

考試科目	統計學	所別	財政系	考試時間	2月26日(日)第(Ⅱ)節
------	-----	----	-----	------	---------------

注意：每題作答時請清楚寫出計算過程。

1. (20%)

The following table gives the joint probability distribution between employment status and college graduation among those either employed or looking for work (unemployed) in the working age U.S. population, based on the 1990 U.S. Census.

Distribution of Employment and College Graduation in U.S. Aged 25-64, 1990		
	Unemployed ($Y=0$)	Employed ($Y=1$)
Non-college grads	0.045	0.709
College grads	0.005	0.241

- Compute $E(Y)$
- Calculate the unemployment rate for college graduates.
- A randomly selected member of this population reports being unemployed. What is the probability that this worker is a college graduate?
- Are educational achievement and employment status independent?

2. (30%)

某公司尾牙，老闆甲和員工以一公正銅板對賭，銅板正面時甲付乙一元，反面時則不付錢。令 X 為一隨機變數代表每次事件下老闆甲所付出金額。

- 老闆甲和員工乙雙方說好連續賭五把，請列出此事件下 X 的樣本空間 (sample space) 和機率分配 (probability distribution) (4%)
- 根據(a)，請計算 X 的平均數和變異數 (6%)
- 乙覺得賭五把太麻煩了，建議將賭金提高為五元而一把定勝負，請計算此事件下 X 的平均數和變異數。(6%)
- 許多圍觀的人想加入這賭博，甲同意做莊但只接受一元賭金。假設共有 10 個人獨立下注，請計算甲付出超過 8 元(不含 8 元)的機率為何？(4%)
- 圍觀的人越來越多，共有 100 人同時下注。甲想要知道他每把平均付出 50 到 60 元的機率，但員工丙臨時找不到計算機幫忙。請你使用大樣本定理(常態分配)來協助推估這事件的機率 (10%)。

考試科目	統計學	所別	財政系	考試時間	2月26日(日) 第(四)節
------	-----	----	-----	------	----------------

3. (25%)

老闆甲做生意數十年，篤信「便宜無好貨」。為證明這看法，他特別跑去全聯社買和電視廣告相同的洗髮精 100 瓶，經測量後得資訊如下： $\sum_{i=1}^{100} X_i = 49900$ ，

$$\sum_{i=1}^{100} X_i^2 = 24910000 \quad (\text{令 } X \text{ 為每瓶重量})$$

- (a) 請計算該洗髮精樣本平均數和標準差 (4%)
 (b) 根據所抽取樣本，請計算該洗髮精平均重量 95% 信賴區間 (5%)
 (c) 該洗髮精瓶罐標示重量 500 克，甲想請你協助使用 P-value 方法，在 $\alpha = 0.05$ 下檢定洗髮精是否偷工減料 (8%)

某甲懷疑全聯社各賣場所賣洗髮精重量不同。為驗證這假設，他到另一個全聯社賣場再隨機購買相同牌子洗髮精 100 瓶，經測量後資訊如下： $\sum_{j=1}^{100} Y_j = 50100$ ，

$$\sum_{j=1}^{100} Y_j^2 = 25112475。$$

- (d) 假設這兩賣場的洗髮精重量彼此不相關，在 95% 信心水準下，協助檢定兩個賣場所抽取飲料重量是否相同。(8%)

4. (25%)

下表為修習統計課學生，在過去一學期總研習時間(小時)和學期總成績(分數)：

總成績	85	90	76	91	84	94	88	85	97	86
研習時間	23	23	20	23	24	24	23	22	26	23

- (a) 請協助建立總成績 (Y) 和研習時間 (X) 間的簡單迴歸模型。(10%)
 (b) 根據估計結果，在信心水準 95%，請檢定研習時間是否對成績有影響。(5%)
 (c) 某人想瞭解這模型解釋能力。請使用 R-Square 說明。(5%)

