第 16 期

第 3~4 版章节测试参考答案

一、单项选择题

1.B

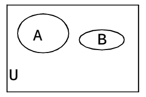
提示:选项A是随机事件,选项B是必然事件,选项C是随机事件,选项D是随机事件,故选B.

2.A

提示:此人不经过市中心O的最短路径有$A\to G\to B\to F\to C$,$A\to E\to D\to H\to C$,共2个可能的结果,故选A.

3.A

提示:A,B为互斥但不对立事件,如图所示,则$P(A)+P(B)=P(A\cup B)<1$,故选A.



(第 3 题图)

4.D

提示:买彩票中奖是随机事件,故A,B,C错误,D正确.故选D.

5.B

提示:由表知,该运动员击中的环数不小于8的频率为$\frac{12+13+8}{60}=0.55$,因此估计该运动员射箭一次,击中的环数不小于8的概率为0.55.故选B.

6.A

提示:根据题意,汽车仅在甲处因遇红灯而停车一次的概率$P=\left(1-\frac{1}{3}\right)\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$.故选A.

7.C

提示:设这群小孩共有x人,由题意可得$\frac{20}{x}=\frac{5}{30}$,解得$x=120$.故选C.

8.A

提示:用a,b,c表示3个红球,用1,2表示2个黄球,则所有可能的结果有$(a,b),(a,c),(a,1),(a,2),(b,a),(b,c),(b,1),(b,2),(c,a),(c,b),(c,1),(c,2),(1,a),(1,b),(1,c),(1,2),(2,a),(2,b),(2,c),(2,1)$,共20种可能的结果,事件$A\cup B$的对立事件“两次都摸到黄球”包含的样本点有$(1,2),(2,1)$,共2种可能的结果,所以$P(A\cup B)=1-\frac{2}{20}=\frac{9}{10}$.故选A.

二、多项选择题

9.BD

提示:事件“至多一次中靶”与事件“恰有一次中靶”能同时发生,不是互斥事件,故A错误;事件“两次都中靶”与事件“恰有一次中靶”不能同时发生,是互斥事件,故B正确;事件“只有一次中靶”与事件“恰有一次中靶”能同时发生,不是互斥事件,故C错误;事件“两次都没有中靶”与事件“恰有一次中靶”不能同时发生,是互斥事件,故D正确.故选BD.

10.AB

提示:事件A、事件B发生与否互不影响,所以A与B相互独立,故选项A正确;依题意,得$P(A)=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$,$P(D)=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$,$P(AD)=\frac{1}{36}$,所以$P(AD)=P(A)P(D)$,所以$A$与$D$相互独立,故选项B正确;$P(B)=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$,$P(C)=\frac{5}{36}$,$P(BC)=\frac{1}{36}$,所以$P(BC)\neq P(B)P(C)$,所以$B$与$C$不是相互独立事件,故选项C错误;又$P(CD)=0$,所以$P(CD)\neq P(C)P(D)$,所以$C$与$D$不是相互独立事件,故选项D错误.故选AB.

11.ABC

提示:由图可得$n(AB)=n(A)+n(B)-n(A\cup B)=4$,故选项A正确;$P(AB)=\frac{n(AB)}{n(\Omega)}=\frac{4}{24}=\frac{1}{6}$,故选项B正确;$P(A\cup B)=\frac{n(A\cup B)}{n(\Omega)}=\frac{16}{24}=\frac{2}{3}$,故选项C正确;$n(\overline{A}\overline{B})=n(\Omega)-n(A\cup B)=8$,所以$P(\overline{A}\overline{B})=\frac{n(\overline{A}\overline{B})}{n(\Omega)}=\frac{8}{24}=\frac{1}{3}$,故选项D错误.故选ABC.

12.BC

提示:由题意,点P的所有可能结果有$(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(3,1),(3,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,2),(4,3),(4,4)$,共12种,其中事件$A_3$有1种,事件$A_4$有2种,事件$A_5$有3种,事件$A_6$有3种,事件$A_7$有2种,事件$A_8$有1种,从而可知,若事件$A_k$的概率最大,则$k=5$或6.故选BC.

三、填空题

13.频率

提示:一次考试的及格率是频率.

14.$\frac{3}{20}$

提示:由题意,该运动员射击4次恰好击中3次的数据有:8636,8045,7424,共3个,由此估计该运动员射击4次恰好击中3次的概率$P=\frac{3}{20}$.

15.$\frac{7}{12}$

提示:因为B与C互为对立事件,$P(C)=\frac{2}{3}$,

所以$P(B)=1-P(C)=\frac{1}{3}$.

又A与B是互斥事件,$P(A)=\frac{1}{4}$,

所以$P(A\cup B)=P(A)+P(B)=\frac{7}{12}$.

16.$\frac{1}{3}$;$\frac{7}{27}$

提示:一次活动中,甲获胜的概率为$\frac{5}{6}\times\left(1-\frac{3}{5}\right)=\frac{1}{3}$,则甲未获胜的概率为$1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$,所以3次活动中,甲至少获胜2次的概率为$\left(\frac{1}{3}\right)^3+\left(\frac{1}{3}\right)^2\times\frac{2}{3}+\frac{1}{3}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}+\frac{2}{3}\times\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{7}{27}$.

四、解答题

17.**解**:用事件$A_k(k=1,2,3,4)$表示事件“打进的电话响第k声时被接”,事件A_k彼此互斥,且$P(A_1)=0.1$,$P(A_2)=0.2$,$P(A_3)=0.3$,$P(A_4)=0.35$.

