

第16期

第3~4版章节测试参考答案

一、单项选择题

1.D

提示:“一元二次方程有解”是随机事件,故A错误;“飞机晚点”是随机事件,故B错误;“冬天会下雪”是随机事件,故C错误;“购买的体育彩票能中奖”是随机事件,故D正确.故选D.

2.C

提示:不妨设两枚骰子分别为红色和白色,红色骰子的点数记为 m ,白色骰子的点数记为 n ,则 $m \in \{1, 2, \dots, 6\}, n \in \{1, 2, \dots, 6\}$,样本点为 (m, n) ,可知共有36个样本点.故选C.

3.C

提示:对于A,阴影部分表示 $P(A \cap \bar{B}) \cup P(\bar{A} \cap B)$,故A错误;对于B,阴影部分表示 $P(A \cap \bar{B})$,故B错误;对于C,阴影部分表示 $P(\bar{A} \cap B)$,故C正确;对于D,阴影部分表示 $P(A \cup B)$,故D错误.故选C.

4.B

提示:小明将一枚质地均匀的正方体骰子连续抛掷了30次,每次朝上的点数都是2,则朝上的点数是2的频率为 $\frac{30}{30}=1$,故B正确;抛掷一枚质地均匀的正方体骰子,朝上的点数是2的概率为 $\frac{1}{6}$,所以抛掷第31次,朝上点数可能是2,也可能不是2,故A, C, D错误.故选B.

5.C

提示:由题意,射击3次击中3次即一组数据中不含0.1,满足要求的随机数为572,985,437,863,964,469,623,366,959,742,428,共11组.所以该射击运动员射击3次击中3次的概率约为 $\frac{11}{20}=0.55$.

故选C.

6.C

提示:设事件A为“只用现金支付”,事件B为“只用非现金支付”,事件C为“既用现金支付又用非现金支付”,则 $P(A)+P(B)+P(C)=1$,因为 $P(A)=0.2, P(C)=0.1$,所以 $P(B)=0.7$.故选C.

7.C

提示:根据题意可知“点数都是偶数”“点数的和是奇数”都是随机事件,其概率在 $(0, 1)$ 内,而“点数的和小于13”是必然事件,其概率为1,“点数的和小于2”是不可能事件,其概率为0,所以点数的和小于13的概率最大.故选C.

8.D

提示:由已知,棋手与甲、乙、丙比赛获胜的概率不相等,所以p受比赛次序影响,故A错误.

棋手连胜两盘,则第二盘为必胜盘,设该棋手在第二盘与甲比赛且连胜两盘的概率为 $P_{甲}$,则 $P_{甲}=p_1[p_2(1-p_3)+p_3(1-p_2)]=p_1p_2+p_1p_3-2p_1p_2p_3$.

同理,设该棋手在第二盘与乙比赛且连胜两盘的概率为 $P_{乙}$,则 $P_{乙}=p_1p_1+p_1p_3-2p_1p_2p_3$;

设该棋手在第二盘与丙比赛且连胜两盘的概率为 $P_{丙}$,则 $P_{丙}=p_1p_1+p_1p_2-2p_1p_2p_3$.

因为 $P_{丙}-P_{甲}=p_2(p_3-p_1)>0, P_{丙}-P_{乙}=p_1(p_3-p_2)>0$,所以 $P_{丙}>P_{甲}, P_{丙}>P_{乙}$,即 $P_{丙}$ 最大.故选D.

二、多项选择题

9.BCD

提示:由题意知,事件B, C不会同时发生,但可能会同时不发生,所以B与C互斥,但不是对立事件,故A正确, B错误;事件A, D会同时发生,所以A与D既不互斥也不对立,故C, D均错误.故选BCD.

10.AC

提示:由已知,得 $P(\bar{A})=1-P(A)=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$.

故A正确; $P(A\bar{B})=P(A)P(\bar{B})=\frac{1}{3} \times \left(1-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{6}$,故

B错误; $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)=\frac{1}{3}+\frac{1}{2}-\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}=\frac{2}{3}$,故C正确; $P(\bar{A}\bar{B}+AB)=P(\bar{A}\bar{B})+P(AB)=\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}+\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}=\frac{1}{2}$,故D正确.故选ACD.

11.ABC

提示:当事件A, B相互独立时, $P(AB)=P(A) \cdot P(B)$,故A可能正确;当事件A, B互斥时, $P(A+B)=P(A)+P(B)$,故B可能正确; $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$,由于 $P(AB) \geq 0$,所以 $P(A+B) \leq P(A)+P(B)$,故C可能正确, D错误.故选ABC.

12.CD

提示:先后抛掷两颗均匀的骰子,样本空间的样本点总数为36,“ $a+b=7$ ”包含的样本点有 $(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)$,共6个,所以 $a+b=7$ 的概率为 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$,故A错误;“ $\frac{a}{b} \geq 2$ ”包含的样本点有 $(2, 1), (3, 1), (4, 1), (4, 2), (5, 1), (5, 2), (6, 1), (6, 2), (6, 3)$,共9个,所以 $\frac{a}{b} \geq 2$ 的概率为 $\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$,故B错误;“ $ab=6$ ”包含的样本点有 $(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)$,共4个,所以 $ab=6$ 的概率为 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$,故C正确;“ $a+b$ 是6的倍数”包含的样本点有 $(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1), (6, 6)$,共6个,所以 $a+b$ 是6的倍数的概率是 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$,故D正确.故选CD.

