

## 高二选择性必修(第三册)答案页第 4 期

数学  
新人教 A

## 第 13 期

## 第 2~3 版综合测试(一)参考答案

## 一、单项选择题

## 1.A

提示:由分类加法计数原理知,有  
5+12+3+6=26 种不同走法.故选 A.

## 2.D

提示:因为  $(1-2x)^5$  展开式的通项为  $T_{r+1}=C_5^r \cdot 1^{5-r} \cdot (-2x)^r=C_5^r \cdot (-2)^r x^r$ ,令  $r=3$ ,所以  $x^3$  的系数为  $C_5^3 \cdot (-2)^3=-80$ .故选 D.

## 3.C

提示:从 4 部名著中任选 2 部共有  $C_4^2=6$  种选法,其中《红楼梦》被选中的选法有  $C_3^1=3$  种.

所以《红楼梦》被选中的概率为  $P=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ .故选 C.

## 4.D

提示:因为随机变量  $X$  服从正态分布  $N(3, \sigma^2)$ ,所以正态曲线关于直线  $x=3$  对称,

又  $P(X<1)=0.1$ ,所以  $P(X>5)=0.1$ ,则  $P(3 \leq X \leq 5)=\frac{P(1 \leq X \leq 5)}{2}=\frac{1-0.1 \times 2}{2}=0.4$ .故选 D.

## 5.C

提示:从三名学生中选两名报同一项目的学生作为一个整体有  $C_3^1=3$  种,从三个项目中选一个项目给这两名同学有  $C_3^1=3$  种,再从另两个项目中选一个项目给另一名同学有  $C_2^1=2$  种,所以报名方法共有  $3 \times 3 \times 2=18$  种.故选 C.

## 6.D

提示:已知第一次摸到的是红球,则还有 4 个球,其中 1 个红球,3 个绿球,那么第二次摸到绿球的概率为  $\frac{3}{4}$ .故选 D.

## 7.B

提示:样本中心点坐标为(26,19),代入回归直线方程得到  $\hat{a}=19-0.25 \times 26=12.5$ ,所以  $\hat{y}=0.25x+12.5$ .

将  $x=32$  代入,得  $\hat{y}=20.5$ ,所以数据(32,21.25)的残差为  $21.25-20.5=0.75$ .故选 B.

## 8.D

提示:由题意知,  $a+b=\frac{2}{3}$ ,  $E(X)=b-a=\frac{1}{3}$ ,解得  $a=\frac{1}{6}$ ,  $b=\frac{1}{2}$ .

由随机变量的方差公式,可得  $D(X)=\left(-1-\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{1}{6}+\left(0-\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{1}{3}+\left(1-\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{5}{9}=\frac{5}{9}$ .故选 D.

## 二、多项选择题

## 9.BCD

提示:因为  $\left(x^2+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^n$  的展开式中二项式系数之和为 1024,所以  $2^n=1024$ ,得  $n=10$ ,展开式中奇数项的二项式系数和为  $\frac{1}{2} \times 1024=512$ ,所以 A 错误;令  $x=1$ ,得

$\left(x^2+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^n$  的展开式中各项系数之和为  $(1+1)^n=1024$ ,所以 B 正确; $\left(x^2+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^n$  展开式的通项为  $T_{r+1}=C_{10}^r(x^2)^{10-r}\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^r=C_{10}^r x^{20-\frac{5}{2}r}$ ,

令  $20-\frac{5}{2}r=0$ ,解得  $r=8$ ,所以展开式中常数项为  $C_{10}^8=45$ ,所以 C 正确;

令  $20-\frac{5}{2}r=15$ ,解得  $r=2$ ,所以展开式中含  $x^{15}$  项的系数为  $C_{10}^2=45$ ,所以 D 正确.故选 BCD.

## 10.ACD

提示:由题意知,抽出的 3 件产品中恰好有 1 件不合格品,则包括 1 件不合格品和 2 件合格品,抽法种数为  $C_3^1 C_6^2$ ,故 A 正确;恰好有 2 件不合格品,则包括 2 件不合格品和 1 件合格品,抽法种数为  $C_3^2 C_6^1$ ,故 B 不正确;

至少有 1 件不合格品可分为有 1 件不合格品与有 2 件不合格品两种情况,则抽法种数为  $C_3^1 C_6^2+C_3^2 C_6^1$ ,故 C 正确;

至少有 1 件不合格品的对立事件是 3 件都是合格品,3 件都是合格品的抽取方法有  $C_6^3$  种,则至少有 1 件是不合格品的抽法种数为  $C_{10}^3-C_6^3$ ,故 D 正确.故选 ACD.

## 11.CD

提示:若随机变量  $X$  服从两点分布,  $P(X=1)=\frac{1}{2}$ ,

则  $D(X)=\frac{1}{2} \times \left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{4}$ ,故 A 错误;

若随机变量  $Y$  的方差  $D(Y)=2$ ,则  $D(3Y+2)=9D(Y)=18$ ,故 B 错误;

若随机变量  $\xi$  服从二项分布  $B\left(4, \frac{1}{2}\right)$ ,则  $P(\xi=3)=C_4^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{4}$ ,故 C 正确;

若随机变量  $\eta$  服从正态分布  $N(5, \sigma^2)$ ,  $P(\eta<2)=0.1$ ,则  $P(\eta>8)=0.1$ ,故  $P(2 \leq \eta \leq 8)=1-P(\eta<2)-P(\eta>8)=0.8$ ,故 D 正确.故选 CD.

