



注意事項：

1. 本科目考試時間共 90 分鐘。
2. 答案卷書寫題號依序作答，不必抄題。
3. 請於試題簽名並填寫准考證號碼，繳卷時「試題」、「答案卷」一併繳回。
4. 可使用計算機，計算過程中若遇小數，至少取至小數點後 4 位。
5. 求出之機率值一律以小數表之，四捨五入取至小數點後 4 位。

PART I: 填充題 (將答案依序寫於答案卷上，無須計算過程，每格 5 分)

一、設 X 為二項隨機變數， $X \sim B(n, p)$ ，其期望值 $E(X) = 4$ ，變異數 $Var(X) = 2$ 。

(a) 求 $n =$ _____

(b) 求機率 $P(X = 3) =$ _____。

二、一盒中裝有 10 顆球，每球均標有一數字，分別為 1, 2, 3, ..., 10。

(a) 甲生先由此盒中隨機抽取一球，接著乙生由剩餘球中隨機抽取一球。求甲乙二生抽出之球，球號之差大於 2 的機率 = _____

(b) 另考慮丙生，他以抽出不放回方式由此盒中(裝有 10 球)隨機抽取 3 球，令 M 表所抽出之 3 球中號碼最小者，求 $P(M \geq 4) =$ _____。

三、警方於偵辦某案件時抓到 10 位嫌犯，其中 3 位是真正有罪的。今從此 10 位嫌犯中隨機抽出 1 人接受測謊，該嫌犯自稱他是無罪的。根據以往的資料，若受測者於測謊過程中說謊，則測謊器有 90% 會顯示其說謊；但若受測者沒有說謊，則只有 5% 測謊器會顯示其說謊。

(a) 求測謊器會顯示該嫌犯說謊的機率 = _____

(b) 已知測謊器顯示該嫌犯說謊，求此嫌犯真的是說謊的機率 = _____。

四、某汽車保養廠的經理分別針對 60 位男性及 40 位女性顧客做滿意度調查，發現其中有 48 位男性及 24 女性對該保養廠的服務表示滿意。今該經理欲以此資料檢定男性與女性顧客對其保養廠的服務滿意度是否有差異，試為其計算出檢定統計量的值 = _____。

五、已知某常態母體之變異數 $\sigma^2 = 100$ 。

(a) 今隨機抽出一組樣本值，計算得知母體平均數 μ 之 95% 信賴區間為 [17.2, 22.8]，則樣本大小 =

(b) 另從上述母體中隨機抽出樣本數 $n = 25$ 的一組樣本，在 $\alpha = 0.025$ 下檢定 $H_0: \mu \geq 20$ ， $H_1: \mu < 20$ 之假設，則當真實的母體平均數 $\mu = 15$ 時，發生型 II 錯誤的機率 $\beta =$ _____。

六、一位業務經理蒐集了該公司 15 位業務員的銷售年資(X)與每年銷售額(Y)之資料。今考慮簡單

線性迴歸模型 $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$, $\varepsilon_i \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma^2)$ ，並以蒐集到的資料利用 EXCEL 進行迴歸分析，得部分結果如表一及表二所示。

- (a) 求判定係數 $R^2 =$ _____ (b) 表一中，殘差的自由度 = _____
 (c) 表一中，檢定統計量值 $F =$ _____ (d) 表二中截距的係數 = _____
 (e) 表二中，銷售年資所對應的標準誤 (估計標準差) = _____。

表一

ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值
迴歸				(c)	9E-07
殘差	(b)		24.69		
總和		2181.60			

表二

	係數	標準誤	t 統計	P-值
截距	(d)	2.92	29.69	2E-13
銷售年資	3.38	(e)		9E-07

PART II: 計算及推導題 (請詳列過程，否則不予計分，每題 10 分)

七、企管與工程領域的畢業生其起始工作依產業來分類可得到下表：

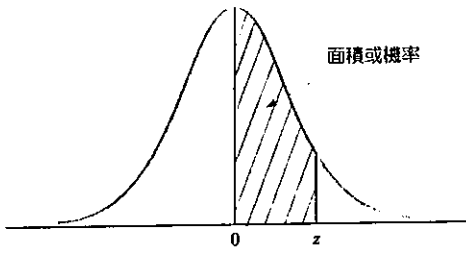
	產業別			
	石油	化學	電子	電腦
主修				
企管	25	10	15	40
工程	35	30	25	20