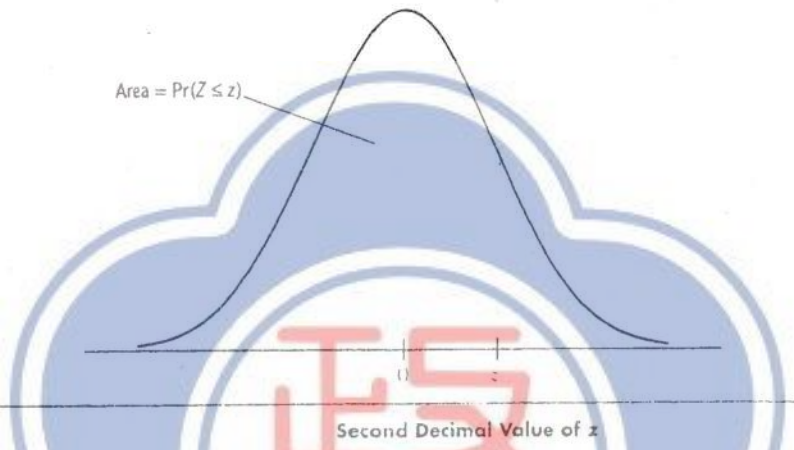
為瞭解【臨時抱佛腳】對成績影響，老師另外要求將學生將期末考前一週研習時間(小時)另外紀錄。下表為加入考前一週研習時間的迴歸估計結果

	係數	標準誤
截距	-1.68	23.52
總研習時間(小時)	3.57	1.20
前一週時間(小時)	0.75	0.29

- (d) 根據上表估計結果，請說明考前一週增加的研習對成績影響為何。(5%)

考試科目	統計學	所別	公共行政系	考試時間	2月26日(日) 第四節
------	-----	----	-------	------	--------------

Appendix

TABLE 1 The Cumulative Standard Normal Distribution Function, $\Phi(z) = \Pr(Z \leq z)$


Second Decimal Value of z										
z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611

continued on next page

351

考試科目	統計學	所別	2131 財政系	考試時間	2月26日(日)第(四)節
------	-----	----	-------------	------	---------------

TABLE 1 (continued)

Second Decimal Value of z

-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
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
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986

This table can be used to calculate $\Pr(Z \leq z)$ where Z is a standard normal variable. For example, when $z = 1.17$, this probability is 0.8790, which is the table entry for the row labeled 1.1 and the column labeled 7.

備

註 試題隨卷繳交

考試科目	統計學	所別	2(3) 財政系	考試時間	2月26日(日) 第(四)節
------	-----	----	-------------	------	----------------

TABLE 2 Critical Values for Two-Sided and One-Sided Tests Using the Student *t* Distribution

Degrees of Freedom	Significance Level				
	20% (2-Sided) 10% (1-Sided)	10% (2-Sided) 5% (1-Sided)	5% (2-Sided) 2.5% (1-Sided)	2% (2-Sided) 1% (1-Sided)	1% (2-Sided) 0.5% (1-Sided)
1	3.08	6.31	12.71	31.82	63.66
2	1.89	2.92	4.30	6.96	9.92
3	1.64	2.35	3.18	4.54	5.84
4	1.53	2.13	2.78	3.75	4.60
5	1.48	2.02	2.57	3.36	4.03
6	1.44	1.94	2.45	3.14	3.71
7	1.41	1.89	2.36	3.00	3.50
8	1.40	1.86	2.31	2.90	3.36
9	1.38	1.83	2.26	2.82	3.25
10	1.37	1.81	2.23	2.76	3.17
11	1.36	1.80	2.20	2.72	3.11
12	1.36	1.78	2.18	2.68	3.05
13	1.35	1.77	2.16	2.65	3.01
14	1.35	1.76	2.14	2.62	2.98
15	1.34	1.75	2.13	2.60	2.95
16	1.34	1.75	2.12	2.58	2.92
17	1.33	1.74	2.11	2.57	2.90
18	1.33	1.73	2.10	2.55	2.88
19	1.33	1.73	2.09	2.54	2.86
20	1.33	1.72	2.09	2.53	2.85
21	1.32	1.72	2.08	2.52	2.83
22	1.32	1.72	2.07	2.51	2.82
23	1.32	1.71	2.07	2.50	2.81
24	1.32	1.71	2.06	2.49	2.80
25	1.32	1.71	2.06	2.49	2.79
26	1.32	1.71	2.06	2.48	2.78
27	1.31	1.70	2.05	2.47	2.77
28	1.31	1.70	2.05	2.47	2.76
29	1.31	1.70	2.05	2.46	2.76
30	1.31	1.70	2.04	2.46	2.75
60	1.30	1.67	2.00	2.39	2.66
90	1.29	1.66	1.99	2.37	2.63
120	1.29	1.66	1.98	2.36	2.62
∞	1.28	1.64	1.96	2.33	2.58

Values are shown for the critical values for two-sided ($\neq$) and one-sided ($>$) alternative hypotheses. The critical value for the one-sided ($<$) test is the negative of the one-sided ($>$) critical value shown in the table. For example, 2.13 is the critical value for a two-sided test with a significance level of 5% using the Student *t* distribution with 15 degrees of freedom.