## 12.ABD

提示:有放回取出时,每次取出白球的概率都为  $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$ ,符合二项分布,故 A 正确;

一次性地摸取 4 个球,则取出的球中白球个数的分布列为  $P(Y=k)=\frac{C_4^k C_4^{4-k}}{C_{10}^4}$  ( $k=0,1,2,3,4$ ),符合超几何分布,故 B 正确;一次性地摸取 4 个球,则取到 2 个白球的概率为  $P(Y=2)=\frac{C_4^2 C_6^2}{C_{10}^4}=\frac{3}{7}$ ,故 C 错误;一次性地摸取 4 个球,取到的白球数大于黑球数,则取出的白球个数为 3 或 4,故  $P(Y=3)+P(Y=4)=\frac{C_4^3 C_6^1}{C_{10}^4}+\frac{C_4^4 C_6^0}{C_{10}^4}=\frac{5}{42}$ ,故 D 正确.故选 ABD.

## 三、填空题

## 13.-40

提示:  $(1+x)(1-2x)^5=(1-2x)^5+x(1-2x)^5$ ,其中  $(1-2x)^5$  中含  $x^3$  的系数是  $C_5^3 \cdot 1^2 \cdot (-2)^2=-80$ ,  $x(1-2x)^5$  中含  $x^3$  的系数,即  $(1-2x)^5$  中含  $x^2$  的系数,即  $C_5^2 \cdot 1^3 \cdot (-2)^2=40$ ,所以  $(1+x)(1-2x)^5$  中含  $x^3$  的系数是  $-80+40=-40$ .

## 14.-1

提示:由题可得  $\bar{x}=\frac{1}{6}(x_1+x_2+\cdots+x_6)=\frac{12}{6}=2$ ,  $y=\frac{1}{6}(y_1+y_2+\cdots+y_6)=\frac{18}{6}=3$ .代入回归方程  $\hat{y}=2x+\hat{a}$  中,得  $3=2 \times 2+\hat{a}$ ,解得  $\hat{a}=-1$ .

## 15.③

提示:对于①,若  $\chi^2>6.635$ ,则在犯错误的概率不超过 0.01 的前提下,认为吸烟与患肺病有关系,是指有 99%的把握认为这个推理是正确的,有 1%的可能推理错误,并不是说在 100 人中必有 99 人患有肺病,所以①错误;

对于②,从独立性检验可知,在犯错误的概率不超过 0.01 的前提下,认为吸烟与患肺病有关系,是指有 99%的把握认为这个推理是正确的,有 1%的可能推理错误,并不是某人吸烟,则他有 99%的可能患有肺病,所以②错误;

对于③,从独立性检验可知,在犯错误的概率不超过 0.05 的前提下,认为吸烟与患肺病有关系时,是指有 5%的可能性使得推断错误,所以③正确.

## 16.36

提示:由题设,5 名北京冬奥会志愿者分配到 3 个项目进行培训有两类情况:

第一类,各组人数以  $\{1,2,2\}$  分组,由于甲、乙必须在一起,只需将另三人分成 2 人一组和 1 人一组,所以共有  $C_3^2 A_3^1=18$  种;

第二类,各组人数以  $\{1,1,3\}$  分组,由于甲、乙必须在一起,只需将另三人选一个分到甲、乙这一组即可,共有  $C_3^1 A_3^1=18$  种,所以共有  $18+18=36$  种分配方式.

## 四、解答题

17.解:(1)问题等价于从 7 个元素中选出 5 个全排列,有  $A_7^5=2520$  种排法.

(2)前排 3 人,后排 4 人,相当于排成一行,共有  $A_7^7=5040$  种排法.

(3)男生必须站在一起时男生的全排列有  $A_3^3$  种排法;女生必须站在一起时女生的全排列有  $A_4^4$  种排法;全体男生、女生各视为一个元素,有  $A_3^3$  种排法,由分步乘法计数原理知,共有  $N=A_3^3 A_4^4 A_3^3=288$  种排法.

(4)先安排女生共有  $A_4^4$  种排法,男生在 4 个女生隔成的五个空中安排共有  $A_3^3$  种排法,

故  $N=A_4^4 A_3^3=1440$  种排法.

18.解:(1)甲试验田优质茶树的比例为 50%,即

$\frac{a}{a+25}=50\%$ ,解得  $a=25$ .所以  $b=100-25-25=10=40$ .

(2)  $\chi^2=\frac{100 \times (25 \times 40-25 \times 10)^2}{50 \times 50 \times 35 \times 65}=\frac{900}{91} \approx 9.890$ ,因为  $9.890>6.635$ ,故有 99%的把握认为甲、乙两块试验田的环境差异对茶树的生长有影响.

19.解:(1)由  $(2x+\sqrt{3})^5=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+a_4x^4$ ,令  $x=1$ ,可得  $a_0+a_1+a_2+a_3+a_4=(2+\sqrt{3})^5=97+56\sqrt{3}$ .

(2)令  $x=0$ ,可得  $a_0=9$ ,所以  $a_1+a_2+a_3+a_4=(a_0+a_1+a_2+a_3+a_4)-a_0=88+56\sqrt{3}$ .

(3)令  $x=1$ ,可得  $a_0+a_1+a_2+a_3+a_4=(2+\sqrt{3})^4$ ,令  $x=-1$ ,可得  $a_0-a_1+a_2-a_3+a_4=(-2+\sqrt{3})^4$ ,所以  $(a_0+a_2+a_4)^2-(a_1+a_3)^2=(a_0+a_1+a_2+a_3+a_4)(a_0-a_1+a_2-a_3+a_4)=[(2+\sqrt{3})^4+(-2+\sqrt{3})^4]^2=1$ .

20.解:(1)设事件  $B_1, B_2, B_3$  分别为“取出的工件是甲、乙、丙车间生产的”,事件  $A$  为“取到的是次品”.易知  $B_1, B_2, B_3$  两两互斥,根据全概率公式,

可得  $P(A)=\sum_{i=1}^3 P(B_i)P(A|B_i)=0.25 \times 0.05+0.35 \times 0.04+0.4 \times 0.02=0.0345$ .

