

# 高三数学限时训练——成对数据的统计分析

学号：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

## 一、单选题

1. 有下列说法：

- ①在散点图中，数据集中在模型曲线附近，说明选用的模型比较合适.
- ②用相关系数 $r$ 来刻画回归的效果， $|r|$ 的值越接近1，说明模型的拟合效果越好.
- ③比较两个模型的拟合效果，可以比较残差平方和的大小，残差平方和越小的模型，拟合效果越好.

其中正确命题的个数是 ( )

- A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 3

2. 下列说法：①对于独立性检验， $\chi^2$ 的值越大，说明两事件相关程度越大；②以模型 $y = ce^{kx}$ 去拟合一组数据时，为了求出回归方程，设 $z = \ln y$ ，将其变换后得到线性方程 $z = 0.3x + 4$ ，则 $c, k$ 的值分别是 $e^4$ 和0.3；③根据具有线性相关关系的两个变量的统计数据所得的回归直线方程 $y = a + bx$ 中， $b = 2, \bar{x} = 1, y = 3$ ，则 $a = 1$ ；④通过回归直线 $y = bx + a$ 及回归系数 $b$ ，可以精确反映变量的取值和变化趋势，其中正确的个数是 ( )

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

3. 已知变量 $x, y$ 的取值如下，且 $2.5 < m < n < 6.5$ ，则由该数据算的线性回归方程的可能是 ( )

$x$	2	3	4	5
$y$	2.5	$m$	$n$	6.5

- A.  $\hat{y} = 0.8x + 2.3$                       B.  $\hat{y} = 2x + 0.4$   
C.  $\hat{y} = -1.5x + 8$                       D.  $\hat{y} = -1.6x + 10$

4. 设某大学的女生体重 $y$ (单位： $kg$ )与身高 $x$ (单位： $cm$ )具有线性相关关系，根据一组样本数据 $(x_i, y_i)(i = 1, 2, \dots, n)$ ，用最小二乘法建立的回归方程为 $\hat{y} = 0.85x - 85.71$ ，则下列结论中不正确的是 ( )

- A. 若该大学某女生身高为170cm，则可断定其体重必为58.79kg
- B. 回归直线过样本点的中心 $(\bar{x}, \bar{y})$
- C. 若该大学某女生身高增加1cm，则其体重约增加0.85kg
- D.  $y$ 与 $x$ 具有正的线性相关关系

5. 给出下列结论：

- (1)某学校从编号依次为001, 002, ..., 900的900个学生中用系统抽样的方法抽取一个样本，已知样本中有两个相邻的编号分别为053, 098，则样本中最大的编号为862.
  - (2)甲组数据的方差为5，乙组数据为5、6、9、10、5，那么这两组数据中较稳定的是甲.
  - (3)若两个变量的线性相关性越强，则相关系数 $r$ 的值越接近于1.
  - (4)对A、B、C三种个体按3:1:2的比例进行分层抽样调查，若抽取的A种个体有15个，则样本容量为30.
- 则正确的个数是 ( )

- A. 3                      B. 2                      C. 1                      D. 0

6. 下列命题中，真命题的个数为 ( )

- (1)相关系数 $r$ 的值越小，两个变量的线性相关性越弱
- (2)残差平方和越小，回归分析的拟合效果越好
- (3)在只有一个解释变量的线性回归模型中，决定系数 $R^2$ 恰好等于相关系数 $r$ 的平方
- (4)在刻画样本数据的分散程度上，方差和标准差是一样的，但在解决实际问题时，一般多采用标准差

(5)方差是标准差的平方，则方差一定是正数

- A. 1个                      B. 2个                      C. 3个                      D. 4个

7. 通过随机询问110名性别不同的大学生是否爱好某项运动，得到如下的列联表：

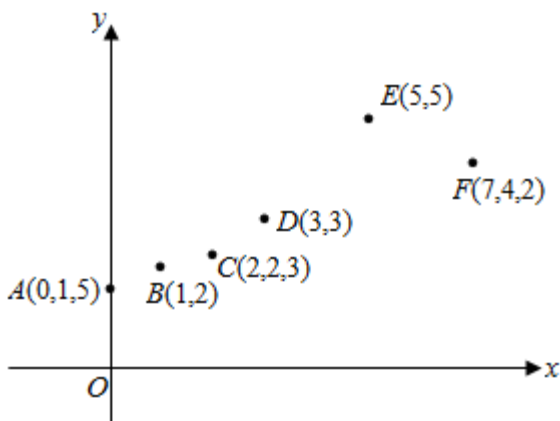
	男	女	总计
爱好	40	20	60
不爱好	20	30	50
总计	60	50	110

