

一、多重選擇題 (每題 10 分，錯 1 個/2 個/3 個選項得 7 分/4 分/1 分，錯 4 個選項或未作答不得分)

1. 若用電腦生成亂數表，每個位置出現各數字的機率皆相等且互相獨立，下列選項何者正確？
 - (A) 若從亂數表中隨機選取一個 1 位數字(即 0~9)，則此數為 2 的倍數的機率為 0.5
 - (B) 若從亂數表中隨機選取一個 2 位數字(即 00~99)，則此數為 3 的倍數的機率為 $\frac{1}{3}$
 - (C) 若從亂數表中連續選取 ~~一~~個 100 個 1 位數字，其中恰有 10 個 0
 - (D) 若生成的亂數表如下表，從第 2 列第 3 行開始，往右取樣 5 個 1 位數字，其平均數為 3.2
 - (E) 若生成的亂數表如下表，從第 1 列第 3 行開始，往右取樣 25 個 1 位數字，計算質數出現的機率，則在 95% 信心水準下的抽樣誤差為 9.6% (0 到 9 之間的質數有 2、3、5、7)

22980	39655	18902	92531	90374	01709	26627	59587	84340	98351
20123	82082	55477	22059	43168	12903	13436	25523	21090	73449
66405	35287	33248	67657	07702	01474	66068	01125	59258	30138

2. 高一某次段考數學成績不甚理想，已知高一 800 位同學的數學平均成績為 40 分，標準差 10 分，且成績近似常態分布。老師考量全校及格人數過低(60 分以上為及格)，決定將全校數學成績乘以 1.5 倍調整分數(如非整數不予以四捨五入，如原成績為 15 分，調分後則為 22.5 分)，請問下列選項何者正確？
 - (A) 調分後的標準差為 10 分
 - (B) 調分前約有 40 人及格
 - (C) 調分後約有 400 人及格
 - (D) 調分後 40 分到 60 分之間的人數較調分前多
 - (E) 若高一有 20 個班級，則每班調分前的數學成績皆呈常態分布

3. 教務處實施這學期的作業抽查，要從高三各班級挑出若干同學的數學作業進行抽查，已知高三班級中人數最少為 25 人，人數最多為 45 人，因為各班人數不同，所以產生以下三種方案：

甲案：以班級人數除以 5 的商做為抽樣數，每班採簡單隨機抽樣(例：25 人的班級抽 5 位)

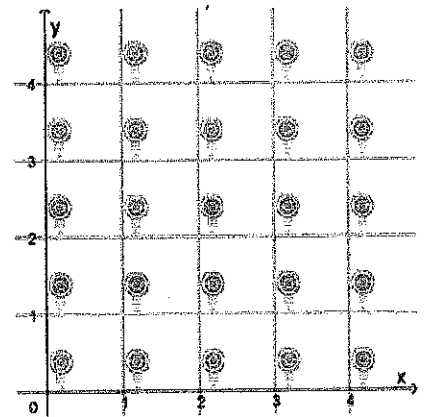
乙案：每班固定抽 7 位同學，採簡單隨機抽樣

丙案：從 1 到 45 中隨機選 9 個相異號碼，若同學的座號(皆介於 1 到 45)被抽中則要交作業

 請問下列選項何者正確？
 - (A) 若採甲案，則全校每位同學被抽中的機率皆相同
 - (B) 若採丙案，則全校每位同學被抽中的機率皆相同
 - (C) 若高三有 20 個班級，學生總共 800 人，則抽查的作業數量甲案必定比乙案多
 - (D) 若 A 班有 35 位同學，則對 A 班的同學來說，採甲乙丙三案自己被抽中的機率皆相同
 - (E) 若 A 班有 35 位同學，小武與小陵都是 A 班的同學，而小武只知小陵被抽中，但不知道學校是採用哪一案，也不知道自己是否也被抽中，則對小武來說，採甲乙丙三案自己被抽中的機率皆相同