三、填空题

13. |(正, 正)|(答案不唯一)

提示:与事件A=|(正, 反)|互斥的事件可以是|(反, 正)|, |(正, 正)|, |(反, 反)|.

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

提示:因为随机事件A, B互为对立事件,所以 $P(A)+P(B)=1$,又 $P(A)=3P(B)$,联立两式,解得 $P(A)=\frac{3}{4}$.

15. $\frac{3}{10}$

提示:设5名同学分别为甲、乙、丙、丁、戊,样本空间为|甲乙丙,甲乙丁,甲乙戊,甲丙丁,甲丙戊,甲丁戊,乙丙丁,乙丙戊,乙丁戊,丙丁戊|,共10个样本点,“甲、乙都入选”包含甲乙丙,甲乙丁,甲乙戊,共3个样本点,所以甲、乙都入选的概率为 $\frac{3}{10}$.

16.100

提示:由题意可得抽取到成年人的概率为 $1-0.2=0.8$,所以 $0.8=\frac{80}{n}$,解得 $n=100$.

四、解答题

17.解:(1)至多2人排队的概率为 $0.10+0.16+0.28=0.54$.

(2)至少2人排队的概率为 $1-(0.10+0.16)=0.74$.

18.解:(1)降尘率在10%以下的概率的估计值为 $\frac{10+15}{100}=0.25$.

(2)由表格知,降尘率(%)在[15, 20)内的频数为25,由此估计降尘率(%)在[18, 20)内的频率为 $\frac{20-18}{5} \times 0.25=0.10$,所以降尘率达到18%以上的频率为 $0.10+0.20+0.15+0.05=0.50$,用频率估计概率,该“雾炮”的除尘有效的概率的估计值为0.50.

19.解:(1)甲、乙、丙3名志愿者被随机地分到A, B两个不同的岗位服务,每个岗位至少有一名志愿者,样本空间 $\Omega=|(甲乙, 丙), (甲丙, 乙), (丙乙, 甲), (甲, 乙丙), (乙, 甲丙), (丙, 甲乙)|$,共6个样本点.记事件M表示“甲、乙两人同时参加A岗位服务”,则 $M=|(甲乙, 丙)|$,所以 $P(M)=\frac{1}{6}$.

(2)记事件N表示“甲、乙两人不在同一个岗位服务”,则其对立事件 $\bar{N}=|(甲乙, 丙), (丙, 甲乙)|$,所以 $P(N)=1-P(\bar{N})=1-\frac{2}{6}=\frac{2}{3}$.

20.解:(1)由表格知,该运动员射击1次“成绩合格”的概率为 $0.25+0.3+0.15=0.7$.

(2)该名运动员射击2次,共命中18环的情况有两种:

①一次命中8环,另一次命中10环,概率为 $P_1=0.25 \times 0.15+0.15 \times 0.25=0.075$;

②两次都命中9环,概率为 $P_2=0.3 \times 0.3=0.09$,所以该名运动员射击2次,共命中18环的概率 $P=P_1+P_2=0.075+0.09=0.165$.

21.解:(1)由题意,得

$$\begin{cases} \frac{1}{3}mn=\frac{1}{24}, \\ 1-(1-m)\left(1-\frac{1}{3}\right)(1-n)=\frac{3}{4}, \\ m>n, \end{cases}$$

$$\text{解得 } m=\frac{1}{2}, n=\frac{1}{4}.$$

(2)记该新生在社团方面获得校本选修课学分的分数为X,获得校本选修课学分数不低于4分为事件A,则 $P(X=4)=\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4}=\frac{1}{12}, P(X=5)=\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}=\frac{1}{24}, P(X=6)=\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}=\frac{1}{24}$.

$$\begin{aligned} \text{故 } P(A) &= P(X=4)+P(X=5)+P(X=6) \\ &= \frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{1}{6}. \end{aligned}$$

22.解:(1)样本空间 $\Omega=|(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5)|$,共25个样本点.

用事件A表示“编号和为6”,事件A包含的样本点有 $(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$,共5个,所以 $P(A)=\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$.

(2)这种游戏规则不公平.理由如下:

设“甲胜”为事件B,“乙胜”为事件C,则事件B包含的样本点有 $(1, 1), (1, 3), (1, 5), (2, 2), (2, 4), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (4, 2), (4, 4), (5, 1), (5, 3), (5, 5)$,共13个,所以 $P(B)=\frac{13}{25}$,从

而 $P(C)=1-P(B)=\frac{12}{25}$,因为 $P(B) \neq P(C)$,所以这种游戏规则不公平.

(3)如果甲摸出球后不放回,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.