由  $k^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$  算得，  $k^2 = \frac{110 \times (40 \times 30 - 20 \times 20)^2}{60 \times 50 \times 60 \times 50} \approx 7.8$ .

$P(K^2 \geq k)$	0.050	0.010	0.001
$k$	3.841	6.635	10.828

参照附表，得到的正确结论是( )

- A. 在犯错误的概率不超过0.1%的前提下，认为“爱好该项运动与性别有关”  
 B. 在犯错误的概率不超过0.1%的前提下，认为“爱好该项运动与性别无关”  
 C. 有99%以上的把握认为“爱好该项运动与性别有关”  
 D. 有99%以上的把握认为“爱好该项运动与性别无关”
8. 某同学用收集到的6组数据对  $(x_i, y_i) (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6)$  制作成如图所示的散点图(点旁的数据为该点坐标)，并由最小二乘法计算得到回归直线  $l$  的方程：  $\hat{y} = bx + \hat{a}$ ，相关指数为  $r$ .



参考公式：附：回归方程  $\hat{y} = \hat{b}t + \hat{a}$  中：

$$\begin{cases} \hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i y_i - n\bar{t}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n t_i^2 - n\bar{t}^2} \\ \hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{t} \end{cases}$$

现给出以下3个结论：①  $r > 0$ ；②直线  $l$  恰好过点  $D$ ；③  $\hat{b} > 1$ ；

其中正确的结论是( ) A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①②③

## 二、多选题

9. 某公司过去五个月的广告费支出  $x$ (万元)与销售额  $y$ (万元)之间有下列对应数据：

$x$	2	4	5	6	8
$y$	▲	40	60	50	70

工作人员不慎将表格中 $y$ 的第一个数据丢失.已知 $y$ 对 $x$ 呈线性相关关系,且经验回归方程为 $\hat{y} = 6.5x + 17.5$ ,则下列说法正确的有( )

- A. 销售额 $y$ 与广告费支出 $x$ 正相关      B. 丢失的数据(表中▲处)为30  
C. 该公司广告费支出每增加1万元,销售额一定增加6.5万元  
D. 若该公司下月广告费支出为8万元,则预测销售额约为75万元

10. [多选题] 下列说法正确的是( )

- A. 经验回归直线一定经过点 $(\bar{x}, \bar{y})$   
B. 若两个具有线性相关关系的变量的相关性越强,则样本线性相关系数 $r$ 的值越接近1  
C. 在残差图中,残差点分布的水平带状区域越窄,说明模型的拟合精度越高  
D. 已知相关变量 $(x, y)$ 满足经验回归方程 $\hat{y} = 9.4x + 9.1$ ,则该方程相对于点 $(2, 29)$ 的残差为1.1

11. 下列说法中正确的是( )

- A. 对具有线性相关关系的变量 $x, y$ 有一组观测数据 $(x_i, y_i)(i = 1, 2, \dots, 8)$ ,其线性回归方程是 $\hat{y} = \frac{1}{3}x + \hat{a}$ ,且 $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_8 = 2(y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_8) = 6$ ,则实数 $\hat{a}$ 的值是 $\frac{1}{8}$   
B. 正态分布 $N(1, 9)$ 在区间 $(-1, 0)$ 和 $(2, 3)$ 上取值的概率相等  
C. 若两个随机变量的线性相关性越强,则相关系数 $r$ 的值越接近于1  
D. 若一组数据1,  $a$ , 2, 3的平均数是2,则这组数据的众数和中位数都是2

12. 某俱乐部为了解会员对运动场所的满意程度,随机调查了50名会员,每位会员对俱乐部提供的场所给出满意或不满意的评价,得到如图所示的列联表.经计算 $K^2$ 的观测值 $k \approx 5.059$ ,则可以推断出( )

