

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
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)禁止使用電子計算器。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某單位打算在 2 個地區實施科技執法以降低交通事故的次數。在 A 地區每建置一處的科技執法每年可以降低 20 次的交通事故；在 B 地區每建置一處的科技執法每年可以降低 30 次的交通事故。由於這 2 個地區的環境差異，每建置一處科技執法所需要的資源並不相同，所需要的資源與資源的可使用量如下圖所示。

資源名稱	每建置一處科技執法所需要資源		可使用量
	A 地區	B 地區	
攝影機 (個)	4	0	20
人力 (人)	6	9	12
建置費 (千元)	6	4	24

- (一)如果目標為最大化可以減少的總交通事故次數，請定式一個線性規劃模式來表示這個問題。(10 分)
- (二)利用單體法 (The Simplex Method) 來求解(一)所定式的線性規劃問題。(10 分)
- (三)為了考量公平性，A 地區所建置的科技執法數量與 B 地區所建置的科技執法數量之差異不可以超過 2 個。請定式一個線性規劃模式來納入這個額外的考量。(5 分)
- 二、假設某地區已經開辦了 20 條主要行駛於偏鄉地區的幸福巴士路線，對每一條路線也收集到了所有需要的相關資料，如營運里程、班次數、座位數、使用車輛數、每站上下車人數、每旅次長度、票箱收入等。請問要如何評估那些路線是相對有效率？那些路線是相對沒有效率？(25 分)

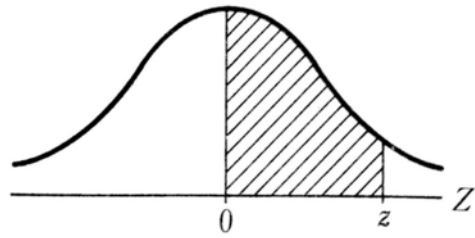
- 三、某單位想要知道其員工平均的工作旅次長度，以作為規劃相關接駁運具的參考。其鄰近社經環境類似的單位去年也做過類似的調查，調查結果顯示工作旅次長度的標準差為 2 公里。如果在 0.95 的信賴係數 (confidence coefficient) 下，希望調查結果與母體的誤差在 0.2 公里以內，此項調查必須至少調查多少個樣本？附相關機率分配表供參考使用。(25 分)
- 四、為了評估某一個高速公路的管制措施是否有效，在實施前連續量測了 11 個非週末日之上午 8 點從 A 地出發到 B 地的旅行時間，其平均為 85 分鐘，標準差為 4 分鐘。在實施後也連續量測了 11 個非週末日之上午 8 點從 A 地出發到 B 地的旅行時間，其平均為 81 分鐘，標準差為 5 分鐘。考量 0.05 的顯著水準 (level of significance)，是否可以作「實施這個管制措施至少可以減少 2 分鐘從 A 地到 B 地的旅行時間」的結論。如果有需要，請自行作任何合理的假設。如果需要進行開根號的運算，只需求出概似的數值即可。附相關機率分配表供參考使用。(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：

$$P(0 \leq Z \leq z) = \text{斜影面積}$$



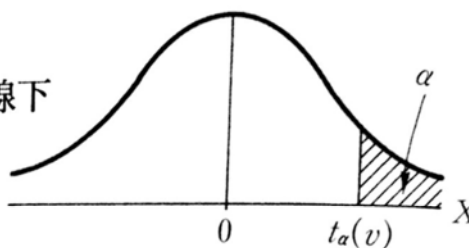
例： $P(0 \leq Z \leq 1.0) = 0.3413$

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