(1)用事件A表示“打进的电话在响5声之前被接”,根据互斥事件的概率加法公式,得$P(A)=P(A_1\cup A_2\cup A_3\cup A_4)=P(A_1)+P(A_2)+P(A_3)+P(A_4)=0.95$.

(2)事件“打进的电话响4声而不被接”是事件A的对立事件,记为$\overline{A}$,则$P(\overline{A})=1-P(A)=1-0.95=0.05$.

18.(1)**解**:$\Omega=\{(1,1),(1,2),(1,3),(2,1),(2,2),(2,3),(3,1),(3,2),(3,3)\}$.

(2)**证明**:事件A包含的样本点为$(1,1),(1,2),(1,3)$,故$P(A)=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$;事件$B$包含的样本点为$(1,3),(2,2),(3,1)$,故$P(B)=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$;事件$AB$表示“第一次取出的球的数字是1且两次取出的球的数字之和是4”,它包含的样本点为$(1,3)$,故$P(AB)=\frac{1}{9}$.故$P(AB)=P(A)P(B)$.

19.**解**:(1)设事件A表示“甲猜对”,事件B表示“乙猜对”,则$P(A)=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$,$P(B)=\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$,所以任选一道灯谜,恰有一个人猜对的概率为$P(A\overline{B}+\overline{A}B)=P(A)P(\overline{B})+P(\overline{A})P(B)=\frac{3}{5}\times\left(1-\frac{2}{5}\right)+\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\frac{2}{5}=\frac{13}{25}$.

(2)任选一道灯谜,甲、乙都没有猜对的概率为$P(\overline{A}\,\overline{B})=P(\overline{A})P(\overline{B})=\left(1-\frac{3}{5}\right)\times\left(1-\frac{2}{5}\right)=\frac{6}{25}$.

20.**解**:记甲校派出的2名男学生为A_1,A_2,1名女学生为a,乙校派出的2名男学生为B_1,B_2,2名女学生为b_1,b_2.

(1)从甲校和乙校学生中各任选1名,所有可能的结果有$(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,b_1),(A_1,b_2),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,b_1),(A_2,b_2),(a,B_1),(a,B_2),(a,b_1),(a,b_2)$,共12种可能的结果.用事件$A$表示“选出的2名学生性别相同”,事件$A$包含的样本点有$(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(a,b_1),(a,b_2)$,共6种可能的结果,故$P(A)=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$.

(2)若从甲校和乙校学生中任选2名,所有可能的结果有$(A_1,A_2),(A_1,a),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,b_1),(A_1,b_2),(A_2,a),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,b_1),(A_2,b_2),(a,B_1),(a,B_2),(a,b_1),(a,b_2),(B_1,B_2),(B_1,b_1),(B_1,b_2),(B_2,b_1),(B_2,b_2),(b_1,b_2)$,共21种可能的结果.用事件$B$表示“选出的2名学生来自同一学校”,事件$B$包含的样本点有$(A_1,A_2),(A_1,a),(A_2,a),(B_1,B_2),(B_1,b_1),(B_1,b_2),(B_2,b_1),(B_2,b_2),(b_1,b_2)$,共9种可能的结果,故$P(B)=\frac{9}{21}=\frac{3}{7}$.

21.**解**:(1)由频数分布表,得产生的手气红包的金额不小于9元的频率为$1-\frac{3+9}{50}=0.76$.

(2)手气红包在$[1,5),[5,9),[9,13),[13,17),[17,21),[21,25]$内的频率依次为$\frac{3}{50}=0.06$,$\frac{9}{50}=0.18$,$\frac{17}{50}=0.34$,$\frac{11}{50}=0.22$,$\frac{8}{50}=0.16$,$\frac{2}{50}=0.04$,

由此估计手气红包金额的平均数为$\bar{x}=3\times0.06+7\times0.18+11\times0.34+15\times0.22+19\times0.16+23\times0.04=12.44$.

(3)①由(2)可知红包金额在$[21,25]$内的频率为0.04,所以抢得红包的某人恰好是最佳运气手的概率约为0.04.

②由频率分布表可知,手气红包金额在$[1,5)$内有3人,设红包金额分别为a,b,c,在$[21,25]$内有2人,设红包金额分别为x,y.

若m,n均在$[1,5)$内,可能的结果为$(a,b),(a,c),(b,c)$,共3种;

若m,n均在$[21,25]$内,只有1种可能的结果:(x,y);

若m,n分别在$[1,5),[21,25]$内,可能的结果为$(a,x),(a,y),(b,x),(b,y),(c,x),(c,y)$,共6种,所以共有$3+1+6=10$种可能的结果.

事件“$|m-n|>16$”包含的样本点有6个,

所以$P(|m-n|>16)=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$.

22.**解**:(1)第一轮竞赛中获“优秀小组”有两种情况:答对题为3道或4道,

则他们获“优秀小组”的概率为$2\times\left(\frac{3}{4}\right)^2\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}+2\times\left(\frac{2}{3}\right)^2\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}+\left(\frac{3}{4}\right)^2\times\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{2}{3}$.

(2)每轮比赛获“优秀小组”的概率$P=2p_1^2p_2(1-p_2)+2p_2^2p_1(1-p_1)+p_1^2p_2^2=3p_1p_2\left(\frac{4}{5}-p_1p_2\right)$.

因为$0\leqslant p_1\leqslant1$,$0\leqslant p_2\leqslant1$,$p_1+p_2=\frac{6}{5}$,

所以$0\leqslant\frac{6}{5}-p_1\leqslant1$,得$\frac{1}{5}\leqslant p_1\leqslant1$.

