

108年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政
人員、民航人員、稅務人員及原住民族考試試題

考試別：原住民族考試
等別：三等考試
類科組：經建行政
科目：統計學
考試時間：2小時

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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請試述下列有關對應不同分配的統計性質為何？請分小題標記並寫下正確答案：(每小題5分，共25分)

- (一)假設隨機變數 X 服從獨立試驗次數為 n 且每次試驗成功機率為 p 的二項分配 $B(n, p)$ ，當 p 愈接近 0.5 時， X 的分配愈傾向左偏或右偏或對稱？
(二)假設隨機變數 Y 服從自由度 m 的卡方分配 $\chi^2(m)$ ， Y 的分配是屬於左偏或右偏或對稱？
(三)假設隨機變數 T 服從自由度 k 的 t 分配，當自由度 k 愈大或愈小時， t 分配會愈接近標準常態分配？
(四)隨機變數 Y 的變異數為何？
(五)隨機變數 T 的變異數為何？

二、已知 A 、 B 、 C 為樣本空間 S 中之事件，若 $P(A)=0.35$ 、 $P(B)=0.43$ 、 $P(C)=0.26$ 、 $P(A \cup B)=0.56$ 、 $P(A \cap C)=0.091$ 。

(每小題5分，共15分)

- (一)請問 $P(A \cup C)$ 為何？
(二) A 、 C 兩事件是否獨立 (independent)？請寫出完整理由。
(三) A 、 B 兩事件是否互斥 (mutually exclusive)？請寫出完整理由。

三、根據下列之機率分配：

X	-2	0	1	4	5
$f_X(x)$	0.32	0.2	0.15	0.16	0.17

試求：(每小題5分，共20分)

- (一) $E(X)$
(二) $Var(X)$
(三) $E(0.7X + 2)$
(四) $Var(0.7X - 2)$

四、假設 Y 代表某行銷公司在小巨蛋過去代理演唱會的門票銷售量， X 代表該公司事前所投注的網路行銷費用（萬元），若行銷公司想用網路行銷費用來預測門票銷售量，即以 Y 為反應變數， X 為解釋變數來進行簡單線性迴歸分析。以過去舉辦 10 個場次所收集的資料如下：

$$\bar{x} = 203.7 \quad \bar{y} = 11281.5 \quad S_{xy} = \sum(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 174880.9$$

$$S_{xx} = \sum(x - \bar{x})^2 = 7675.21 \quad S_{yy} = \sum(y - \bar{y})^2 = 4443432$$

（每小題 10 分，共 20 分）

(一) 以 Y 為反應變數， X 為解釋變數來進行簡單線性迴歸分析，請寫出截距項 $\hat{\beta}_0$ 、斜率 $\hat{\beta}_1$ 及簡單線性迴歸方程式。

(二) 請問該簡單線性迴歸預測模型的解釋能力判定係數 R^2 為何？

五、某軟體公司想要了解某些特定機器學習分類演算法和計算速度有無關聯，因此各模擬了 100 次運算，彙整之後得到下面的列聯表：

演算法 \ 計算速度	計算速度		
	慢	中	快
隨機森林	78	21	1
支持向量機	40	57	3
類神經網路	51	44	5
梯度提升	1	3	96

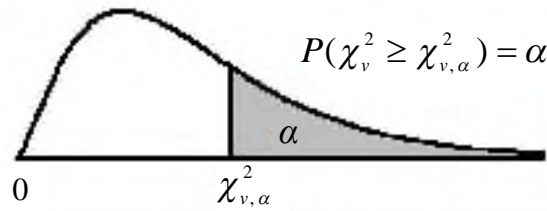
請在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，進行檢定計算速度和該特定機器學習分類演算法是否有關聯？（每小題 10 分，共 20 分）

(一) 請採用傳統臨界值檢定法進行檢定。

(二) 請採用 p 值檢定法進行檢定。

附表

χ^2 分配右尾切點 (cut-off points)