	满意	不满意	总计
男生	18	9	27
女生	8	15	23
总计	26	24	50

附:

$P(K^2 \geq k_0)$	0.025	0.010	0.005
$k_0$	5.024	6.635	7.879

- A. 该俱乐部的男性会员对运动场所满意的概率的估计值为 $\frac{2}{3}$   
B. 调查结果显示,该俱乐部的男性会员比女性会员对俱乐部的场所更满意  
C. 有97.5%的把握认为男性会员、女性会员对运动场所的评价有差异  
D. 有99%的把握认为男性会员、女性会员对运动场所的评价有差异

### 三、填空题

13. (1)已知复数 $z = 2 + i$ ,则 $\frac{\bar{z}}{1+i}$ 在复平面上对应的点坐标为\_\_\_\_\_.

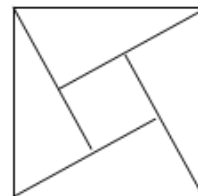
(2)已知随机变量 $X + \eta = 8$ ,若 $X \sim B(10, 0.6)$ ,则 $E(\eta) =$ \_\_\_\_\_, $D(\eta) =$ \_\_\_\_\_.

(3)已知下列命题:

- ①在线性回归模型中,相关指数 $R^2$ 表示解释变量 $x$ 对于预报变量 $y$ 的贡献率, $R^2$ 越接近于1,表示回归效果越好;  
②两个变量相关性越强,则相关系数的绝对值就越接近于1;  
③在回归直线方程 $\hat{y} = -0.5x + 2$ 中,当解释变量 $x$ 每增加一个单位时,预报变量 $\hat{y}$ 平均减少0.5个单位;  
④对分类变量 $X$ 与 $Y$ ,它们的随机变量 $K^2$ 的观测值 $k$ 来说, $k$ 越小,“ $X$ 与 $Y$ 有关系”的把握程度越大.

其中正确命题的序号是\_\_\_\_\_.

(4)如图为我国数学家赵爽(约3世纪初)在为《周髀算经》作注时验证勾股定理的示意图,现在提供5种颜色给其中5个小区域涂色,规定每个区域只涂一种颜色,相邻区域颜色不相同,则不同的涂色方案种数为\_\_\_\_\_.



14. 给出下列关于回归分析的说法:

- ①残差图中残差点所在的水平带状区域越宽,则回归方程的预报精确度越高;
- ②回归直线一定过样本中心点 $(\bar{x}, \bar{y})$ ;
- ③两个模型中残差平方和越小的模型拟合的效果越好;
- ④甲、乙两个模型的决定系数 $R^2$ 分别约为0.88和0.80,则模型乙的拟合效果更好.

其中错误的序号是\_\_\_\_\_.

15. 已知下列命题:

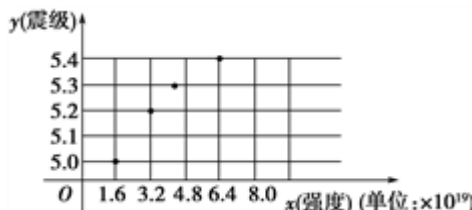
- (1)在线性回归模型中,决定系数 $R^2$ 越接近于1,表示回归效果越好;
- (2)两个变量相关性越强,则相关系数 $r$ 就越接近于1;
- (3)在回归直线方程 $\hat{y} = -0.5x + 2$ 中,当解释变量 $x$ 每增加一个单位时,预报变量 $\hat{y}$ 平均减少0.5个单位;
- (4)两个模型中残差平方和越小的模型拟合的效果越好.
- (5)回归直线 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ 恒过样本点的中心 $(\bar{x}, \bar{y})$ ,且至少过一个样本点;
- (6)若 $\chi^2 \geq 6.635$ ,我们有99%的把握认为吸烟与患肺病有关系,那么在100个吸烟的人中必有99人患有肺病;
- (7)从统计量中得知有95%的把握认为吸烟与患肺病有关系,是指有5%的可能性使得推断出现错误.其中正确命题的序号是\_\_\_\_\_.