故取到次品的概率为 0.0345.

(2)  $P(B_1|A)=\frac{P(AB_1)}{P(A)}=\frac{P(B_1)P(A|B_1)}{P(A)}=\frac{0.25 \times 0.05}{0.0345} \approx 0.36$ .

故已知取到的是次品,它是甲车间生产的概率为 0.36.

21.解:(1)由题可得,样本中 40 个西瓜的平均质量为  $\frac{1}{40} \times (3.25 \times 2+3.75 \times 6+4.25 \times 10+4.75 \times 16+5.25 \times 4+5.75 \times 2)=4.5$ ,  $1000 \div 4.5 \approx 222$  个,所以该批西瓜的数量约为 222.

(2)由表格可知,样本的 40 个西瓜中质量在  $[4.5,5)$  内的频率为  $\frac{16}{40}=\frac{2}{5}$ .

所以估计这批西瓜中,质量在  $[4.5,5)$  内的频率为  $\frac{2}{5}$ .

以频率估计概率,随机挑选一个西瓜,质量在  $[4.5,5)$  内的概率为  $\frac{2}{5}$ ,所以该顾客挑选的 3 个西瓜

中,质量在  $[4.5,5)$  内的数量  $X$  服从二项分布  $X \sim B\left(3, \frac{2}{5}\right)$ ,  $X$  的所有可能取值为 0,1,2,3.

且  $P(X=0)=C_3^0 \times \left(\frac{3}{5}\right)^3=\frac{27}{125}$ ;

$P(X=1)=C_3^1 \times \frac{2}{5} \times \left(\frac{3}{5}\right)^2=\frac{54}{125}$ ;  $P(X=2)=C_3^2 \times \left(\frac{2}{5}\right)^2 \times \frac{3}{5}=\frac{36}{125}$ ;  $P(X=3)=C_3^3 \times \left(\frac{2}{5}\right)^3=\frac{8}{125}$ .

所以  $X$  的分布列为

X	0	1	2	3
P	$\frac{27}{125}$	$\frac{54}{125}$	$\frac{36}{125}$	$\frac{8}{125}$

所以数学期望  $E(X)=3 \times \frac{2}{5}=\frac{6}{5}$ .

22.解:(1)由表格数据,得  $\bar{x}=\frac{1}{7} \times (1+2+3+4+5+6+7)=4$ ,  $\bar{y}=\frac{1}{7} \times (130+180+320+390+460+550+630)=380$ ,

$\sum_{i=1}^7 x_i y_i=1 \times 130+2 \times 180+3 \times 320+4 \times 390+5 \times 460+6 \times 550+7 \times 630=13020$ ,

$\sum_{i=1}^7 x_i^2=1+4+9+16+25+36+49=140$ ,  $\sum_{i=1}^7 y_i^2=130^2+180^2+320^2+390^2+460^2+550^2+630^2=1214800$ ,

所以  $r=\frac{\sum_{i=1}^7 x_i y_i-7 \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\sum_{i=1}^7 x_i^2-7 \bar{x}^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^7 y_i^2-7 \bar{y}^2}}=\frac{13020-7 \times 4 \times 380}{\sqrt{140-7 \times 4^2} \times \sqrt{1214800-7 \times 380^2}} \approx 0.996$ .

因为  $0.996>0.75$ ,所以  $y$  与  $x$  有较强的线性相关关系.

因为  $\hat{b}=\frac{\sum_{i=1}^7 x_i y_i-7 \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^7 x_i^2-7 \bar{x}^2}=\frac{13020-7 \times 4 \times 380}{140-7 \times 16}=\frac{2380}{28}=85$ ,所以  $\hat{a}=\bar{y}-\hat{b} \bar{x}=380-85 \times 4=40$ ,

所以  $y$  关于  $x$  的线性回归方程为  $\hat{y}=85x+40$ .

(2)由题意知,2022 年的年份代码为 9,即  $x=9$ ,将  $x=9$  代入回归方程,得  $\hat{y}=85 \times 9+40=805$ ,所以预测 2022 年该地家种重楼的年产量为 805 吨.

班级	成绩		合计
	优秀	非优秀	
甲班	10	45	55
乙班	20	30	50
合计	30	75	105

由列联表可得  $\chi^2=\frac{105 \times (10 \times 30-45 \times 20)^2}{55 \times 50 \times 30 \times 75} \approx 6.109>$

3.841,所以依据小概率值  $\alpha=0.05$  的独立性检验,能认为成绩与班级有关系,即 C 正确,D 错误.故选 BC.

## 11.AC

提示:由  $\left(\frac{a}{x}+x^2\right)\left(2x-\frac{1}{x}\right)^5$  的展开式中各项系数之和为 2,即当  $x=1$  时,  $(a+1)(2-1)^5=2$ ,解得  $a=1$ ,故 A 正确;又  $\left(2x-\frac{1}{x}\right)^5$  展开式的通项为  $T_{r+1}=C_5^r (2x)^{5-r} \left(-\frac{1}{x}\right)^r=(-1)^r 2^5 C_5^r x^{5-2r}$  ( $r=0,1,2,3,4,5$ ),对于 B,展开式中含  $x^7$  项的系数是  $(-1)^0 \cdot 2^5 \cdot C_5^2=32$ ,故 B 错误;

对于 C,展开式中  $x^{-1}$  项的系数是  $(-1)^{45} \cdot C_5^4=10$ ,即展开式中含  $x^{-1}$  项,故 C 正确;

对于 D,展开式中常数项为  $(-1)^2 2^3 C_5^3=80$ ,故 D 错误.故选 AC.

