

114年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：漁業技術、養殖技術

科 目：生物統計學

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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、假設白蝦的體長影響其體重，兩者間呈簡單直線相關。以下是 8 隻白蝦樣本的體長 (X) 與體重 (Y) 資料：

編號	1	2	3	4	5	6	7	8
體長 (公分)	8	9	10	11	12	13	14	15
體重 (公克)	5	7	8	11	13	15	20	25

(一)請求算以體長估算體重的直線迴歸預測方程式 ($\hat{y}=b_0+b_1x$) 及其決定係數。(15 分)

(二)請以變異數分析進行假說檢定兩者間是否有顯著的線性迴歸關係 ($\alpha=0.05$)。(15 分)

二、有一研究探討某種天然物成分減緩金魚呼吸運動頻率的效果，實驗使用九隻金魚當作樣本，於金魚平靜時先觀察並計算其呼吸運動頻率(次/分鐘)，之後於金魚所在水體中加入此天然物使其達到特定濃度，再觀察計算同一隻金魚的呼吸運動頻率。施放天然物前後之各隻金魚呼吸運動頻率如下表，請回答下列問題：

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
施放天然物前	70	75	64	68	72	66	78	73	72
施放天然物後	58	65	53	57	63	60	68	65	59

(一)請計算加入天然物前後的金魚呼吸運動頻率差異值的 95%信賴區間。(10 分)

(二)以顯著水準 $\alpha=0.05$ 進行假說檢定，檢定施放此天然物是否顯著改變金魚的呼吸運動頻率。(15 分)

三、調查離島、臺灣北部和南部等三地俗稱馬糞海膽的白棘三列海膽資源量，分別記錄各海膽殼徑的數量資料如下：

地區	殼徑		
	小於 5 公分	大於等於 5 公分， 小於 8 公分	達 8 公分及 以上
離島	56	24	20
臺灣北部	90	30	30
臺灣南部	124	46	80

(一)請檢定三地馬糞海膽各殼徑的數量分布比率是否有顯著差異 ($\alpha=0.05$) ? (15 分)

(二)依規定僅可採捕殼徑達 8 公分及以上的馬糞海膽，請檢定臺灣南部可採捕的馬糞海膽比率是否高於離島的比率 ($\alpha=0.05$) ? (15 分)

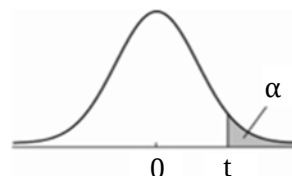
四、分別使用 A、B、C 三種廠牌飼料各餵飼 16 隻石斑魚，得到餵 A 廠牌飼料的石斑魚平均體重為 5 公斤、變異數為 1.2，餵 B 廠牌飼料的平均體重為 4.5 公斤、變異數為 1.4，餵 C 廠牌飼料的平均體重為 5.5 公斤、變異數為 0.8。請分別比較以這三種廠牌飼料餵飼石斑魚，其平均體重的差異是否達顯著水準？ ($\alpha=0.05$) (15 分)

(費氏 F 值： $F_{0.025, 2, 45}=4.0085$ ； $F_{0.025, 2, 47}=3.9942$ ；

$F_{0.05, 2, 45}=3.2043$ ； $F_{0.05, 2, 47}=3.1951$)

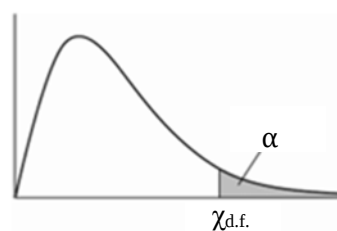
附表：

學生式 t 值



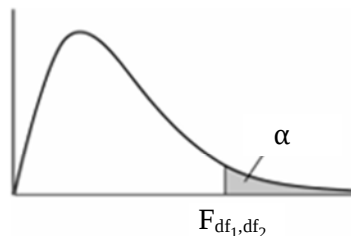
d.f.	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.025$	$\alpha = 0.01$	$\alpha = 0.005$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	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

卡方值



d.f.	$\alpha=0.10$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.025$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.001$
1	2.706	3.841	5.024	6.635	10.828
2	4.605	5.991	7.378	9.210	13.816
3	6.251	7.815	9.348	11.345	16.266
4	7.779	9.488	11.143	13.277	18.467
5	9.236	11.070	12.833	15.086	20.515
6	10.645	12.592	14.449	16.812	22.458
7	12.017	14.067	16.013	18.475	24.322
8	13.362	15.507	17.535	20.090	26.125
9	14.684	16.919	19.023	21.666	27.877
10	15.987	18.307	20.483	23.209	29.588

費氏 F 值



◎ $\alpha=0.05$ (df_1 : 分子, df_2 : 分母)

$df_1 \backslash df_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.4476	199.5000	215.7073	224.5832	230.1619	233.9860	236.7684	238.8827	240.5433	241.8817
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295	19.3532	19.3710	19.3848	19.3959
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988	5.9644
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990	4.0600
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	3.6365
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	2.8536
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.6710

標準常態分布機率值 (Z-值)

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
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