所以$p_1p_2=p_1\left(\frac{6}{5}-p_1\right)=-p_1^2+\frac{6}{5}p_1=-\left(p_1-\frac{3}{5}\right)^2+\frac{9}{25}\in\left[\frac{1}{5},\frac{9}{25}\right]$.

令$t=p_1p_2$,$t\in\left[\frac{1}{5},\frac{9}{25}\right]$,

则$P=f(t)=3t\left(\frac{4}{5}-t\right)=-3t^2+\frac{12}{5}t$,

该函数图象为开口向下的抛物线,对称轴方程为$t=\frac{2}{5}$,

所以$f(t)$在$\left[\frac{1}{5},\frac{9}{25}\right]$上单调递增,

所以$f(t)$的最大值是$f\left(\frac{9}{25}\right)=\frac{297}{625}$.

设理论上至少要进行n轮竞赛,则$\frac{297}{625}n=9$,解得$n=\frac{625}{33}\approx19$.所以理论上至少要进行19轮竞赛.

扫码免费下载习题讲解 ppt

第 13 期

第 3~4 版同步周测参考答案

一、单项选择题

1.C

提示:用样本的频率分布估计总体的频率分布时,在总体一定时,样本容量越大,估计越精确.故选C.

2.B

提示:由表可知,20位学生中优秀的人数为3+1=4,由此估计该班的优秀率为$\frac{4}{20}=20\%$.故选B.

3.D

提示:由$6\times60\%=3.6$,可知60%分位数是第4个数据,即4.故选D.

4.C

提示:方差越小,数据越稳定,由此可知选C.

5.A

提示:众数指出现次数最多的数据,故一定会在原始数据中出现;当数据个数为偶数时,中位数为中间两个数据的平均数,可能不在原始数据中出现;显然平均数不一定在原始数据中出现.故选A.

6.A

提示:因为$a=b$,所以样本的平均数为a或b,由此估计该学校全体参赛党员竞赛成绩的方差为$\frac{20}{20+50}\times2+\frac{50}{20+50}\times\frac{12}{5}=\frac{16}{7}$.故选A.

7.C

提示:因为$50\times40\%=20$,且75~95分共有20人,所以进入复试的分数线可以定为75分.故选C.

8.B

提示:设第一组至第六组数据的频率分别为$2x,3x,4x,6x,4x,x$,则$2x+3x+4x+6x+4x+x=1$,解得$x=\frac{1}{20}$.所以前三组数据的频率之和为$2x+3x+4x=9x=\frac{9}{20}$,则有$\frac{9}{20}\cdot n=27$,解得$n=60$.故选B.

二、多项选择题

9.AC

提示:中位数反映中间数据的变化,方差刻画数据偏离平均数的离散程度,极差是数据中最大值和最小值的差,平均数反映了数据的平均水平,故选AC.

10.BD

提示:设数据1的平均数为$\bar{x}$,方差为s^2,标准差为s,极差为$d=x_{\max}-x_{\min}$,则数据2的平均数为$2\bar{x}-1$,极差为$(2x_{\max}-1)-(2x_{\min}-1)=2(x_{\max}-x_{\min})=2d$,方差为$4s^2$,标准差为$\sqrt{4s^2}=2s$,故选BD.

11.BCD

提示:2020年城镇人口高于乡村人口,故A错误;城镇人口达到最高峰是2020年,即第7次人口普查,故B正确;城镇人口比重的极差为$63.89\%-13.26\%=50.63\%$,故C正确;和前一次相比,城镇人口比重增量最大的2020年,即第7次人口普查,故D正确.故选BCD.

12.BCD

提示:中位数表示数据的一般水平,平均数表示数据的平均水平,若中位数比平均数小很多,则数据不是近似对称的,其中可能有异常值,即极端大的值,故A错误,B,C正确;众数可能不止一个,中位数和众数是否相同,与平均数无关,所以D正确.故选BCD.

三、填空题

13.54

提示:由图知,“健康使用手机”超过15天的频率为$(0.07+0.05+0.015)\times5=0.675$,所以样本中“健康使用手机”超过15天的人数为$0.675\times80=54$.

14.$\frac{19}{2}$

提示:根据题意,可知只有中间两项为a,3时,中位数为4,所以$\frac{a+3}{2}=4$,解得$a=5$.所以这组数据的平均数为$\frac{1}{4}\times(-2+3+5+6)=3$,故方差为$\frac{1}{4}\times[(-2-3)^2+(3-3)^2+(5-3)^2+(6-3)^2]=\frac{19}{2}$.

15.26

提示:由表可知全球家族企业的平均寿命的估计值为$0.54\times11+0.28\times33+0.14\times55+0.04\times77=25.96\approx26$(年).

16.67;A

提示:因为B小组共有12个数据,所以$12\times75\%=9$.将B小组所有数据从小到大排列后,第9个数据是66,第10个数据是68,所以75%分位数是$\frac{66+68}{2}=67$.

经计算,可得A小组数据的平均数$\bar{x}_A\approx47$,方差$s_A^2\approx14$,B小组数据的平均数$\bar{x}_B\approx56$,方差$s_B^2\approx139$.因为专业人士组成的小组打分相似性更高,故方差较小,所以A小组更像专业人士组成的.

四、解答题

17.**解**:(1)甲群市民年龄的平均数为$\frac{1}{10}\times(13\times2+14+15\times4+16+17\times2)=15$(岁),中位数为15岁,众数为15岁.因为平均数、中位数和众数都相等,所以它们都能较好地反映甲群市民的年龄特征.

