

市立武陵高中 107 學年度上高三社會組數學科第一次期中考 試題

範圍：數乙上 1-1~1-3

三年_____班_____號 姓名：_____

一、多選題（共 24 分，每題 8 分。答錯一個選項得 5 分、錯兩個選項得 2 分、錯三個以上或未作答得 0 分）

1. 試問下列各種情況，何者屬於隨機現象？

- (A) 小暄上學時，在公車站牌等待下一班公車抵達的等待時間
 (B) 武陵高中合作社每天消費的人數
 (C) 在 2018 年 6~7 月所舉辦之世界盃足球賽，獲得冠軍的隊伍
 (D) 在 2018 年 11 月所舉行之台北市長選舉，候選人柯文哲的得票率
 (E) 在 1 大氣壓下，純水的沸點

2. 設隨機變數 X 表示投擲一不公正骰子出現的點數，而 $P(X=k)$ 表示隨機變數 X 取值於 k 的機率。已知 X 的機率分布如右表 (x, y 為未知常數)。又知 $E(X) = \frac{17}{5}$ ，

X	1	2	3	4	5	6
$P(X=k)$	y	x	y	y	y	x

則下列何者為真？

- (A) $x > y$
 (B) $P(X \geq 4) = \frac{1}{2}$
 (C) $P(X^2 \geq 4) = \frac{3}{5}$
 (D) $E(X^2) = \frac{71}{5}$
 (E) $\text{Var}(X) = \frac{66}{25}$

3. 設 A, B, C 三事件為獨立事件且滿足 $P(A) > 0, P(B) > 0, P(C) > 0$ ，請選出正確的選項。

- (A) B 與 C 有可能為互斥事件
 (B) $P(A \cap B \cap C)$ 有可能與 $P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$ 不相等
 (C) 若 $P(A \cap B) = P(A \cap C)$ ，則 $P(B) = P(C)$
 (D) $P(A|B) = P(A|C)$
 (E) $P(C|B) = P(C|B)$

二、填充題（共 60 分，如配分表）

答對格數	1	2	3	4	5	6	7	8
得分	10	18	26	34	42	48	54	60

1. 已知隨機變數 X 滿足 $E(-4X+5)=-27$ ， $Var(-4X+5)=96$ ，則 $E(X^2)=$ _____.
2. 小鴻、小翔、小任 三名警探追捕嫌犯中，同時向嫌犯各開一槍。已知小鴻的命中率為 $\frac{2}{3}$ 、小翔的命中率為 $\frac{3}{4}$ 、小任的命中率為 $\frac{4}{5}$ ，並假設三人命中率彼此獨立互不影響，試問該名嫌犯只被擊中一槍的機率為_____.
3. 依據統計資料顯示，70 歲銀髮族一年內死亡的機率為 0.0008。某間保險公司針對 70 銀髮族推出「我願陪你」一年期壽險，保險額為 300 萬元。若該公司希望每張保單利潤的期望值為 500 元，那麼，每張保單應收取保費_____元。
4. 「好安心」醫療機構針對某項疾病研發出一項新藥，找來了 72 名男性患者及 48 名女性患者，做新舊藥品的療效比較測試。今欲使患者性別與測試組別彼此獨立，故將受測者再分為實驗組 75 人及對照組 45 人，則人數分配如下表所示（其中 a, b, c, d 皆為正整數）。試問數對 $(a, d)=$ _____.

	測試組別	實驗組 (75 人)	對照組 (45 人)
性別			
男性 (72 人)		a 人	c 人
女性 (48 人)		b 人	d 人

5. 袋子中有相同大小的 5 個紅球和 n 個白球 ($n \geq 2$)。從袋中隨機抽出一球，取後放回，若抽到紅球可得獎金 80 元，而抽到白球則可得獎金 50 元。已知連續抽 2 次所得獎金的期望值為 120 元，試問 n 之值為 _____。
6. 一顆特製的骰子，其六個面中有三面為 1 點、兩面為 2 點、剩餘一面為 3 點。假設投擲這顆骰子每面出現的機率都相等。則投擲這顆骰子兩次，所得點數乘積的期望值為_____。
7. 學科能力測驗中，多選題每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項。其計分方式為：「每題答對得 5 分；答錯一個選項可得 3 分；答錯兩個選項可得 1 分；答錯多於兩個選項或所有選項均未作答者，該題以 0 分計算。」今小文參加測驗，有一題完全不會，故將 5 個選項全部填入答案格中（即全選），若每種可能的答案出現機率均等，則小文該題得分的期望值為_____。
8. 摸彩箱裝有 1 號球 1 個，2 號球 2 個，……，20 號球 20 個。今從箱中隨機抽取一球，假設每球被抽中的機率相同，若是抽中 k 號球時，可得獎金 $(1000 - k^2)$ 元，其中 $k = 1, 2, 3, \dots, 20$ 。試求取出一球所得獎金的期望值為_____元。（已知 $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ ， $\sum_{k=1}^n k^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2} \right]^2$ ）

