

112 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號：34280
頁次：5-1

等 別：三等考試
類 科：工業工程
科 目：工程統計學與品質管制
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、1916 年美國首次發現「脊髓灰質炎病毒，Poliovirus 簡稱 polio」的傳染病，得該傳染病以兒童居多且得該病者之身體部分會變麻痺，故又稱為小兒麻痺症（Infantile Paralysis）。至 1951 年底進入嚴重的小兒麻痺症流行。1954 年美國公共衛生署組織了一個有關小兒麻痺症疫苗（沙克疫苗）的醫學實驗，花費超過 500 萬美元，稱為歷史上規模最大的醫學實驗。以下為一種實驗設計，稱為設計一。

設計一：約兩百萬名小學生（一至三年級）參與此實驗。獲得家長同意的二年級生注射疫苗，約 50 萬接受疫苗（稱為處理組），一年級和三年級（約 100 萬）則不予注射疫苗（稱為控制組）。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)依實驗設計的手法，定義上述問題中的：(1) 反應值，(2) 因子，(3) 水準，(4) 區隔變數。

(二)上述設計一是否有落實實驗設計的精神：「盡量區隔，無法區隔才選擇隨機」，說明之。若沒有，請提出更好的設計。

二、某品管師欲建立一個品管圖，每一小時抽檢 n 個晶圓片，檢查每個晶圓片是否為良品。假設每個晶圓片不良率是 0.1，且“任何時間抽出的晶圓片是否為良品”是獨立的。品管圖上 y 軸的值是每一小時抽檢 n 個晶圓片之不良品的總數。(每小題 10 分，共 30 分)

(一)回答以下兩小題，先定義相關的符號：(1) 每一小時抽出的樣本服從何種機率分配，(2) y 軸上的值服從何種機率分配。

(二)令 $n = 3$ ，計算每一小時 y 軸上的值大於或等於 1 的機率。

(三)令 $n = 100$ ，計算每一小時 y 軸上的值大於 10 的機率。可進行任何合理的假設。

三、某民調中心預測選情之民意調查資料：有 A，B 兩黨的候選人競選總統。隨機抽問 1068 個選民，得知有 577 人選 A 黨，491 人選 B 黨。可否推論 A 黨將勝選？（以 0.05 作為信心的門檻值）（每小題 10 分，共 20 分）

(一)定義符號，包括（1）欲估計母群體參數，（2）隨機樣本，（3）估計量，（4）估計值。

(二)訂出虛無假設 H_0 與對立假設 H_1 ，然後計算與做出推論。

四、請回答下列問題：

(一)依品管圖中 y 軸記錄的資料說明 Shewhart Charts 與 EWMA Charts 一個相異之處。(3 分)

(二)製程能力指標 C_p 為何不定義為“ $6\sigma/(USL-LCL)$ ”，其中 USL ， LCL 為 upper specification limit 與 lower specification limit 的簡寫， σ 為製程的標準差。(3 分)

(三)舉一例說明製程能力指標 C_p 不足之處？(3 分)

(四)當建立 Shewhart Charts 品管圖時，若每個時間點收集資料數 $n = 10$ 個資料，品管圖的 y 軸的上下限分別是 $\mu_Y + h\sigma_Y$ 與 $\mu_Y - h\sigma_Y$ ，其中 Y 是品管圖的 y 軸的統計量， μ_Y 與 σ_Y 分別是 Y 的平均數與標準差， h 通常設為 3。為何 y 軸的上下限不設為 $\mu_Y + h\sigma_Y^2$ 與 $\mu_Y - h\sigma_Y^2$ ？(3 分)

(五)針對以下各情況，選擇一個適當的機率分配。

1. 連續型且具有無記憶性質。(3 分)

2. 圓週率小數點後的數值。(3 分)

3. 電視機的壽命。(3 分)

(六)警察攔住超速駕駛者，檢測超速駕駛者是否有喝酒。根據下表計算：

1. 偽陽性 (false positive) 機率。(3 分)

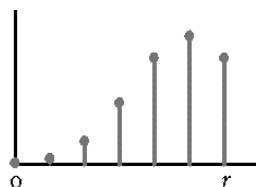
2. 偽陰性 (false negative) 機率。(3 分)

3. 檢查出有喝酒的機率。(3 分)

Table 1: Confusion Matrix

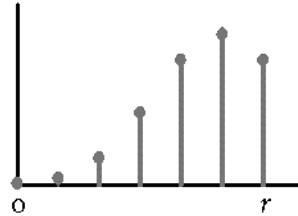
Inspected \ Truth	Truth	
	喝酒	沒喝酒
Positive	a	b
Negative	c	d