16. 某地区发生里氏8.0级特大地震.地震专家对发生的余震进行了监测,记录的部分数据如下表:

强度( $J$ )	$1.6 \times 10^{19}$	$3.2 \times 10^{19}$	$4.5 \times 10^{19}$	$6.4 \times 10^{19}$
震级(里氏)	5.0	5.2	5.3	5.4

注:地震强度是指地震时释放的能量.

地震强度( $x$ )和震级( $y$ )的模拟函数关系可以选用 $y = a \lg x + b$ (其中 $a, b$ 为常数).利用散点图(如图)可知 $a$ 的值等于\_\_\_\_\_.(取 $\lg 2 = 0.3$ 进行计算)



17. 已知下列命题:

- ①在线性回归模型中,相关系数 $r$ 表示解释变量 $x$ 对于预报变量 $y$ 的贡献率, $r$ 越接近于1,表示回归效果越好;
  - ②两个变量相关性越强,则相关系数的绝对值就越接近于1;
  - ③在回归直线方程 $\hat{y} = -0.5x + 2$ 中,当解释变量 $x$ 每增加一个单位时,预报变 $\hat{y}$ 平均减少0.5个单位;
- 其中正确命题的序号是\_\_\_\_\_.

18. 由一组观测数据 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_{12}, y_{12})$ 得 $\bar{x} = 1.542, \bar{y} = 2.8475, \sum_{i=1}^{12} x_i^2 = 29.808, \sum_{i=1}^{12} y_i^2 = 99.208, \sum_{i=1}^{12} x_i y_i = 54.243$ , 则线性回归方程是\_\_\_\_\_.

## 答案和解析

### 1. 【答案】D

【解析】

【分析】

本题考查了“残差”的意义、相关指数的意义，考查了理解能力和推理能力，属于基础题。

利用“残差”的意义、相关指数的意义即可判断出。

【解答】

解：①在残差图中，残差点比较均匀地落在水平的带状区域内，说明选用的模型比较合适，正确。

②相关指数 $R^2$ 来刻画回归的效果， $R^2$ 值越大，说明模型的拟合效果越好，因此②正确。

③比较两个模型的拟合效果，可以比较残差平方和的大小，残差平方和越小的模型，拟合效果越好，正确。

综上所述：其中正确命题的是①②③。

故选：D。

### 2. 【答案】C

【解析】

【分析】

本题考查了回归直线方程、非线性回归方程变换以及独立性检验相关知识，考查推理能力，属于中等题。

对4个命题分别进行判断，即可得出结论。

【解答】

解：对于命题①，根据独立性检验的性质知，两个分类变量 $\chi^2$ 越大，说明两个分类变量相关程度越大，命题①正确；

对于命题②，由 $y = ce^{kx}$ ，两边取自然对数，可得 $\ln y = \ln c + kx$ ，

令 $z = \ln y$ ，得 $z = kx + \ln c$ ，又 $z = 0.3x + 4$ ，

所以 $\begin{cases} \ln c = 4 \\ k = 0.3 \end{cases}$ ，则 $\begin{cases} c = e^4 \\ k = 0.3 \end{cases}$ ，命题②正确；

对于命题③，回归直线方程 $y = a + bx$ 中， $a = \bar{y} - b\bar{x} = 3 - 2 \times 1 = 1$ ，命题③正确；

对于命题④，通过回归直线 $y = bx + a$ 及回归系数 $b$ ，可估计和预测变量的取值和变化趋势，命题④错误。

故选：C。

### 3. 【答案】A

【解析】

【分析】

本题考查平均数的计算，线性回归直线方程的应用，属于基础题。

由表格中的数据可知，两个变量是正相关关系，所以排除C，D选项；再计算 $\bar{x} = \frac{2+3+4+5}{4} = 3.5$ ， $\bar{y} = \frac{2.5+m+n+6.5}{4} =$

$\frac{9+m+n}{4} \in (3.5, 5.5)$ ，进行判断即可.

【解答】

解：由表格中的数据可知，两个变量是正相关关系，所以排除C，D选项；

$$\bar{x} = \frac{2+3+4+5}{4} = 3.5,$$

$$\bar{y} = \frac{2.5+m+n+6.5}{4} = \frac{9+m+n}{4} \in (3.5, 5.5),$$

把 $x = 3.5$ 分别代入A，B项，

对于A项， $\bar{y} = 0.8 \times 3.5 + 2.3 = 5.1 \in (3.5, 5.5)$ ，符合题意，

对于B项， $\bar{y} = 2 \times 3.5 + 0.4 = 7.4 \notin (3.5, 5.5)$ ，不符合题意.

