

114年公務人員高等考試三級考試試題

代號：22620
頁次：5-1

類 科：統計
科 目：統計學
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。

(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、搭乘甲鐵路對號列車，因可歸責鐵路公司致誤點達 45 分鐘以上、或是不可歸責鐵路公司的天災人禍致誤點達 2 小時以上，旅客皆可申請免費搭乘同區間同等級列車一次。假設上述可歸責與不可歸責之誤點機率分別為 $\frac{3}{4}$ 與 $\frac{1}{4}$ ，而其對應的每年受影響旅客人數分別服從平均數為 50 與 100 之波瓦松分配。(每小題 10 分，共 30 分)

(一)試問每年可申請免費搭乘同區間同等級列車旅客人次之機率分配為何？

(二)試問每年可申請免費搭乘同區間同等級列車旅客人次之期望值與標準差。

(三)若可歸責業者與不可歸責業者之誤點時間分別服從平均數為 1 小時與 5 小時之指數分配，試問誤點對號列車中，誤點時間超過 2 小時之比例約多少？

二、育嬰津貼的實施是否提升各市鎮新生兒人數？隨機抽取 14 個市鎮，得到實施前後之新生兒人數（單位：百人）統計如下：

（每小題 10 分，共 40 分）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
實施前	120	80	60	180	200	160	140	60	190	180	140	80	60	40
實施後	124	81	65	187	203	160	143	61	189	185	139	72	59	45

(一)顯著水準為 0.05 之下，試以 t 檢定說明是否育嬰津貼實施後新生兒人數增加。

(二)若實施後各市鎮新生兒人數平均增加 360 人，試問(一)中檢定方法之型二誤差為何？

(三)試以直方圖判斷本題使用 t 檢定所需的常態假設之合理性。

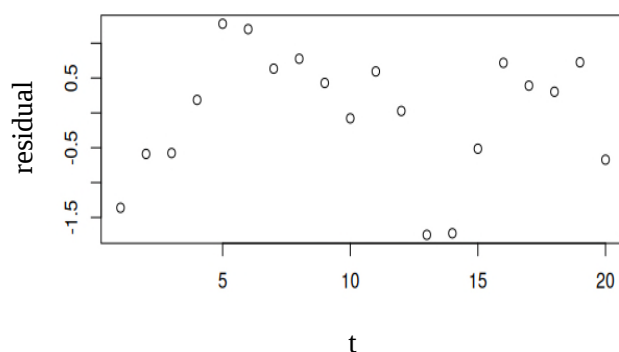
(四)顯著水準為 0.05 之下，試以 Wilcoxon 無母數方法進行檢定。

三、超過 5 成的企業預期未來幾年的 AI 人力需求將持續上升，特別是在生成式 AI 的應用下，相關產業的職缺將大幅增加。過去 20 個月的資料顯示市場對於 AI 人才之需求呈線性成長趨勢，今考慮需求人數 y 對時間之簡單線性模型，得到 $\sum y_i = 362, \sum iy_i = 4766, \sum y_i^2 = 7975, \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = 15.25$ 。
(每小題 10 分，共 30 分)

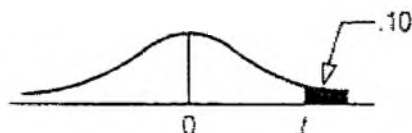
(一)試求回歸方程式。

(二)試寫出 ANOVA 表。

(三)試寫出此模型之假設，並根據以下殘差圖說明模型假設是否合理。



附表一：t 表



Example: With
 $df=9$ and .10 area
in the upper tail,
 $t=1.383$

df	Confidence Intervals					
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
	Level of Significance for One-Tailed Test					
	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