## 12.ABC

提示:对于 A,若随机变量  $X$  服从二项分布  $B\left(6, \frac{1}{2}\right)$ ,

则  $P(X=3)=C_6^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(1-\frac{1}{2}\right)^3=\frac{5}{16}$ ,故 A 正确;

对于 B,因为随机变量  $X$  服从正态分布  $N(2, \sigma^2)$ ,所以正态曲线的对称轴是直线  $x=2$ ,

因为  $P(X<4)=0.9$ ,所以  $P(X \geq 4)=P(X \leq 0)=0.1$ ,

所以  $P(0<X<2)=P(2<X<4)=\frac{1}{2} \times (1-0.1-0.1)=0.4$ ,故 B 正确;

对于 C,设事件  $A$  为“至少有 1 个景点未被选择”,事件  $B$  为“恰有 2 个景点未被选择”,

则  $P(AB)=\frac{3}{3^3}=\frac{1}{9}$ ,  $P(A)=1-\frac{A_3^1}{3^3}=\frac{7}{9}$ ,所以  $P(B|A)=$

$\frac{P(AB)}{P(A)}=\frac{1}{7}$ ,故 C 正确;

对于 D,  $E(2X+3)=2E(X)+3$ ,  $D(2X+3)=4D(X)$ ,故 D 错误.故选 ABC.

## 三、填空题

## 13.-1

提示:因为  $(1-x)^2(1+x)^4=(1-2x+x^2)(1+x)^4$ ,所以展开式中含  $x^2$  的项为  $1 \times C_4^2 \cdot x^2-2 \times x \times C_4^1 \cdot x+x \times x \times C_4^0 \cdot x^0=-x^2$ ,所以  $x^2$  的系数为 -1.

## 14.4.8

提示:因为样本(4,3)处的残差为 -0.15 且  $y$  关于  $x$  的回归直线方程为  $\hat{y}=0.6x+\hat{a}$ ,

所以  $3-(0.6 \times 4+\hat{a})=-0.15$ ,解得  $\hat{a}=0.75$ ,故回归直线方程为  $\hat{y}=0.6x+0.75$ .

因为  $x=\frac{3+4+5+6}{4}=\frac{9}{2}$ ,  $\bar{y}=\frac{2+3+4+m}{4}=\frac{9+m}{4}$ ,所以

$\frac{9+m}{4}=0.6 \times \frac{9}{2}+0.75$ ,解得  $m=4.8$ .

## 15.有

提示:由题意填写 2x2 列联表如下:

	乐观	不乐观	总计
国内代表	40	60	100
国外代表	60	40	100
总计	100	100	200

$\chi^2=\frac{200 \times (40 \times 40-60 \times 60)^2}{100 \times 100 \times 100 \times 100}=8>7.879$ ,所以有 99.5%以上的把握认为持乐观态度和国内外差异有关.

16. $\frac{1}{3}$ 

提示:甲、乙是两位投篮游戏参与者,且甲、乙每次投篮投中的概率分别为  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ ,每人每次投篮相互独立,约定甲投篮 2 次,乙投篮 3 次,投中次数多者胜.

甲最后获胜的情况有 3 种:①甲投中 1 次,乙投中 0 次,概率为  $P_1=C_2^1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times C_3^0=\frac{4}{27}$ ;

②甲投中 2 次,乙投中 1 次,概率为  $P_2=C_2^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times C_3^1 \times \frac{1}{3} \times \left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{9}{27}$ ;

③甲投中 2 次,乙投中 0 次,概率为  $P_3=C_2^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times C_3^0=\frac{2}{27}$ .

所以甲最后获胜的概率为  $P=\frac{4}{27}+\frac{9}{27}+\frac{2}{27}=\frac{1}{3}$ .

## 四、解答题

17.解:(1)因为 10 个名额没有差别,把它们排成一排,相邻名额之间形成 9 个空,在 9 个空中选 2 个位

置插入“隔板”,可把名额分成 3 份,对应地分给三个班级,每一种插入隔板的方法对应一种分法,共有  $C_9^2=36$  种分法.

(2)要求每班至少 2 个名额,可以先从 10 个名额中拿出 3 个,分别给各班 1 个名额,还剩下 7 个名额,此时题目转化为 7 个名额分给 3 个班级且每个班级至少 1 个名额,按照解第(1)小问的方法,可得有  $C_6^2=15$  种分法.

## 18.解:(1)展开式的通项为

$T_{r+1}=C_m^r (x^2)^{m-r} \left(\frac{2}{\sqrt{x}}\right)^r=C_m^r \cdot 2^r \cdot x^{2m-\frac{5}{2}r}$ ,

所以展开式中第 4 项的系数为  $C_m^3 \cdot 2^3$ ,倒数第 4 项的系数为  $C_m^3 \cdot 2^{m-3}$ .

所以  $\frac{C_m^3 \cdot 2^3}{C_m^3 \cdot 2^{m-3}}=\frac{1}{2}$ ,解得  $m=7$ .

(2)令  $x=1$ ,可得展开式中所有项的系数和为  $3^7=2187$ ,展开式中所有项的二项式系数和为  $2^7=128$ .

19.解:(1)由题意可知,  $n=10$ ,  $\bar{x}=\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{10} x_i=\frac{80}{10}=8$ ,  $\bar{y}=$

$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{10} y_i=\frac{20}{10}=2$ ,  $\hat{b}=\frac{\sum_{i=1}^{10} x_i y_i-10 \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=$

第 14 期  
第 2~3 版综合测试(二)参考答案  
一、单项选择题

1.A  
提示:因为  $P(X=1)=\frac{1}{2}$ ,  $P(X=-1)=\frac{1}{2}$ , 所以由均值的定义得  $E(X)=1\times\frac{1}{2}+(-1)\times\frac{1}{2}=0$ .故选 A.