故选A.

#### 4.【答案】A

【解析】

【分析】

本题考查线性回归方程，考查学生对线性回归方程的理解，属于中档题.

根据回归方程为 $\hat{y} = 0.85x - 85.71$ ， $0.85 > 0$ ，可知B，C，D均正确，对于A回归方程只能进行预测，但不可断定.

【解答】

解：对于A， $x = 170\text{cm}$ 时， $\hat{y} = 0.85 \times 170 - 85.71 = 58.79$ ，但这是预测值，不可断定其体重为 $58.79\text{kg}$ ，故不正确；

对于B，回归直线过样本点的中心 $(\bar{x}, \bar{y})$ ，故正确；

对于C， $\because$ 回归方程为 $\hat{y} = 0.85x - 85.71$ ， $\therefore$ 该大学某女生身高增加 $1\text{cm}$ ，则其体重约增加 $0.85\text{kg}$ ，故正确；

对于A， $0.85 > 0$ ，所以 $y$ 与 $x$ 具有正的线性相关关系，故正确；

故选：A.

#### 5.【答案】C

【解析】解：对于(1)，样本中有两个相邻的编号分别为053，098，可得间隔为45，053为第二组中的，则样本中最大的编号为 $053 + 18 \times 45 = 863$ ，故(1)错误；

对于(2)，甲组数据的方差为5，乙组数据为5、6、9、10、5，可得平均数为7，方差为4.4，

那么这两组数据中较稳定的是乙，故(2)错误；

对于(3)，若两个变量的线性相关性越强，则相关系数 $r$ 的绝对值越接近于1，故(3)错误；

对于(4)，A、B、C三种个体按3：1：2的比例进行分层抽样调查，

若抽取的A种个体有15个，可得抽取的B种个体有5个，C种个体有10个，

则样本容量为30，故(4)正确.

故选：C.

由系统抽样的特点，计算可判断(1)；由数据的均值公式和方差公式，以及性质可判断(2)；

由随机变量的线性相关性与系数 $r$ 的关系，可判断(3)；由分层抽样的特点可判断(4)。

本题考查统计的抽样方法和数据的均值和方差的性质、以及随机变量的线性相关性，考查运算能力和推理能力，属于基础题。

## 6.【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查相关系数，决定系数，残差，方差，标准差的概念，属于基础题。

对所给的选项逐个分析即可求解此题。

【解答】

解：对于(1)，当相关系数为 $-1$ 时，两个变量完全负相关，错误，

对于(2)，根据残差的意义可知，正确，

对于(3)，由相关系数和决定系数的意义可知，错误，

对于(4)，在解决实际问题时，一般多采用方差，错误，

对于(5)，由方差的计算公式可知，方差一定为非负数，正确。

故选：B。

## 7.【答案】C

【解析】解：由题意算得， $k^2 = \frac{110 \times (40 \times 30 - 20 \times 20)^2}{60 \times 50 \times 60 \times 50} \approx 7.8$ 。

$\because 7.8 > 6.635$ ,

$\therefore$ 有 $0.01 = 1\%$ 的机会错误，

即有99%以上的把握认为“爱好这项运动与性别有关”

故选：C。

题目的条件中已经给出这组数据的观测值，我们只要把所给的观测值同节选的观测值表进行比较，发现它大于6.635，得到有99%以上的把握认为“爱好这项运动与性别有关”。

本题考查独立性检验的应用，这种问题一般运算量比较大，通常是为考查运算能力设计的，本题有创新的地方就是给出了观测值，只要进行比较就可以，本题是一个基础题。

## 8.【答案】A

【解析】

### 【分析】

结合图象，计算平均数 $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$ ，求出 $\hat{b}$ ，对选项中的命题判断正误即可.

本题考查了散点图与线性回归方程的应用问题，是基础题.

