**独立性检验的基本思想及其初步应用难题-高中数学选修2-3第三章**

一、选择题

**1***.*通过对*K*2的统计量的研究得到了若干个临界值,当*K*2≤2*.*706时,我们认为(　　)*.*

A.在犯错误的概率不超过0*.*05的前提下认为*X*与*Y*有关系

B.在犯错误的概率不超过0*.*01的前提下认为*X*与*Y*有关系

C.没有充分理由认为*X*与*Y*有关系

D.不能确定

答案:C

解析:∵*K*2≤2*.*706,∴没有充分理由认为*X*与*Y*有关系*.*

**2***.*班级与成绩2*×*2列联表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 优秀 | 不优秀 | 总计 |
| 甲班 | 10 | 35 | 45 |
| 乙班 | 7 | 38 | *p* |
| 总计 | *m* | *n* | *q* |

表中数据*m*,*n*,*p*,*q*的值应分别为(　　)*.*

A.70,73,45,188B.17,73,45,90

C.73,17,45,90D.17,73,45,45

答案:B

解析:*m=*10*+*7*=*17,*n=*35*+*38*=*73,*p=*7*+*38*=*45,*q=*45*+p=*90*.*故B正确*.*

**3***.*(2014江西高考)某人研究中学生的性别与成绩、视力、智商、阅读量这4个变量的关系,随机抽查52名中学生,得到统计数据如表1至表4,则与性别有关联的可能性最大的变量是(　　)*.*

表1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 成绩  性别 | 不及格 | 及格 | 总计 |
| 男 | 6 | 14 | 20 |
| 女 | 10 | 22 | 32 |
| 总计 | 16 | 36 | 52 |

表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 视力  性别 | 好 | 差 | 总计 |
| 男 | 4 | 16 | 20 |
| 女 | 12 | 20 | 32 |
| 总计 | 16 | 36 | 52 |

表3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 智商  性别 | 偏高 | 正常 | 总计 |
| 男 | 8 | 12 | 20 |
| 女 | 8 | 24 | 32 |
| 总计 | 16 | 36 | 52 |

表4

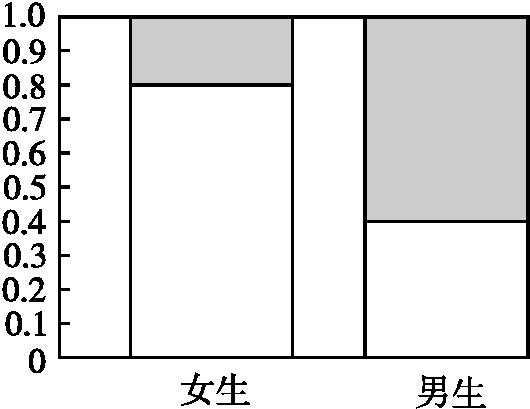
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 阅读量  性别 | 丰富 | 不丰富 | 总计 |
| 男 | 14 | 6 | 20 |
| 女 | 2 | 30 | 32 |
| 总计 | 16 | 36 | 52 |

A.成绩B.视力C.智商D.阅读量

答案:D

解析:根据*K*2*=*,代入题中数据计算得D选项*K*2最大*.*故选D*.*

**4***.*下面是调查某地区男女中学生喜欢理科的等高条形图,阴影部分表示喜欢理科的百分比,从图可以看出(　　)*.*

**

A.性别与喜欢理科无关

B.女生中喜欢理科的比为80%

C.男生比女生喜欢理科的可能性大些

D.男生不喜欢理科的比为60%

答案:C

解析:由图知女生中喜欢理科的比为20%,男生不喜欢理科的比为40%,故B,D不正确*.*由图知,男生比女生喜欢理科的可能性大些*.*

**5***.*有人发现,多看电视容易使人变冷漠,下表是一个调查机构对此现象的调查结果:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 冷漠 | 不冷漠 | 总计 |
| 多看电视 | 68 | 42 | 110 |
| 少看电视 | 20 | 38 | 58 |
| 总计 | 88 | 80 | 168 |

