

北京航空航天大学

二〇〇一年

招收研究生

题单号:841

概率与数理统计 试题 (共4页)

考生注意:全部答案必须写在答题册上,写在试题上的答案无效。

[说明]共10题,每题10分。

所有计算用的数表都列在题单最后部分,查用时,就近选取,不必插值。

1. 某产品共有8个,其中2个是次品。试用下列两种抽样方法随机抽取4个,求其中次品数不多于1个的概率:

(1)不放回抽样;

(2)放回抽样。

2. 在 $(0, 1.0)$ 内独立地任取两个实数,试求两数之和大于 a ,两数中大者减去小者之差小于 a 的概率,其中 a 为给定的一个实常数,且 $0 < a < 1.0$ 。

3. 口袋里装有10个球,其中2个是白色的,其余皆为红色。现采用不放回抽取,先后抽取2个,试求后一次抽到白色的概率。

4. 某特种灯泡的寿命服从 $\lambda = 0.05 h^{-1}$ 的指数分布,现有100只该种灯泡,试问若不计更换灯泡所耗时间,一盏灯能连续照明1750小时的概率是多少?

5. 已知随机变量 ξ 服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ 。随机变量 η 为 ξ 的函数, 设它们的取值分别为 y, x , 则有函数关系 $y = f(x) = e^x$ 。试求:

(1) η 的分布密度函数:

(2) 满足 $P(\eta < y_0) = 0.5$ 的 y_0 值。

6. 已知二维随机变量的一些数字特征: $E\xi = 3, D\xi = 9, E\eta = -5, D\eta = 4, \rho_{\xi\eta} = -0.4$ 。试求:

(1) $(\xi - \eta)^2$ 的数学期望:

(2) $\xi - \eta$ 的方差。

7. 已知取值为 (x, y) 的某二维随机变量 (ξ, η) 在 $0 < x \leq 1, 0 < y \leq 1$ 域上均匀分布。试求随机变量 $\zeta = \xi + \eta$ 的分布函数。

8. 已知某总体 ξ 服从指数分布, 其参数为 $\lambda, \lambda > 0$:

$$\varphi(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & x \geq 0 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

现有容量为 n 的简单随机样本: x_1, x_2, \dots, x_n 。试推导参数 λ 的极大似然估计量。

9. 某机床加工偏差服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 现取简单随机样本, 容量为 10, 得到样本观察值: $-0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.0, -0.02, -0.04, -0.03, 0.01, 0.02$ mm。试求:

(1) μ 的置信度为 0.9 的置信区间;

(2) σ^2 的置信度为 0.8 的置信区间。

10. 某种灯泡的寿命服从正态分布,由容量为 10 的简单随机样本得到样本平均值为 $9375 h$, 样本方差为 $808201 h^2$ 。试求:

- (1) 灯泡期望寿命的置信度 0.90 的置信下限;
 (2) 灯泡寿命均方差的置信度 0.95 的置信上限。

附表一 标准正态分布表

$$\Phi(z) = P(\xi < z)$$

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	0.8849	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	0.9430	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	0.9648	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9700	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9762	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	0.9874	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

附表二 t 分布表 $t_{\alpha}(n)$

$$P[t(n) > t_{\alpha}(n)] = \alpha$$

n	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.1$
9	1.8331	1.3830
10	1.8125	1.3722

附表三 χ^2 分布表 $\chi_{\alpha}^2(n)$

$$P[\chi^2(n) > \chi_{\alpha}^2(n)] = \alpha$$

n	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.90$	$\alpha = 0.95$
9	16.919	14.684	4.168	3.325
10	18.307	15.987	4.865	3.940