2.B  
提示:从 2,4 中选一个数字,有  $C_2^1$  种方法;从 1,3,5 中选两个数字,有  $C_3^2=3$  种方法;组成无重复数字的三位数,有  $C_2^1C_3^2A_3=36$  个.故选 B.

3.A  
提示:记“数学不及格”为事件 A,“语文不及格”为事件 B,  $P(B|A)=\frac{P(AB)}{P(A)}=\frac{0.03}{0.15}=0.2$ ,  
所以数学不及格时,该生语文也不及格的概率为 0.2.故选 A.

4.A  
提示:因为随机变量 X 服从正态分布  $N(2,7)$ ,  $P(X>1)=0.8$ , 所以  $P(X\leq 1)=1-0.8=0.2$ , 所以  $P(X\geq 3)=P(X\leq 1)=0.2$ .故选 A.

5.B  
提示:由题意可知,  $2^n=64$ , 解得  $n=6$ , 则  $\left(x+\frac{1}{x}\right)^6$  展

开式的通项为  $C_6^r x^{6-r}\left(\frac{1}{x}\right)^r=C_6^r x^{6-2r}$ ,

令  $6-2r=0$ , 得  $r=3$ , 所以常数项为  $C_6^3=20$ .故选 B.

6.C  
提示:先将除甲、乙二人外的另外三个人排成一排有  $A_3^3$  种排法,再将甲、乙二人插入到已经排好的三个人形成的四个空中,共有  $A_4^2A_3^1A_2^1=6\times 12=72$  种.故选 C.

7.B  
提示:由散点图知,去掉  $D(3,10)$  后,  $y$  与  $x$  的线性相关性变强, A 正确;

残差平方和变小, B 错误;相关系数  $r$  变大, 决定系数  $R^2$  变大, C, D 正确.故选 B.

8.A  
提示:由题意知,首先求出摸一次中奖的概率,从 8 个球中摸出 3 个,共有  $C_8^3=56$  种结果,  
3 个球号码之积能被 10 整除,则其中一个必为 5, 另外两个号码从 1,2,3,4,6,7,8 中抽取, 且 2 个号码的乘积必须为偶数,即抽取的另外两个号码为:一奇一偶或两偶,则  $C_3^1C_4^1+C_4^2=18$ , 即共有 18 种结果,使得 3 个球号码之积能被 10 整除,

所以摸一次中奖的概率是  $\frac{18}{56}=\frac{9}{28}$ , 又 2 个人摸奖,

相当于发生 2 次试验,且每一次发生的概率都是  $\frac{9}{28}$ ,  
所以有 2 人参加摸奖,恰好有 2 人获奖的概率是

$C_2^2\times\left(\frac{9}{28}\right)^2=\frac{81}{784}$ . 故选 A.

二、多项选择题  
9.AD

提示:因为  $C_m^2=C_m^0$ , 所以  $2m=m$  或  $2m+m=9$ , 解得  $m=0$  或  $m=3$ .故选 AD.

10.ABD  
提示:统计学中,回归分析是检验两个变量是否有关系的一种统计方法,所以 A 错误;

线性回归方程对应的直线  $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$  可能不经过任何一个样本数据点,所以 B 错误;残差图中,残差点分布的带状区域的宽度越狭窄,其模型拟合的精度越高,所以 C 正确;回归分析中,决定系数  $R^2$  为 0.98 的模型比决定系数  $R^2$  为 0.80 的模型拟合的效果好, 所以 D 错误.故选 ABD.

11.AC  
提示:对于 A,  $P(X<4)=P(X=1)+P(X=2)+P(X=3)=\frac{3}{n}=0.3$ , 所以  $n=10$ .故 A 正确;

对于 B, 设随机变量 X 服从二项分布  $X\sim B\left(6, \frac{1}{2}\right)$ ,

则  $P(X=2)=C_6^2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2\times\left(1-\frac{1}{2}\right)^4=\frac{15}{64}$ , 故 B 错误;

对于 C, 因为  $P(\eta=1)=2P(\eta=0)$  且  $P(\eta=1)+P(\eta=0)=$

1, 所以  $P(\eta=0)=\frac{1}{3}$ , 故 C 正确;

对于 D, 随机变量 X 服从正态分布  $N(2, \sigma^2)$ , 所以正态曲线的对称轴是  $x=2$ , 因为  $P(X<4)=0.9$ , 所以  $P(X\geq 4)=1-P(X<4)=0.1$ , 所以  $P(0\leq X<4)=1-P(X<0)-P(X\geq 4)=0.8$ , 所以  $P(0\leq X<2)=P(2\leq X<4)=0.4$ , 故 D 错误. 故选 AC.

12.ABD  
提示:对于 A, 从中任取 3 球, 恰有 1 个白球的概率是  $\frac{C_3^1C_5^2}{C_8^3}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$ , 故 A 正确;

对于 B, 从中有放回地取球 6 次, 每次任取 1 球, 则取到白球的个数 X 服从二项分布  $B\left(6, \frac{1}{3}\right)$ ,

故恰好有 2 个白球的概率为  $C_6^2\times\left(\frac{1}{3}\right)^2\times\left(\frac{2}{3}\right)^4=\frac{80}{243}$ , 故 B 正确;

对于 C, 从中不放回地取球 2 次, 每次任取 1 球, 若第一次取到红球, 则第二次取时有 3 个红球, 2 个白球, 所以取到红球的概率为  $\frac{3}{5}$ , 故 C 错误;

对于 D, 从中有放回地取球 3 次, 每次任取 1 球, 则取到红球的个数 Y 服从二项分布  $B\left(3, \frac{2}{3}\right)$ , 至少有

一次取到红球的概率为  $1-C_3^0\times\left(\frac{2}{3}\right)^0\times\left(\frac{1}{3}\right)^3=\frac{26}{27}$ , 故 D 正确. 故选 ABD.