A.1 二項分配: $\sum_{x=0}^r b(x; n, p)$



		p									
n	r	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
1	0	0.9000	0.8000	0.7500	0.7000	0.6000	0.5000	0.4000	0.3000	0.2000	0.1000
	1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	0	0.8100	0.6400	0.5625	0.4900	0.3600	0.2500	0.1600	0.0900	0.0400	0.0100
	1	0.9900	0.9600	0.9375	0.9100	0.8400	0.7500	0.6400	0.5100	0.3600	0.1900
	2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3	0	0.7290	0.5120	0.4219	0.3430	0.2160	0.1250	0.0640	0.0270	0.0080	0.0010
	1	0.9720	0.8960	0.8438	0.7840	0.6480	0.5000	0.3520	0.2160	0.1040	0.0280
	2	0.9990	0.9920	0.9844	0.9730	0.9360	0.8750	0.7840	0.6570	0.4880	0.2710
	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4	0	0.6561	0.4096	0.3164	0.2401	0.1296	0.0625	0.0256	0.0081	0.0016	0.0001
	1	0.9477	0.8192	0.7383	0.6517	0.4752	0.3125	0.1792	0.0837	0.0272	0.0037
	2	0.9963	0.9728	0.9492	0.9163	0.8208	0.6875	0.5248	0.3483	0.1808	0.0523
	3	0.9999	0.9984	0.9961	0.9919	0.9744	0.9375	0.8704	0.7599	0.5904	0.3439
	4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
5	0	0.5905	0.3277	0.2373	0.1681	0.0778	0.0312	0.0102	0.0024	0.0003	0.0000
	1	0.9185	0.7373	0.6328	0.5282	0.3370	0.1875	0.0870	0.0308	0.0067	0.0005
	2	0.9914	0.9421	0.8965	0.8369	0.6826	0.5000	0.3174	0.1631	0.0579	0.0086
	3	0.9995	0.9933	0.9844	0.9692	0.9130	0.8125	0.6630	0.4718	0.2627	0.0815
	4	1.0000	0.9997	0.9990	0.9976	0.9898	0.9688	0.9222	0.8319	0.6723	0.4095
	5		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
6	0	0.5314	0.2621	0.1780	0.1176	0.0467	0.0156	0.0041	0.0007	0.0001	0.0000
	1	0.8857	0.6554	0.5339	0.4202	0.2333	0.1094	0.0410	0.0109	0.0016	0.0001
	2	0.9841	0.9011	0.8306	0.7443	0.5443	0.3483	0.1792	0.0705	0.0170	0.0013
	3	0.9987	0.9830	0.9624	0.9295	0.8208	0.6563	0.4557	0.2557	0.0989	0.0158
	4	0.9999	0.9984	0.9954	0.9891	0.9590	0.8906	0.7667	0.5798	0.3447	0.1143
	5	1.0000	0.9999	0.9998	0.9993	0.9959	0.9844	0.9533	0.8824	0.7379	0.4684
	6		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
7	0	0.4783	0.2097	0.1335	0.0824	0.0280	0.0078	0.0016	0.0002	0.0000	
	1	0.8503	0.5767	0.4449	0.3294	0.1586	0.0625	0.0188	0.0038	0.0004	0.0000
	2	0.9743	0.8520	0.7564	0.6471	0.4199	0.2266	0.0963	0.0288	0.0047	0.0002
	3	0.9973	0.9667	0.9294	0.8740	0.7102	0.5000	0.2898	0.1260	0.0333	0.0027
	4	0.9998	0.9953	0.9871	0.9712	0.9037	0.7734	0.5801	0.3529	0.1480	0.0257
	5	1.0000	0.9996	0.9987	0.9962	0.9812	0.9375	0.8414	0.6706	0.4233	0.1497
	6		1.0000	0.9999	0.9998	0.9984	0.9922	0.9720	0.9176	0.7903	0.5217
	7			1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

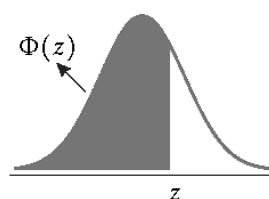
A.2 卜瓦松分配: $\sum_{x=0}^r P(x; \mu)$



	μ								
r	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.9048	0.8187	0.7408	0.6730	0.6065	0.5488	0.4966	0.4493	0.4066
1	0.9953	0.9825	0.9631	0.9384	0.9098	0.8781	0.8442	0.8088	0.7725
2	0.9998	0.9989	0.9964	0.9921	0.9856	0.9769	0.9659	0.9526	0.9371
3	1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9982	0.9966	0.9942	0.9909	0.9865
4		1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9986	0.9977
5				1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997
6							1.0000	1.0000	1.0000

[illegible]

A.3 標準常態分配: $\Phi(z)$



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0352	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0722	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641