### 【解答】

解：结合图象知，从左到右各点是上升排列的，是正相关， $r > 0$ ，①正确；

$$\text{计算 } \bar{x} = \frac{1}{6} \times (0 + 1 + 2 + 3 + 5 + 7) = 3,$$

$$\bar{y} = \frac{1}{6} \times (1.5 + 2 + 2.3 + 3 + 5 + 4.2) = 3,$$

∴直线 $l$ 过点 $D(3, 3)$ ，②正确；

$$\text{计算 } \hat{b} = \frac{(-3) \times (-1.5) + (-2) \times (-1) + (-1) \times (-0.7) + 0 \times 0 + 2 \times 2 + 4 \times 1.2}{(-3)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 2^2 + 4^2} = \frac{16}{34} < 1, \text{ ③错误；}$$

综上，正确的结论是①②.

故选：A.

### 9. 【答案】AB

【解析】解析由经验回归方程 $\hat{y} = 6.5x + 17.5$ ，可知 $\hat{b} = 6.5 > 0$ ，则销售额 $y$ 与广告费支出 $x$ 正相关，A 正确；

设丢失的数据为 $m$ ，由表中的数据可得 $\bar{x} = 5$ ， $\bar{y} = \frac{220+m}{5}$ ，把点 $(5, \frac{220+m}{5})$ 代入经验回归方程，可得 $\frac{220+m}{5} = 6.5 \times 5 + 17.5$ ，解得 $m = 30$ ，B 正确；

该公司广告费支出每增加1万元，销售额不一定增加6.5万元，C 错误；

若该公司下月广告费支出为8万元，则预测销售额约为 $\hat{y} = 6.5 \times 8 + 17.5 = 69.5$ (万元)，D 错误. 故选 AB.

### 10. 【答案】ACD

【解析】解：对于A，因为经验回归直线恒过点 $(\bar{x}, \bar{y})$ ，不一定经过每个样本点，故正确；

对于B，由样本相关系数的绝对值越趋近1，线性相关性越强可知，若两个变量负相关，其线性相关性越强，则样本线性相关系数 $r$ 的值越接近-1，故错误；

对于C，因为在残差图中，残差点分布的水平带状区域越窄，说明模型的拟合精度越高，故正确；

对于D，当 $x = 2$ 时， $\hat{y} = 9.4 \times 2 + 9.1 = 27.9$ ，则该经验回归方程相对于点 $(2, 29)$ 的残差为 $29 - 27.9 = 1.1$ ，故正确. 故选 ACD.

### 11. 【答案】ABD

#### 【解析】

#### 【分析】



本题考查命题的真假判断，线性回归方程，正态分布，线性相关以及平均数、众数、中位数的计算，属于中档题。

求出样本中心点，把样本中心点代入线性回归方程，得到 $\hat{a} = \frac{1}{8}$ 可判断A；利用正态分布的性质，判断B；利用线性相关关系，判断C；通过平均数，众数、中位数的计算，判断D。

**【解答】**

解：由 $x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_8 = 2(y_1 + y_2 + y_3 + \cdots + y_8) = 6$ ，

可得 $\bar{x} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ ， $\bar{y} = \frac{3}{8}$ ，代入 $\hat{y} = \frac{1}{3}x + \hat{a}$ ，可解得 $\hat{a} = \frac{1}{8}$ ，故A正确；

因为区间 $(-1, 0)$ 和 $(2, 3)$ 关于 $x = 1$ 对称，

所以正态分布 $N(1, 9)$ 在区间 $(-1, 0)$ 和 $(2, 3)$ 上取值的概率相等，故B正确；

若两个随机变量的线性相关性越强，则相关系数 $r$ 的绝对值越接近于1，故C错误；

若一组数据1,  $a$ , 2, 3的平均数是2，即 $\frac{1+a+2+3}{4} = 2$ ，解得 $a = 2$ ，

所以这组数的众数和中位数都是2，故D正确。

故选ABD。

## 12. 【答案】ABC

**【解析】**

**【分析】**

本题主要考查样本数据的分析，独立性检验及，属于中档题。

计算相应概率的估计值用来判断A, B的正误，利用独立性检验的知识判断C, D的正误。

**【解答】**

解：逐一分析每一个选项：

A、由表中数据可知，该俱乐部的男性会员对运动场所满意的概率的估计值为 $\frac{18}{18+9} = \frac{2}{3}$ ，故A正确；

B、该俱乐部的女性会员对运动场所满意的概率的估计值为 $\frac{8}{8+15} = \frac{8}{23} < \frac{2}{3}$ ，故该俱乐部的男性会员比女性会员对俱乐部的场所更满意，故B正确；