设“甲胜”为事件D,“乙胜”为事件E,则事件D包含的样本点有 $(1, 3), (1, 5), (2, 4), (3, 1), (3, 5), (4, 2), (5, 1), (5, 3)$,共8个,所以 $P(D)=\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$,从而 $P(E)=1-P(D)=\frac{3}{5}$.因为 $P(D) < P(E)$,所以对乙有利.

数学人教A



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:调查结果是分类比例,所以最适合表示调查结果的是扇形图,故选C.

2.D

提示:由表中数据可得顾客的等待时间少于15分钟的频率是 $\frac{4+8+7}{4+8+7+4+2}=0.76$.故选D.

3.B

提示:因为数据中的最大值是140,最小值是51,故极差为 $140-51=89$.又组距为10, $89 \div 10=8.9$,故应将该组数据分为9组.故选B.

4.B

提示:因为一共2组,第二组的频率为0.80,所以第一组的频率为 $1-0.80=0.20$.又第一组频数为8,所以 $n=\frac{8}{0.20}=40$.故选B.

5.C

提示:由已知,前3组的频率之和为 $0.05+0.18+0.2=0.43 < 0.5$.前4组的频率之和为 $0.43+0.32=0.75 > 0.5$,所以这组样本数据的中位数在第4组,即区间[70, 80).故选C.

6.C

提示:根据题意,将7个数据从小到大排列,去掉一个最高分和最低分,得到5个有效评分,原始数据和有效评分相比,最中间的数没有发生改变,所以中位数一定不变.故选C.

7.D

提示:因为 $8 \times 65\%=5.2$,所以这组数据的65%分位数是第6项数据4.5,所以应有5个数不大于4.5,则 $x \geq 4.5$.故选D.

8.C

提示:因为约70%的居民用电在第一阶梯内,约20%的居民用电在第二阶梯内,所以第二阶梯电价的用电量的最低临界值大于70%分位数,最高临界值不超过90%分位数,故范围为(176, 230].故选C.

二、多项选择题

9.AD

提示:选项给出的统计数据中可以用来度量数据离散程度的有极差、标准差.故选AD.

10.AC

提示:因为3和6出现的次数最多,因此众数为3和6,故A正确;中位数为 $\frac{3+4}{2}=3.5$,故B错误;平均数为

$\frac{1}{8} \times (1+3 \times 3+4+6 \times 3)=4$,故C正确;由 $8 \times 65\%=5.2$,原数据是按照从小到大排列的,所以65%分位数为第6个数据6,故D错误.故选AC.

11.AC

提示:根据题意,去掉数据5后,平均数为 $\frac{5 \times 11-5}{10}=5$,故A正确;假设 $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_{11}$,则中位数为 $x_6=5$,去掉 x_6 后,中位数为 $\frac{x_5+x_7}{2}$,不一定等于5,故B错误;极差为 $x_{11}-x_1$,显然不变,故C正确;原来的方差为 $s^2=\frac{1}{11}[(x_1-5)^2+\dots+(x_6-5)^2+\dots+(x_{11}-5)^2]$,去掉 x_6 后,新的方差为 $\frac{1}{10}$.

$[(x_1-5)^2+\dots+(x_5-5)^2+(x_7-5)^2+\dots+(x_{11}-5)^2]=\frac{11}{10}s^2$,故D

错误.故选AC.

12.BC

提示:将10天的日均值按从小到大排列为30, 32, 34, 40, 41, 45, 48, 60, 78, 80, 由 $10 \times 83\%=8.3$,得83%分位数是第9个数据78,故A正确;中位数为 $\frac{41+45}{2}$

43,故B错误;由折线图可知,前5天的数据比后5天的数据稳定,所以前5天的日均值的方差小于后5天的日均值的方差,故C错误;前5天的日均值的极差为 $41-30=11$,后5天的日均值的极差为 $80-45=35$,故D正确.故选BC.

三、填空题

13.21

提示:第一四分位数即25%分位数,因为 $9 \times 25\%=2.25$,所以25%分位数即为数据从小到大排序后的第3个数据,因为营业额从小到大排序的前三个数是12, 18, 21,所以第一四分位数是21.

14.6.75

提示:由题意可得,样本共40个零件,则样本平均数为 $\frac{10}{40} \times 12 + \frac{30}{40} \times 16=15$,样本方差为 $\frac{10}{40} \times [4.5+(12-15)^2] + \frac{30}{40} \times [3.5+(16-15)^2]=6.75$.由此可知这种零件的尺寸的方差估计值为6.75.

15.1.6

提示:设该工厂这5天每天生产手套的平均数为 \bar{x} 万只.

$$\text{由已知,得方差 } s^2=1.44, \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i^2=4,$$

$$\text{因为 } s^2=\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i^2-\bar{x}^2, \text{代入,解得 } \bar{x}=1.6.$$

16.120

提示:由频率分布直方图的性质,得 $(0.05+0.15+x+0.05) \times 2=1$,解得 $x=0.25$.所以学习时长在[9, 13]内的频率为 $(0.25+0.05) \times 2=0.6$,所以 $n=\frac{72}{0.6}=120$.

