

北方工业大学 2003 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：概率论与数理统计

适用专业：数量经济

说 明：

(答题请写在答题纸上, 试题上答题无效)

一. (每小题 6 分, 共 30 分)

1. 简述 BERNULLI (贝努利) 大数定理, 并说明它与概率统计定义的关系。
2. 互不相容事件相互对立吗? 互不相容事件相互独立吗?
3. 若统计量 $t \sim t(n)$, 求 t^2 的分布 (3, 4 小题只要求写出结果)。
4. 若统计量 $x \sim x^2(m)$, $Y \sim x^2(n)$, 求 $X+Y$ 的分布
5. 写出总体的二阶原点矩和样本的二阶中心矩。

二. (本题 15 分)

若生产某产品经过 3 道工序, 每道工序的不合格率分别 0.01, 0.02, 0.03, 假定工序之间是相互独立的, 求生产该产品的合格率和不合格率。

三. (本题 15 分)

设男女两性人口比例是 51: 49, 男性中的色盲者有 5%, 女性中的色盲者有 2.5%, 今从人群中随机地抽取一人正好是色盲, 求此人为男人的概率。

四. (本题 10 分)

一批小麦种子中有 92% 的一级种子, 5% 的二级种子和 3% 的三级种子, 已知一, 二, 三级种子将来长出 50 粒以上麦粒的概率分别为 50%, 15% 和 10%. 假定这三级种子有相同的发芽率, 求用该批种子播种后所结穗有 50 粒以上的概率。

五. (本题 10 分)

假定某地区成年男子身高(单位: 厘米) $X \sim N(170, 5^2)$, 求该地区成年男子身高超过 180 厘米的概率。

六. (本题 16 分)

为进行吸烟与肺癌关系的研究, 随机调查了 23000 个 40 岁以上的人, 其中吸烟者 4600 人, 不吸烟者 18400 人; 在 4600 个吸烟者中有肺癌 3 人, 在 18400 个不吸烟的人中有肺癌 1 人。求吸烟又得肺癌的概率和不吸烟患肺癌的概率。

七. (本题共 24 分, 每问 6 分)

某人花 2 元购买一张彩票, 中 1000 元的概率是 0.01%, 中 100 元的概率是 0.1%, 中 10 元的概率是 1%, 中 1 元的概率是 10%, 求此人收益的概率分布, 分布函数, 期望值. 由期望值的计算结果, 你有何看法?

八. (每小题 8 分, 本题共 16 分)

设总体分布的概率密度函数为:

$$f(x) = \begin{cases} (1/\mu) \exp(-x/\mu) & \text{当 } x > 0 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

从总体随机抽出的样本为: X_1, X_2, X_3 . 考虑 μ 的如下四种估计

$$\begin{aligned} \hat{\mu}_1 &= X_1; & \hat{\mu}_2 &= (X_1 + X_2); \\ \hat{\mu}_3 &= (X_1 + 2X_2) / 3 & \hat{\mu}_4 &= (X_1 + X_2 + X_3) / 3 \end{aligned}$$

1. 这四种估计中那些是 μ 的无偏估计?
2. 试比较这些估计的方差。

九. (本题 14 分)

假设有甲乙两种药, 实验者欲比较它们在服用 2 小时后血液中的是否一样, 对药品甲, 随机抽取 8 个病人, 他们服药 2 小时后, 测得血液中药的浓度(单位:MG/L)为

3. 23, 1.42, 1.41, 1.62, 1.55, 1.51, 1.60, 1.76

对药品乙, 随机抽取 6 个病人, 他们服药 2 小时后, 测得血液中药的浓度为

4. 76, 1.41, 1.87, 1.49, 1.67, 1.81

假定这两组观测值服从具有公共方差的正态分布, 试在显著性水平 $\alpha = 0.10$ 下,

检验病人血液中这两种药的浓度是否有显著性不同(给定 $t_{12}(0.05) = 1.78$)?