9. 老智與老剛又在下個月的活動後，準備了若干隻「果汁雞」準備再實測一次交換發光的機率，結果這次在 99.7% 的信心水準下，所得到的信賴區間與上回的 I 相同，則這次交換的神奇異獸有_____隻。

10. 老智前往芝加哥參與 KIWI GO 活動捕捉稀有神奇異獸，活動會場為棋盤式道路，每 100 公尺會有一個路口，而每個路口都有一個補給站。如圖，將活動場地座標化，老智所在位置為原點 $(0, 0)$ ，100 公尺為 1 單位，人生地不熟的老智在每個路口都用擲一顆公正六面骰子決定前進方向，若出現 1、4 點則向右走 100 公尺，若出現 2、3、5、6 點則向上走 100 公尺，老智途中經過每個補給站都會恰好補給一次，每次可以得到 k 個黃金莓，活動設計 k 為補給站的 y 座標。令隨機變數 W 為老智從原點出發後 400 公尺，所經 5 個補給站所總共得到的黃金莓個數(原點為第一個補給站)，則 W 的期望值 $E(W) =$ _____。



背面有題

二、填充題 (每題 7 分, 共 70 分)

KIWI GO 是一款捕捉神奇異獸的手機遊戲, 最近 KIWI GO 推出了活動, 玩家在活動期間能夠在武館捕捉神獸「超猛」, 燃起玩家老智從小立志成為一位神奇異獸大師的夢想。每隻神奇異獸都有三項個體值, 分別為攻擊力(ATK)、防禦力(DEF)、體力(STA), 玩家通常會看這三項個體值的加總來判斷神奇異獸的強弱, 稱之為三圍。

$$\text{三圍} = \text{ATK} + \text{DEF} + \text{STA}$$

系統會在玩家捕捉神獸「超猛」時, 隨機從 10 到 15 之中(包含 10 與 15)可重覆選取 3 個整數來設定神獸的 ATK、DEF、STA, 每個數字被選取到的機會均等, 並且互不影響。而背包空間有限, 所以老智給自己設定了條件:「若捕捉到的神獸三項個體值皆大於等於 13, 才保留在背包。只要有一項個體值未滿 13, 則賣掉該神獸。」為了這次的活動, 老智碰到以下的問題...

1. 令隨機變數 X 為捕捉一隻「超猛」所得到的三圍, 則 X 的期望值 $E(X) =$ _____。
2. 老智打算活動期間的 32 天, 每天都捕捉一隻「超猛」, 令隨機變數 Y 為 32 隻「超猛」中能被保留下來的數量, 則 Y 為多少的機率最大? 即當 $k =$ _____ 時, $P(Y = k)$ 有最大值。
3. 承上, Y 的期望值 $E(Y) = a$, 變異數 $\text{Var}(Y) = b$, 則數對 $(a, b) =$ _____。
4. 老智連四天捕捉了四隻「超猛」但都沒時間查詢他們的三圍, 直到現在才想到要查詢三圍來決定他們的去留, 請問四隻「超猛」中至少能保留三隻(包含三隻)的機率為 _____。
5. 活動結束後, 有一隻「超猛」的絕招不是老智最喜歡的「黑龍波」, 已知「超猛」的絕招有「黑龍波」、「元氣彈」、「金剛火焰」三種, 使用一張絕招卡可以將目前的絕招隨機更換成另外兩種的其中一種, 機率皆為 0.5。老智想用絕招卡將這隻超猛的絕招換成黑龍波, 於是使用以下策略:『使用絕招卡更換「超猛」的絕招, 若沒換到黑龍波則繼續使用絕招卡, 直到換到黑龍波為止, 但如果使用 4 次絕招卡都沒換到黑龍波, 那麼就放棄更換絕招。』令隨機變數 Z 為老智使用的絕招卡張數, 則 Z 的期望值 $E(Z) =$ _____。

