

1. (10%) 請舉例說明樣本標準差 (standard deviation) 與標準誤 (standard error) 的異同之處。
2. (10%) 請舉例說明長條圖 (bar chart) 與直方圖 (histogram) 的異同之處。
3. (18%) 某世界級錦標賽中，A 與 B 兩位實力相當的羽球選手正在進行冠軍戰的第三局，前兩局兩人各拿下一局，目前決勝局的比數，A 拿到 17 分，B 拿到 19 分，戰況緊張！根據賽制，先拿到 21 分的選手獲勝，奪得冠軍，並獲得 200 萬元的獎金。不料，此時發生大地震，場地受損，人員撤離，比賽中斷。由於不可能在短期之內重新比賽，因此主辦單位擬依照預訂的比賽規則，將 200 萬元的獎金公平地分配給 A、B 兩位選手。請問，倘若比賽未因故中斷而順利完賽，以最終獲勝機率的邏輯來思考，應該如何公平地分配這筆獎金？

說明：根據 A、B 兩位選手過往的對戰紀錄，每一球雙方的獲勝機率都是 0.5，而且最多只會出現一次 deuce (賽末平手時須連贏兩球才算獲勝)；亦即，若已出現 20:20 的狀況，就不會有 21:21 的可能。

4. 隨時隨地滑手機已成為大學生的日常狀態。某位趙老師想具體深入了解這個情況，隨機抽取 25 位同學，得知這批學生每天滑手機平均時數是 3.80 小時。某天，這位趙老師跟他的好朋友、也是在同校教書的錢老師、透過通訊軟體聊天，聊到這件事。錢老師很有興趣，也隨機抽樣了 64 位同學，得知這批學生每天滑手機平均時數是 4.15 小時。兩位老師對於各自所調查出來的結果有如此明顯的差距，頗感訝異，他們以為應該一樣才對啊！？因此一起去找了共同的好友統計專家，孫老師。孫老師一聽就說：「喔！這太好了！統計檢定的好題目！」
 - (1) (5%) 請問你認為孫老師想要進行什麼樣的統計檢定？
 - (2) (13%) 孫老師向趙、錢老師問了幾個問題，產出以下的敘述統計摘要表。

趙老師		錢老師	
平均數	3.80	平均數	4.15
變異數	1.04	變異數	1.99
標準差	1.02	標準差	1.41
標準誤	0.20	標準誤	0.18
範圍	3.72	範圍	5.87
最小值	2.1	最小值	1.46
最大值	5.82	最大值	7.33
個數	25	個數	64

請根據上一小題的推測，進行與孫老師相同的統計檢定。

請清楚詳述你所使用的 (a) 假設檢定名稱、(b) 使用理由、(c) 適用條件，以及相對應的 (d) 虛無假設及對立假設、(e) 統計量計算、與 (f) 最終結論。

說明：本考題最末附件提供你可能需要的機率分佈查詢表。

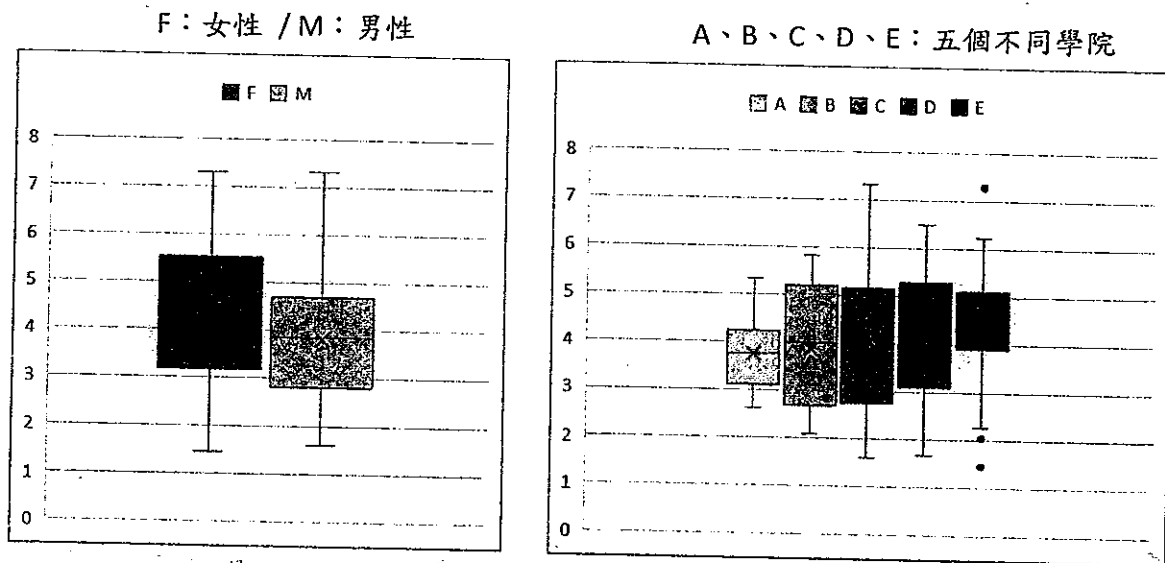
- (3) (5%) 孫老師做完上述的統計檢定之後，感到意猶未盡，回頭問趙、錢兩位老師：「除了滑手機的時間之外，當初蒐集資料時，還有紀錄哪些變數欄位呢？」
兩位老師異口同聲表示：「填答學生的性別跟系級都有紀錄！」
孫老師深表讚賞，不過微微沉思了一下，說：「我們這個樣本數不算太多，若要同時把科系與年級都放進來分析，可能沒辦法... 不如我們改用性別與學院就好，來分析看看！」
於是她很快地整理資料，畫出以下這兩張圖，傳給趙、錢兩位老師看。兩位老師以前沒看過這樣的分析方式，十分好奇，便急著請孫老師多說明一些。

