

新莊高中 111 學年度 第二學期 第二次段考 高一數學科

一、是非題（每題 2 分，共 10 分）

- () 1. 已知 $C_4^{10} = C_n^{10}$ ，則 $n = 6$
- () 2. $C_0^6 + 2C_1^6 + 2^2C_2^6 + \cdots + 2^6C_6^6 = 729$
- () 3. 令 A 、 B 、 C 分別為三個集合，若 $A \subset (B \cup C)$ ，則 $A \subset B$ 或 $A \subset C$
- () 4. 阿呆為了減輕零錢包負擔，打開錢包細數了裡面 1 元硬幣有 3 個，5 元硬幣 1 個，10 元硬幣 2 個，50 元硬幣 1 個，若一定要花掉至少 1 塊（即不可不花錢）的情況下，則可付出 48 種不同的款項。
- () 5. 本學期新莊高中高一 15 個班級舉行班際籃球比賽，比賽採單淘汰且每場都必須分出勝負，每一輪比賽班級盡可能配對比賽，倘若真有某一輪為奇數個班級時，則讓落單的班輪空並直接晉級，考慮只產生冠軍總共需要比賽 14 場

二、單選題（每題 3 分，共 18 分）

- () 1. 阿新為校園環境維護社社長，他計劃在下次社課結束後訂飲料犒賞所有社員，經過阿新私下統計不喝茶類的社員有 10 人，喜歡喝果汁的社員則有 20 人，已知全體社員有 40 人，若從社團中任選一人，此人不但喝茶類也喜歡喝果汁的機率為 P ，則 P 值不可能為下列何者？
- (1) 0.25 (2) 0.35 (3) 0.475 (4) 0.5 (5) 0.525
- () 2. 隨腳踢足球隊隊長在賽季結束的檢討會上表示球隊整季的比賽進球數最多是 5 球，根據球經的紀錄，球隊逐場進球比例如下表：

進球數	0	1	2	3	4	5
比例	5%	10%	15%	?	?	10%

在球經的紀錄中進球數 2~4 球的比例忘記補上，但他清楚記得這三個數值剛好由小到大依序成等差數列，根據上述，試求隨腳踢足球隊每一場比賽的進球數期望值為何？

- (1) 2.75 (2) 2.85 (3) 2.95 (4) 3.05 (5) 3.15
- () 3. 美術課聽老師說色料三原色是指青、洋紅、黃三種色彩。於是阿大利用生科課將一邊長為 10 公分的正立方體做彩繪，上、下兩面圖上青色；左、右兩面圖上洋紅色；前後兩面圖上黃色，接著再將此立方體等分成 1000 個小立方體，若從中任取一個小立方體，恰有兩種顏色（未塗色不算一種顏色）的機率為何者？
- (1) $\frac{16}{125}$ (2) $\frac{12}{125}$ (3) $\frac{9}{75}$ (4) $\frac{19}{150}$ (5) $\frac{19}{250}$
- () 4. 新莊高中在高二課程分流時為學生規劃了三個班群（甲、乙、丙），現有四個學生 A 、 B 、 C 、 D 要選班群，假設每個學群都有人選，請問 A 、 B 不同學群的機率為何？
- (1) $\frac{5}{6}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{3}$ (5) $\frac{1}{6}$
- () 5. 小左每天有三種方式可以上學，分別是搭公車、騎 U Bike、搭捷運，在他安排下週一到週五的上學方式時有一原則，三種方式一週都至少一次以讓自己生活不單調，根據此原則他將有幾種不同的計畫？
- (1) 90 (2) 120 (3) 150 (4) 220 (5) 243
- () 6. 電影〈葉問〉裡有句台詞，「燒香不僅僅是為了計時。燒香這種習俗除了計時最重要的是它包含了我們的謙遜。」隨著時代不同，這種習俗也有了許多變化，某間廟宇為了落實環保概念將原本每位信眾由 9 炷香減少為 3 炷香，原先有的 9 個香爐不變，現在規定天公爐跟主爐至少一個要插香，剩下的香再任意插放其他香爐，並且秉持同一香爐不插超過 2 炷香的原則，請問每位信徒將有幾種插香方式？
- (1) 49 (2) 42 (3) 46 (4) 56 (5) 43

三、多選題（每題 6 分，共 18 分，6-4-2-0）

() 1. 選出下列正確的選項。

- (1) 將 10 本不同的書平分成 5 堆的方法數為 $C_2^{10}C_2^8C_2^6C_2^4C_2^2$
- (2) 將 10 本不同的書平分成 5 堆後再分配給甲、乙、丙、丁、戊的方法數為 $C_2^{10}C_2^8C_2^6C_2^4C_2^2 \cdot 5!$
- (3) 將 10 本不同的書分成 2 本、4 本、4 本三堆的方法數為 $C_2^{10}C_4^8C_4^4 \cdot \frac{1}{2!}$
- (4) 將 10 本不同的書分給甲 2 本、乙 4 本、丙 4 本的方法數為 $C_2^{10}C_4^8C_4^4$
- (5) 將 10 本不同的書分給甲 2 本、乙 3 本、丙 5 本的方法數為 $C_2^{10}C_3^8C_5^5 \cdot 3!$

() 2. 關於 $(2x^2 - \frac{1}{3x})^5$ 的展開式中，何者正確？

- (1) x^{10} 的係數為 32
- (2) x^7 的係數為 $\frac{80}{3}$
- (3) x^4 的係數為 $\frac{80}{9}$
- (4) x 的係數為 $\frac{80}{9}$
- (5) 常數項為 0