(2)乙群市民年龄的平均数为$\frac{1}{10}\times(54+3+4\times2+5+6\times4+56)=15$(岁),中位数为6岁,众数为6岁.由于乙群市民大多数是儿童,所以中位数和众数能较好地反映乙群市民的年龄特征.

18.**解**:计算得甲的平均成绩$\bar{x}_甲=\frac{1}{10}\times(5.86+5.93+\cdots+6.18)=6.003$(m),

方差$s_甲^2=\frac{1}{10}\times[(5.86-6.003)^2+\cdots+(6.18-6.003)^2]=0.009281$;

乙的平均成绩$\bar{x}_乙=\frac{1}{10}\times(6.12+6.08+\cdots+6.19)=6.003$(m),

方差$s_乙^2=\frac{1}{10}\times[(6.12-6.003)^2+\cdots+(6.19-6.003)^2]=0.025481$.

因为$\bar{x}_甲=\bar{x}_乙$,$s_甲^2<s_乙^2$,所以估计两名运动员的成绩一样好,但是甲运动员的成绩更加稳定.

19.**解**:(1)由从左到右各小长方形的面积之比为2:4:18:14:9:3,可知50~70分对应的频率是$\frac{4}{2+4+18+14+9+3}=\frac{4}{50}=0.08$,又50~70分的频数为8,故样本容量$n=\frac{8}{0.08}=100$.

(2)90分以上对应的频率是$\frac{14+9+3}{2+4+18+14+9+3}=\frac{26}{50}=0.52$,由此估计本次考试高二年级的及格率为0.52.

(3)结合(2)可知,30~90分对应的频率是$1-0.52=0.48<0.5$,30~110分对应的频率是$0.48+\frac{14}{2+4+18+14+9+3}=0.76>0.5$,所以中位数落在90~110分数段内.

20.**解**:(1)去年收入大于等于4千万元的企业频率为$0.12+0.06+0.02=0.2$,

所以估计该地区去年收入大于等于4千万元的企业数量为$20000\times0.2=4000$.

(2)该地区企业去年的平均收入的估计值为$1\times0.3+3\times0.5+5\times0.12+7\times0.06+9\times0.02=3$(千万元),

平均缴税额为$3\times5\%=0.15$(千万元)$=0.015$(亿元),

所以未逃税的企业数量为$291\div0.015=19400$,

因此逃税的企业数量为$20000-19400=600$.

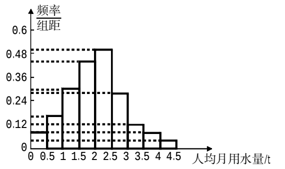
21.**解**:(1)作出频数分布表,如下表所示.

分组	频数	频率	频率/组距
[0,0.5)	4	0.04	0.08
[0.5,1)	8	0.08	0.16
[1,1.5)	15	0.15	0.30
[1.5,2)	22	0.22	0.44
[2,2.5)	25	0.25	0.50
[2.5,3)	14	0.14	0.28
[3,3.5)	6	0.06	0.12
[3.5,4)	4	0.04	0.08
[4,4.5]	2	0.02	0.04

(2)频率分布直方图如图所示.由频率分布直方图,估计这组数据的平均数为$\bar{x}=0.25\times0.04+0.75\times0.08+1.25\times0.15+1.75\times0.22+2.25\times0.25+2.75\times0.14+3.25\times0.06+3.75\times0.04+4.25\times0.02=2.02$.

因为$0.04+0.08+0.15+0.22=0.49<0.5$,$0.49+0.25=0.74>0.5$,所以中位数位于$[2,2.5)$内.设中位数为$x$,则$0.49+0.5(x-2)=0.5$,解得$x=2.02$,所以估计中位数为2.02.

因为位于$[2,2.5)$内的小长方形最高,所以估计众数为$\frac{2+2.5}{2}=2.25$.



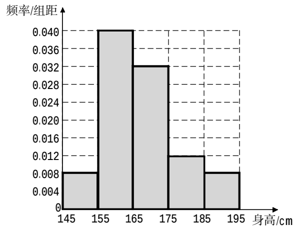
(第 21 题图)

(3)人均月用水量在3t以上的居民的比例为$0.06+0.04+0.02=0.12=12\%$,所以88%的居民月均用水量在3t以下,因此,政府的解释是正确的.

22.**解**:(1)由图表可知,身高在$[185,195)$内的频率为$0.008\times10=0.08$,频数为4,所以$n=\frac{4}{0.08}=50$.

故$m=0.008\times10\times50=4$,$p=0.04\times10\times50=20$,$q=50-4-20-6-4=16$.

所以身高在$[165,175)$内的频率为$\frac{16}{50}=0.32$,在$[175,185)$内的频率为$\frac{6}{50}=0.12$,由此可补充完整频率分布直方图如图所示.



(第 22 题图)

由频率分布直方图,得该校高中生的身高均值的估计值为$150\times0.008\times10+160\times0.04\times10+170\times0.032\times10+180\times0.012\times10+190\times0.008\times10=167.2$(cm).