見背面

題號： 353
 科目： 統計學(G)
 節次： 4

國立臺灣大學 114 學年度碩士班招生考試試題

題號： 353
 共 4 頁之第 2 頁



請問這兩張統計圖的正式名稱是什麼？
 請清楚簡要說明你從這兩張圖裡看到什麼？
 亦即，倘若你是孫老師，你會如何向趙、錢兩位老師解說這兩張圖？

(4) (16%) 孫老師分析得很起勁，滑鼠點來點去，又順手作了以下兩張表格：

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	5.0820	1	5.0820	(b)	0.0869	(c)
Within Groups	(a)	87	1.6954			
Total	152.5782	88				

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	3.0919	4	(f)	(g)	0.7834	2.4803
Within Groups	(d)	84	1.7796			
Total	(e)	88				

請問這兩份表格的統計學正式名稱是什麼？它的用途是什麼？
 倘若它是某一種假設檢定，請清楚簡要說明其虛無假設及對立假設。
 表格中灰色的儲存格 (a)~(g)，未顯示數值，請求算出正確的數值。
 根據填寫完成的表格，請清楚簡要說明你從這兩張表格裡看到什麼？
 亦即，倘若你是孫老師，你會如何向趙、錢兩位老師解說這兩張表格？

說明：本考題最末附件提供你可能需要的機率分佈查詢表。

(5) (10%) 孫老師看著上面這些圖表，若有所思地說：「果然不出我所料！不過我還有更厲害的一招！」她飛快地操作著電腦，沒一會兒又生出以下這張表格：

接次頁

題號： 353
 科目： 統計學(G)
 節次： 4

國立臺灣大學 114 學年度碩士班招生考試試題

題號： 353
 共 4 頁之第 3 頁

Regression Statistics	
Multiple R	0.2343
R Square	0.0549
Adjusted R Square	-0.0020
Standard Error	1.3181
Observations	89

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	8.3760	1.6752	0.9642	0.4446
Residual	83	144.2021	1.7374		
Total	88	152.5782			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	4.0699	0.3752	10.8460	1.3971E-17
Gender	-0.5009	0.2872	-1.7440	0.0849
CollegeB	-0.0908	0.5613	-0.1619	0.8718
CollegeC	0.1955	0.4543	0.4304	0.6681
CollegeD	0.3484	0.4160	0.8375	0.4047
CollegeE	0.4747	0.4494	1.0564	0.2938

請清楚簡要說明你從這份表格裡看到什麼？

亦即，倘若你是孫老師，你會如何向趙、錢兩位老師解說這份表格？

- (6) (13%) 隔沒幾天，孫老師在校園內遇到另一位也是教統計學的李老師，聊起了趙、錢兩位老師的調查資料。李老師也很有興趣，於是向三位老師索取原始資料檔案。他想起之前看過某份研究報告，提到一天之中滑手機的時間平均超過四小時的話，對視力與專注力會有很明顯的負面影響。於是李老師把原始資料中的滑手機時間欄位，轉換成 0-1 變數：超過四小時的紀錄為 1，否之則紀錄為 0。李老師得到以下的分析結果。

	Coefficients	Standard Error	z-value	P-value
Intercept	-0.3370	0.5863	-0.575	0.5654
Gender	-0.2817	0.4520	-0.623	0.5331
CollegeB	0.1755	0.8667	0.203	0.8395
CollegeC	0.2536	0.7048	0.360	0.7190
CollegeD	0.2798	0.6471	0.432	0.6654
CollegeE	1.5047	0.7365	2.403	0.0411

Null deviance: 123.37 on 88 degrees of freedom
 Residual deviance: 116.87 on 83 degrees of freedom

請問李老師使用的分析方法是什麼？

請清楚簡要說明你從這份分析結果裡看到什麼？

亦即，倘若你是李老師，你會如何向趙、錢、孫三位老師解說這份分析報告？

見背面

題號： 353

國立臺灣大學 114 學年度碩士班招生考試試題

科目： 統計學(G)

題號： 353

節次： 4

共 4 頁之第 4 頁

df \ α	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
65	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648
75	1.293	1.665	1.992	2.377	2.643
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639
85	1.292	1.663	1.988	2.371	2.635
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632
95	1.291	1.661	1.985	2.366	2.629
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626

α	0.05	v_1									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v_2	1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882
	2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396
	3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786
	4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964
	5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735
	6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060
	7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637
	8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347
	9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137
	10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978
	15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544
	20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348
	25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236
	30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165
	40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077
	50	4.034	3.183	2.790	2.557	2.400	2.286	2.199	2.130	2.073	2.026
	60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993
	70	3.978	3.128	2.736	2.503	2.346	2.231	2.143	2.074	2.017	1.969
	80	3.960	3.111	2.719	2.486	2.329	2.214	2.126	2.056	1.999	1.951
	90	3.947	3.098	2.706	2.473	2.316	2.201	2.113	2.043	1.986	1.938
	100	3.936	3.087	2.696	2.463	2.305	2.191	2.103	2.032	1.975	1.927

試題隨卷繳回