() 3. 鑑別度的定義：一個題目能讓會的人都答對，不會的人都答錯，那就是鑑別度高。在實務上，不可能在考試前說知道學生會不會，所以會操作成讓高分群答對率比較高，低分群答對率比較低，我們就說這個题目的鑑別度很高。一份試題內鑑別度用的公式：前 30% 學生的答對率減掉後 30% 學生的答對率。

附圖為某次測驗試題，試問下列推論何者正確？

題號	A	B	C	D	E
全體學生答對率	0.72	0.8	0.41	0.19	X
前 30% 學生答對率	0.91	0.97	0.8	0.35	Y
後 30% 學生答對率	0.44	0.72	0.12	0.03	Z

- (1) 題目 B 的鑑別度最低
- (2) ABCD 四題中題目 C 的鑑別度最高
- (3) 若 E 題的鑑別度為 0.5，則 $Y \geq 0.5$
- (4) 若 E 題的鑑別度為 0.5，則 $Z \leq 0.5$
- (5) 若 E 題的鑑別度為 0.4，則 $0.88 \geq X \geq 0.12$

四、填充題（共 54 分）

1. 資訊研究社寫出了魔法計算機，此計算機在顯示正整數 N 時按下 Enter 鍵，計算機將隨機顯示出 0 到 $N-1$ 中的任一個整數。如果社長一開始讓計算機顯示 11，連續按下 2 次 Enter 鍵後計算機顯示 8 的機率為_____。
(若計算機出現 0 之結果，則按下 Enter 後續結果依然會出現 0)

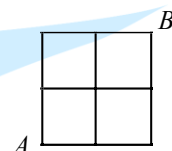
2. 校慶園遊會上，安排熱音社、熱舞社、魔術社、話劇社四個社團負責表演，每個社團均有表演且僅表演一次，如果熱音社跟熱舞社要求不要連著表演，則壓軸是魔術社的機率為_____。

3. 令 $P(B) = \frac{7}{23}$ ， $P(A' \cap B') = \frac{14}{23}$ ，已知 $P(A \cap B)$ 、 $P(A)$ 、 $P(A \cup B)$ 成等比數列且 $0 < r$ (公比) < 2 ，求 $P(A) =$ _____。

4. 媽媽有兩支相同的鋼筆、兩個大小形狀一樣的橡皮擦、兩個相同的立可帶、兩支相同的鉛筆總共八件東西，媽媽想開個小玩笑將所有東西任意平分給兩姐妹（即每人四件東西），則共有 _____ 種不同的分法。

5. 試求 $C_{27}^{29} + C_{26}^{28} + C_{25}^{27} + \cdots + C_1^3 + C_0^2 =$ _____ 。

6. 如圖之棋盤式街道，從 A 到 B 走捷徑，若選擇每個捷徑走法的機會均等，求轉彎的期望值為 _____ 次。



7. 從 1 到 10 的正整數中任取三相異數字，若 x 為此三個數字最大的差（最大數減最小數），則 x 的期望值為 _____ 。

8. 源源不絕冰淇淋有五種口味，每種口味都可以無限供應顧客選擇，每位客人的購買口味可相同可不同，不會買不到想要的口味，現有一對兄前往購買，請問兩兄弟各自買兩球共有 _____ 種可能的買法。

9. 因為稅收超徵，所以政府普發 6000 還稅於民，也成為近期大家最關心的話題，就當大家沸沸揚揚討論時，數學魔人便在課堂上問大家 6000 這個數字有 _____ 個因數也同時也是完全平方數。

9-10 為題組

新莊高中數學科這一學年總共派出六位老師負責教授高一學生的數學課程，分別是蕙蓉老師、朝凱老師、明達老師、珮嘉老師、奕均老師、彥霆老師，假設現有一數學博覽會，博覽會中設置了高斯與尤拉兩個攤位，六位老師需要負責兩攤位早上和下午兩個時段的排班。早上和下午分別需要 4 位老師輪值，其中兩人負責高斯，另外兩人負責尤拉。六位老師決議輪值規則如下：

(一) 高斯攤位的關主早上和下午不得由同一人擔任

(二) 由拉攤位的關主早上和下午不得由同一人擔任

10. 數學科對於六位老師在數學博覽會的值班工作安排共有 _____ 種方法。

11. 博覽會後六人要合影留存紀錄，調皮的攝影師隨口說出奕均老師與彥霆老師不相鄰，彥霆老師與珮嘉老師不相鄰，珮嘉老師與蕙蓉老師不相鄰，請問六人有 _____ 種排法。(六人排成一橫列)

12. 試求 $C_4^6 C_0^7 + C_3^6 C_1^7 + C_2^6 C_2^7 + C_1^6 C_3^7 + C_0^6 C_4^7 =$ _____ 。

新莊高中 111 學年度 第二學期 第二次段考 高一數學科

一、是非題

1.	2.	3.	4.	5.
×	○	×	×	○

二、單選題

1.	2.	3.	4.	5.
(5)	(4)	(2)	(1)	(3)
6.				
(1)				

三、多選題

1.	2.	3.
(3)(4)	(1)(3)(5)	(2)(3)(4)(5)

四、填充題

1.	2.	3.	4.	5.
$\frac{19}{990}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{23}$	19	4060
6.	7.	8.	9.	10.
2	5.5	225	5	1710
11.	12.			
280	715			