C、 $\because K^2 \approx 5.059 > 5.024$ ，对比表中数据可知，有97.5%的把握认为男性会员、女性会员对运动场所的评价有差异，故C正确；

D、 $\because K^2 \approx 5.059 < 6.635$ ，对比表中数据可知，没有99%的把握认为男性会员、女性会员对运动场所的评价有差异，故D错误；

综上，ABC正确。

故选ABC。

## 13. 【答案】(1) $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2})$

(2) 2; 2.4

(3) ①②③

(4) 420

【解析】

(1) 【分析】

本题考查复数运算以及几何意义, 属于基础题. 先将  $\frac{\bar{z}}{1+i}$  化简计算, 再写出它复平面上对应的点坐标即可.

【解答】

解: 复数  $z = 2 + i$ , 则  $\bar{z} = 2 - i$ , 则  $\frac{\bar{z}}{1+i} = \frac{2-i}{1+i} = \frac{(1-i)(2-i)}{2} = \frac{2-i-2i-1}{2} = \frac{1-3i}{2} = \frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$ , 所以  $\frac{\bar{z}}{1+i}$  在复平面上对应的点坐标为  $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2})$ .

故答案为  $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2})$ .

(2) 【分析】

本题考查二项分布的均值与方差的求解, 难度一般.

【解答】

解: 因为随机变量  $X + \eta = 8$ , 若  $X \sim B(10, 0.6)$ , 则  $E(X) = 8 \times 0.6 = 6$ , 则  $E(\eta) = 8 - 6 = 2$ , 因为  $D(X) = 10 \times 0.6 \times 0.4 = 2.4$ , 所以  $D(\eta) = 2.4$ .

故答案为 2; 2.4.

(3) 【分析】

本题考查线性回归分析以及独立性检验的应用, 难度一般. 根据相关知识逐项分析判断即可.

【解答】

解: 由线性回归分析知: ①在线性回归模型中, 相关指数  $R^2$  表示解释变量  $x$  对于预报变量  $y$  的贡献率,  $R^2$  越接近于 1, 表示回归效果越好, 正确;

②两个变量相关性越强, 则相关系数的绝对值就越接近于 1, 正确;

③在回归直线方程  $\hat{y} = -0.5x + 2$  中, 当解释变量  $x$  每增加一个单位时, 预报变量  $\hat{y}$  平均减少 0.5 个单位, 正确;

④对分类变量  $X$  与  $Y$ , 它们的随机变量  $K^2$  的观测值  $k$  来说,  $k$  越小, “ $X$  与  $Y$  有关系”的把握程度越大, 错误,  $k$  越小, “ $X$  与  $Y$  有关系”的把握程度越小.

故答案为 ①②③.

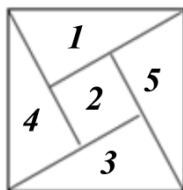
(4) 【分析】

本题考查排列组合的应用, 难度一般. 分类讨论: ①当 1, 2, 3 号区间共用 2 种颜色;

②当 1, 2, 3 共用 3 种颜色时, 分别求出其方法种数, 相加即可求解.

【解答】

解：将区域标注数字序号如下图：



当1,2,3号区间共用2种颜色，即1,3同色且与2异色时

共有涂色方法： $A_5^2 C_3^1 C_3^1 = 180$ 种

当1,2,3共用3种颜色时，共有涂色方法： $A_5^3 C_2^1 C_2^1 = 240$ 种

则不同的涂色方案总数为： $180 + 240 = 420$ 种.

故答案为420.

14.【答案】①④

【解析】

【分析】

本题考查了统计初步知识的应用问题，主要是线性回归直线的特征和决定系数、残差点和模型拟合的效果，是基础题.

由残差图的特点，即可判断①；根据“线性回归方程一定过样本中心点，即可判断②；由残差的平方和与模型拟合效果的关系，可判断③；由模型的 $R^2$ 与拟合效果的关系，可判断④.

