



國立臺灣海洋大學一〇〇學年度研究所碩士班暨碩士在職專班入學考試試題

考試科目：生物統計學

系所名稱：環境生物與漁業科學學系碩士班環境生物組

※可使用計算器

1.答案以橫式由左至右書寫。2.請依題號順序作答。

一、選擇題 (每題 2 分)

1. 若信賴水準不變，樣本大小增加 3 倍，則常態信賴區間的長度是原來信賴區間長度的多少倍? (A) 3 (B)  $1/3$  (C)  $\sqrt{3}$  (D)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
2. 下列何項集中量數較不受抽樣變動影響 (A) 中位數 (B) 眾數 (C) 平均數 (D) 以上皆是
3. 假設 A 及 B 為兩事件，已知  $P(A)=0.7$ ， $P(B)=0.4$  和  $P(A \cap B)=0.3$ ，試求  $P(A \cup B)$  與  $P(A' \cap B)$  各為若干? ( $A'$  為 A 的補集) (A) 0.5, 0.2 (B) 0.9, 0.3 (C) 0.8, 0.1 (D) 0.8, 0.4
4. 某調查隨機抽出 100 位受訪者，其性別與教育程度的資料以雙向表呈現如下：

	國中	高中	大專	研究所
男	6	8	22	11
女	9	12	20	12

女性的教育程度在大專(含)以上的機率有多少?

- (A) 0.330 (B) 0.702 (C) 0.320 (D) 0.604
5. 續上題，欲檢定性別與教育程度是否相關，將採用獨立性檢定。請計算男性大專教育程度的預期人數為多少?  
(A) 18.74 (B) 19.74 (C) 20.74 (D) 21.74
6. 某車由甲地往乙地之車速為 100 km/hr，由乙地返回甲地車速為 50 km/hr，則其平均車速應為 (A) 75 km/hr (B) 67 km/hr (C) 77 km/hr (D) 85 km/hr
7. 假設全校學生之身高服從常態分佈 ( $\mu=170$  cm,  $\sigma=10$  cm)，則身高介於 160~180 cm 者約有幾人 (A) 500 (B) 600 (C) 700 (D) 800 人
8. 承上題，若隨機抽樣 25 人，則樣本變異誤(Error Variance)為若干 (A) 2 (B) 4 (C) 0.4 (D) 0.2
9. 一組 10 位同學的統計學平均成績為 75 分，標準差 15 分，現若每位同學的成績各減 5 分，則新的標準差為何? (A) 10 (B) 7.5 (C) 15 (D) 5
10. 假設有 40% 的公民支持 12 年國教，某調查隨機選了 1500 公民問其是否支持 12 年國教，若 P 代表隨機取樣中支持人數的機率，則  $P(>0.5)=?$  (A)  $<0.0001$  (B) 0.015 (C) 0.4602 (D) 0.50

二、解釋名詞(每題 5 分)

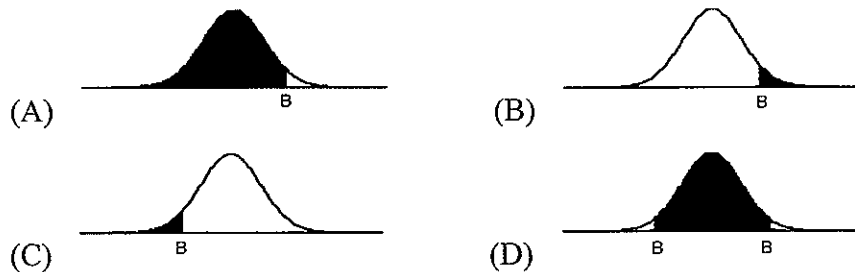
1. Central Limit Theorem
2. Coefficient of Determination

三、計算題(每題 10 分)

1. Suppose we assume that body length of a certain species of fish from some defined area are normally distributed with mean=20 cm and standard deviation=5 cm. Find the probability of a fish having a body length  $> 30$  cm or  $< 15$  cm.
2. The mean and standard deviation for 21 samples are 50 and 3, respectively. If there is an outlier value 60 has to be removed from the samples. Please find the mean and standard deviation of the remaining 20 samples after removing the outlier value.

四、選擇題 (每題 2 分)

1. 全校學生之平均體重為 60 公斤，從某一班級隨機抽樣數位同學並測量其體重，若根據此抽樣結果欲分析該班級同學之平均體重( $\mu$ )是否低於全校之平均體重，則此檢定之虛無假設(null hypothesis;  $H_0$ )應如何設定?  
(A)  $\mu = 60$       (B)  $\mu \geq 60$       (C)  $\mu \neq 60$       (D)  $\mu < 60$
2. 承上題，根據檢定結果指出該班級同學之平均體重低於全校學生之平均體重。若分析結果所計算之檢定統量為 A，而查表之臨界值(critical value)統計量為 B，則 A 可能會落在哪個黑色區域 ( $\alpha = 0.05$ ) ?