根據上述資料，以 $\alpha = 0.05$ 檢定主修領域與從事的產業是否有關？

八、某一衛生機構欲檢驗某家礦泉水工廠的水質，是否符合每單位水的含菌量在 100 以內之安全標準。今採得 9 個樣本，並測出其每單位水的含菌量分別為 x_1, x_2, \dots, x_9 。假設所測量的觀察值來自常態母體，且經計算後得知： $\bar{x} = 94$ ， $\sum_{i=1}^9 x_i^2 = 80676$ 。根據上述資料以 $\alpha = 0.05$ 檢定該家礦泉水工廠的水質是否符合安全標準？P 值為何？

九、已知隨機變數 X 之機率密度函數為 $f(x) = \begin{cases} \beta e^{-\beta x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$, $\beta > 0$ ，試推導出 X 的期望值。

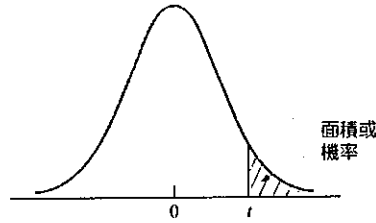
表1 標準常態分配



表中的數值代表介於平均數和平均數右邊 z 個標準差之間的曲線下面積。例如，對 $z = 1.25$ 而言，介於平均數和 z 之間的曲線下面積為 0.3944。

z	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	0.2518	0.2549
0.7	0.2580	0.2612	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	0.4986	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

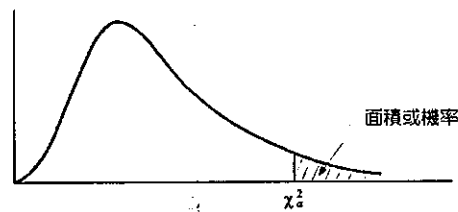
表2 t分配



表中的數值代表對應於 t 分配右尾之面積或機率的 t 值。例如，自由度為 10 且右尾面積為 0.05 所對應之 $t_{0.05}$ 值是 1.812。

自由度	右尾面積				
	0.10	0.05	0.025	0.01	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
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750

表3 卡方分配



表中的數值是 χ^2_{α} ，其中 α 代表卡方分配右尾的面積或機率。例如，若自由度為 10 且右尾面積為 0.01，則 $\chi^2_{0.01} = 23.2093$ 。

自由度	右尾面積								
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1	392.704×10^{-10}	157.088×10^{-9}	982.069×10^{-9}	393.214×10^{-8}	0.0157908	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490
2	0.0100251	0.0201007	0.0506356	0.102587	0.210720	4.60517	5.99147	7.37776	9.21034
3	0.0717212	0.114832	0.215795	0.351746	0.584375	6.25139	7.81473	9.34840	11.3449
4	0.206990	0.297110	0.484419	0.710721	1.063623	7.77944	9.48773	11.1433	13.2767
5	0.411740	0.554300	0.831211	1.145476	1.61031	9.23635	11.0705	12.8325	15.0863
6	0.675727	0.872085	1.237347	1.63539	2.20413	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119
7	0.989265	1.239043	1.68987	2.16735	2.83311	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753
8	1.344419	1.646482	2.17973	2.73264	3.48954	13.3616	15.5073	17.5346	20.0902
9	1.734926	2.087912	2.70039	3.32511	4.16816	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660
10	2.15585	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518	15.9871	18.3070	20.4831	23.2093
11	2.60321	3.05347	3.81575	4.57481	5.57779	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250
12	3.07382	3.57056	4.40379	5.22603	6.30380	18.5494	21.0261	23.3367	26.2170
13	3.56503	4.10691	5.00874	5.89186	7.04150	19.8119	22.3621	24.7356	27.6883
14	4.07468	4.66043	5.62872	6.57063	7.78953	21.0642	23.6848	26.1190	29.1413