三、填空题

13.-0.2

提示:因为  $\bar{x}=\frac{1}{5}\times(9+9.5+10+10.5+11)=10$ ,

$\bar{y}=\frac{1}{5}\times(11+10+8+6+5)=8$ ,

所以  $8=10\hat{b}+40$ , 解得  $\hat{b}=-3.2$ . 所以当  $x=9$  时,  $\hat{y}=-3.2\times 9+40=11.2$ , 所以相应于 (9, 11) 的残差为  $11-11.2=-0.2$ .

14.5  
提示:因为  $(x+a)^5(2-x^3)$  的展开式的各项系数和为 32, 令  $x=1$ , 得  $(1+a)^5(2-1^3)=32$ , 解得  $a=1$ ,  
所以  $(x+a)^5(2-x^3)=2(x+1)^5-x^3(x+1)^5$ , 所以该展开式中  $x^4$  的系数是  $2\times C_4^1-C_4^0=5$ .

15.120

提示:不同的排法有  $\frac{A_6^2}{A_3^1}=\frac{720}{6}=120$  种.

16.6

提示:因为数学成绩  $\xi\sim N(110, \sigma^2)$ , 所以由  $P(100\leq \xi\leq 110)=0.35$ , 可得  $P(110\leq \xi\leq 120)=0.35$ ,

所以该班学生数学成绩在 120 分以上的概率为

$P(\xi>120)=\frac{1}{2}\times(1-0.35-0.35)=0.15$ ,

所以估计该班学生数学成绩在 120 分以上的人数为  $0.15\times 40=6$ .

四、解答题

17.解:(1)由于二项展开式有 6 项, 故  $n=5$ , 所以展开式中所有二项式系数的和为  $2^5=32$ .

(2)  $(2x+1)^5$  展开式的通项为  $T_{k+1}=C_5^k(2x)^{5-k}$ ,  
令  $5-k=2$ , 得  $k=3$ , 故展开式中含  $x^2$  的项为  $C_5^3(2x)^2=40x^2$ .

18.解:(1)设事件 A 为“甲、乙两人至少有一人通过审核”, 则  $P(A)=1-\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{4}{5}$ .

(2)由题意知,  $\xi=0, 1, 2$ ,

$P(\xi=0)=\left(1-\frac{3}{5}\times\frac{3}{4}\right)\times\left(1-\frac{1}{2}\times\frac{4}{5}\right)=\frac{33}{100}$ ,

$P(\xi=2)=\left(\frac{3}{5}\times\frac{3}{4}\right)\times\left(\frac{1}{2}\times\frac{4}{5}\right)=\frac{18}{100}$ ,

所以  $P(\xi=1)=1-P(\xi=0)-P(\xi=2)=\frac{49}{100}$ ,

所以  $\xi$  的分布列为

$\xi$	0	1	2
P	$\frac{33}{100}$	$\frac{49}{100}$	$\frac{18}{100}$

所以  $E(\xi)=0\times\frac{33}{100}+1\times\frac{49}{100}+2\times\frac{18}{100}=\frac{17}{20}$ .

19.解:(1)记该同学会做的题目数为 X, 由题意知,  $X=1, 2, 3$ ,

$P(X=1)=\frac{C_1^1C_2^2}{C_3^3}=\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$ ,  $P(X=2)=\frac{C_2^2C_1^1}{C_3^3}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$ ,  $P(X=3)=\frac{C_3^3}{C_3^3}=\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$ ,

所以该同学会做的题目数 X 的分布列为

X	1	2	3
P	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$

(2)由(1)知, 该同学能及格的概率为  $\frac{3}{5}+\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$ .

20.解:(1)从甲箱中任取 2 个青团的事件数为  $C_6^2=28$ , 这 2 个青团都是肉松馅的事件数为  $C_3^2=3$ , 所以这 2 个青团都是肉松馅的概率为  $P=\frac{3}{28}$ .

(2)设事件 A 为“从乙箱中任取 1 个青团, 取出的这个青团是蛋黄馅”, 事件  $B_1$  为“从甲箱中取出的 2 个青团都是蛋黄馅”, 事件  $B_2$  为“从甲箱中取出的 2 个青团为 1 个蛋黄馅 1 个肉松馅”, 事件  $B_3$  为“从甲箱中取出的 2 个青团都是肉松馅”, 则事件  $B_1, B_2, B_3$  彼此互斥.

$P(B_1)=\frac{C_2^2}{C_6^2}=\frac{5}{14}$ ,  $P(B_2)=\frac{C_1^1C_1^1}{C_6^2}=\frac{15}{28}$ ,  $P(B_3)=\frac{C_3^2}{C_6^2}=\frac{3}{28}$ ,

$P(A|B_1)=\frac{2}{3}$ ,  $P(A|B_2)=\frac{5}{9}$ ,  $P(A|B_3)=\frac{4}{9}$ ,

所以  $P(A)=P(B_1)P(A|B_1)+P(B_2)P(A|B_2)+P(B_3)$

$P(A|B_3)=\frac{5}{14}\times\frac{2}{3}+\frac{15}{28}\times\frac{5}{9}+\frac{3}{28}\times\frac{4}{9}=\frac{7}{12}$ .

所以取出的这个青团是蛋黄馅的概率为  $\frac{7}{12}$ .

21.解:(1)由决定系数  $0.9046>0.8821$ , 知模型  $y=e^{c+dx}$  的拟合效果更好.

