

科目：統計學 適用：土木系(環工與運工組)

編號：434

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

本試題
共 3 頁
第 1 頁

1. (20 分) 假設某一區域之所有機動車輛中，經測試後 15% 機動車輛之碳氫化合物排放過量、12% 一氧化碳排放過量、8% 之機動車輛則兩者(碳氫化合物與一氧化碳)均排放過量。以 E 事件代表隨機選取一機動車輛其碳氫化合物排放過量；F 事件代表隨機選取一機動車輛其一氧化碳排放過量。請以 E 與 F 以集合(交集、聯集等)表示以下問題，並計算其機率。
- (a) (5 分) 碳氫化合物或一氧化碳至少有一項排放過量。
  - (b) (5 分) 碳氫化合物或一氧化碳沒有一項排放過量。
  - (c) (5 分) 碳氫化合物沒有排放過量。
  - (d) (5 分) 碳氫化合物排放過量、但一氧化碳並沒有排放過量。
2. (20 分) 令  $\bar{x}_n$  與  $s_n^2$  分別代表樣本  $x_1, x_2, \dots, x_n$  的平均值 (sample mean) 與變異數 (sample variance)； $\bar{x}_{n+1}$  and  $s_{n+1}^2$  代表樣本  $x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}$  的平均值與變異數，請證明以下兩個公式：
- (a) (10 分) 
$$\bar{x}_{n+1} = \frac{n\bar{x}_n + x_{n+1}}{n+1}$$
  - (b) (10 分) 
$$ns_{n+1}^2 = (n-1)s_n^2 + \frac{n}{n+1}(x_{n+1} - \bar{x}_n)^2$$
3. (10 分) 何謂中央極限定理 (central limit theorem, CLT)？請說明其重要性。

科目：統計學 適用：土木系(環工與運工組)

編號：434

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

本試題  
共 2 頁  
第 2 頁

4. (10 分) 何謂型一錯誤 (type I error) ? 何謂型二錯誤 (type II error) ?

5. (20 分) 假設  $X$  為卜瓦松 (Poisson) 分配，其機率密度函數 (probability mass function) 為

$$p(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

請證明以下兩個式子

- (a) (10 分) 期望值  $E[X] = \lambda$

- (b) (10 分) 變異數  $V[X] = \lambda$

6. (20 分) 已知某特定型態的二極體其破壞電壓為常態分配，其平均值為 40 伏特，標準差為 2.0 伏特，請回答以下問題：

- (a) (6 分) 隨機選取一個二極體，其破壞電壓介於 40 與 42 之間的機率為多少？

- (b) (6 分) 請計算當破壞電壓值為多少時，會有 12% 的二極體其破壞電壓值會超過這個值？

- (c) (8 分) 假設隨機選取四個二極體，選取時彼此為獨立事件，則此四個二極體中，至少有一個二極體其破壞電壓值超過 42 伏特的機率為何？

科目：統計學 適用：土木系(環工與運工組)

編號：434

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

本試題  
共 3 頁  
第 3 頁

Table A.3 Standard Normal Curve Areas (cont.)  $\Phi(z) = P(Z \leq z)$

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8840	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9278	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

閱