

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、某家客運公司欲在某一城市投資申設一條新的公車經營路線，投資規模以每天載客容量計算，可能為每天一萬人次、一萬一千人次、一萬二千人人次、一萬三千人人次等四種載客容量。假設每人次的載運成本估計為三元，利潤為二元，投資者不能確定每天的搭車需求人次，且每天可搭載的人次以載客容量為限，不可超過。

(一)請以保守投資者和冒險投資者的觀點，探討各自的投資決策。(15分)

(二)雖然投資者無法確定每天的搭車需求，但若知道每天搭車需求一萬人次、一萬一千人次、一萬二千人人次、一萬三千人人次的機率各為 0.2、0.3、0.35、0.15，請問最佳投資決策為何？另外，當公司可以透過調查、訪查或蒐集資料而得知所有可能發生狀況或變因的完全資訊 (Perfect Information) 時，其預期收益為多少？(10分)

二、由於手持式行動裝置的方便性，創新服務型態的 Uber 確實對傳統計程車服務業者造成了威脅。半年前交通事業主管單位調漲了計程車的費率，由於計程車也是重視服務的行業，某家計程車業者為瞭解自己的競爭力，隨機對乘客進行其使用該車行計程車和 Uber 計程車的服務品質調查，得到各年齡層使用者對於兩者的服務品質的平均給分 (滿分為 100 分) 調查結果如下表。假設乘客樣本為常態分配，請問在顯著水準 (Significant Level) 5% 的條件下，此業者是否可以得知自己車行計程車的服務品質優於 Uber？(25分)

業者 \ 年齡	年齡								
	24 以下	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60 以上
車行計程車	77.2	74.1	76.4	81.6	75.6	83.7	88.1	86.5	84.3
Uber	78.3	76.2	74.2	80.5	72.3	85.8	90.6	85.7	84.2

(請接第二頁)

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：研究分析方法

三、基礎建設容易於天災過後而受損，下表為某偏遠地區的資料，O、A、B、C、D、E、F 為某次颱風過後受災地點的編碼，表格中的數值為連接兩受災地點的道路長度（公里）。各受災地點的連接道路原為雙向通行，但災後皆無法通行，而 O 為災區唯一進出口。由於救災需花費大量人力和物力成本，假設搶通道路的成本固定為 \$30,000/公尺，請就以下的情境回答問題：

(一)在最小總成本的目標下，請問應該搶修那些連接道路？（10分）

(二)若 F 為受災最嚴重的地點，在災後需要最優先救援。當再假設救援車輛在各連接道路的行駛速率皆固定為 1.5 公里/小時，請問應該搶修那些連接道路？（15分）

受災地點 \ 受災地點	O	A	B	C	D	E	F
O	-	2	5	4	-	-	-
A	2	-	2	-	7	-	-
B	5	2	-	1	4	3	-
C	4	-	1	-	-	4	-
D	-	7	4	-	-	1	5
E	-	-	3	4	1	-	7
F	-	-	-	-	5	7	-

四、某交通管理顧問公司專精於交叉路口改善的工程作業，近期內三個政府單位想要委託其處理路口改善的緊急工程，此三個政府單位的路口改善需求數、路口改善工程人力需求、路口改善工程成本和利潤的估計如下表。由於此公司的人力有限，無法全部承接此三個政府單位想要委託的路口改善工程，因此，公司必須決定如何來承接。請以總利潤最大為目標，建立其數學規劃模式。（25分）

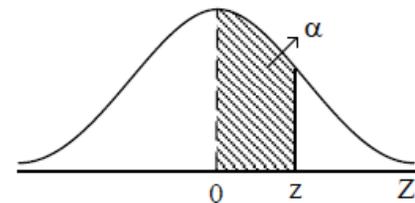
項目	政府單位		
	1	2	3
承接路口改善工程的準備成本（十萬元）	0.2	0.5	0
每個路口改善工程的邊際淨收益（十萬元）	2	3	4
每個路口改善工程的人力需求占公司總人力的百分比	20	40	20
路口改善工程需求數	3	2	5

（請接第三頁）

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：研究分析方法

標準常態累加機率值表

$$P(0 < Z < z) = \alpha$$



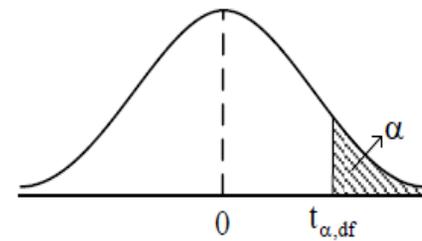
<i>z</i>	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	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

(請接第四頁)

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：研究分析方法

t 分配臨界值表

$$P(t_{df} > t_{\alpha, df}) = \alpha$$



df	α											
	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.710	15.890	31.820	63.660	127.30	318.30	636.60
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.090	22.330	31.600
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.210	12.920
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.611	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850