(2)设男生样本的均值为$\bar{x}$,方差为s_x^2,女生样本的均值为$\bar{y}$,方差为s_y^2,

则总样本均值$\bar{z}=\frac{25}{25+25}\bar{x}+\frac{25}{25+25}\bar{y}=\frac{1}{2}\times170+\frac{1}{2}\times160=165$,

方差$s^2=\frac{25}{25+25}[s_x^2+(\bar{x}-\bar{z})^2]+\frac{25}{25+25}[s_y^2+(\bar{y}-\bar{z})^2]=\frac{1}{2}\times[16+(170-165)^2]+\frac{1}{2}\times[20+(160-165)^2]=43$.

(3)两种方案总样本均值的差为$167.2-165=2.2$.

说法一:用方案二总样本均值作为总体均值的估计不合适,其原因为:没有按照等比例进行分层随机抽样,每个个体被抽到的可能性不同,因此样本的代表性比较差.

说法二:用方案二总样本均值作为总体均值的估计合适,其原因为:分层随机抽样比例与实际比例相差不大,且样本数据是原始数据.

第 14 期

第 2~3 版章节测试参考答案

一、单项选择题

1.D

提示:350 名员工的考核成绩是总体,从中抽取的 50 名员工的考核成绩是样本,样本容量是 50,350 名员工中每一个员工的考核成绩是个体.故选 D.

2.C

提示:样本容量为 $12\times20=240$.故选 C.

3.B

提示:选项 B 中的个体数最少,个体间的差异较不明显,最适合用简单随机抽样,故选 B.

4.C

提示:由题意可知,总体中“史政生”所占的比例为 $\frac{90}{210+90+60}=\frac{1}{4}$,故从“史政生”组合中抽取的学生人数为 $12\times\frac{1}{4}=3$.故选 C.

5.C

提示:由表可知频数共计 11,$11\times40\%=4.4$,故该队员得分的 40%分位数是将数据从小到大排列后的第 5 个数据,为 7.故选 C.

6.C

提示:将最高分 148 分录成了 150 分,则把 100 个数据从小到大排列后,中间的两个数据没有发生变化,所以一定正确的数据是中位数.平均数、方差和标准差均与每个原始数据都有联系,都会改变.故选 C.

7.C

提示:计算得平均数约为 164.96,中位数为 165,众数为 165,25%分位数为 160. 显然,25%分位数 160 不能代表该校高一年级男生所需校服的规格;中位数不能描述数据的集中趋势,若选为数据的代表可靠性比较差;平均数可以用来描述一组数据的整体平均情况,但容易受到极端数据的影响.在本题的数据中,选择校服规格为“165”的男生的频数最高,且明显高于其他规格,所以用众数 165 作为该校高一年级男生校服的规格比较合适.故选 C.

8.D

提示:样本中,女生人数为 $9+24+15+9+3=60$,则男生人数为 $100-60=40$.又男生中 B 层人数占 30%,所以男生中 B 层人数为 $40\times30\%=12$.所以样本中 B 层人数是 $24+12=36$.故选 D.

二、多项选择题

9.BC

提示:人口普查不是抽样调查,故 A 错误;调查某商品的质量优劣,可以对该商品的一部分抽样调查,故 B 正确;报社对某事件进行舆论调查,调查的范围广,应采用抽样调查,故 C 正确;高考考生的身体检查是普查,不能用抽样调查,故 D 错误.故选 BC.

10.ABC

提示:由众数为 6,可得 $x=6$,故 C 正确,D 错误;将数据从小到大排列,得 $-2,6,6,8,12$,故中位数是第 3 个数据,为 6,故 A 正确;平均数为 $\frac{1}{5}\times(-2+6+6+8+12)=6$,故 B 正确.故选 ABC.

11.ABD

提示:从高中生中抽取的人数为 $\frac{55000}{120000+75000+55000}\times2000=440$,故 A 正确;由分层随机抽样的定义,可知 B 正确;估计该地区中小学生的平均近视率为 $\frac{120000\times30\%+75000\times70\%+55000\times80\%}{120000+75000+55000}\times100\%=53\%$,故 C 错误;估计该地区高中学生的近视人数为 $55000\times80\%=44000$,故 D 正确.故选 ABD.

12.BCD

提示:由图得 $(0.01\times2+0.025+a+0.015+0.005)\times10=1$,解得 $a=0.035$,故成绩不低于 120 分的学生人数为 $800\times10\times(0.035+0.015+0.005)=440$,故 A 错误;第 4 个小长方形最高,由此估计众数为 $\frac{120+130}{2}=125$,故 B 正确;平均数的估计值为 $95\times0.1+105\times0.1+115\times0.25+125\times0.35+135\times0.15+145\times0.05=120$,故 D 正确;得分在 $[120,150]$ 的频率为 $0.35+0.15+0.05=0.55<0.6$,得分在 $[110,150]$ 的频率为 $0.55+0.25=0.8>0.6$,所以若本次测试合格率定为 60%,则最低得分位于 $[110,120)$ 内,设最低得分为 x 分,则 $0.55+0.025(120-x)=0.6$,解得 $x=118$,故 C 正确.故选 BCD.

三、填空题

13.0.03

提示:根据题意,知这三天打印的平均正点率为 $\frac{50\times0.98+80\times0.97+100\times0.96}{50+80+100}=\frac{222.6}{230}$,则误差估计值约为 $1-\frac{222.6}{230}=\frac{7.4}{230}\approx0.03$.

14.85 分

提示:总平均分为 $\frac{35}{35+42}\times79+\frac{42}{35+42}\times90=85$(分).

15.26

提示:由题意,可得 $\frac{300}{600+400+300}=\frac{6}{n}$,解得 $n=26$.