则认为多看电视与人变冷漠有关系的把握大约为(　　)*.*

A.99*.*9% B.97*.*5%

C.95% D.90%

答案:A

解析:可计算*K*2的观测值*k*≈11*.*377*>*10*.*828*.*

二、填空题

**6***.*某电视台在一次对收看文艺节目和新闻节目观众的抽样调查中,随机抽取了100名电视观众,相关的数据如下表所示:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 文艺节目 | 新闻节目 | 总计 |
| 20至40岁 | 40 | 18 | 58 |
| 大于40岁 | 15 | 27 | 42 |
| 总计 | 55 | 45 | 100 |

由表中数据直观分析,收看新闻节目的观众是否与年龄有关:　　　(填*“*是*”*或*“*否*”*)*.*

答案:是

解析:因为在20至40岁的58名观众中有18名观众收看新闻节目,而大于40岁的42名观众中有27名观众收看新闻节目,即,两者相差较大,所以,经直观分析,收看新闻节目的观众与年龄是有关的*.*

**7***.*某中学2013年共910人参加高考,统计数据如下:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 城镇考生 | 农村考生 |
| 录取 | 310 | 240 |
| 未录取 | 190 | 170 |

则考生的户口形式和高考录取的关系是　　　*.*(填无关或多大把握有关)

答案:无关

解析:2*×*2列联表如下:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 城镇考生 | 农村考生 | 合计 |
| 录取 | 310 | 240 | 550 |
| 未录取 | 190 | 170 | 360 |
| 合计 | 500 | 410 | 910 |

统计假设*H*0:考生的户口形式对高考录取没有影响*.*

计算*K*2的观测值*k=*≈1*.*13*.*

由于1*.*13*<*2*.*706,所以我们接受统计假设,故考生的户口形式和高考录取无关*.*

**8***.*为了判断高中三年级学生是否选修文科与性别的关系,现随机抽取50名学生,得到如下2*×*2列联表:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 理科 | 文科 |
| 男 | 13 | 10 |
| 女 | 7 | 20 |

已知*P*(*K*2≥3*.*841)≈0*.*05,*P*(*K*2≥5*.*024)≈0*.*025*.*

根据表中数据,得到*k=*≈4*.*844*.*

则认为选修文科与性别有关系出错的可能性为　　　*.*

答案:5%

解析:∵*k*≈4*.*844,这表明小概率事件发生*.*根据假设检验的基本原理,应该断定*“*是否选修文科与性别之间有关系*”*成立,并且这种判断出错的可能性约为5%*.*

三、解答题

**9***.*为了解某班关注NBA是否与性别有关,对该班48人进行了问卷调查得到如下的列联表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 关注NBA | 不关注NBA | 合计 |
| 男生 |  | 6 |  |
| 女生 | 10 |  |  |
| 合计 |  |  | 48 |

已知在全班48人中随机抽取1人,抽到关注NBA的学生的概率为*.*

(1)请将上面的表补充完整(不用写计算过程),并判断是否有95%的把握认为关注NBA与性别有关?

(2)现记不关注NBA的6名男生中某两人为*a*,*b*,关注NBA的10名女生中某3人为*c*,*d*,*e*,从这5人中选取2人进行调查,求:至少有一人不关注NBA的被选取的概率*.*

下面的临界值表,供参考

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *P*(*K*2≥*k*) | 0*.*10 | 0*.*05 | 0*.*010 | 0*.*005 |
| *k* | 2*.*706 | 3*.*841 | 60*.*635 | 7*.*879 |

(参考公式:*K*2*=*,其中*n=a+b+c+d*)

解:(1)列联表补充如下:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 关注NBA | 不关注NBA | 合计x |
| 男生 | 22 | 6 | 28 |
| 女性 | 10 | 10 | 20 |
| 合计 | 32 | 16 | 48 |