老剛是老智在 KIWI GO 這款遊戲的戰友，為了捕捉「超猛」，他開始研究投球的評價與捕捉成功率的關係。已知「超猛」是利用投球的方式來進行捕捉，投球的評價一共有 Nice、Great、Excellent 三種，而「超猛」的捕捉成功率在不同的投球評價之下分別為 p_1 、 p_2 、 p_3 ，但官方未公布其值，於是老剛將最近的投球評價與捕捉成功次數記錄成如下表格：

投球評價	該評價的投球數	該評價的捕捉成功次數	該評價的捕捉成功比率
Nice	N_1	n_1	$\frac{n_1}{N_1} = \widehat{p}_1$
Great	N_2	n_2	$\frac{n_2}{N_2} = \widehat{p}_2$
Excellent	N_3	n_3	$\frac{n_3}{N_3} = \widehat{p}_3$

6. 以此表格的數據，令對應投球評價為 Nice、Great、Excellent 在 95% 的信心水準下，捕捉成功比率的信賴區間其抽樣誤差分別為 e_1 、 e_2 、 e_3 ，已知 $N_1 > N_2 = N_3$ ， $0 < \widehat{p}_1 = \widehat{p}_2 < \widehat{p}_3 < 0.5$ ，則 e_1 、 e_2 、 e_3 由小到大的順序為_____。

在這一次最新更新版本的 KIWI GO 新增了好友系統，好友之間能夠交換彼此背包內的神奇異獸，每一次都由雙方從各自的背包內選擇一隻神奇異獸進行交換，並有一定的機率會使雙方所交換的神奇異獸都發光，成為「金閃閃奇異獸」。已知每次發光的機率為一定值 p ($0 < p < 1$)，並且每次交換是否發光互不影響，但是官方並沒有公布發光的機率，於是老智與老剛在「群組日」活動結束之後，各自準備了 100 隻的「無尾龍」來實測交換發光的機率。在 100 次的交換之中，一共有 4 次的交換使得「無尾龍」成為「金閃閃奇異獸」。

7. 在 95% 的信心水準下，交換神奇異獸發光機率的信賴區間 $I = [a, b]$ ，則 $[a, b] =$ _____。
($\sqrt{6} = 2.45$)

8. 關於下列敘述，正確的有_____。(多選，錯 1 個選項扣 3 分，答錯 3 個以上得 0 分)
- (A) 再交換兩隻「無尾龍」，兩隻都發光的機率為 0.16%
 - (B) 承第 7 題，信賴區間 I 涵蓋真正的 p 值的機率為 95%
 - (C) 若提高信心水準，則抽樣誤差變大
 - (D) 若再實測一次，但這次交換隻數超過 100 隻，則抽樣誤差變小
 - (E) 若 1000 組玩家在網路響應交換 100 隻實測發光機率，在 95% 的信心水準下，得到了 1000 個信賴區間，其中約有 950 個會涵蓋真正的 p 值

武陵高中 108 學年度第一學期高三數學社會組第二次期中考試題卷

範圍：數學乙(上) 第一章 1-4 ~ 1-5 班級： 座號： 姓名：

一、多重選擇題 (每題 10 分，錯 1 個/2 個/3 個選項得 7 分/4 分/1 分，錯 4 個選項或未作答不得分)

1.	2.	3.

二、填充題 (每題 7 分，共 70 分)

1.	2.	3.	4.	5.
6.	7.	8.	9.	10.

216-320

武陵高中 108 學年度第一學期高三數學社會組第二次期中考試題卷

範圍：數學乙(上) 第一章 1-4 ~ 1-5 班級： 座號： 姓名：

一、多重選擇題 (每題 10 分，錯 1 個/2 個/3 個選項得 7 分/4 分/1 分，錯 4 個選項或未作答不得分)

1.	2.	3.
AD	CD	BCD

二、填充題 (每題 7 分，共 70 分)

1.	2.	3.	4.	5.
$\frac{75}{2} = 37.5$	4	$(4, \frac{7}{2})$	$\frac{29}{4096}$	$\frac{15}{8}$
6.	7.	8.	9.	10.
$e_1 < e_2 < e_3$	[0.0008, 0.0792]	CE	9	$\frac{20}{3}$

