

一、 選擇題(單選題)(每題 5 分，共 80 分) ※ 本大題請於試卷內之「選擇題作答區」依序作答。

1. 某醫學期刊刊登了一篇論文，論文中有一個統計表。表裡面列有 5 組老鼠，每組有 20 隻生病的老鼠，每隻老鼠接受某種治療後，每組治癒(成功)的比率分別為 53%，69%，73%，77%，以及 88%。請問下列選項何者正確？
  - A. 88% 太大，不可能發生
  - B. 53% 太小，不可能發生
  - C. 這些數據根本不可能是這個實驗的結果
  - D. 平均治癒的比率接近 70%，與事實不合
  - E. 數據合理沒有問題
  
2. 下列敘述何者恆正確？
  - A. 樣本均值的期望值與族群均值不一定相等
  - B. 樣本均值的標準偏差會與其期望值同時增減
  - C. 樣本均值的標準偏差不會比其族群標準偏差大
  - D. 樣本均值分布和族群分布的變異程度相同
  - E. 樣本均值的標準偏差會隨著樣本大小的增加而增加
  
3. 由於原物料漲價，店老闆欲調整其便當的售價，他採取每種便當都漲價 10 元的措施，則他店裡便當的原售價的均值(mean)，標準偏差(standard deviation)及變異係數(cv)有何影響？
  - A. 均值增加 10 元，其餘不變
  - B. 標準偏差增加 10 元，其餘不變
  - C. 變異係數增加 10 元，其餘不變
  - D. 均值增加 10 元，標準偏差不變，變異係數變小
  - E. 以上皆非
  
4. 假定某一作物株高呈常態分布，其標準偏差為 6 公分。現知此作物有 93.32% 的株高低於 55 公分。試問該作物平均株高為何？
  - A.  $55 + (0.9332)(6)$
  - B.  $55 - (0.9332)(6)$
  - C.  $55 + (1.5)(6)$
  - D.  $55 - (1.5)(6)$
  - E. 無法計算

( $\Pr(Z < 1.5) = 93.32\%$ ,  $Z$  為標準常態分布)

見背面

5. 假定一地區有 0.25 的人罹患某種感染病，以 A 方法檢驗這種感染病有以下診斷結果：若有病，診斷結果呈陽性反應(判定為有病)的機率是 0.75；若沒病，診斷結果呈陽性反應的機率是 0.05。若某人診斷結果為陽性，求他是偽陽性(false positive)的機率約為多少？  
A. 0.25    B. 0.75    C. 1/6    D. 1/3    E. 0.05
6. 下列有關 p-value 的敘述何者正確？  
A. p-value 愈小，代替假設(alternative hypothesis)成立之證據愈強  
B. 以  $\chi^2$  分布作適合性(fitness test)檢定時，無法計算 p-value  
C. 計算 p-value 必需先決定顯著水準的大小  
D. 以 Z 分布作平均值檢定時，單尾或雙尾檢定的 p-value 是相等的  
E. 以上皆非
7. 在 0.05 顯著水準下，虛擬假設(null hypothesis)無法被棄絕，則該虛擬假設  
A. 在 0.01 顯著水準下，一定會被棄絕  
B. 在 0.01 顯著水準下，一定無法被棄絕  
C. 在 0.10 顯著水準下，一定會被棄絕  
D. 在 0.10 顯著水準下，一定無法被棄絕  
E. 以上皆非
8. 假設某一作物在某一環境條件下開花的比率為  $p=0.6$ 。隨機抽取  $n = 100$  株當樣本，估計其開花的比率，此估計值( $\hat{p}$ )之抽樣分布接近常態且其平均(mean)及變方(var)為  
A. mean=0.6; var=0.0024  
B. mean=0.6; var=0.024  
C. mean=0.6; var=0.24  
D. mean=60; var=24  
E. 以上皆非
9. 假設台大校園內的停車，單位時間內被鳥糞炸到的車輛數遵行卜瓦松分布(Poisson distribution)。若平均每 5 天會有一輛車被鳥糞炸到，試問在每 20 天中，在台大校園被鳥糞炸到的車輛數之平均(mean)及變方(var)為  
A. mean=1; var=1  
B. mean=5; var=2  
C. mean=4; var=2  
D. mean=4; var=4  
E. 以上皆非

