

114年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
114年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：四等考試

類科：關稅統計（選試英文）

科目：統計學概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、假設新冠肺炎之某快篩試劑的準確率為 95%，亦即若有一人感染該病症，那麼該試劑的檢測結果有 95% 的機率為陽性。反之，若一人未感染該病症，那麼該試劑的檢測結果有 9% 的機率為（偽）陽性。若某一城市有 25% 的人口已感染新冠肺炎，且該城市的某一市民使用該快篩試劑的檢測結果為陽性，在此情形下，該市民實際感染新冠肺炎的機率為何？（15 分）

二、某甲投擲三個公正銅板（亦即正反面的出現機率皆為 $1/2$ ），並觀察其落地後的正反面結果。請回答下列問題：

(一)請寫出此一隨機實驗的樣本空間（sample space）。（提示：三個銅板的投擲結果若分別為“正面”、“反面”、“正面”，那麼樣本空間中有一個元素為“（正反正）”，其餘類推）（5 分）

(二)令隨機變數 X 代表三個銅板投擲後的正面出現次數（例如，當三個銅板的投擲結果分別為“正面”、“反面”、“正面”，那麼 $X = 2$ ，其餘類推），請寫出 X 的機率分布。（7 分）

(三)請計算 X 的期望值 $E(X)$ 與變異數 $Var(X)$ 。（8 分）

(四)若有 10000 人輪流做此種三個銅板的投擲實驗，得出如題(二)之 X 的 10000 個隨機變數 $X_1, X_2, \dots, X_{10000}$ ，那麼 $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{10000}}{10000}$ 會很接近題(三)那個數值？請說明你的答案及所依據的統計學定理。（10 分）

三、某賣場經理為研究其顧客之入場消費情況，他隨機抽取了 400 個顧客的消費紀錄，發現這 400 個顧客的平均消費金額為新臺幣（下同）2150 元，並且已知其賣場顧客消費金額的（母體）標準差為 625 元，且其顧客的消費金額呈常態分布。

- (一)請計算出全體入場顧客平均消費金額的 95%信賴區間。（15 分）
- (二)如果賣場經理覺得題(一)的信賴區間太寬，那麼在維持信心水準 95%及消費金額標準差不變的情況下，應該怎麼做才能讓信賴區間變窄？請說明你的理由。（5 分）
- (三)如果其他情況保持不變，將信賴區間的信心水準由 95%降至 90%，則信賴區間會變窄還是變寬？請說明你的理由。（5 分）
- (四)若在進行抽樣調查之前，賣場經理決定使用樣本平均數（sample mean）做為所有顧客平均消費金額的點估計，且已知其賣場顧客消費金額的（母體）標準差為 625 元，在此情形下，其顧客消費金額的抽樣數目應至少設定為多少，才能有 95%的機率使估計誤差可以控制在 50 元以內？（10 分）

四、某人修習一門程式設計課程，並撰寫了模擬投擲骰子的程式，任課老師為了檢定其程式是否能模擬出公正的擲骰子實驗（亦即 1、2、3、4、5、6 點的出現機率皆為 $1/6$ ），於是利用該程式模擬出 120 次的骰子投擲，其結果如下：

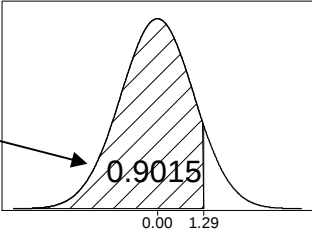
點數	1	2	3	4	5	6
出現次數	15	25	22	17	25	16

- (一)請寫出任課老師進行卡方適合度檢定（goodness of fit test）的虛無假設與對立假設。（5 分）
- (二)請寫出在題(一)之虛無假設下，該程式在此實驗中生成骰子點數 1、2、3、4、5、6 的期望出現次數。（5 分）
- (三)請以題(一)與題(二)的結果進行適合度檢定，並說明該修課的同學，其程式是否能成功模擬公正骰子的投擲。（10 分）

常態機率表

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

常態機率表使用示例：



卡方機率表

df	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.01	0.001
1	1.32	1.64	2.07	2.71	3.84	6.63	10.83
2	2.77	3.22	3.79	4.61	5.99	9.21	13.82
3	4.11	4.64	5.32	6.25	7.81	11.34	16.27
4	5.39	5.99	6.74	7.78	9.49	13.28	18.47
5	6.63	7.29	8.12	9.24	11.07	15.09	20.51
6	7.84	8.56	9.45	10.64	12.59	16.81	22.46
7	9.04	9.80	10.75	12.02	14.07	18.48	24.32
8	10.22	11.03	12.03	13.36	15.51	20.09	26.12
9	11.39	12.24	13.29	14.68	16.92	21.67	27.88

卡方機率表使用示例：

