

103年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第二次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：交通工程技師

科 目：研究分析方法

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、假設交通主管單位打算在 A 市與 B 市增設交通安全設施，以減少因為交通事故帶來的傷亡。已知在 A 市每建置一座設施可以減少 20 人的傷亡，在 B 市每建置一座設施可以減少 30 人的傷亡。每建置一座設施所需要的資源與資源容量的限制如下表所示。

所需資源 名稱	建置每座設施之資源需求量		可使用資源數量
	A 市	B 市	
儀器	2 台	5 台	25 (台)
人力	1 人	2 人	10 (人)
費用	50 萬	30 萬	350 (萬元)

(一)如果目標為最小化傷亡總數，請定式相關的整數規劃模式，以決定每市建議建置的設施數量。(10 分)

(二)如果目標為最大化這兩個都市間的最小減少傷亡數，請定式相關的整數規劃模式，以決定每市建議建置的設施數量。(15 分)

- 二、在計程車上安裝衛星定位系統，就可以利用計程車來蒐集相關的路況。有人宣稱沒有載客的計程車，由於必須分心看路邊是否有民眾揮手叫車，因此行駛的速度會比有載客的計程車來得慢，因此不適合用來蒐集路況。為了驗證是否屬實，在某特定路段同時蒐集了 9 輛有載客以及 9 輛沒有載客的計程車，並統計實際行駛所需的旅行時間如下表。請問根據這些資料，在 5%的顯著水準下 (significant level)，能否判斷沒有載客計程車的旅行時間比有載客的計程車來得短。若有必要，請自行作合理假設。(25 分)

沒有載客	有載客
樣本數 = 9	樣本數 = 9
平均旅行時間 = 35.22 分鐘	平均旅行時間 = 31.56 分鐘
變異數 = 24	變異數 = 20

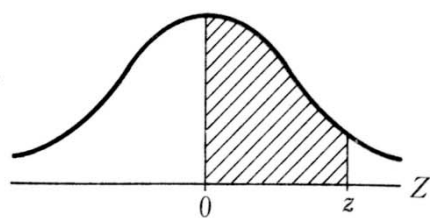
- 三、某交通主管單位想要知道民眾支持收取擁擠稅的比例，因此打算進行相關的問卷調查，並希望在 90% 的信心係數（confidence coefficient）下，調查出來的支持比例與真正支持比例的誤差在 5% 之內。請問需要至少調查多少樣本才足夠？若缺少足夠資料，請自行作合理假設。（25 分）
- 四、某公司打算向政府申請一個轉運站的開發案，土地購置成本為 3,000 萬元，建築物的建造成本為 5,000 萬元，開發完成後將轉運站賣給專業的營運公司可以獲得 9,500 萬元。準備申請許可的各項文件需要 300 萬元，且通過的機率為 0.4。若沒有通過，將土地賣出可得到 2,600 萬元。此外，該公司還可以 50 萬元的費用聘用顧問來協助決策，根據該顧問以往的紀錄，若在申請核准的前提下，該顧問預測申請會被核准的機率為 0.7；若在申請被拒絕的前提下，該顧問預測申請會被拒絕的機率為 0.8。請根據以上資料，幫該公司找出最佳的決策（是否聘請顧問？是否應該進行申請？預期的效益？）。（25 分）

參考資料：

標準常態分配表

右圖陰影面積為標準常態分配曲線下
由0到 z 的機率，即：

$$P(0 \leq Z \leq z) = \text{斜影面積}$$



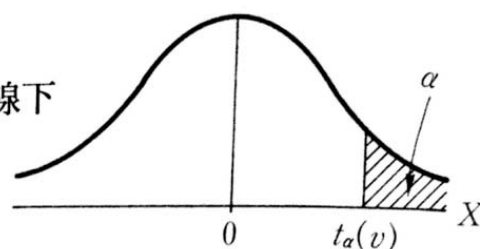
例： $P(0 \leq Z \leq 1.0) = 0.3413$

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0754
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2258	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2996	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767

t 分配表

右圖陰影面積是自由度 ν 的 t 分配曲線下
大於臨界值 $t_\alpha(\nu)$ 的機率，即：

$$P(X \geq t_\alpha(\nu)) = \alpha$$



例：自由度 $\nu=6$ 的 t 分配曲線下右尾尾端機率為 $\alpha=0.05$ 所對應的臨界
值為 $t_{0.05}(6)=1.943$

自由度(ν)	尾端機率(α)				
	.10	.05	.025	.01	.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