三、計算題（每小題 4 分，共 16 分。）註：(1)可以直接填答，而(3)與(4)需依照隨機變數的期望值與變異數之定義寫出計算過程，否則不予計分。

1. 箱中有相同材質、大小的黑球 3 個與白球 2 個。今從箱中一次取一球，取後放回，共取 3 次。設隨機變數 X 表示黑球出現的次數，試求：
- (1) X 的機率分布
 - (2) 作 X 的機率質量函數圖
 - (3) X 的期望值
 - (4) X 的變異數

市立武陵高中 107 學年度上高三社會組數學科第一次期中考 答案卷

範圍：數乙上 1-1~1-3

三年 _____ 班 _____ 號 姓名： _____

一、多選題（共 24 分，每題 8 分。答錯一個選項得 5 分、錯兩個選項得 2 分、錯三個以上或未作答得 0 分）

1.		2.		3.	
----	--	----	--	----	--

二、填充題（共 60 分，如配分表）

答對格數	1	2	3	4	5	6	7	8
得分	10	18	26	34	42	48	54	60

1.		2.		3.		4.	
5.		6.		7.		8.	

三、計算題（每小題 4 分，共 16 分。）

註：(1)可以直接填答，而(3)與(4)需依照隨機變數的期望值與變異數之定義寫出計算過程，否則不予計分。

1.

市立武陵高中 107 學年度上高三社會組數學科第一次期中考 答案卷

範圍：數乙上 1-1~1-3

三年 _____ 班 _____ 號 姓名： _____

一、多選題（共 24 分，每題 8 分。答錯一個選項得 5 分、錯兩個選項得 2 分、錯三個以上或未作答得 0 分）

1.	ABD	2.	BDE	3.	CD
----	-----	----	-----	----	----

二、填充題（共 60 分，如配分表）

答對格數	1	2	3	4	5	6	7	8
得分	10	18	26	34	42	48	54	60

1.	70	2.	$\frac{3}{20}$	3.	2900	4.	(45,18)
5.	10	6.	$\frac{25}{9}$	7.	$\frac{30}{31}$	8.	790

三、計算題（每小題 4 分，共 16 分。）

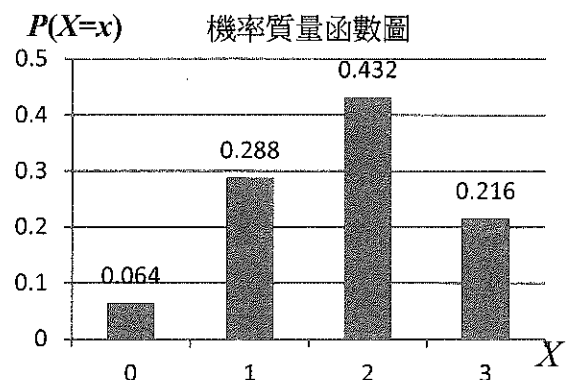
註：(1)可以直接填答，而(3)與(4)需依照隨機變數的期望值與變異數之定義寫出計算過程，否則不予計分。

1.

(1)

X	0	1	2	3
P(X)	$\frac{8}{125}$	$\frac{36}{125}$	$\frac{54}{125}$	$\frac{27}{125}$

(2)



(3)
$$E(X) = 0 \times \frac{8}{125} + 1 \times \frac{36}{125} + 2 \times \frac{54}{125} + 3 \times \frac{27}{125} = \frac{9}{5}$$

(4)
$$\begin{aligned} \text{Var}(X) &= E(X^2) - [E(X)]^2 \\ &= \left(0 \times \frac{8}{125} + 1 \times \frac{36}{125} + 4 \times \frac{54}{125} + 9 \times \frac{27}{125} \right) - \left(\frac{9}{5} \right)^2 \\ &= \frac{18}{25} \end{aligned}$$