10. 當樣本數大小  $n$  增加時，常態分布的期望值  $\mu$  的 95% 信賴區間(confidence interval)呈現
- A. 區間長度變短
  - B. 區間長度變長
  - C. 信賴水準(confidence level)隨著變大
  - D. 信賴水準隨著變小
  - E. 以上皆非
11. 有一生態學家想研究台灣河流中某品種魚的平均重量是否有地域性差異，從北、中、南三區各取樣若干隻魚，並以  $\alpha = 0.05$  進行統計檢定，完成以下 ANOVA 表格後，回答問題 11-16。

Source	d.f.	SS	MS	F
Treatment		17.04		
Error	9			
Total		31.23		

- 此檢定的虛無假說為：
- A. 三地區的魚族群的平均重量並不相同
  - B. 至少有一地區的魚族群的平均重量與其他地區不同
  - C. 三地區的魚族群的平均重量相同
  - D. 三地區的魚族群的平均重量皆為零
  - E. 以上皆非
12. 此檢定的 F 值為
- A. 8.52
  - B. 5.39
  - C. 2.00
  - D. 0.1854
13. 此檢定的臨界值 (critical value) 為
- A. 3.5874
  - B. 3.8625
  - C. 3.9824
  - D. 4.2565
14. 假如把三地區的樣本合而為一，則魚重量的樣本標準差為

見背面

- A. 1.257
- B. 1.580
- C. 3.767
- D. 14.19

15. 此檢定的結果為

- A. 拒絕虛無假設，所有三個地區平均重量皆相異
- B. 拒絕虛無假設，只有其中兩個地區平均重量相同
- C. 拒絕虛無假設，至少有一地區平均重量與其他兩個地區不同
- D. 無法拒絕虛無假設，三個地區平均重量相同
- E. 無法拒絕虛無假設，沒有足夠證據可以證明三個地區的平均重量有差異

16. 假如三個地區的樣本平均數皆相同的話，此時檢定統計量 F 值會等於

- A. 1.0
- B. 0.0
- C. 介於 0 和 1 之間
- D. 負值
- E. 無限大

二、非選擇題（請詳述計算過程）※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」標明題號依序作答。

1. 為了評估分子標誌輔助選種方法的準確性，我們使用 30 個樣本的育種價估計值 (X) 和外表型性狀 (Y) 配適以下迴歸模型：

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i, \quad \epsilon_i \sim i.i.d. N(0, \sigma^2).$$

分析結果如下：

	樣本平均值	樣本標準差
育種價	184.13	45.43
外表型	195.84	47.18

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	21.49923	15.27936	1.407	0.17
Assessed.Value	0.94682	0.08064	11.741	2.49e-12 ***

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 19.73 on 28 degrees of freedom

接次頁

$\sigma^2$  的估計值為  $s^2 = 389.2729$

- A. 請計算並解釋決定係數(coefficient of determination,  $R^2$ ). (5分)  
B. 在 5%顯著水準下檢定  $H_0: \beta_1 = 1$ ，決定估計育種價是否與外表型性狀相同，請說明檢定結果。(5分)

2. 農業試驗場想了解三個品種 (A、B、C) 植物的種子發芽情形，得到以下實驗結果：

	A	B	C	
發芽	88	28	12	128
不發芽	128	37	18	183
	216	65	30	

- A. 請問以何種統計檢定來分析？並請列出此檢定的虛無及對立假說。(5分)  
B. 在 5%顯著水準下，說明檢定結果。(5分)

見背面

表一、t 分布第  $(1-\alpha)*100$  個百分位(記為  $t_\alpha$ )對照表

$df \backslash P$	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
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	0.711	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
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
50	0.679	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
70	0.678	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648
80	0.678	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639
90	0.677	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632
100	0.677	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626
110	0.677	1.289	1.659	1.982	2.361	2.621
$\infty$	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

接次頁

表二、F 分佈第 95 個百分位(即  $F_{\alpha=0.05}$ )對照表 \*註: dfl: 分子自由度、df2: 分母自由度

df1 \ df2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88

見背面

題號： 282

國立臺灣大學 110 學年度碩士班招生考試試題

科目：生物統計學

節次： 2

題號： 282

共 8 頁之第 8 頁

表三、卡方分布第  $(1-\alpha)*100$  個百分位(記為  $\chi^2_{\alpha}$ )對照表

df	$\alpha$					
	0.975	0.95	0.9	0.1	0.05	0.025
1	0.001	0.0039	0.0158	2.7055	3.8415	5.0239
2	0.0506	0.1026	0.2107	4.6052	5.9915	7.3778
3	0.2158	0.3518	0.5844	6.2514	7.8147	9.3484
4	0.4844	0.7107	1.0636	7.7794	9.4877	11.1433
5	0.8312	1.1455	1.6103	9.2364	11.0705	12.8325

試題隨卷繳回