

經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題

類別:航空後勤

節次:第三節

科目:1.可靠度工程 2.維護度工程

注意事項	1.本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。 2.可使用本甄試簡章規定之電子計算器。 3.本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須論述或詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5.考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。 6.考試時間：120 分鐘。
------	--

一、某公司採購一產品，要求其產品之 MTBF(Mean Time Between Failure)為 1500 小時，且至少須具備 95%之信賴水準。採用固定時間泛指數模式(GEM)抽樣表，如下【表 1】所示，請回答下列問題：

- (一)若試驗 2800 小時均無失效發生，試問是否符合需求？若不符合，且仍要求試驗無失效發生，則應訂定何種可靠度試驗計畫？(10 分)
- (二)若總試驗時間為 7500 小時，要求 90%之信賴水準，請算出可允收之失效數？(5 分)
- (三)若總試驗時間不超過 9000 小時，要求 85%之信賴水準，則該產品之可靠度試驗計畫應如何訂定？最少總試驗時間為何？(5 分)

【表 1】 固定時間泛指數模式(GEM)抽樣表

信賴水準 100γ%	允許失效數(r)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
95	2.9957	4.7439	6.2958	7.7537	9.1535	10.5130	11.8424	13.1481	14.4347	15.7052	16.9622
90	2.3026	3.8897	5.3223	6.6808	7.9936	9.2747	10.5321	11.7709	12.9947	14.2860	15.4066
85	1.8971	3.3724	4.7231	6.0135	7.2670	8.4947	9.7031	10.8965	12.0777	13.2488	14.4112
80	1.6094	2.9943	4.2790	5.5151	6.7210	7.9060	9.0754	10.2325	11.3798	12.5188	13.6507
75	1.3863	2.6926	3.9204	5.1094	6.2744	7.4227	8.5585	9.6844	10.8025	11.9139	13.0196
70	1.2040	2.4392	3.6165	4.7622	5.8904	7.0056	8.1111	9.2098	10.3007	11.3073	12.4695
65	1.0498	2.2189	3.3474	4.4547	5.5486	6.6331	7.7105	8.7823	9.8497	10.9132	11.9736
63.2	(1.0)										
60	0.9163	2.0223	3.1054	4.1753	5.2366	6.2919	7.3427	8.3898	9.4340	10.4757	11.5153
55	0.7985	1.8436	2.8826	3.9136	4.9461	5.9732	6.9981	8.0212	9.0430	10.0636	11.0032
50	0.6932	1.6784	2.6741	3.6721	4.6709	5.6702	6.6696	7.6693	8.6690	9.6687	10.6685
40	0.5110	1.3765	2.2850	3.2114	4.1476	5.0910	6.0392	6.9914	7.9466	8.9044	9.8644
30	0.3567	1.0973	1.9138	2.7635	3.6338	4.5170	5.4108	6.3222	7.2199	8.1329	9.0504
26.4		(1.0)									
20	0.2232	0.8245	1.5351	2.2970	3.0895	3.9035	4.7337	5.5761	6.4285	7.2892	8.1570
10	0.1054	0.5325	1.1028	1.7450	2.4328	3.1518	3.8948	4.6561	5.4325	6.2213	7.0288
5	0.0513	0.3552	0.8150	1.3665	1.9705	2.6130	3.2853	3.9800	4.6952	5.4255	6.1690