四、解答题

17.解:(1)由题意可知,该组数据的样本容量是 $\frac{8}{0.16}=50$,故 $m=50-(8+6+14+10+8)=4, n=\frac{4}{50}=0.08, M=50, N=1$.

(2)样本中在[149.5, 165.5]范围内的频率是 $1-0.16-0.08=0.76$,由此估计该单位女职工身高在[149.5, 165.5]内的人数为 $450 \times 0.76=342$.

18.解:(1)平均数为 $\bar{x}=\frac{1}{30} \times (22+22.5 \times 2+23 \times 4+23.5 \times 14+24 \times 5+24.5 \times 3+25)=23.55$ cm,中位数是23.5cm,众数是23.5cm.

(2)从实际出发,问题(1)中的三种统计特征量中,众数是指需求量最大的皮鞋,应多生产该尺码的皮鞋,而平均数和中位数在生产中指导意义不大.

19.解:(1)甲的平均成绩为 $\frac{1}{8} \times (1.70+1.65+1.68+1.69+1.72+1.73+1.68+1.67)=1.69$ (m),

乙的平均成绩为 $\frac{1}{8} \times (1.60+1.73+1.72+1.61+1.62+1.71+1.70+1.75)=1.68$ (m).

(2)甲的方差为 $\frac{1}{8} \times [(1.70-1.69)^2+(1.65-1.69)^2+(1.68-1.69)^2+(1.69-1.69)^2+(1.72-1.69)^2+(1.73-1.69)^2+(1.72-1.69)^2+(1.67-1.69)^2]$

$=(1.68-1.69)^2+(1.67-1.69)^2]=0.0006$,

乙的方差为 $\frac{1}{8} \times [(1.60-1.68)^2+(1.73-1.68)^2+(1.72-1.68)^2+(1.61-1.68)^2+(1.62-1.68)^2+(1.71-1.68)^2+(1.70-1.68)^2+(1.75-1.68)^2]=0.00315$.

因为 $0.0006 < 0.00315$,所以甲的成绩更为稳定.

(3)若跳过1.65m就很可能获得冠军,甲的成绩均不低于1.65m,乙的成绩3次未达到1.65m,因此选甲;若预测跳过1.70m才能获得冠军,甲的成绩跳过1.70m有3次,乙的成绩跳过1.70m有5次,因此选乙.

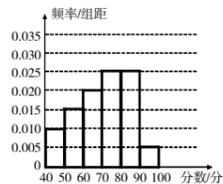
20.解:(1)设第四个小矩形的高为 m ,则 $(0.010+0.020+0.030+m+0.012) \times 10=1$,解得 $m=0.028$.

(2)由频率分布直方图可知,众数的估计值为125分,平均数的估计值为 $105 \times 0.1+115 \times 0.2+125 \times 0.3+135 \times 0.28+145 \times 0.12=126.2$ (分).

因为 $0.1+0.2=0.3 < 0.5, 0.1+0.2+0.3=0.6 > 0.5$,所以中位数在[120, 130)内,设中位数为 x ,由 $0.3+0.03(x-120)=0.5$,解得 $x=\frac{380}{3}$,故中位数的估计值为 $\frac{380}{3}$ 分.

21.解:(1)分数在[70, 80)内的频率为 $1-(0.01+0.015+0.02+0.025+0.005) \times 10=0.25$.

补全这个频率分布直方图如下图所示.



(第21题图)

(2)由图知,众数的估计值为75分和85分,均值的估计值为 $45 \times 0.10+55 \times 0.15+65 \times 0.2+75 \times 0.25+85 \times 0.25+95 \times 0.05=70.5$ (分).

(3)因为分数在[80, 90)内的频率为0.25, [90, 100)内的频率为0.05,而 $0.05 < 10\% < 0.25+0.05$,所以排名靠前10%的分界点位于区间[80, 90).设分界点为 x ,则 $0.05+0.025(90-x)=10\%$,解得 $x=88$.

所以估计获奖的同学至少需要88分.

22.解:(1)这20筐水果得分的平均数为 $\frac{1}{20} \times (17+23+27+31+36+40+45+50+51+51+58+63+65+68+71+78+79+80+85+95)=55.65$.

(2)对于方案1,由于得分的平均数 $55.65 \in (50, 75]$,对应二级,故这批水果的销售单价为1.8万元/吨.

对于方案2,样本量为20,样本中得分在 $(0, 25]$ 内的人数有2个,由此估计四级水果所占比例为 $\frac{2}{20}$;

得分在 $(25, 50]$ 内的有6个,由此估计三级水果所占比例为 $\frac{6}{20}$;

得分在 $(50, 75]$ 内的有7个,由此估计二级水果所占比例为 $\frac{7}{20}$;

得分在 $(75, 100]$ 内的有5个,由此估计一级水果所占比例为 $\frac{5}{20}$.

故这批水果的平均销售单价为 $\frac{2}{20} \times 1.2 + \frac{6}{20} \times 1.5 + \frac{7}{20} \times 1.8 + \frac{5}{20} \times 2=$

一、单项选择题

1.D

提示:要判断研制的新药是否有效,宜通过试验的方式获取数据.故选D.