3. 欲檢定四個季節所捕獲魚種別之漁獲尾數組成比例是否具有差異，下列何種檢定方法較為合適?  
(A) Z-test for proportion      (B) Analysis of variance  
(C) t-test for paired samples      (D)  $\chi^2$  test
4. 承上題，若檢定結果無法拒絕虛無假設，則下列何者為正確之結論?  
(A) 各魚種之漁獲尾數組成比例與季節無關  
(B) 不同季節之魚種別漁獲尾數組成比例具有顯著差異

- (C) 各魚種之漁獲尾數組成比例與季節有關  
 (D) 不同季節之魚種別平均漁獲尾數並無顯著差異
5. 下列有關判定係數 (coefficient of determination) 之描述何者正確?  
 (A) 介於-1 與 1 之間 (B) 介於 $-\infty$ 與 $\infty$ 之間  
 (C) 介於 0 與 1 之間 (D) 介於 0 與 $\infty$ 之間
6. 下列何者為第二型錯誤 (Type II error) 之定義?  
 (A) 當  $H_0$  為真時, 接受  $H_0$  (B) 當  $H_0$  為誤時, 接受  $H_0$   
 (C) 當  $H_0$  為真時, 拒絕  $H_0$  (D) 當  $H_0$  為誤時, 拒絕  $H_0$
7. 欲分析雌魚之平均體長是否大於雄魚 ( $\alpha = 0.05$ ), 隨機抽樣雌雄魚體樣本各 20 尾。根據抽樣結果推算雌魚與雄魚平均體長差異 ( $\mu_{\text{Female}} - \mu_{\text{Male}}$ ) 之 95% 信賴區間 (confidence interval) 為 (3.2, 7.8), 則下列何者為正確之描述?  
 (A) 接受  $H_0: \mu_{\text{Female}} \geq \mu_{\text{Male}}$  (B) 拒絕  $H_0: \mu_{\text{Female}} \geq \mu_{\text{Male}}$   
 (C) 接受  $H_0: \mu_{\text{Female}} \leq \mu_{\text{Male}}$  (D) 拒絕  $H_0: \mu_{\text{Female}} \leq \mu_{\text{Male}}$
8. 承上題, 若假設雌雄別體長之變異數相等, 則分析過程中所採用之自由度 (degree of freedom) 應為何?  
 (A) 18 (B) 19 (C) 38 (D) 39
9. 隨機挑選 20 位受測者並測量其服用減肥藥前後之體重, 若欲分析減肥藥之效用, 下列何者檢定方法較為合適?  
 (A)  $\chi^2$  test (B) Analysis of variance  
 (C) t-test for paired samples (D) t-test for independent samples
10. 承上題, 檢定過程中所採用之自由度 (degree of freedom) 應為何?  
 (A) 18 (B) 19 (C) 38 (D) 39

五、解釋名詞 (每題 5 分)

1. power of test

2. stratified random sampling

六、計算題（每題 10 分）

1. 欲分析某魚類全長 (TL) 與尾叉長 (FL) 之相關性，隨機抽樣 8 尾魚體樣本並進行此兩項體長之測量，得資料如下表所示：

TL	56	35	62	28	45	50	50	35
FL	42	34	50	21	26	35	38	32

請問全長與尾叉長之相關性與相關程度如何？並檢定其相關性是否具有統計上之意義 ( $\alpha = 0.05$ )？

2. 欲分析北、中、南三個海域某魚類之平均體長是否具有顯著差異，分別於此三個海域進行隨機抽樣並測量樣本體長，得統計資料如下表所示：

	Sample size	mean	Standard deviation
北	28	58	8
中	30	51	12
南	25	48	10

請完成此檢定分析並簡述分析結果 ( $\alpha = 0.05$ )。

Student's *t* distribution

$\alpha$	1-tail	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025
	2-tail	0.5	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.005
df:	1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.321
	2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089
	3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453
	4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598
	5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773
	6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317
	7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029
	8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833
	9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690
	10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581
	11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497
	12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428
	13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372
	14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326
	15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286
	16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252
	17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222
	18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197
	19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174
	20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153

F distribution

Denominator df	Probability in upper tail	Numerator df				
		1	2	3	4	5
1	0.05	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16
	0.025	647.79	799.50	864.16	899.58	921.85
2	0.05	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30
	0.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30
3	0.05	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01
	0.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88
4	0.05	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26
	0.025	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36
5	0.05	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05
	0.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15
6	0.05	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39
	0.025	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99
7	0.05	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97
	0.025	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29
8	0.05	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69
	0.025	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82
9	0.05	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48
	0.025	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48
10	0.05	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33
	0.025	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24
20	0.05	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71
	0.025	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29
30	0.05	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53
	0.025	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03
40	0.05	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45
	0.025	5.42	4.05	3.46	3.13	2.90
50	0.05	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40
	0.025	5.34	3.97	3.39	3.05	2.83
60	0.05	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37
	0.025	5.29	3.93	3.34	3.01	2.79
70	0.05	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35
	0.025	5.25	3.89	3.31	2.97	2.75
80	0.05	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33
	0.025	5.22	3.86	3.28	2.95	2.73
90	0.05	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32
	0.025	5.20	3.84	3.26	2.93	2.71
100	0.05	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31
	0.025	5.18	3.83	3.25	2.92	2.70