二、某一運輸車輛之獨立系統/組件及失效率如下【表 2】所示，且其失效時間符合指數分佈。請回答下列問題：

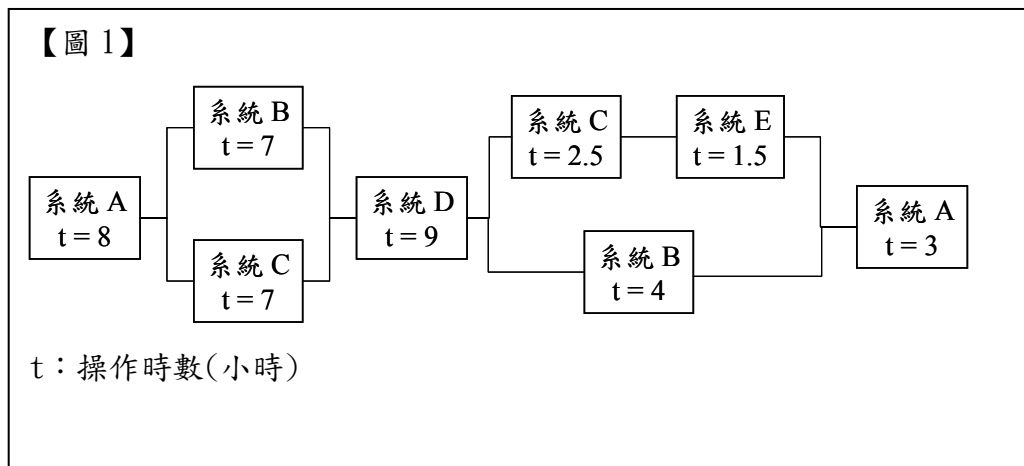
(一)請依據【表 2】所示之系統/組件繪製一可靠度方塊圖。(5分)

(二)此運輸車輛之硬體可靠度為何？「計算至整數，以下四捨五入」(5分)

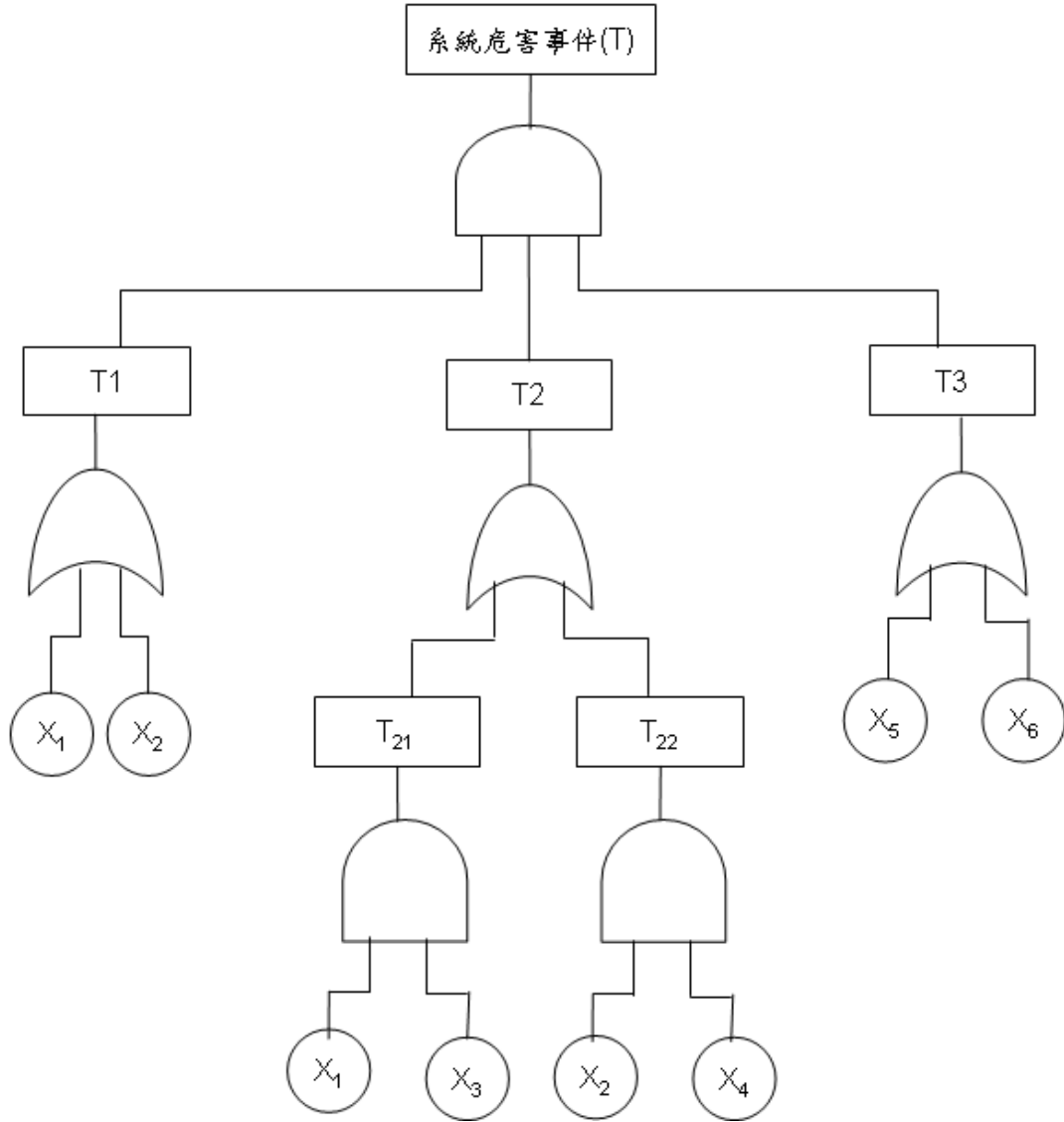
(三)此運輸車輛之支援任務規劃及各系統各階段操作時間如下【圖 1】所示，試計算此一支援任務之任務(系統)可靠度為何？「計算至小數點後第 6 位，以下四捨五入」(10分)