【解答】

解：残差图中残差点所在的水平带状区域越窄，则回归方程的预报精确度越高，①不正确；

线性回归直线必过样本数据的中心点 $(\bar{x}, \bar{y})$ ，②正确；

两个模型中残差平方和越小的模型拟合的效果越好，③正确；

决定系数越大，拟合效果越好，故模型甲的拟合效果更好，④不正确.

故答案为：①④.

15.【答案】(1)(3)(4)(7)

【解析】

【分析】

本题考查回归分析及独立性检验，属于中档题.

根据题意，逐项进行判断即可.

【解答】

解：在线性回归模型中，决定系数 $R^2$ 越接近于1，表示回归效果越好，故(1)正确；

两个变量相关性越强，则相关系数 $r$ 的绝对值就越接近于1，故(2)错误；

(3)在回归直线方程 $\hat{y} = -0.5x + 2$ 中, 当解释变量 $x$ 每增加一个单位时, 预报变量 $\hat{y}$ 平均减少0.5个单位, 正确;

两个模型中残差平方和越小的模型拟合的效果越好, 故(4)正确;

回归直线 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ 恒过样本点的中心 $(\bar{x}, \bar{y})$ , 不一定过样本点, 故(5)错误;

若 $\chi^2 \geq 6.635$ , 我们有99%的把握认为吸烟与患肺病有关系, 并不能说在100个吸烟的人中必有99人患有肺病, 故(6)错误;

从统计量中得知有95%的把握认为吸烟与患肺病有关系, 是指有5%的可能性使得推断出现错误, 故(7)正确.

综上正确的有(1)(3)(4)(7).

故答案为(1)(3)(4)(7).

16. 【答案】  $\frac{2}{3}$

【解析】

【分析】

此题考查散点图, 考查回归分析及对数运算, 将表中的数据直接代入, 即可求解此题.

【解答】

解: 由模拟函数及散点图得
$$\begin{cases} a \lg 1.6 + b = 5, \\ a \lg 3.2 + b = 5.2, \end{cases}$$

两式相减得 $a(\lg 3.2 - \lg 1.6) = 0.2$ ,

所以 $a \lg 2 = 0.2$ ,

$a = \frac{2}{3}$ .

故答案为 $\frac{2}{3}$ .

17. 【答案】 ①②③

【解析】

【分析】

本题考查了相关指数, 相关系数, 回归直线方程和独立性检验的应用, 属于基础题.

利用相关指数的概念对①进行判断; 利用相关系数的概念对②进行判断; 利用回归直线方程对③进行判断; 从而得出结论.

【解答】

解: ①在线性回归模型中, 相关指数 $R^2$ 越接近于1,

表示解释变量 $x$ 对于预报变量 $y$ 的相关性越强, 回归效果越好, 因此①正确;

②两个变量相关性越强, 则相关系数的绝对值就越接近于1, 因此②正确;

③在回归直线方程 $\hat{y} = -0.5x + 2$ 中, 当解释变量 $x$ 每增加一个单位时,

预报变量 $\hat{y}$ 平均减少0.5个单位，因此③正确；

故答案为：①②③.

18.【答案】 $\hat{y} = 1.218x + 0.969$

【解析】

【分析】

本题考查线性回归方程的求法，解题的关键是知道线性回归直线一定过样本中心点，属于基础题.

根据公式求出 $\hat{b}$ ，得到线性回归方程是 $y = 1.218x + \hat{a}$ ，把样本中心点代入方程求出 $\hat{a}$ ，即可得出线性回归方程.

【解答】

解：设线性回归方程为 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ ,

$$\because \bar{x} = 1.542, \bar{y} = 2.8475, \sum_{i=1}^{12} x_i^2 = 29.808, \sum_{i=1}^{12} y_i^2 = 99.208, \sum_{i=1}^{12} x_i y_i = 54.243,$$

$$\therefore \hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - 12\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - 12\bar{x}^2} \approx 1.218,$$

$$\text{又} \hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} \approx 0.969.$$

$$\therefore \text{线性回归方程是} \hat{y} = 1.218x + 0.969.$$

$$\text{故答案为} \hat{y} = 1.218x + 0.969.$$