由上表数据,可得*K*2*=*≈4*.*286*.*

因为4*.*286*>*3*.*841,故有95%的把握认为关注NBA与性别有关*.*

(2)从5人中选2人的基本事件有*ab*,*ac*,*ad*,*ae*,*bc*,*bd*,*be*,*cd*,*ce*,*de*共10种,

其中至少有一人不关注NBA的有*ab*,*ac*,*ad*,*ae*,*bc*,*bd*,*be*共7种,

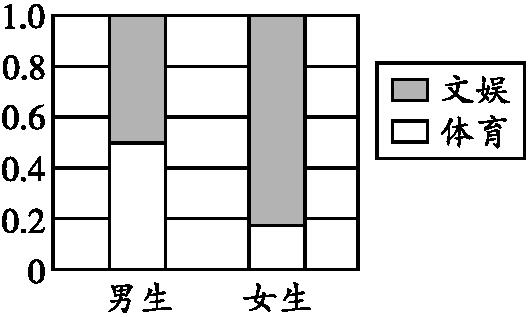
故至少有一人不关注NBA的概率为*.*

**10***.*某校对学生课外活动内容进行调查,结果整理成下表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 性别 | 课外活动内容 | | 合计 |
| 体育 | 文娱 |
| 男生 | 21 | 23 | 44 |
| 女生 | 6 | 29 | 35 |
| 合计 | 27 | 52 | 79 |

试用你所学过的知识进行分析,能否在犯错误的概率不超过0*.*005的前提下认为*“*喜欢体育还是喜欢文娱与性别有关系*”*?

解:其等高条形图如图:

**

由图可以直观地看出喜欢体育还是喜欢文娱与性别在某种程度上有关系,但只能作粗略的判断,要想搞清两个量在多大程度上有关系,可用下面的方法:

假设*“*喜欢体育还是喜欢文娱与性别没有关系*”*,

因为*a=*21,*b=*23,*c=*6,*d=*29,*n=*79,

所以*K*2的观测值

*k=*

*=*

≈8*.*106,

且*P*(*K*2≥7*.*879)≈0*.*005,

因为*K*2的观测值*k*≈8*.*106*>*7*.*879,所以在犯错误的概率不超过0*.*005的前提下认为*“*喜欢体育还是喜欢文娱与性别有关*”.*

**11***.*某企业有两个分厂生产某种零件,按规定内径尺寸(单位:mm)的值落在[29*.*94,30*.*06)的零件为优质品*.*从两个分厂生产的零件中各抽出了500件,量其内径尺寸,得结果如下表:

甲厂:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分组 | [29*.*86,29*.*90) | [29*.*90,29*.*94) | [29*.*94,29*.*98) | [29*.*98,30*.*02) |
| 频数 | 12 | 63 | 86 | 182 |
|  | | | | |
| 分组 | [30*.*02,30*.*06) | [30*.*06,30*.*10) | [30*.*10,30*.*14) |  |
| 频数 | 92 | 61 | 4 |  |

乙厂:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分组 | [29*.*86,29*.*90) | [29*.*90,29*.*94) | [29*.*94,29*.*98) | [29*.*98,30*.*02) |
| 频数 | 29 | 71 | 85 | 159 |
|  | | | | |
| 分组 | [30*.*02,30*.*06) | [30*.*06,30*.*10) | [30*.*10,30*.*14) |  |
| 频数 | 76 | 62 | 18 |  |

(1)分别估计两个分厂生产的零件的优质品率;

(2)由以上统计数据填写2*×*2列联表,并问能否在犯错误的概率不超过0*.*01的前提下认为两个分厂生产的零件的质量有差异*.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 甲厂 | 乙厂 | 总计 |
| 优质品 |  |  |  |
| 非优质品 |  |  |  |
| 总计 |  |  |  |

解:(1)甲厂抽查的产品中有360件优质品,从而甲厂生产的零件的优质品率估计为*=*72%;

乙厂抽查的产品中有320件优质品,从而乙厂生产的零件的优质品率估计为*=*64%*.*

(2)填写表格如下表:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 甲厂 | 乙厂 | 总计 |
| 优质品 | 360 | 320 | 680 |
| 非优质品 | 140 | 180 | 320 |
| 总计 | 500 | 500 | 1000 |

由列联表中的数据,得*K*2的观测值为

*k=*≈7*.*353*>*6*.*635*.*

因此,在犯错误的概率不超过0*.*01的前提下,认为两个分厂生产的零件的质量有差异*.*