 圓周率  $\pi$  是無理數      (B) 每一個有理數都可以透過尺規作圖在數線上找到其位置  
 (C) 任意兩個相異有理數之間，至少存在一個有理數  
 (D) 給定長度為 1 的線段，可用尺規作做出長度為  $\sqrt{7}$  的線段      (E)  $0.\overline{09} = \frac{1}{11}$
- ( ) 2. 設  $a = 10^{1-\frac{\sqrt{2}}{2}}$ ， $b = a^{\sqrt{2}}$ ，且  $10^{0.25} \approx 1.778$ ，請選出正確選項。(已知  $\sqrt{2} \approx 1.414$ ， $\sqrt{3} \approx 1.732$ )  
 (A)  $a > 1$       (B)  $a < \sqrt{3}$       (C)  $a^2 > b^{\sqrt{3}}$       (D)  $10^{0.4} < b < 10^{0.5}$       (E)  $(ab)^{\sqrt{2}} = 10$
- ( ) 3. 請問下列哪些敘述是正確的？  
 (A) 任意正數  $a$ ，都可以表示成  $10^{\log a}$       (B) 將正數  $a$  寫成 10 的次方時，其指數可以為負數  
 (C)  $10^{\log 2} > 10^{\log 3}$       (D)  $10^{\log 1.618} = 1.618$       (E)  $10^{\log -0.3} = 0.3$

三、填充題（每格 5 分，共 50 分）

1. 已知  $\sqrt{7+4\sqrt{3}}$  的整數部分為  $a$ ，小數部分為  $b$ ，則  $a + \frac{1}{b}$  的值為 \_\_\_\_\_。
2. 已知  $x$  為整數，求滿足  $|2x - 7| < 4$  的解有 \_\_\_\_\_ 個。

3. 已知  $a$ 、 $b$  為實數， $|ax - 4| > b$  的解為  $x < -4$  或  $x > 8$ ，則  $a + b$  的值為 \_\_\_\_\_。
4. 已知  $a > 0$ ，且  $a^{\frac{1}{3}} + 3^{-\frac{1}{3}} = 5$ ，則  $a^{\frac{1}{2}} + a^{-\frac{1}{2}}$  的值為 \_\_\_\_\_。
5. 計算  $(8.25 \times 10^{-4}) + (7.5 \times 10^{-5})$  的值，將答案取 2 位有效數字並以科學記號表示為 \_\_\_\_\_。
6. 已知  $2 \approx 10^{0.3010}$ ， $3 \approx 10^{0.4771}$ ，求  $\log 9 \approx$  \_\_\_\_\_。(四捨五入至小數點以下第 2 位)
7. 設正數  $a$ 、 $b$  均不為 1，且  $a^x = b^{2y} = (ab)^{\frac{1}{5}}$ ，求  $\frac{xy}{x+2y} =$  \_\_\_\_\_。
8. 近幾年疫情肆虐下，大部分的人會在家裡準備止痛藥、退燒藥以備不時之需，造成常備藥品大缺貨。購買止痛藥時醫師建議 4 到 6 小時吃一顆就好，多吃效果不會比較好。假設人體在服藥  $t$  小時後，體內的藥量為  $M(t) = 450 \times (0.25)^t$  毫克，當體內的藥量低於剛服下時的 0.001 倍時，才可以再次服用該藥物。請問經過 4 小時後，是否可再次服用藥物？ \_\_\_\_\_ (回答「是」或「否」即可)

9. 宿營時，隊輔想在集合地點佈置躲避球的場地，要用童軍繩圍成矩形場地，並在中間同樣用童軍繩拉一條線分成兩塊相等的矩形，形成「日」字形的場地。現有 36 公尺長的童軍繩，想要用這條繩子圍出整個「日」字形場地的最大面積，此時整個場地外圍的長跟寬分別為  $m$ 、 $n$  公尺，其中  $m > n$ ，求數對  $(m, n) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
10. 半衰期是指某放射性物質的濃度或質量經過某種反應降低到剩下初始時一半所消耗的時間，舉例：半衰期為 20 年，即每 20 年質量衰變為原來的  $\frac{1}{2}$ ，今有一放射性物質 192 克，半衰期為 30 年，則該放射性物質剩下 6 克時，需經過  $\underline{\hspace{2cm}}$  年。