2.C

提示:对于A,调查的对象数目多,不适合用普查;对于B,调查具有破坏性,不适合用普查;对于C,调查的结果非常重要,必须用普查;对于D,调查的对象数目多,要求精确度不是很高,不适合用普查.故选C.

3.C

提示:由题意可知,该地区小学、初中、高中三个学段学生的肺活量有较大差异,而同一学段男女生肺活量差异不大,故最合理的抽样方法是按学段分层随机抽样.故选C.

4.C

提示:由题意可知,估计该中学高中部数学教师的好评率为 $\frac{9}{9+10+12} \times 0.9 + \frac{10}{9+10+12} \times 0.93 + \frac{12}{9+10+12} \times 0.95 \approx 0.93 = 93\%$. 故选C.

5.D

提示:由已知,原数据已按从小到大排序,第三四分位数即75%分位数,由 $12 \times 75\% = 9$, 知75%分位数为第9个数据和第10个数据的平均数,即 $\frac{90+92}{2} = 91$. 故选D.

6.B

提示:因为样本数据在[10,20)和[40,50)内的频率之和为0.7,所以样本数据在[10,20)和[40,50)内的频数之和为 $50 \times 0.7 = 35$. 又[20,30),[30,40)对应的频数分别为4,5,所以样本数据在[50,60]内的频数为 $50 - 35 - 4 - 5 = 6$. 故选B.

7.C

提示:由题中表格可知,误差在[-4,4)内的共35个,此时合格率为35%,误差在[-12,12)内的共25+35+20=80个,此时合格率为80%,故 $m = 12$. 故选C.

8.B

提示:由图知,讲座前问卷答题的正确率从小到大大为60%,60%,65%,65%,70%,75%,80%,85%,90%,95%,所以中位数为 $\frac{70\%+75\%}{2} = 72.5\%$. 故A错误;讲座后问卷答题的正确率的平均数为 $\frac{1}{10} \times (90\%+85\%+80\%+90\%+85\%+85\%+95\%+100\%+85\%+100\%) = 89.5\% > 85\%$,故B正确;讲座前问卷答题的正确率相对分散,讲座后问卷答题的正确率相对集中,所以讲座前问卷答题的正确率的标准差大于讲座后正确率的标准差,故C错误;讲座前问卷答题的正确率的极差为 $95\% - 60\% = 35\%$,讲座后问卷答题的正确率的极差为 $100\% - 80\% = 20\% < 35\%$,故D错误. 故选B.

提示:由题中表格可知,误差在[-4,4)内的共35个,此时合格率为35%,误差在[-12,12)内的共25+35+20=80个,此时合格率为80%,故 $m = 12$. 故选C.

9.CD

提示:由题意知,2000名运动员的年龄是总体,故A错误;所抽取的20名运动员的年龄是一个样本,故B错误;样本容量是20,故C正确;每个运动员被抽到的机会相等,故D正确. 故选CD.

10.BD

提示:由已知,得高收入家庭应抽取的户数是 $100 \times \frac{150}{600} = 25$,故A错误;中等收入家庭应抽取的户数是 $100 \times \frac{360}{600} = 60$,故B正确,C错误;低收入家庭应抽取的户数是 $100 \times \frac{90}{600} = 15$,故D正确. 故选BD.

11.CD

提示:由频率分布直方图无法得到原始数据的最大值与最小值,故这组数据的极差无法判断,故A错误;由第3个小长方形最高,可知众数的估计值为 $\frac{70+80}{2} = 75$,故B错误;由 $(0.005+0.02) \times 10 = 0.25 < 0.5$, $(0.005+0.02+0.035) \times 10 = 0.6 > 0.5$, 知中位数位于[70,80)内,设中位数为 m , 则 $0.25 + (m-70) \times 0.035 = 0.5$, 解得 $m = \frac{540}{7}$, 故C正确;由 $(0.005+0.02+0.035) \times 10 = 0.6$, $(0.005+0.02+0.035+0.03) \times 10 = 0.9$, 估计第75百分位数为 $80 + \frac{0.75-0.6}{0.03} = 85$, 故D正确. 故选CD.

12.BCD

提示:设样本中男生身高的平均数为 a , 女生身高的平均数为 b , 则样本的平均数 $\bar{x} = \frac{3}{3+6} \cdot a + \frac{6}{3+6} \cdot b = \frac{a+2b}{3}$. 又样本中男生身高的方差为10, 女生身高的方差为15, 所以总样本的方差 $s^2 = \frac{3}{3+6} \left[10 + \left(a - \frac{a+2b}{3} \right)^2 \right] + \frac{6}{3+6} \left[15 + \left(b - \frac{a+2b}{3} \right)^2 \right] = \frac{40}{3} + \frac{2}{9} (a-b)^2 \geq \frac{40}{3}$. 结合选项, 可知选BCD.

13.抽签

提示:抽签法分为编号,制签,取样三步,这里用了学生的学号作为编号,后面的抽取过程符合抽签法的实施步骤,所以采用的是抽签法.

