

# 华中农业大学本科课程期末考试试卷 B 卷

考试课程：概率论与数理统计

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
评卷人									

本题得分	
------	--

一、单项选择题（从下列各题四个备选答案中选出一个正确答案，并将其字母代号写在该题【 】内。答案错选或未选者，该题不得分。每小题 2 分，共 10 分。）

1. 设随机变量  $X$  的分布密度  $p(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$ ，则  $Y = 2X$  的分布密度为\_\_\_\_\_。

【B】

(a)  $\frac{1}{\pi(1+4x^2)}$ ; (b)  $\frac{2}{\pi(4+x^2)}$ ; (c)  $\frac{1}{\pi(1+x^2)}$ ; (d)  $\frac{1}{\pi} \arctan x$ .

2. 设随机变量序列  $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$  相互独立, 并且都服从参数为  $1/2$  的指数分布, 则

当  $n$  充分大时, 随机变量  $Y_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  的概率分布近似服从\_\_\_\_\_。

【B】

(a)  $N(2, 4)$  (b)  $N(2, 4/n)$  (c)  $N(1/2, 1/4n)$  (d)  $N(2n, 4n)$

3. 设总体  $X$  服从正态分布  $N(\mu, \sigma^2)$ ，其中  $\mu$  已知， $\sigma^2$  未知， $X_1, X_2, X_3$  是总体  $X$  的一个简单随机样本，则下列表达式中不是统计量的是\_\_\_\_\_。

(a)  $X_1 + X_2 + X_3$ ; (b)  $\min(X_1, X_2, X_3)$ ; (c)  $\sum_{i=1}^3 \frac{x_i^2}{\sigma^2}$ ; (d)  $X + 2\mu$

统计量中不包含任何未知的参数！

【C】

4. 在假设检验问题中，检验水平  $\alpha$  意义是\_\_\_\_\_。

(a) 原假设  $H_0$  成立，经检验被拒绝的概率；

(b) 原假设  $H_0$  成立，经检验不能拒绝的概率；

(c) 原假设  $H_0$  不成立，经检验被拒绝的概率；

(d) 原假设  $H_0$  不成立，经检验不能拒绝的概率。

弃真

存假

【B】

5. 在线性回归分析中，以下命题中，错误的是\_\_\_\_\_。

(a)  $SSR$  越大， $SSE$  越小；

(b)  $SSE$  越小，回归效果越好；

(c)  $|r|$  越大，回归效果越好；

(d)  $|r|$  越小， $SSR$  越大。

【C】



微信搜一搜  
【第 1 页 共 6 页】

华中农大课程资料共享

关注华中农大课程资料共享 获取更多试卷资料

※※※※※

学号

姓名

※※※※※ 班级

线

订

装

$n-v$

本题  
得分

二、填空题 (将答案写在该题横线上。答案错选或未选者, 该题不得分。

每小题 2 分, 共 10 分。)

1. 设离散型随机变量  $X$  只取  $x_1$  和  $x_2$  两个可能值(且  $x_1 < x_2$ ), 又已知  $P\{X = x_1\} = 0.2$ ,  $E(X) = 2.6$ , 方差  $D(X) = 0.64$ , 则  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 3$ 。

2. 从 10 个数字  $0, 1, 2, 3, \dots, 9$  中任取两个数字, 其和大于 10 的概率为  $\frac{16}{45}$ 。

3. 设  $A, B$  为两个事件,  $P(A) = 0.5$ ,  $P(B) = 0.6$ ,  $P(B/A) = 0.8$ , 则  $P(\bar{A} \cap B) = 0.2$ 。

4. 在单因素方差分析中, 试验因素  $A$  的  $r$  个水平的样本总容量为  $n$ , 则当原假设  $H_0$  成立时,  $SSA/\sigma^2$  服从  $\chi^2(r-1)$  分布,  $MSA/MSE$  服从  $F$  分布。

5. 在线性回归分析中, 回归平方和的含义是

自变量对响应变量的影响程度

本题  
得分

三、(10 分, 要求写清步骤及结果) 假设一条自动生产线生产的产品

的合格率是 0.8. 要使一批产品的合格率达到 76% 与 84% 之间的概率

不小于 90%, 问: 这批产品至少要生产多少件?

(附:  $\Phi(1.64) = 0.95$ , 其中  $\Phi(x)$  是标准正态分布函数。)

解: 设至少生产  $n$  件,  $X$  表示产品中合格的产品数

$$76\% \leq \frac{X}{n} \leq 84\%$$

$$= P\left\{ \left| \frac{X - 0.8n}{0.4\sqrt{n}} \right| < \frac{0.04n}{0.4\sqrt{n}} \right\} \approx 2\Phi\left[ \frac{0.1\sqrt{n}}{0.4} \right] \geq 0.9$$

$$\therefore \Phi\left[ \frac{0.1\sqrt{n}}{0.4} \right] \geq 0.95$$

$$\therefore \frac{0.1\sqrt{n}}{0.4} \geq 1.64 \quad n \geq 268.69$$

$\therefore$  至少为 269 件



微信搜一搜  
【第 2 页 共 6 页】

华中农大课程资料共享

关注华中农大课程资料共享 获取更多试卷资料

$$500 \times \frac{N}{2000} \times \left(-\frac{2000}{N^2}\right) + 1500 \times \frac{N}{N-2000} \times \frac{2000}{N^2}$$

$$500 \left(\frac{2000}{N}\right)^{500} \left(1 - \frac{2000}{N}\right)^{1500} = 1$$