【表 2】

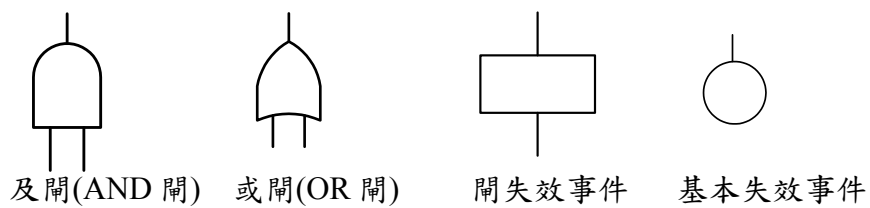
系統	組件名稱	組件數量	失效率 (次/ 10^6 小時)
A	機架	3	8
	傳輸機構	1	9
	剎車	1	15
B	液壓箱	2	4
	馬達	4	9.5
	限流瓣	8	5
C	發電機	2	25
	控制器	2	20
	分流器	3	12
D	儀表	2	6.5
	開關	4	3.5
E	備用動力	3	15



三、如下【圖 2】所列之失效樹，其各基本事件之發生機率分別為 $P(X_1)=2\times 10^{-3}$ 、 $P(X_2)=1\times 10^{-2}$ 、 $P(X_3)=2\times 10^{-4}$ 、 $P(X_4)=1\times 10^{-3}$ 、 $P(X_5)=3\times 10^{-3}$ 、 $P(X_6)=1\times 10^{-4}$ ，且假設各基本事件均為獨立事件，試求出所列之失效樹頂層事件發生機率為何？（15 分）



【圖 2】



【圖 2 符號說明】

四、請回答下列問題：

- (一)請說明何謂可靠度發展/成長試驗(Reliability Development/Growth Test, RDGT) (5分)
- (二)請簡述維護度及可靠度定義 (5分)
- (三)請說明何謂以可靠度為中心的維修(Reliability-Centered Maintenance, RCM) (5分)
- (四)請說明何謂定期維修(Scheduled Maintenance)及不定期維修(Unscheduled Maintenance) (5分)

五、請分別計算下列產品之 MTTR(Mean Time To Repair) 為多少小時？

- (一)某產品之分系統 MTBF(Mean Time Between Failure)及 Mct(Mean Correction Time)如下【表 3】所示，試問該產品之 MTTR 為多少小時？「計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入」 (5分)

【表 3】

分系統	MTBF(單位：小時)	Mct(單位：小時)
1	800	1.2
2	600	0.8
3	1500	1.25
4	1200	2.0
5	900	1.5

- (二)某產品之維護度需求為 0.95，且修復時間不得超過 0.75 小時，試問該產品之 MTTR 為多少小時？「計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入」 (10分)

六、某系統包含 5 個串聯之獨立分系統，每個分系統之 MTBF(Mean Time Between Failure)及 MTTR(Mean Time To Repair)如下【表 4】所示，試問該系統之固有可用度(Ai)為何？「計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入」 (10分)

【表 4】

分系統	MTBF(單位：小時)	MTTR(單位：小時)
1	100	2
2	200	1
3	25	5
4	50	5
5	400	2