14.2400

提示:由题意可知,该小区60岁以上老年人的人数为 $10\ 000 \times \frac{120}{500} = 2400$.

15.192

提示:由题意可知,年薪在1.4万元~1.6万元的频率为 $1.2 \times 0.2 = 0.24$, 所以年薪在1.4万元~1.6万元的人数为 $0.24 \times 800 = 192$.

16.平均数

提示:根据题意,第二天该州新增病例183例,但无法确定各社区病例数据的变化,故无法确定各数据从小到大的排序的具体位置,所以中位数、众数、极差均不一定发生变化;无法确定数据的波动幅度,所以方差

不一定发生变化;因为平均数 $\bar{x} = \frac{1}{61} \sum_{i=1}^{61} x_i$, 当该州病例

新增后, $\sum_{i=1}^{61} x_i$ 变大, 所以平均数一定发生变化. 所以一

定发生变化的是平均数.

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 $\frac{400}{400+100} \times 5 = 4$, 35岁及以上抽取的人数为 $\frac{100}{400+100} \times 5 = 1$.

19.解:甲生产零件的尺寸的平均数 $\bar{x}_1 = \frac{1}{4} \times (9.98 + 10.00 + 10.02 + 10.00) = 10$,

故方差 $s_1^2 = \frac{1}{4} \times [(9.98-10)^2 + (10.00-10)^2 + (10.02-10)^2 + (10-10)^2] = 0.0002$;

乙生产零件的尺寸的平均数 $\bar{x}_2 = \frac{1}{4} \times (10.00 + 9.97 + 10.03 + 10.00) = 10$,

故方差 $s_2^2 = \frac{1}{4} \times [(10.00-10)^2 + (9.97-10)^2 + (10.03-10)^2 + (10.00-10)^2] = 0.000\ 45$.

因为 $\bar{x}_1 = \bar{x}_2, s_1^2 < s_2^2$, 所以两个工人生产零件的平均水平一样,但甲发挥较稳定,所以甲做得较好.

20.解:(1)由 $50 \times 7\% = 3.5$, 知7%分位数是第4项数据,为5t; 由 $50 \times 96\% = 48$, 知96%分位数是第48项和49项数据的平均数,为 $\frac{20+23}{2} = 21.5t$.

(2)设其他40个样本为 x_1, x_2, \dots, x_{40} , 平均数为 \bar{x} , 方差为 s^2 . 由50户居民平均用水量是8t,

得 $\sum_{i=1}^{40} x_i + 2+3+4+5+6+15+16+20+23+26 = 8 \times 50$, 所以 $\sum_{i=1}^{40} x_i = 280$, 所以 $\bar{x} = \frac{280}{40} = 7$.

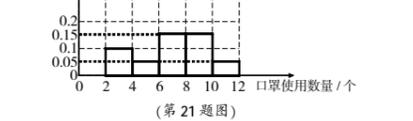
由50户居民用水量的方差是36, 得 $\frac{1}{50} \left(\sum_{i=1}^{40} x_i^2 + 2^2+3^2+4^2+5^2+6^2+15^2+16^2+20^2+23^2+26^2 \right) - 8^2 = 36$,

解得 $\sum_{i=1}^{40} x_i^2 = 2824$, 所以 $s^2 = \frac{1}{40} \sum_{i=1}^{40} x_i^2 - 7^2 = 21.6$.

综上,其他40户居民的月用水量的平均数是7t, 方差是21.6.

21.解:(1)由已知,得 $n = \frac{14\ 000}{20\ 000} \times 0.3 - 0.1 = 0.3$, $m = \frac{6000}{20\ 000} \times 0.2 = 0.1$.

(2)频率分布直方图如下图所示.



(3)由频率分布直方图,得A地区居民一周口罩使用个数的平均数的估计值为 $3 \times 0.2 + 5 \times 0.1 + 7 \times 0.3 + 9 \times 0.3 + 11 \times 0.1 = 7$ (个), 方差的估计值为 $0.2 \times (3-7)^2 + 0.1 \times (5-7)^2 + 0.3 \times (7-7)^2 + 0.3 \times (9-7)^2 + 0.1 \times (11-7)^2 = 6.4$.

22.解:(1)由图得 $2 \times (0.005 \times 2 + 0.04 + 0.29 + a + 0.03 + 0.015 + 0.005) = 1$, 解得 $a = 0.11$, 则样本平均数的估计值为 $0.005 \times 2 \times 5 + 0.005 \times 2 \times 7 + 0.04 \times 2 \times 9 + 0.29 \times 2 \times 11 + 0.11 \times 2 \times 13 + 0.03 \times 2 \times 15 + 0.015 \times 2 \times 17 + 0.005 \times 2 \times 19 = 11.68$ (千步).

(2)因为 $0.005 \times 2 + 0.005 \times 2 + 0.04 \times 2 = 0.1 < 0.6$, $0.1 + 0.29 \times 2 = 0.68 > 0.6$, 所以60%分位数在区间[10,12)内. 设60%分位数为 x , 则 $0.1 + 0.29(x-10) = 0.6$, 解得 $x = 12$. 所以步数达到12千步者可以获得奖励.

