

考試科目	統計學	所別	統計系	考試時間	12月6日(星期六)下午第節
------	-----	----	-----	------	----------------

政治大學統計研究所甄試考題

共五題(每題各佔 20 分)，每題請用不同考卷繕寫

1. 以下 100 筆資料為由某個分配抽出的隨機樣本 (已排序)：

7.6	29.4	37.5	81.3	92.2
16.2	29.5	37.7	81.5	92.7
17.3	29.5	39.2	81.8	93.1
19.8	29.8	39.3	83.9	93.2
20.0	31.4	39.6	85.4	94.9
20.4	31.5	41.9	85.8	95.1
20.9	31.8	42.7	85.8	95.4
20.9	31.9	44.1	86.1	96.2
22.4	32.6	46.5	86.2	96.7
22.7	32.7	57.6	86.9	99.4
23.1	33.6	71.2	87.5	100.7
23.6	33.9	71.9	88.1	101.0
23.7	34.2	72.7	90.2	101.9
25.2	34.2	73.4	91.1	102.4
25.3	34.5	73.7	91.2	104.3
26.6	35.0	74.2	91.5	105.4
26.6	36.4	77.4	91.7	107.0
26.7	37.2	77.5	91.8	107.3
26.7	37.2	78.1	91.9	108.4
28.4	37.5	81.0	92.0	110.6

(a) 給定樣本平均數為 60.34 及樣本標準差為 31.33，請你/妳說明何謂柴比雪夫定理與經驗法則，並以資料驗證這兩個定理是否成立。(10%)

(b) 請由這些資料計算出的統計量(包括樣本平均數、變異數)，在不使用圖形輔助之下，推論產生這些資料的母體具有哪些特性。如果這個分配是由我們常見的分配所構成，你/妳覺得是哪一個常見的分配?(10%)

備 考 試 題 隨 卷 繳 交

命 題 委 員 :

(簽章)

年

月

日

考試科目	統計學	所別	統計系	考試時間	12月6日 星期六	第 節	下午
------	-----	----	-----	------	--------------	-----	----

2. 某民意調查中心發佈一項某行政首長就職滿月滿意度調查報告，這是一項對台灣地區年滿 20 歲的民眾所做的電話訪問。共計訪問了 2831 人，其中 1279 人拒訪（拒訪率 45.18%），最後成功訪問 1552 位有效樣本。在 95% 的信心水準下，最大抽樣誤差為 2.48%，而其中有 73% 的民眾對該行政首長的施政表現表示滿意或非常滿意。

- (1) 請問最大抽樣誤差為 2.48% 是如何計算出來的？(4 分)
- (2) 請問在第一小題的計算當中，需要用到哪些統計定理？(2 分)
- (3) 設 $W_1=0.5482$ ， $W_2=0.4518$ 。如果我們將 20 歲以上的全體民眾分成「合作」及「非合作」兩部分的話。那 W_2 就表示是全體民眾中「不合作」的百分比。設 \hat{p}_1 及 \hat{p}_2 分別表示「合作」及「不合作」兩部分的滿意度。那麼這個民意調查的真正想查出的乃是 $\hat{p}=W_1\hat{p}_1+W_2\hat{p}_2$ ，這是所有選民的真正意向。如果僅用成功樣本的百分比 \hat{p}_1 來推論母體百分比 p ，則其偏差 $E(\hat{p}_1)-p=?$ (4 分)
- (4) 我們不能輕易地假設這 1279 人拒訪的民眾，想法會和成功訪問 1552 位的民眾一樣，請問需要對未回答者這部分的滿意度答案 \hat{p}_2 作何種假設，才能得到如這民意調查中心所發佈的行政首長就職滿月滿意度 $73\% \pm 2.48\%$ 的結果？(6 分)
- (5) 在此民意調查報告中，有 1279 人拒訪，這些未回答樣本對此調查結果會造成很大的影響，身為未來統研所的研究生(就是你)，請問你會如何解讀這份民意調查報告？有何統計方法可以來處理訪問失敗的問題？(4 分)

3. Ms. Yu is considering running for mayor of Taipei county. Before completing the petitions, she decides to conduct a survey of voters in Taipei county. A sample of 500 voters revealed that 350 would support her in the coming election.

- (a) (3pts). What proportion of the population of voters in Taipei county do you estimate would support Ms. Yu?
- (b) (9pts). Please develop a 99 percent confidence interval for the proportion of voters in the population who would support Ms. Yu.
- (c) (5pts). Please give the statistical meaning of "99 percent confidence interval".
- (d) (3pts). What importance would Ms. Yu attach to the 99 percent confidence interval found in (b)?

備 考 試 題 隨 卷 繳 交

命題委員：

(簽章)

年

月

日

考試科目

統計學

所別

統計系

考試時間

12月6日(六)下午第 節

4. (20%)已知一常態分配其母體平均數宣稱為 μ_0 ，若欲透過抽樣調查一組隨機樣本來進行下列的單尾檢定：

$$H_0: \mu = \mu_0 \quad \text{vs} \quad H_1: \mu > \mu_0$$

若已知其母體標準差(population standard deviation)為 10，令 \bar{X} 為樣本平均數(sample mean)，考慮以下的拒絕域(rejection region)：

$$\bar{X} \geq C,$$

- A. (5%)請推導此檢定方法的型一誤差率(type I error rate)及檢定力(power, $1 - \beta$)。($Z \sim N(0,1)$ ，令 $\Phi(t) = P(Z < t)$)
- B. (5%)在顯著水準(significance level) α 下，以及當 $\mu = \mu_0 + \delta$ ，其檢定力(power)至少為 $1 - \beta_0$ 時，請計算此隨機樣本所需的最小的樣本數。
- C. (5%)若經過調查後觀測到 $\bar{X} = \bar{x}$ ，請計算其 p-value。
- D. (5%)請說明型一誤差率，顯著水準及 p-value 的意義。

5. Data on per capita disposable personal income x (in the United States) and per capita food expenditure y was obtained for a 24-year period. The summary statistics are $n = 24$, $\sum x_i = 55,661$, $\sum y_i = 10,276$, $\sum x_i^2 = 144,051,189$, $\sum x_i y_i = 25,479,315$, and $\sum y_i^2 = 4,582,506$.

- a. Does this data indicate that there is a positive correlation between disposable income and food expenditure? Test the appropriate hypotheses using $\alpha = 0.05$.

(10 pts)

$$t_{0.05;22} = 1.717, \quad t_{0.05;23} = 1.714, \quad t_{0.025;22} = 2.074, \quad t_{0.025;23} = 2.069.$$

- b. To compute the estimated regression line for this data, and to compute the proportion of variation in food expenditure that would be explained by variation in disposable income? (10 pts)

備

命題委員：

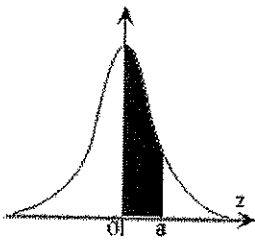
(簽章)

年

月

日

考試科目	統計學	所別	統計系	考試時間	12月6日(六)下午第 節
------	-----	----	-----	------	---------------



Normal Distribution Table $P(0 \leq z \leq a)$

a	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

備