16.10.5

提示:由频率分布直方图可知,第 1 组的频率为 $0.04\times5=0.2<0.25$,前两组的频率之和为 $0.04\times5+0.1\times5=0.7>0.25$,故 25%分位数在 $[10,15)$ 内,设为 x,则 $0.2+0.1(x-10)=0.25$,解得 $x=10.5$.所以估计 25%分位数为10.5.

四、解答题

17.**解:**总体容量小,样本容量也小,可用抽签法.步骤如下:

(1)将 15 份材料进行编号:1,2,3,…,15;

(2)把编号依次分别写在形状、大小相同的小纸条上,揉成团,制成号签;

(3)把号签放入同一个不透明的容器中,充分搅拌均匀;

(4)每次随机地从中抽取一个号签,然后将容器中余下的号签搅拌均匀,再进行下一次抽取,如此下去,直至抽到 5 个号签;

(5)找出与所得号签上的号码对应的 5 份材料,组成样本.

18.**解:**(1)从支持 A 方案的人中抽取了 6 人,故有 $\frac{6}{100+200}=\frac{n}{200+400+800+100+100+400}$,解得 $n=40$.

(2)从支持 B 方案的人中,用分层随机抽样的方法抽取 5 人,分“35 岁以下”“35 岁及以上”两层,其中 35 岁以下抽取的人数为 $\frac{400}{400+100}\times5=4$,35 岁及以上抽取的人数为 $\frac{100}{400+100}\times5=1$.

19.**解:**(1)由题中的数据,可得

$\bar{x}=\frac{1}{10}\times(9.8+10.3+\cdots+9.7)=10$,

$\bar{y}=\frac{1}{10}\times(10.1+10.4+\cdots+10.5)=10.3$,

$s_1^2=\frac{1}{10}\times[(9.8-10)^2+(10.3-10)^2+\cdots+(9.7-10)^2]=0.036$,

$s_2^2=\frac{1}{10}\times[(10.1-10.3)^2+(10.4-10.3)^2+\cdots+(10.5-10.3)^2]=0.04$.

(2)由(1)中数据,可得 $\bar{y}-\bar{x}=0.3$,$2\sqrt{\frac{s_1^2+s_2^2}{10}}=2\sqrt{0.0076}$.

因为 $0.3^2=0.09$,$(2\sqrt{0.0076})^2=0.0304$,

所以 $0.3>2\sqrt{0.0076}$,即 $\bar{y}-\bar{x}>2\sqrt{\frac{s_1^2+s_2^2}{10}}$.

故可以认为新设备生产产品的该项指标的均值较旧设备有显著提高.

20.**解:**(1)把数据从小到大排列为 70,74,75,76,80,83,84,85,87,89,91,94,95,96,97,98,100,102,107,117,则中位数是 $\frac{1}{2}\times(89+91)=90$,平均数是 $\frac{1}{20}\times(70+74+\cdots+117)=90$,极差是 $117-70=47$.

(2)因为 $20\times80\%=16$,所以样本数据的 80%分位数是第 16,17 个数据的平均值,即 $\frac{1}{2}\times(98+100)=99$,据此估计每天应进 99kg 苹果.

21.**解:**(1)其中抽取的样本具有代表性的方案是方案二.

(2)由条形统计图可知样本中周五上学途中佩戴口罩的学生有 222 人,由此估计全校周五上学途中佩戴口罩的学生人数是 $2000\times\frac{222}{300}=1480$.

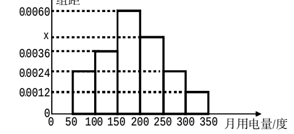
(3)答案不唯一,例如,结论 1:这一周上学途中佩戴口罩的人数分别是 240,210,201,213,222,由多变少再变多,说明上学途中学生在周初和周尾安全防护意识较强,在周中时安全防护意识较弱.

结论 2:这一周放学途中佩戴口罩的人数分别是 125,130,146,180,202,逐渐增加,说明在放学途中,学生的安全防护意识越来越强.

结论 3:这一周上学途中平均每天佩戴口罩的人数约为 217,放学途中平均每天佩戴口罩的人数约为 157,217>157,说明学生在上学途中安全防护意识较好,需要加强放学途中的安全防护措施.

结论 4:这一周上学途中佩戴口罩人数与放学途中佩戴口罩人数之差分别是 115,80,55,33,20,说明学生在上学途中安全防护意识较好,同时需要加强放学途中的安全防护措施.

22.**解:**(1)频率分布直方图如图所示.



(第 22 题图)

由频率折线图,得 $(0.0024+0.0036+0.0060+x+0.0024+0.0012)\times50=1$,解得 $x=0.0044$.

(2)月用电量落在区间 $[50,100)$,$[100,150)$,$[150,200)$ 内的用户数分别为 $0.0024\times50\times100=12$,$0.0036\times50\times100=18$,$0.0060\times50\times100=30$,故平均数为 $(75\times12+125\times18+175\times30)\div60=140$(度).

(3)由(2)知,月用电量落在区间 $[50,200)$ 的用户数为 $12+18+30=60$,

故月用电量落在区间 $[200,350)$ 内的用户数为 $100-60=40$.