ν	α									
	0.005	0.010	0.025	0.050	0.100	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
1	7.8794	6.6349	5.0239	3.8415	2.7055	0.0158	0.0039	0.0010	0.0002	0.0000
2	10.5966	9.2103	7.3778	5.9915	4.6052	0.2107	0.1026	0.0506	0.0201	0.0100
3	12.8382	11.3449	9.3484	7.8147	6.2514	0.5844	0.3518	0.2158	0.1148	0.0717
4	14.8603	13.2767	11.1433	9.4877	7.7794	1.0636	0.7107	0.4844	0.2971	0.2070
5	16.7496	15.0863	12.8325	11.0705	9.2364	1.6103	1.1455	0.8312	0.5543	0.4117
6	18.5476	16.8119	14.4494	12.5916	10.6446	2.2041	1.6354	1.2373	0.8721	0.6757
7	20.2777	18.4753	16.0128	14.0671	12.0170	2.8331	2.1673	1.6899	1.2390	0.9893
8	21.9550	20.0902	17.5345	15.5073	13.3616	3.4895	2.7326	2.1797	1.6465	1.3444
9	23.5894	21.6660	19.0228	16.9190	14.6837	4.1682	3.3251	2.7004	2.0879	1.7349
10	25.1882	23.2093	20.4832	18.3070	15.9872	4.8652	3.9403	3.2470	2.5582	2.1559
11	26.7568	24.7250	21.9200	19.6751	17.2750	5.5778	4.5748	3.8157	3.0535	2.6032
12	28.2995	26.2170	23.3367	21.0261	18.5493	6.3038	5.2260	4.4038	3.5706	3.0738
13	29.8195	27.6882	24.7356	22.3620	19.8119	7.0415	5.8919	5.0088	4.1069	3.5650
14	31.3193	29.1412	26.1189	23.6848	21.0641	7.7895	6.5706	5.6287	4.6604	4.0747
15	32.8013	30.5779	27.4884	24.9958	22.3071	8.5468	7.2609	6.2621	5.2293	4.6009
16	34.2672	31.9999	28.8454	26.2962	23.5418	9.3122	7.9616	6.9077	5.8122	5.1422
17	35.7185	33.4087	30.1910	27.5871	24.7690	10.0852	8.6718	7.5642	6.4078	5.6972
18	37.1565	34.8053	31.5264	28.8693	25.9894	10.8649	9.3905	8.2307	7.0149	6.2648
19	38.5823	36.1909	32.8523	30.1435	27.2036	11.6509	10.1170	8.9065	7.6327	6.8440
20	39.9968	37.5662	34.1696	31.4104	28.4120	12.4426	10.8508	9.5908	8.2604	7.4338
21	41.4011	38.9322	35.4789	32.6706	29.6151	13.2396	11.5913	10.2829	8.8972	8.0337
22	42.7957	40.2894	36.7807	33.9244	30.8133	14.0415	12.3380	10.9823	9.5425	8.6427
23	44.1813	41.6384	38.0756	35.1725	32.0069	14.8480	13.0905	11.6886	10.1957	9.2604
24	45.5585	42.9798	39.3641	36.4150	33.1962	15.6587	13.8484	12.4012	10.8564	9.8862
25	46.9279	44.3141	40.6465	37.6525	34.3816	16.4734	14.6114	13.1197	11.5240	10.5197
26	48.2899	45.6417	41.9232	38.8851	35.5632	17.2919	15.3792	13.8439	12.1981	11.1602
27	49.6449	46.9629	43.1945	40.1133	36.7412	18.1139	16.1514	14.5734	12.8785	11.8076
28	50.9934	48.2782	44.4608	41.3371	37.9159	18.9392	16.9279	15.3079	13.5647	12.4613
29	52.3356	49.5879	45.7223	42.5570	39.0875	19.7677	17.7084	16.0471	14.2565	13.1211
30	53.6720	50.8922	46.9792	43.7730	40.2560	20.5992	18.4927	16.7908	14.9535	13.7867
35	60.2748	57.3421	53.2033	49.8018	46.0588	24.7967	22.4650	20.5694	18.5089	17.1918
40	66.7660	63.6907	59.3417	55.7585	51.8051	29.0505	26.5093	24.4330	22.1643	20.7065
45	73.1661	69.9568	65.4102	61.6562	57.5053	33.3504	30.6123	28.3662	25.9013	24.3110
50	79.4900	76.1539	71.4202	67.5048	63.1671	37.6886	34.7643	32.3574	29.7067	27.9907
55	85.7490	82.2921	77.3805	73.3115	68.7962	42.0596	38.9580	36.3981	33.5705	31.7348
60	91.9517	88.3794	83.2977	79.0819	74.3970	46.4589	43.1880	40.4817	37.4849	35.5345
70	104.2149	100.4252	95.0232	90.5312	85.5270	55.3289	51.7393	48.7576	45.4417	43.2752
80	116.3211	112.3288	106.6286	101.8795	96.5782	64.2778	60.3915	57.1532	53.5401	51.1719
90	128.2989	124.1163	118.1359	113.1453	107.5650	73.2911	69.1260	65.6466	61.7541	59.1963
100	140.1695	135.8067	129.5612	124.3421	118.4980	82.3581	77.9295	74.2219	70.0649	67.3276