本题  
得分

四、(10 分, 要求写清步骤及结果) 为估计鱼池内的鱼数, 第一次捕

了 2000 尾, 做了记号再放回鱼池内, 充分混和后再捕 2000 尾, 结果发

现 500 尾有记号, 试用极大似然法估计鱼池内的鱼数。

$$-\frac{500}{N} + \frac{1500}{N(N-2000)}$$

(提示: 用  $X_i = \begin{cases} 1, & \text{混合后从鱼池内捕出的第 } i \text{ 条鱼有记号,} \\ 0, & \text{否则.} \end{cases} \quad i=1, 2, \dots, 2000.$

$N$  表示鱼池的鱼数,  $P\{X_i = x_i\} = (2000/N)^{x_i} (1 - 2000/N)^{1-x_i}$

$$L = \prod_{i=1}^{2000} \left(\frac{2000}{N}\right)^{x_i} \left(1 - \frac{2000}{N}\right)^{1-x_i}$$

$$\ln L = \sum_{i=1}^{2000} x_i \ln \frac{2000}{N} + (2000 - \sum_{i=1}^{2000} x_i) \ln \left(1 - \frac{2000}{N}\right)$$

$$\therefore 500 \ln \frac{2000}{N} + 1500 \ln \left(1 - \frac{2000}{N}\right) = 0 \quad \frac{N-2000}{N}$$

本题  
得分

五、(12 分, 要求写清步骤及结果) 已知某树种的木材横纹抗压

力遵从正态分布, 随机抽取该中木材的试件 9 个, 做横纹抗压力试

验, 获得下列数据(单位  $\text{kg/cm}^2$ ):

482, 493, 457, 510, 446, 435, 418, 394, 469.

试求: 该木材的平均横纹抗压力的 95% 的置信区间. (附:  $t_{0.975}(9-1) = 2.306$ )

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s^*}{\sqrt{n}}} \sim t(n-1) \quad \bar{X} = 450$$

$$\left( \bar{X} - t_{0.975}(8) \frac{s^*}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{0.975}(8) \frac{s^*}{\sqrt{n}} \right)$$

$$(430.444, 487.556) \quad 28.556$$



微信搜一搜  
【第 3 页 共 6 页】

Q 华中农大课程资料共享

本题  
得分

六、(15 分, 要求写清步骤及结果) 在施以底肥与不施底肥的两块苗床上, 分别抽取 10 株苗木, 测得苗高数据(单位: cm) 如下表:

							行和
施肥	77.3	79.1	81.0	79.1	82.1	77.3	475.9
不施肥	75.5	76.2	78.1	72.4	77.4	76.7	456.3

设苗木的苗高服从正态分布, 且为重复抽样. (取显著水平  $\alpha=0.05$ ) 问:

1. 检验施肥苗床的苗木的苗高的方差是否一样?
2. 问施肥苗床的苗木的苗高是否显著高于不施肥苗床上苗木的苗高.

(附:  $F_{0.975}(6-1, 6-1)=7.15$ ,  $t_{0.95}(6+6-2)=1.812$ )

$$1. H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2, H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$f = \frac{\frac{SSX}{\sigma_1^2}}{\frac{SSY}{\sigma_2^2}} = \frac{SSX^*}{SSY^*} = \frac{3.754}{4.022} = 0.933$$

$$F_{0.975}(5,5)=7.15 \quad F_{0.025}(5,5)=\frac{1}{7.15}$$

$$2. H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$\frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_w \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t_{(n+m-1)}$$

$$t = \frac{79.3 - 76.1}{1.97 \times 0.577} = 2.82 > t_{0.95}(6+6-2) = 1.812$$

拒绝  $H_0$ .



微信搜一搜

共 6 页



华中农大课程资料共享

.....线.....订.....装.....

本题 得分	
----------	--

七、(15 分, 要求写清步骤及结果) 设在育苗试验中有 3 种不同的处理方法,每种方法做 6 次重复试验,一年后,苗高数据如下表:

处理 方法	苗高 $y_{ij}$ (cm)	行 和
1	39.2   29.0   25.8   33.5   41.7   37.2	$T_{1.} = 206.4$
2	37.3   27.7   23.4   33.4   29.2   35.6	$T_{2.} = 186.6$
3	20.8   33.8   28.6   23.4   22.7   30.9	$T_{3.} = 160.2$

- 1. 试问不同的处理方法是否有显著差异?
- 2. 请列出方差分析表.
- 3. 哪种处理方法最好? (附: $\alpha = 0.05$ ,  $F_{0.95}(3-1, 18-3)=3.68$ )

本题 得分	
----------	--

八、(18 分, 要求写清步骤及结果) 为研究某种商品的单位家庭的月需求量  $Y$  与该商品的价格  $x$  之间的关系,得数据如下:( $\alpha=0.05$ )

											行和
价格 $X_i$ (元)	1.0	2.0	2.0	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	25
月需求量 $Y_i$ (500 克)	5.0	3.5	3.0	2.7	2.4	2.5	2.0	1.5	1.3	1.2	25.1

1. 试求:  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $l_{xx}$ ,  $l_{xy}$ ,  $l_{yy}$ ;
2. 试求: 对  $x$  的一元线性之经验回归方程;
3. 对此一元线性回归方程进行显著性检验.
4. 求当  $x=1.5$  时,需求量  $y_0$  的估计值和  $y_0$  的 95%的置信区间.

(附:  $t_{0.975}(10-2)=2.306$ ,  $r_{0.05}(10-2)=0.6319$ ,  $F_{0.95}(1, 10-2)=5.32$ )

(提示: 预测公式  $t=(y_0 - \hat{y}_0) / \sqrt{\frac{SSE}{n-2} \cdot [1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{l_{xx}}]} \sim t(n-2)$ )



微信搜一搜

【第 6 页 共 6 页】



华中农大课程资料共享