

※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」依序作答，並應註明作答之大題及小題題號。

1. (10分) 求職面試會場共有 10 家公司設攤徵才，由於時間限制，每位面試者只能選擇一家公司攤位進行面試，且各公司攤位被選到的機率相同。假設今有 5 位面試者參與此活動，則至少有一個攤位同時被兩位以上的面試者選到的機率為何？
2. 隨機變數 X, Y 分別為 A, B 兩個人氣部落格「每小時」按讚的人數，假設 X, Y 互相獨立且服從卜瓦松分佈，亦即

$$X \sim \text{Poisson}(\lambda_x), \quad Y \sim \text{Poisson}(\lambda_y).$$

- (a) (10分) 試利用中央極限定理推導 $X - Y$ 的近似抽樣分佈 (approximate sampling distribution)。

Note: 卜瓦松分佈 $\text{Poisson}(\lambda)$ 的機率質量函數 (probability mass function) 為

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$$

- (b) (10分) 實際記錄 A, B 兩個部落格「24小時」按讚的人數分別為 192 人與 360 人，檢定兩部落格「每小時」按讚人數是否有顯著差異 (設 $\alpha = 0.05$)。
3. (10分) A 牌行動電源控管品質標準的保存天數，是保存期間內只允許 1% 的行動電源損壞。假設此行動電源之壽命為常態分佈，平均為 360 天，標準偏差為 60 天，則維持上述品質標準的保存天數應設為何？
4. (10分) 隨機調查 16 位種植大豆的農戶，分別得其大豆單位面積產量 (Kg/ha)，從而計算樣品平均值為 1766 Kg/ha、樣品標準差為 260 Kg/ha。假設大豆單位面積產量服從常態分佈，根據前述資訊求大豆單位面積產量「平均值」與「變方」之 90% 信賴區間。
5. (10分) 育種家關心兩個不同水稻品種株高是否有顯著差異，收集資料如下：

	樣本數	樣本平均	樣本標準差
品種A	10	95.1	4.5
品種B	13	101.7	4.7

假設兩品種水稻其株高皆服從常態分配且變方相等。在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，檢定兩品種水稻株高是否有差異？清楚寫出虛無及對立假設、所使用之檢定統計量、決策規則、分析並解釋結果。

6. (10分) 為探討水蘗菜感染青枯病與栽培環境溫度是否有關，收集資料如下：

	低溫	高溫
有感染	31	83
無感染	69	37

在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，檢定水蘗菜感染青枯病與栽培環境溫度是否有關？清楚寫出虛無及對立假設、所使用之檢定統計量、決策規則、分析並解釋結果。

見背面

7. 農試所研究員為探討水稻產量與灌溉用水量的關係，收集資料如下：

水稻產量 (y)	灌溉用水量 (x)
46	32
47	35
61	39
60	43
52	47
64	49
84	55
71	57
78	62
85	64

(a) (10分) 研究員想利用簡單直線迴歸模型：

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$$

描述水稻產量 (Y) 與灌溉用水量 (x) 之間的關係，計算斜率項參數 β_1 的最小平方估計值 $\hat{\beta}_1$ 。

(b) (10分) 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 之下，檢定虛無假設 $H_0: \beta_1 = 0$ 與對立假設 $H_a: \beta_1 \neq 0$ 。

(c) (10分) 計算決定係數 R^2 ，並解釋其所代表之意義。

接次頁

標準常態分佈累積分佈函數表

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

見背面

學生氏 t 分佈右尾累積機率表 $F(t) = Pr(T \geq t)$

d.f.	α					
	.25	.1	.05	.025	.01	.005
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756

卡方分佈右尾累積機率表 $F(c) = Pr(\chi^2 \geq c)$

d.f.	α								
	.995	.990	.975	.950	.900	.050	.025	0.010	0.005
1	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	3.841	5.024	6.635	7.879	
2	0.010	0.020	0.051	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597	
3	0.072	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838	
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860	
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.833	15.086	16.750	
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548	
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278	
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955	
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589	
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188	
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757	
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300	
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819	
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319	
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801	
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267	
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718	
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156	
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582	
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997	
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401	
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796	
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181	
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.559	
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928	
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290	
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.195	46.963	49.645	
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993	
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336	