设前 60 户的月用电量的平均数为 $\bar{x}=140$,方差为 $s_x^2=1600$;后 40 户的月用电量的平均数为 $\bar{y}$,方差为 s_y^2,全部 100 户的月用电量的平均数为 $\bar{z}=188$,方差为 $s^2=5200$,

则 $\begin{cases}\bar{z}=\frac{60}{100}\bar{x}+\frac{40}{100}\bar{y},\\ s^2=\frac{60}{100}[s_x^2+(\bar{x}-\bar{z})^2]+\frac{40}{100}[s_y^2+(\bar{y}-\bar{z})^2],\end{cases}$

即

$\begin{cases}188=\frac{60}{100}\times140+\frac{40}{100}\bar{y},\\ 5200=\frac{60}{100}[1600+(140-188)^2]+\frac{40}{100}[s_y^2+(\bar{y}-188)^2],\end{cases}$

解得 $\bar{y}=260$,$s_y^2=1960$,故 $s_y=14\sqrt{10}$.

所以月用电量在区间 $[200,350)$ 内的用户月用电量的标准差为 $14\sqrt{10}$.

第 15 期

第 3~4 版同步周测参考答案

一、单项选择题

1.A

提示:依题意,从中任意摸一个球,可能是白球也可能是黑球,故事件“从中任意摸一个球得到白球”是随机事件.故选A.

2.C

提示:把第一个孩子的性别写在前边,第二个孩子的性别写在后边,则所有的样本点是(男,男),(男,女),(女,男),(女,女).故选C.

3.A

提示:事件“这3个数的和不大于8”包含的样本点有(1,2,3),(1,2,4),(1,2,5),(1,3,4),共4个.故选A.

4.D

提示:由定义知A,B,C均正确.随机事件是样本空间的子集,由子集的定义可知D错误.故选D.

5.A

提示:根据对立事件的定义,事件和它的对立事件不会同时发生,且它们的和事件为必然事件,故事件A的对立事件为“至少有4件次品”.故选A.

6.B

提示:事件“抽到的不是一等品”与事件A互为对立事件,所以事件“抽到的不是一等品”的概率 $P=1-P(A)=1-0.65=0.35$.故选B.

7.C

提示:将3个1和2个0随机排成一行,有00111,01011,01101,01110,10011,10101,10110,11001,11010,11100,共10种可能的结果,其中2个0相邻有:00111,10011,11001,11100,共4种可能的结果,所以2个0不相邻的概率为 $1-\frac{4}{10}=0.6$.故选C.

8.C

提示:由题意,得 $P(A)=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$,$P(\bar{B})=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$,且A与$\bar{B}$互斥,所以 $P(A\cup\bar{B})=P(A)+P(\bar{B})=\frac{1}{3}+\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$.故选C.

二、多项选择题

9.ABD

提示:10个产品中只有2个次品,则从中任意抽取3个,至多有2个次品,至少有1个正品,至多有3个正品,由此可知A,B是必然事件,C是随机事件,D是必然事件.故选ABD.

10.ACD

提示:$\bar{A}BC$表示“A不发生且B和C同时发生”,故选项A正确;$A+B+C$表示“A,B,C至少有一个发生”,则$\overline{A+B+C}$表示“A,B,C都没有发生”,故选项B错误;$A+B$表示“A,B至少有一个发生”,故选项C正确;$\bar{A}\bar{B}C$表示“A,B不发生且C发生”,$\bar{A}B\bar{C}$表示“A,C不发生且B发生”,$A\bar{B}\bar{C}$表示“B,C不发生且A发生”,则$\bar{A}\bar{B}C+\bar{A}B\bar{C}+A\bar{B}\bar{C}$表示“$A$,$B$,$C$恰有一个发生”,故D正确.故选ACD.

11.AB

提示:由题意可知,事件A表示“3件产品全是正品”,事件B表示“3件产品全是次品”,事件C包括“3件产品中有1件次品2件正品”和“3件产品中有2件次品1件正品”两个事件,由此知,A与C不能同时发生,B与C不能同时发生,A,B,C三个事件的和事件为必然事件,故A与C互斥,B与C互斥,A与B不对立,A与C不对立.故选AB.

12.CD

提示:记3件一等品为 A_1,A_2,A_3,2件二等品为 B_1,B_2,依题意可知抽取的所有可能结果为 (A_1,A_2),(A_1,A_3),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_2,A_3),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_3,B_1),(A_3,B_2),(B_1,B_2),共10种可能的结果.恰有1件一等品的概率为 $\frac{6}{10}=0.6$,故A错误;至少有1件一等品的概率为 $1-\frac{1}{10}=0.9$,故B错误;至多有1件一等品的概率为 $1-\frac{3}{10}=0.7$,故C正确;至少有1件二等品的概率为 $\frac{7}{10}=0.7$,故D正确.故选CD.

三、填空题

13.必然

提示:4双袜子共8只,从中任取5只,假设每双袜子取1只,共4只,剩下一只必然与前面取的4只中某一只成为一双,所以这个事件是必然事件.

14.$\frac{3}{4}$

提示:所有可能的结果有(2,3,4),(2,3,5),(2,4,5),(3,4,5),共4种,其中能构成三角形的结果有(2,3,4),(2,4,5),(3,4,5),共3种,所以能构成三角形的概率为 $\frac{3}{4}$.

15.0.85

提示:设事件A,C分别表示“抽到一等品”,“抽到三等品”,则A,C互斥.

由已知,得 $P(\bar{C})=0.97$,$P(A\cup C)=0.88$,

所以 $P(C)=1-P(\bar{C})=0.03$,

所以 $P(A)=P(A\cup C)-P(C)=0.85$.