因为  $y=e^{c+dx}$ , 所以  $\ln y=c+dx$ , 令  $w=\ln y$ ,  
可知  $w$  与  $x$  满足线性回归方程  $w=c+dx$ ,

$\bar{x}=\frac{1}{10}\times(1+2+\cdots+10)=5.5$ ,

则  $\bar{d}=\frac{\sum_{i=1}^{10}(x_i-\bar{x})(w_i-\bar{w})}{\sum_{i=1}^{10}(x_i-\bar{x})^2}=\frac{6.6}{82.5}=0.08$ , 所以  $c=\bar{w}-d\bar{x}=$

$1.89-0.08\times 5.5=1.45$ , 所以回归方程为  $w=1.45+0.08x$ , 即  $y=e^{1.45+0.08x}$ .

(2)将  $x=11$  代入, 可得  $y=e^{2.33}<e^{2.35}<10.5$ ; 将  $x=12$  代入, 可得  $y=e^{2.41}>e^{2.36}>10.5$ .

所以, 根据回归方程预计到 2022 年, 该市的当年在售二手房均价能超过 10.5 千元/平方米.

22.解:(1)补全 2x2 列联表如下所示:

	优秀员工	非优秀员工	总计
男性	30	170	200
女性	20	180	200
总计	50	350	400

$\chi^2=\frac{400\times(30\times 180-20\times 170)^2}{200\times 200\times 50\times 350}\approx 2.286<2.706$ ,

故没有 90% 以上的把握认为“评定类型”与“性别”有关.

(2)由题意知, 从已选取的 400 人中随机抽取 1 人, 属于“非优秀员工”的频率为  $\frac{7}{8}$ , 所以抽取 1 人属于“非优秀员工”的概率为  $\frac{7}{8}$ ,

X 的所有可能取值为 0, 1, 2, 3,  
 $P(X=0)=\left(\frac{1}{8}\right)^3=\frac{1}{512}$ ,  $P(X=1)=C_3^1\times\left(\frac{1}{8}\right)^2\times\frac{7}{8}=\frac{21}{512}$ ,

$P(X=2)=C_3^2\times\frac{1}{8}\times\left(\frac{7}{8}\right)^2=\frac{147}{512}$ ,

$P(X=3)=\left(\frac{7}{8}\right)^3=\frac{343}{512}$ ,

所以 X 的分布列为

X	0	1	2	3
P	$\frac{1}{512}$	$\frac{21}{512}$	$\frac{147}{512}$	$\frac{343}{512}$

所以  $E(X)=0\times\frac{1}{512}+1\times\frac{21}{512}+2\times\frac{147}{512}+3\times\frac{343}{512}=\frac{21}{8}$ .

数学  
新人教 A

第 15 期  
第 2~3 版综合测试(三)参考答案  
一、单项选择题

1.A  
提示:先安排甲岗位, 剩下的全排列, 则安排方法共有  $A_4^1A_3^3=3\times 24=72$  种, 故选 A.

2.C  
提示:设事件 A 表示“选上的学生是男生”, 事件 B 为“选上的学生是‘三好学生’”,  
则  $P(A)=\frac{40}{60}=\frac{2}{3}$ ,  $P(AB)=\frac{5}{60}=\frac{1}{12}$ ,

故  $P(B|A)=\frac{P(AB)}{P(A)}=\frac{\frac{1}{12}}{\frac{2}{3}}=\frac{1}{8}$ . 故选 C.

3.D

提示:因为变量  $x, y$  之间的线性回归方程为  $\hat{y}=2x+k$ , 且当  $x=10$  时,  $y$  的预报值  $\hat{y}=20+k=23$ ,

所以  $k=3$ , 即  $\hat{y}=2x+3$ , 因为  $\bar{x}=\frac{12+m+13}{3}=\frac{25+m}{3}$ ,  $\bar{y}=\frac{27+25+n}{3}=\frac{52+n}{3}$ , 所以  $\frac{52+n}{3}=2\times\frac{25+m}{3}+3$ , 所以  $2m-n=-7$ . 故选 D.

4.C

提示:展开式的通项为  $T_{r+1}=C_5^r x^{5-r}\left(\frac{2}{x^2}\right)^r=C_5^r\cdot 2^r\cdot x^{5-3r}$ ,  
令  $5-3r=-1$ , 解得  $r=2$ , 则  $x^{-1}$  的系数为  $C_5^2\cdot 2^2=40$ , 故选 C.

5.D

提示:由分布列的性质可得,  $0.2+0.1+2m+0.25+m=1$ , 解得  $m=0.15$ .

由  $|\xi-1|<2$ , 解得  $-1<\xi<3$ , 所以  $P(|\xi-1|<2)=2m+0.25=0.55$ . 故选 D.

6.C

提示:因为  $P(A)=\frac{C_1^1+C_3^1C_1^1}{C_4^2}=\frac{1}{2}$ ,  $P(AB)=\frac{C_2^2C_1^1}{C_6^2}=\frac{9}{20}$ ,

所以  $P(B|A)=\frac{P(AB)}{P(A)}=\frac{9}{10}$ . 故选 C.

7.D

提示:由题中表格中的数据可知, 男女抽取的比例不相等, 所以不是分层随机抽样, 故 A 错误;

由题中表格中的数据可知,  $\frac{25}{45}, \frac{45}{55}$ , 所以女性顾客购买新能源车的意向较弱, 故 B 错误;

由题中表格中的数据可知,  
 $\chi^2=\frac{100\times(45\times 20-25\times 10)^2}{70\times 30\times 55\times 45}\approx 8.1289>7.879$ ,

所以有 99.5% 的把握认为是否愿意购买新能源车与性别有关, 故 C 错误, D 正确. 故选 D.