四、混合題（共 12 分）

近日台東縣於周六（9 月 17 日）晚間發生芮氏規模 6.4 級地震，餘震一直不斷，更新於週日（9 月 18 日）下午 2 時 44 分再次發生芮氏規模 6.8 級的淺層地震，震央位於台東池上鄉，全台灣都感受的到。週日的地震造成台鐵列車出現脫軌、中斷等災情，甚至發生花蓮玉里鎮的 7-11 便利超商的樓房、預拌水泥廠倒塌的情形，截至週日晚間 7 時，震災已有 1 死、79 傷。讓許多人回憶起發生在 1999 年 9 月 21 日凌晨 1 點 47 分芮氏規模高達 7.3 級的 921 大地震。目前國際使用芮氏規模來表示地震強度，設芮氏規模  $M$  時所釋放的能量為  $E$ ，且  $M$  與  $E$  的關係如下： $\log E = 11.8 + 1.5M$ 。下圖為 2022 年 9 月 18 日下午 2 時 44 分中央氣象局的地震報告。（已知  $10^{0.75} \approx 5.62$ ）

**中央氣象局地震報告**

編號：第1111111號  
 日期：111 年 9 月 18 日  
 時間：14 時 44 分 15.2 秒  
 位置：北緯 23.14 度，東經 121.2 度  
 即在 臺東縣政府北方 42.6 公里  
 位於 臺東縣池上鄉  
 地震深度：7.8 公里  
 芮氏規模：6.8  
 各地最大震度（採用109年新制10級震度分級）

臺東縣池上	6強	彰化縣彰化市	4級	新北市	3級
花蓮縣玉里	6弱	臺中市霧山	4級	臺北市木柵	3級
南投縣玉山	5弱	苗栗縣鯉魚潭	4級	高雄市	3級
臺東縣臺東市	4級	宜蘭縣南山	4級	臺北市	3級
高雄市桃源	4級	嘉義縣太保市	4級	基隆市	2級
嘉義縣阿里山	4級	苗栗縣苗栗市	4級	連江縣南竿	1級
臺南市楠西	4級	新竹縣關西	4級		
屏東縣九如	4級	宜蘭縣宜蘭市	4級		
嘉義市	4級	新北市五分山	4級		
屏東縣屏東市	4級	臺中市	3級		
雲林縣斗六市	4級	桃園市三光	3級		
南投縣南投市	4級	澎湖縣馬公市	3級		
花蓮縣花蓮市	4級	新竹市	3級		
臺南市	4級	新竹縣竹北市	3級		
彰化縣員林	4級	桃園市	3級		

- 根據上圖中央象局地震報告 2022 年 9 月 18 日 14 時 44 分發生地震時，台南楠西區最大震度是幾級？ $\underline{\hspace{2cm}}$ （2 分）  
 (A) 2 級 (B) 3 級 (C) 4 級 (D) 5 級
- 已知某次地震其芮氏規模為 4，其釋放的能量  $E$  為 10 的  $\underline{\hspace{2cm}}$  次方。（4 分）
- 根據題目，1999 年 9 月 21 日地震所釋放的能量是 2022 年 9 月 18 地震所釋放的能量  $\underline{\hspace{2cm}}$  倍。（6 分）

港明高中 111 學年度 第一學期 第一次段考 高一數學科

一、單選題

1.	2.	3.	4.
(E)	(C)	(D)	(B)

二、多選題

1.	2.	3.
(A)(B)(C)(D)(E)	(A)(D)(E)	(A)(B)(D)

三、填充題

1.	2.	3.	4.	5.
$\frac{7 + \sqrt{3}}{2}$	4	14	$4\sqrt{7}$	$9.0 \times 10^{-4}$
6.	7.	8.	9.	10.
0.9542	$\frac{1}{10}$	否	(7,6)	150

四、混合題

1.	2.	3.
C	17.8	5.62