16.$\frac{64}{127}$

提示:由题意知,本公用电话亭每次不超过6人正在使用或等待使用电话,所以“有0,1,2,3,4,5,6个人正在使用或等待使用电话”是必然事件,

所以 $P(0)+P(1)+P(2)+P(3)+P(4)+P(5)+P(6)=1$,

代入解析式并化简,得 $P(0)+\frac{1}{2}P(0)+\frac{1}{4}P(0)+\frac{1}{8}P(0)+\frac{1}{16}P(0)+\frac{1}{32}P(0)+\frac{1}{64}P(0)=1$,解得 $P(0)=\frac{64}{127}$.

四、解答题

17.**解:**(1)当$x=1$时,$y=2,3,4$;

当$x=2$时,$y=1,3,4$;

当$x=3$时,$y=1,2,4$;

当$x=4$时,$y=1,2,3$.

所以共12个不同的有序数对.

故这个试验的样本点的个数为12.

(2)记“第一次取出的小球上的数字是2”为事件A,则 $A=\{(2,1),(2,3),(2,4)\}$.

18.**解:**用事件A_k表示事件“射击一次,命中k环”($k\in\mathbf{N}$,$k\leqslant10$),则事件A_k彼此互斥.

(1)记“射击一次,命中9环或10环”为事件A,则 $P(A)=P(A_9\cup A_{10})=P(A_9)+P(A_{10})=0.28+0.32=0.60$.

(2)记“射击一次,至少命中8环”为事件B,

则 $P(B)=P(A_8\cup A_9\cup A_{10})$

$=P(A_8)+P(A_9)+P(A_{10})$

$=0.18+0.28+0.32=0.78$.

(3)由(2)可知$\bar{B}$表示事件“射击一次,命中不足8环”,根据对立事件的概率公式,得 $P(\bar{B})=1-P(B)=1-0.78=0.22$.

19.**解:**用 A_1,A_2,A_3 表示3名男生,B_1,B_2 表示2名女生,则所有的可能结果为

(A_1,A_2,A_3),(A_1,A_2,B_1),(A_1,A_2,B_2),(A_1,A_3,B_1),(A_1,A_3,B_2),(A_1,B_1,B_2),(A_2,A_3,B_1),(A_2,A_3,B_2),(A_2,B_1,B_2),(A_3,B_1,B_2),

共10种可能的结果.

(1)用事件A表示“所选3人都是男生”,依题意知事件A包含的样本点有 (A_1,A_2,A_3),共1种可能的结果,故 $P(A)=\frac{1}{10}$.

(2)用事件B表示“所选3人恰有1名女生”,

依题意知事件B包含的样本点有

(A_1,A_2,B_1),(A_1,A_2,B_2),(A_1,A_3,B_1),(A_1,A_3,B_2),(A_2,A_3,B_1),(A_2,A_3,B_2),

共6种可能的结果,故 $P(B)=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$.

(3)用事件C表示“所选3人至少有1名女生”,依题意知事件C与事件A互为对立事件,

故 $P(C)=1-P(A)=\frac{9}{10}$.

20.**解:**(1)样本空间 $\Omega=\{(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(2,1),(2,3),(2,4),(2,5),(3,1),(3,2),(3,4),(3,5),(4,1),(4,2),(4,3),(4,5),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4)\}$,共20个样本点,事件$C$包含的样本点有(1,2),(2,1),(3,4),(3,5),(4,3),(4,5),(5,3),(5,4),共8种可能的结果,所以 $P(C)=\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$.

(2)依题意,事件$A\cup B$表示“第一次摸到白色卡片或第二次摸到黑色卡片”,其对立事件“第一次摸到黑色卡片且第二次摸到白色卡片”包含的样本点有(3,1),(3,2),(4,1),(4,2),(5,1),(5,2),共6种可能的结果,所以 $P(A\cup B)=1-\frac{6}{20}=\frac{7}{10}$;事件$A\cap B$表示“第一次摸到白色卡片且第二次摸到黑色卡片”,包含的样本点有(1,3),(1,4),(1,5),(2,3),(2,4),(2,5),共6种可能的结果,所以 $P(A\cap B)=\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$.

21.**解:**(1)由已知,可得在全校学生中随机抽取1名,抽到高二年级女生的概率是 $\frac{x}{3000}=0.15$,解得 $x=450$.

(2)结合(1)可得全校学生中高三年级的人数为 $y+z=3000-(653+647+450+450)=800$,

故应从高三年级抽取的人数为 $30\times\frac{800}{3000}=8$.

(3)由(2)知 $y+z=800$,又 $y\geqslant395$,$z\geqslant395$,则(y,z)的所有可能结果为(395,405),(396,404),(397,403),(398,402),(399,401),(400,400),(401,399),(402,398),(403,397),(404,396),(405,395),共11种可能的结果.用事件A表示“高三年级中女生比男生少”,事件A包含的样本点有(395,405),(396,404),(397,403),(398,402),(399,401),共5种可能的结果,所以 $P(A)=\frac{5}{11}$.

22.**解:**(1)抛掷两枚质地均匀的硬币,样本空间 $\Omega=\{$(正,正),(正,反),(反,正),(反,反)$\}$,用事件A,B分别表示“甲胜”、“乙胜”,则 $P(A)=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$,$P(B)=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$,所以 $P(A)=P(B)$.故这个游戏是公平的.

(2)抛掷三枚质地均匀的硬币,样本空间 $\Omega=\{$(正,正,正),(正,正,反),(正,反,正),(反,正,正),(正,反,反),(反,正,反),(反,反,正),(反,反,反)$\}$,用事件C,D分别表示“甲胜”、“乙胜”,则 $P(C)=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$,$P(D)=1-P(C)=\frac{3}{4}$,所以 $P(C)\neq P(D)$.故这个游戏不公平.