附表二

Critical Values for the Wilcoxon Rank-Sum Test

1-tail 2-tail		$\alpha = 0.025$ $\alpha = 0.05$			$\alpha = 0.05$ $\alpha = 0.10$			1-tail 2-tail		$\alpha = 0.025$ $\alpha = 0.05$			$\alpha = 0.05$ $\alpha = 0.10$						
<i>m</i>	<i>n</i>	<i>W</i>	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>W</i>	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>W</i>	<i>d</i>	<i>P</i>	<i>W</i>	<i>d</i>	<i>P</i>				
7	21	64	139	37	.0240	69	134	42	.0449	10	20	110	200	56	.0245	117	193	62	.0498
7	22	66	144	39	.0240	72	138	45	.0492	10	21	113	207	59	.0241	120	200	65	.0478
7	23	68	149	41	.0241	74	143	47	.0481	10	22	116	214	62	.0237	123	207	68	.0459
7	24	70	154	43	.0241	76	148	49	.0470	10	23	119	221	65	.0233	127	213	72	.0482
7	25	72	159	45	.0242	78	153	51	.0461	10	24	122	228	68	.0230	130	220	75	.0465
8	8	49	87	14	.0249	51	85	16	.0415	10	25	126	234	72	.0248	134	226	79	.0486
8	9	51	93	16	.0232	54	90	19	.0464	11	11	96	157	31	.0237	100	153	34	.0440
8	10	53	99	18	.0217	56	96	21	.0416	11	12	99	165	34	.0219	104	160	38	.0454
8	11	55	105	20	.0204	59	101	24	.0454	11	13	103	172	38	.0237	108	167	42	.0467
8	12	58	110	23	.0237	62	106	27	.0489	11	14	106	180	41	.0221	112	174	46	.0477
8	13	60	116	25	.0223	64	112	29	.0445	11	15	110	187	45	.0236	116	181	50	.0486
8	14	62	122	27	.0211	67	117	32	.0475	11	16	113	195	48	.0221	120	188	54	.0494
8	15	65	127	30	.0237	69	123	34	.0437	11	17	117	202	52	.0235	123	196	57	.0453
8	16	67	133	32	.0224	72	128	37	.0463	11	18	121	209	56	.0247	127	203	61	.0461
8	17	70	138	35	.0247	75	133	40	.0487	11	19	124	217	59	.0233	131	210	65	.0468
8	18	72	144	37	.0235	77	139	42	.0452	11	20	128	224	63	.0244	135	217	69	.0474
8	19	74	150	39	.0224	80	144	45	.0475	11	21	131	232	66	.0230	139	224	73	.0480
8	20	77	155	42	.0244	83	149	48	.0495	11	22	135	239	70	.0240	143	231	77	.0486
8	21	79	161	44	.0233	85	155	50	.0464	11	23	139	246	74	.0250	147	238	81	.0490
8	22	81	167	46	.0223	88	160	53	.0483	11	24	142	254	77	.0237	151	245	85	.0495
8	23	84	172	49	.0240	90	166	55	.0454	11	25	146	261	81	.0246	155	252	89	.0499
8	24	86	178	51	.0231	93	171	58	.0472	12	12	115	185	38	.0225	120	180	42	.0444
8	25	89	183	54	.0247	96	176	61	.0488	12	13	119	193	42	.0229	125	187	47	.0488
9	9	62	109	18	.0200	66	105	22	.0470	12	14	123	201	46	.0232	129	195	51	.0475
9	10	65	115	21	.0217	69	111	25	.0474	12	15	127	209	50	.0234	133	203	55	.0463
9	11	68	121	24	.0232	72	117	28	.0476	12	16	131	217	54	.0236	138	210	60	.0500
9	12	71	127	27	.0245	75	123	31	.0477	12	17	135	225	58	.0238	142	218	64	.0486
9	13	73	134	29	.0217	78	129	34	.0478	12	18	139	233	62	.0239	146	226	68	.0474
9	14	76	140	32	.0228	81	135	37	.0478	12	19	143	241	66	.0240	150	234	72	.0463
9	15	79	146	35	.0238	84	141	40	.0478	12	20	147	249	70	.0241	155	241	77	.0493
9	16	82	152	38	.0247	87	147	43	.0477	12	21	151	257	74	.0242	159	249	81	.0481
9	17	84	159	40	.0223	90	153	46	.0476	12	22	155	265	78	.0242	163	257	85	.0471
9	18	87	165	43	.0231	93	159	49	.0475	12	23	159	273	82	.0243	168	264	90	.0496
9	19	90	171	46	.0239	96	165	52	.0474	12	24	163	281	86	.0243	172	272	94	.0486
9	20	93	177	49	.0245	99	171	55	.0473	12	25	167	289	90	.0243	176	280	98	.0475
9	21	95	184	51	.0225	102	177	58	.0472	13	13	136	215	46	.0221	142	209	51	.0454
9	22	98	190	54	.0231	105	183	61	.0471	13	14	141	223	51	.0241	147	217	56	.0472
9	23	101	196	57	.0237	108	189	64	.0470	13	15	145	232	55	.0232	152	225	61	.0489
9	24	104	202	60	.0243	111	195	67	.0469	13	16	150	240	60	.0250	156	234	65	.0458
9	25	107	208	63	.0249	114	201	70	.0468	13	17	154	249	64	.0240	161	242	70	.0472
10	10	78	132	24	.0216	82	128	28	.0446	13	18	158	258	68	.0232	166	250	75	.0485
10	11	81	139	27	.0215	86	134	32	.0493	13	19	163	266	73	.0247	171	258	80	.0497
10	12	84	146	30	.0213	89	141	35	.0465	13	20	167	275	77	.0238	175	267	84	.0470
10	13	88	152	34	.0247	92	148	38	.0441	13	21	171	284	81	.0231	180	275	89	.0481
10	14	91	159	37	.0242	96	154	42	.0478	13	22	176	292	86	.0243	185	283	94	.0491
10	15	94	166	40	.0238	99	161	45	.0455	13	23	180	301	90	.0236	189	292	98	.0467
10	16	97	173	43	.0234	103	167	49	.0487	13	24	185	309	95	.0247	194	300	103	.0476
10	17	100	180	46	.0230	106	174	52	.0465	13	25	189	318	99	.0240	199	308	108	.0485
10	18	103	187	49	.0226	110	180	56	.0493	14	14	160	246	56	.0249	166	240	61	.0469
10	19	107	193	53	.0250	113	187	59	.0472	14	15	164	256	60	.0229	171	249	66	.0466