(3)作为统计的量只能对结果做出预测,不能做出肯定的判断,故该部门的所有员工都属于前40%是可能的,但并不是必然事件.

一、单项选择题

1.A

提示:守株待兔是随机事件,缘木求鱼是不可能事件,水中捞月是不可能事件,水滴石穿是必然事件.故随机事件只有1个. 故选A.

2.D

提示:由题意可得,x的所有可能取值为-1,1,y的所有可能取值为-1,1,故试验的样本空间包含的样本点为(-1,-1),(-1,1),(1,-1),(1,1),共4个. 故选D.

3.C

提示:事件“放回3个红球”说明第4次抽到红球,故抽取的次数为4,即 $X = 4$. 故选C.

4.A

提示:因为并联电路中,若电路是断路,则甲元件和乙元件都有故障,所以表示“电路是断路”的事件为 $E \cap F$. 故选A.

5.A

提示:因为事件A与事件B不能同时发生且A,B至少有一个发生,所以A与B是对立事件,又 $P(B) = 0.6$, 所以 $P(A) = 1 - P(B) = 0.4$. 因为事件A与事件C不能同时发生,所以A与C互斥,又 $P(C) = 0.2$, 所以 $P(A \cup C) = P(A) + P(C) = 0.6$. 故选A.

6.C

提示: $P(A \cup B)$ 表示事件A,B至少有一个发生的概率,则 $1 - P(A \cup B)$ 表示事件A,B都不发生的概率. 故选C.

7.D

提示:由题意,样本空间为{(2,3),(2,4),(2,5),(2,6),(2,7),(2,8),(3,4),(3,5),(3,6),(3,7),(3,8),(4,5),(4,6),(4,7),(4,8),(5,6),(5,7),(5,8),(6,7),(6,8),(7,8)},共21个样本点,其中互质的有(2,3),(2,5),(2,7),(3,4),(3,5),(3,7),(3,8),(4,5),(4,7),(5,6),(5,7),(5,8),(6,7),(7,8)},共14个样本点,故所求概率为 $\frac{14}{21} = \frac{2}{3}$. 故选D.

8.B

提示:因为小明的父亲和母亲的血型均为AB型,所以小明的基因型可能是AA,AB,BA,BB,其中BB为B型血,所以小明是B型血的概率为 $\frac{1}{4}$. 故选B.

二、多项选择题

9.ABD

提示:由题意,当恰有1个偶数时,另外1个必为奇数,当恰有1个奇数时,另外1个必为偶数,故 $A = B$, 故选项A正确;“至少有1个是奇数”包含“恰有1个奇数”,故 $B \subseteq C$, 故选项B正确;“至多有1个奇数”包含“1个奇数1个偶数”和“2个数都是偶数”,故D,E不互斥,故选项C错误;C与D既是互斥事件,又是对立事件,故选项D正确. 故选ABD.

10.AD

提示:由题意,一次任意取出2个小球,这2个小球可能为:2个红球,1个红球1个黑球,2个黑球. 与“2个小球都为红球”互斥而不对立的事件为“2个小球恰有1个红球”或“2个小球都为黑球”,故A,D正确;B与其不互斥,C与其是对立事件,故B,C错误. 故选AD.

11.ABD

提示:由题意,和棋的概率是 $\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{5}{12}$, 故A正确;乙不输的概率是 $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$, 故B正确;乙胜

的概率是 $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$, 故C错误;甲输的概率是 $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$, 故D正确. 故选ABD.

12.CD

提示:样本空间为{(1,2,3),(1,3,2),(2,1,3),(2,3,1),(3,1,2),(3,2,1)},共6个样本点. 方案一包含的样本点有(1,3,2),(2,1,3),(2,3,1),共3个,所以 $P_1 = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$; 方案二包含的样本点有(3,1,2),(3,2,1),共2个,所以 $P_2 = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

所以 $P_1 \cdot P_2 = \frac{1}{6}, P_1 + P_2 = \frac{5}{6}, P_1 > P_2$. 故选CD.

三、填空题

13.0.3

提示:因为 $B \subseteq A$, 所以 $P(AB) = P(B) = 0.3$.

14. $(\frac{5}{2}, 3)$

提示:由题意,得 $\begin{cases} 0 < P(A) < 1, \\ 0 < P(B) < 1, \\ P(A) + P(B) \leq 1, \end{cases}$ 即 $\begin{cases} 0 < 3 - a < 1, \\ 0 < 2a - 5 < 1, \\ a - 2 \leq 1, \end{cases}$ 解得 $\frac{5}{2} < a < 3$.

15. $\frac{14}{15}$

提示:由题意,“至少取得1个红球”与“取得2个绿球”为对立事件,所以至少取得一个红球的概率为 $1 - \frac{1}{15} = \frac{14}{15}$.

