

独立性检验

一、单选题

1. 为比较甲、乙两所学校学生的数学水平，采用了如下方法：

第 1 步，科学抽样．采用简单随机抽样方法从两所学校共抽取 88 名学生，且对这 88 名学生进行测验；

第 2 步，收集数据．测验得到了如下数据：甲校 43 名学生中有 10 名数学成绩优秀；乙校 45 名学生有 7 名学生数学成绩优秀，并做出了如下的 2×2 列联表：

学校	数学成绩		合计
	不优秀	优秀	
甲校	33	10	43
乙校	38	7	45
合计	71	17	88

第 3 步，提出零假设．零假设 H_0 ：两校学生的数学成绩优秀率无差异，

第 4 步，计算．计算得到 $\chi^2 = \frac{88 \times (33 \times 7 - 10 \times 38)^2}{43 \times 45 \times 71 \times 17} \approx 0.837 < 2.706 = x_{0.1}$ ，

第 5 步：判断．根据小概率值 $\alpha = 0.1$ 的 χ^2 独立性检验，没有充分证据推断 H_0 不成立，因此可以认为 H_0 成立，即认为两校的数学成绩优秀率没有差异．

附： $\chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$ ， $n = a + b + c + d$ ．

α	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
x_α	2.706	3.841	6.635	7.879	10.828

若将列联表中所有数据都扩大到原来的 10 倍，则下列说法正确的是（ ）

- A. 根据小概率值 $\alpha = 0.1$ 的 χ^2 独立性检验，两校的数学成绩优秀率没有差异
- B. 根据小概率值 $\alpha = 0.01$ 的 χ^2 独立性检验，两校的数学成绩优秀率没有差异

C. 有 99%的把握认为学生的数学成绩是否优秀与学校有关

D. 学生的数学成绩是否优秀与学校有关，该推断犯错误的概率不超过 0.001

2. 为了了解疾病 A 是否与性别有关，在某医院随机地对入院的 50 人进行了问卷调查，得到了如下的列联表：则认为疾病 A 与性别有关的把握约为（ ）

	患疾病 A	不患疾病 A	总计
男	20	5	25
女	10	15	25
总计	30	20	50

$P(X^2 \geq k)$	0.05	0.01	0.005	0.001
k	3.841	6.635	7.879	10.828

A. 95%

B. 99%

C. 99.5%

D. 99.9%

3. 为比较甲、乙两所学校学生的数学水平，采用简单随机抽样的方法抽取 100 名学生．通过测验得到如下的列联表：

单位：人

学校	数学成绩		合计
	不优秀	优秀	
甲	40	10	50
乙	30	20	50
合计	70	30	100

附： $\chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$ ，其中 $n = a + b + c + d$.

α	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
χ_α	2.706	3.841	6.635	7.879	10.828

下列结论正确的是（ ）

- A. 依据小概率值 $\alpha = 0.1$ 的独立性检验，认为两校学生的数学成绩优秀率无差异
 - B. 依据小概率值 $\alpha = 0.05$ 的独立性检验，认为两校学生的数学成绩优秀率有差异
 - C. 依据小概率值 $\alpha = 0.01$ 的独立性检验，认为两校学生的数学成绩优秀率有差异
 - D. 依据小概率值 $\alpha = 0.005$ 的独立性检验，认为两校学生的数学成绩优秀率有差异
4. 千百年来，我国劳动人民在生产实践中根据云的形状、走向、速度、厚度、颜色等的变化，总结了丰富的“看云识天气”的经验，并将这些经验编成谚语，如“天上钩钩云，地上雨淋淋”“日落云里走，雨在半夜后”……小波同学为了验证“日落云里走，雨在半夜后”，观察了地区 A 的 100 天日落和夜晚天气，得到如下 2×2 列联表（单位：天），并计算得到 $\chi^2 \approx 19.05$ ，下列小波对地区 A 天气的判断不正确的是（ ）

日落云里走夜晚天气	下雨	未下雨
出现	25	5
未出现	25	45

参考公式：
$$\chi^2 = \frac{n(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

临界值参照表：

α	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
x_α	2.706	3.841	6.635	7.879	10.828

- A. 夜晚下雨的概率约为 $\frac{1}{2}$
 - B. 未出现“日落云里走”，夜晚下雨的概率约为 $\frac{5}{14}$
 - C. 有 99% 的把握判断“日落云里走”是否出现与夜晚天气有关
 - D. 出现“日落云里走”，有 99% 的把握判断夜晚会下雨
5. 根据分类变量 x 与 y 的观测数据，计算得到 $\chi^2 \approx 0.837$ ，依据小概率值 $\alpha = 0.1$ （ $x_{0.1} = 2.706$ ）的独立性检验，则（ ）
- A. 变量 x 与 y 不独立
 - B. 变量 x 与 y 独立

C. 变量 x 与 y 不独立, 这个结论犯错误的概率不超过 0.1

D. 变量 x 与 y 独立, 这个结论犯错误的概率不超过 0.1

6. 某医疗研究所为了检验某种血清能起到预防感冒的作用, 把 500 名使用血清的人与另外 500 名未使用血清的人一年中的感冒记录作比较, 利用 2×2 列联表计算得 K^2 的观测值 $k^2 \approx 3.918$.

附表:

$P(K^2 \geq k_0)$	0.15	0.10	0.05	0.025	0.010
k_0	2.072	2.706	3.841	5.024	6.635

则作出“这种血清能起到预防感冒的作用”出错的可能性不超过 ()

A. 2.5%

B. 5%

C. 95%

D. 97.5%

7. 根据分类变量 X 与 Y 的成对样本数据, 计算得到 $\chi^2 = 4.881$. 已知 $P(\chi^2 \geq 7.879) = 0.005$,

依据 $\alpha = 0.005$ 的独立性检验, 结论为 ()

A. 变量 X 与 Y 独立

B. 变量 X 与 Y 独立, 这个结论犯错误的概率不超过 0.005

C. 变量 X 与 Y 不独立

D. 变量 X 与 Y 不独立, 这个结论犯错误的概率不超过 0.005

8. 在性别与吃零食这两个分类变量的计算中, 下列说法正确的是 ()

①若 χ^2 的观测值为 $k = 6.635$, 我们有 99% 的把握认为吃零食与性别有关系, 那么在 100 个吃零食的人中必有 99 人是女性;

②从独立性检验可知有 99% 的把握认为吃零食与性别有关系时, 我们说某人吃零食, 那么此人是女性的可能性为 99%;

③若从统计量中求出有 99% 的把握认为吃零食与性别有关系, 是指有 1% 的可能性使得出的判断出现错误.

A. ①②

B. ①③

C. ②③

D. ③

9. 为了考察某种营养液对有机蔬菜的增产效果, 某研究所进行试验, 获得数据, 经过计算得到 $\chi^2 \approx 3.921$, 其中 $P(\chi^2 > 3.841) = 0.05$, 那么可以认为该营养液对有机蔬菜的增产有效果的把握为 ()

- A. 90% 以上 B. 95% 以上 C. 99% 以上 D. 95% 以下