附表三

Critical Values for the Wilcoxon Signed-Rank Test

n	2 α						
	.15	.10	.05	.04	.03	.02	.01
	α						
	.075	.050	.025	.020	.015	.010	.005
4	0						
5	1	0					
6	2	2	0	0			
7	4	3	2	1	0	0	
8	7	5	3	3	2	1	0
9	9	8	5	5	4	3	1
10	12	10	8	7	6	5	3
11	16	13	10	9	8	7	5
12	19	17	13	12	11	9	7
13	24	21	17	16	14	12	9
14	28	25	21	19	18	15	12
15	33	30	25	23	21	19	15
16	39	35	29	28	26	23	19
17	45	41	34	33	30	27	23
18	51	47	40	38	35	32	27
19	58	53	46	43	41	37	32
20	65	60	52	50	47	43	37
21	73	67	58	56	53	49	42
22	81	75	65	63	59	55	48
23	89	83	73	70	66	62	54
24	98	91	81	78	74	69	61
25	108	100	89	86	82	76	68
26	118	110	98	94	90	84	75
27	128	119	107	103	99	92	83
28	138	130	116	112	108	101	91
29	150	140	126	122	117	110	100
30	161	151	137	132	127	120	109
31	173	163	147	143	137	130	118
32	186	175	159	154	148	140	128
33	199	187	170	165	159	151	138
34	212	200	182	177	171	162	148
35	226	213	195	189	182	173	159
40	302	286	264	257	249	238	220
50	487	466	434	425	413	397	373
60	718	690	648	636	620	600	567
70	995	960	907	891	872	846	805
80	1,318	1,276	1,211	1,192	1,168	1,136	1,086
90	1,688	1,638	1,560	1,537	1,509	1,471	1,410
100	2,105	2,045	1,955	1,928	1,894	1,850	1,779