16. ①②

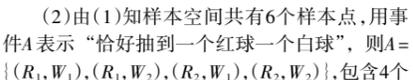
提示:根据题意,“恰有1件次品”与“至少有2件次品”的和事件为“至少有1件次品”,即 $A + B = C$, 故①正确,③错误;“至少有2件次品”与“至多有1件次品”是对立事件,故它们的和事件是必然事件,即 $B + D$ 是必然事件,②正确; $A + D = D \neq C$, 故④错误.

四、解答题

17.解:(1)由已知,得样本空间 $\Omega = \{(R_1, R_2), (R_1, W_1), (R_1, W_2), (R_2, W_1), (R_2, W_2), (W_1, W_2)\}$.

(2)由(1)知样本空间共有6个样本点,用事件A表示“恰好抽到一个红球一个白球”,则 $A = \{(R_1, W_1), (R_1, W_2), (R_2, W_1), (R_2, W_2)\}$, 包含4个样本点,所以 $P(A) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

18.解:(1)根据题意,画出树状图如图所示,可知样本空间一共有24个样本点.



(2)①事件AB中的样本点为(鸡肉,冰淇淋,米饭),(烤牛肉,冰淇淋,米饭). ②结合(1)中树状图可知 $P(A+B) = P(A) +$

$P(B) - P(AB) = \frac{6}{24} + \frac{8}{24} - \frac{2}{24} = \frac{1}{2}$.

19.解:(1)分别记小江的成绩在90分以上,[80,90],[70,80],[60,70],60分以下为事件A,B,C,D,E,它们是互斥事件,且和事件为必然事件.由已知得 $P(A) = x, P(B) = 0.48, P(C) = 0.11, P(D) = 0.09, P(E) = 0.07$, 所以 $x = 1 - 0.48 - 0.11 - 0.09 - 0.07 = 0.25$.

(2)小江在此次数学考试中取得80分及以上的概率为 $P(A+B) = P(A) + P(B) = 0.25 + 0.48 = 0.73$.

(3)小江考试及格(成绩不低于60分)的概率为 $P(\bar{E}) = 1 - P(E) = 1 - 0.07 = 0.93$.

20.解:(1)设3名男医生分别为A,B,C,2名女医生分别为a,b,样本空间 $\Omega = \{AB, AC, BC, Aa, Ab, Ba, Bb, Ca, Cb, ab\}$, 共10个样本点,事件 $M = \{Aa, Ab, Ba, Bb, Ca, Cb\}$, 包含6个样本点,所以 $P(M) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$.

(2) $M \cup N$ 表示“医疗小组中至少有1名男性”,其对立事件为“医疗小组中有2名女性”,其包含的样本点为ab,所以 $P(M \cup N) = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$.

21.解:(1)从中任取一球,分别记“得到红球”“得到黄球”“得到蓝球”为事件A,B,C,显然A,B,C为互斥事件,由已知,得

$$\begin{cases} P(A+B) = P(A) + P(B) = \frac{5}{9}, \\ P(B+C) = P(B) + P(C) = \frac{2}{3}, \\ P(A+B+C) = P(A) + P(B) + P(C) = 1, \end{cases}$$
 解得 $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{2}{9}, P(C) = \frac{4}{9}$.

所以任取一球,得到红球、黄球、蓝球的概率分别是 $\frac{1}{3}, \frac{2}{9}, \frac{4}{9}$.

(2)由(1)知红球、黄球个数分别为3,2,用1,2,3表示红球,用a,b表示黄球,m表示第一次取出的球,n表示第二次取出的球,(m,n)表示试验的样本点,则样本空间 $\Omega = \{(m,n) | m,n \in \{1,2,3,a,b\}\}$, 可知 $n(\Omega) = 25$. 用事件M表示“取出两球颜色相同”,则 $M = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3), (a,a), (a,b), (b,a), (b,b)\}$, $n(M) = 13$.

所以 $P(M) = \frac{n(M)}{n(\Omega)} = \frac{13}{25}$.

22.解:(1)由题意可得样本空间 $\Omega = \{(1,-1), (1,2), (1,4), (1,6), (1,8), (2,-1), (2,2), (2,4), (2,6), (2,8), (3,-1), (3,2), (3,4), (3,6), (3,8), (4,-1), (4,2), (4,4), (4,6), (4,8)\}$.

(2)若二次函数f(x)的单调递增区间为[1,+∞),则f(x)的图象的对称轴 $x = \frac{n}{2m} = 1$, 得 $n = 2m$, 故 $A = \{(1,2), (2,4), (3,6), (4,8)\}$, 共4个样本点. 由(1)可得样本空间共20个样本点,所以 $P(A) = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$.

(3)因为 $m > 0$, 所以二次函数f(x)的图象开口向上,方程|f(x)|=2有4个解,即方程f(x)=2和f(x)=-2各有2个解,等价于f(x)的最小值小于-2,所以 $\frac{-4m-n^2}{4m} < -2$, 得 $n^2 > 4m$, 故 $B = \{(1,4), (1,6), (1,8), (2,4), (2,6), (2,8), (3,4), (3,6), (3,8), (4,6), (4,8)\}$, 共11个样本点. 由(1)可得样本空间共20个样本点,所以 $P(B) = \frac{11}{20}$.