

國立彰化師範大學 98 學年度碩士班招生考試試題

系所：統計資訊研究所

科目：應用統計

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

備註 1：本試題不需計算機。若答案中有 $2/3$, 2^e , $\log 3$ 等數字表達方式，可僅列出算式，不一定要算出實際值。

備註 2：Tail probabilities: $\chi_{0.05}^2(1) = 3.84$, $Z_{0.05} = 1.96(\sim 2)$

1. Toss a fair die repeatedly. Let T denote the number of tosses before all 6 sides appeared at least once. Compute $E(T)$ and $Var(T)$. (20%)

2. 某心理學教授在一項對「嬰兒與母親關係」之研究發現，在 200 位隨機取樣的受測母親中，以母乳哺育的 84 位母親平均而言，較以奶瓶哺育的 116 位母親容易為其嬰兒所接受 (feel more acceptive)，結果差異達統計顯著水準。所以他推論：以母乳哺育會對母親產生某種影響，使嬰兒較易接受她。請對以上做評論。(是否同意？理由為何？有何建議？) (17%)

3. 電視辯論前，某候選人之支持率為 p_1 ，之後為 p_2 。(22%)

(1) 辯論前抽樣 100 人，16 人支持他；辯論後另外抽樣 100 人，26 人支持他；

	辯論前	辯論後
反對	84	74
支持	16	26
Tot	100	100

請檢定：電視辯論是否對其支持率產生改變？(檢定水準 $\alpha = 0.05$)

(2) 隨機選 100 位選民，在電視辯論前有 84 人反對，16 人支持；辯論後這些人則有 74 人反對，26 人支持 (如下表)：

	辯論後反對	辯論後支持	Tot
辯論前反對	69	15	84
辯論前支持	5	11	16
Tot	74	26	100

請檢定：電視辯論是否對其支持率產生改變？(檢定水準 $\alpha = 0.05$)

4. 考慮以下關於抽煙與肺癌的研究設計：(21%)

- I. 自醫院中選取 500 位肺癌病人，另外再選取 500 位非肺癌之一般門診病人，調查其過去是否抽煙，比較其比例。
- II. 選取 5000 位 40~50 歲健康狀況良好之抽煙男性，及 5000 位 40~50 歲健康狀況良好之不抽煙男性，追蹤他們 5 年，比較 5 年後抽煙組和不抽煙組得肺癌之比例。
- III. 隨機選出 10000 位 40~50 歲健康狀況良好之不抽煙男性，再隨機平分成 2 組，第一

國立彰化師範大學 98 學年度碩士班招生考試試題

系所：統計資訊研究所

科目：應用統計

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

組強迫其每天抽煙，另一組不准其抽煙，追蹤他們 5 年，比較 5 年後抽煙組和不抽煙組得肺癌之比例。

以下為複選題(可能不只 1 個答案)

- (1) 關於 design I 何者正確
 - (a) a retrospective study, (b) a prospective study, (c) a cohort study, (d) a case control study, (e) survey, (f) experiment, (g)比較其比例可用之統計量為 relative risk, (h)比較其比例時可用之統計量為 odds ratio.
- (2) 關於 design II 何者正確
 - (a) retrospective study, (b) prospective study, (c) cohort study, (d) case control study, (e) survey, (f) experiment, (g)比較其比例可用之統計量為 relative risk, (h) 比較其比例時可用之統計量為 odds ratio.
- (3) 關於 design III 何者正確
 - (a) retrospective study, (b) prospective study, (c) cohort study, (d) case control study, (e) survey, (f) experiment, (g)比較其比例可用之統計量為 relative risk, (h) 比較其比例時可用之統計量為 odds ratio.

以下兩題(5-1, 5-2)中任選一題作答(20%)

5-1. Consider the following no-intercept regression model

$$y_{ij} = \beta_j + \epsilon_{ij}, \quad (i=1, \dots, n_j), \quad E(\epsilon_{ij}) = 0, \quad \text{cov}(\epsilon_{ij}, \epsilon_{i'j'}) = 0 \quad \text{for } ij \neq i'j',$$

- (1) if $\text{var}(\epsilon_{ij}) = \sigma^2$, derive $\hat{\beta}_j$, the least square estimator of β_j .
- (2) If $\text{var}(\epsilon_{ij}) = \sigma^2$, is $\hat{\beta}_j$ unbiased? Prove or disprove it.
- (3) Find a reasonable unbiased estimator for β_j .

5-2. To exam the accuracy of diagnostic equipment, the following test was conducted: 30 cancer patients and 30 non-cancer volunteers were randomly selected to take the test, and totally 48 were diagnosed as positive (see the table). Write down the (1) sensitivity rate, (2) specificity rate, and (3) false discovery rate.

Cancer	Test Result		Total
	Positive	Negative	
present	29	1	30
absent	19	11	30
sum	48	12	60