8.A

提示:设事件 A<sub>1</sub> 为“第 1 天去 A 餐厅用餐”, 事件 B<sub>1</sub> 为“第 1 天去 B 餐厅用餐”, 事件 A<sub>2</sub> 为“第 2 天去 A 餐厅用餐”, 则  $A_2=A_1\cup B_1$ , 且 A<sub>1</sub> 与 B<sub>1</sub> 互斥, 根据题意得,  $P(A_1)=P(B_1)=0.5$ ,  $P(A_2|A_1)=0.7$ ,  $P(A_2|B_1)=0.8$ , 则  $P(A_2)=P(A_1)P(A_2|A_1)+P(B_1)P(A_2|B_1)=0.5\times 0.7+0.5\times 0.8=0.75$ . 故选 A.

二、多项选择题

9.BCD

提示:对于 A, 因为新生儿体重  $X\sim N(3.4, \sigma^2)$ ,  $P(X\leq 2)=0.031$ .

所以  $P(2<X<3.4)=0.5-P(X\leq 2)=0.5-0.031=0.469$ , 故 A 错误;

对于 B, 易知  $P(X\geq 4.8)=P(X\leq 2)=0.031$ ,  
所以  $P(2<X<4.8)=1-P(X\leq 2)-P(X\geq 4.8)=0.938$ , 故 B 正确;

对于 C,  $P(X<4.8)=1-P(X\geq 4.8)=0.969$ , 故 C 正确;  
对于 D, 因为  $P(X\leq 2)=P(X\geq 4.8)=0.031$ , 所以  $P(X\geq 4.8)>P(X\geq 5)$ , 即  $P(X\geq 5)<0.031$ , 故 D 正确. 故选 BCD.

10.ABC

提示:令  $x=0$ , 则  $a_0=-1$ , 故 A 正确;  $(3x-1)^9$  的展开式的通项为  $T_{r+1}=(-1)^rC_9^r3^9\cdot x^{9-r}$ , 当  $9-r=1$  时, 即  $r=8$ ,  $a_9=C_9^83^8=27$ , 故 B 正确; 当  $9-r=2$  时, 即  $r=7$ ,  $a_7=-C_9^73^2=-324$ , 故 C 正确; 令  $x=1$ , 则  $a_0+a_1+a_2+\cdots+a_9=2^9=512$ , 所以  $a_1+a_2+\cdots+a_9=513$ , 故 D 错误. 故选 ABC.

11.ACD

提示:根据题意, 如图, 设四个区域依次为 A, B, C, D.  
①第一步对于区域 A, B, C, 两两两互相相邻, 有 A<sub>3</sub> 种涂色方法, 第二步对于区域 D, 与区域 B, C 相邻, 有 2 种涂色方法, 则有 A<sub>3</sub>×A<sub>1</sub> 种涂色方法, 故 A 正确; ②第一步对于区域 B, C, 有 A<sub>2</sub> 种涂色方法, 第二步对于区域 A, D,

高二选择性必修(第三册)答案页第 4 期

各有 2 种涂色方法, 则有 A<sub>2</sub>×(A<sub>3</sub>)<sup>2</sup> 种涂色方法, 故 C 正确; ③分两种情况, 若 A, D 同色, 有 C<sub>4</sub>A<sub>3</sub> 种涂色方法; 若 A, D 不同色, 先将 B, C 涂色有 C<sub>4</sub>A<sub>2</sub> 种, 然后 A, D 涂色有 A<sub>2</sub> 种, 总共有 C<sub>4</sub>×A<sub>3</sub>+C<sub>2</sub>×(A<sub>3</sub>)<sup>2</sup>, 故 D 正确. 故选 ACD.

A	
B	C
D	

(第 11 题图)

12.ACD

提示:由题意知, 随机变量 X 服从参数为  $N=10, M=4, n=4$  的超几何分布, 故 B 错误, C 正确; 所以  $P(X=1)=\frac{C_4^1C_6^3}{C_{10}^4}=\frac{8}{21}$ ,  $E(X)=\frac{4\times 4}{10}=\frac{8}{5}$ , 故 A, D 正确. 故选 ACD.

三、填空题

13.17

提示:  $\bar{x}=\frac{1}{5}\times(1+4+9+16+25)=11$ ,  $\bar{y}=\frac{1}{5}\times(2+a+36+$

$93+142)=\frac{1}{5}(273+a)$ ,

因为  $y$  关于  $x$  的回归直线方程为  $\hat{y}=6x-8$ ,

所以  $\frac{1}{5}(273+a)=6\times 11-8$ , 解得  $a=17$ .

14.0.4

提示:因为随机变量  $X\sim N(1, \sigma^2)$ ,  $P(X<3)=0.9$ , 所以  $P(1<X<3)=P(X<3)-P(X\leq 1)=0.9-0.5=0.4$ , 所以  $P(-1<X<1)=P(1<X<3)=0.4$ .

15.6, 240x<sup>3</sup>

提示:展开式的通项为  $T_{r+1}=C_n^r(2x)^{n-r}\left(-\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^r=C_n^r\cdot$

$(-1)^r\cdot 2^{n-r}x^{n-\frac{3r}{2}}$ ,

因为展开式的第 5 项为常数项, 则  $r=4$ , 且  $n-\frac{3r}{2}=0$ , 解得  $n=6$ .

设  $(2x+\frac{1}{\sqrt{x}})^9$  的第  $r+1$  项的系数  $C_9^r\cdot 2^{9-r}$  最大,

则  $\begin{cases} C_9^r\cdot 2^{9-r}\geq C_9^{r-1}\cdot 2^{9-(r-1)} \\ C_9^r\cdot 2^{9-r}\geq C_9^{r+1}\cdot 2^{9-(r+1)} \end{cases}$ , 解得  $\frac{4$