《概率统计专题复习——超几何分布与二项分布的区别与联系》扩展提升任务

参考答案

1、解:（Ⅰ）设M表示事件“乘客A乘车等待时间小于20分钟”，N表示事件“乘客B乘车等待时间小于20分钟”，C表示事件“乘客A,B乘车等待时间都小于20分钟”.

由题意知，乘客A乘车等待时间小于20分钟的频率为

$(0.012+0.040+0.048)\times 5=0.5$，故$P(M)$的估计值为$0.5$.

乘客B乘车等待时间小于20分钟的频率为

$(0.016+0.028+0.036)\times 5=0.4$，故$P(N)$的估计值为$0.4$.

又$P(C)=P(MN)=P(M)\cdot P(N)=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{2}{5}=\dfrac{1}{5}$.

故事件C的概率为$\dfrac{1}{5}$. ……………………………………………………………6分

（Ⅱ）由（Ⅰ）可知，乙站乘客乘车等待时间小于20分钟的频率为0.4，

所以乙站乘客乘车等待时间小于20分钟的概率为$\dfrac{2}{5}$.

显然，X的可能取值为$0,1,2,3$且$X\sim B(3,\dfrac{2}{5})$.

所以$P(X=0)=C_3^0(\dfrac{3}{5})^3=\dfrac{27}{125}$；$P(X=1)=C_3^1\dfrac{2}{5}\cdot(\dfrac{3}{5})^2=\dfrac{54}{125}$；

$P(X=2)=C_3^2(\dfrac{2}{5})^2\cdot\dfrac{3}{5}=\dfrac{36}{125}$；$P(X=3)=C_3^3(\dfrac{2}{5})^3=\dfrac{8}{125}$.

故随机变量X的分布列为

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

$EX=3\times\dfrac{2}{5}=\dfrac{6}{5}$ ……………….13分

2、解:（Ⅰ）设A表示事件“从2007年至2016年随机选出1年，该年体育产业年增加值比前一年的体育产业年增加值多500亿元以上”.

由题意可知，2009年，2011年，2015年，2016年满足要求，

故$P(A)=\dfrac{4}{10}=\dfrac{2}{5}$. 4分

（Ⅱ）由题意可知，X的所有可能取值为0，1，2，3，且

$P(X=0)=\frac{C_6^3}{C_{10}^3}=\frac{1}{6}$；　　$P(X=1)=\frac{C_4^1C_6^2}{C_{10}^3}=\frac{1}{2}$；

$P(X=2)=\frac{C_4^2C_6^1}{C_{10}^3}=\frac{3}{10}$；　$P(X=3)=\frac{C_4^3}{C_{10}^3}=\frac{1}{30}$.

所以 X 的分布列为：

X	0	1	2	3
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{30}$

故 X 的期望

$E(X)=0\times\frac{1}{6}+1\times\frac{1}{2}+2\times\frac{3}{10}+3\times\frac{1}{30}=\frac{6}{5}$.　............................10 分

（III）从 2008 年或 2009 年开始连续三年的体育产业年增长率方差最大.

从 2014 年开始连续三年的体育产业年增加值方差最大.　............................13 分

3、解：(Ⅰ) 设“一次从纸箱中摸出两个小球，恰好摸出 2 个红球”为事件 A.

则 $P(A)=\frac{C_3^2}{C_4^2}=\frac{1}{2}$.

(Ⅱ) ξ 可能取 0，1，2，3，4.

$P(\xi=0)=C_4^0(\frac{3}{4})^0(1-\frac{3}{4})^4=\frac{1}{256}$，$P(\xi=1)=C_4^1(\frac{3}{4})^1(1-\frac{3}{4})^3=\frac{3}{64}$，

$P(\xi=2)=C_4^2(\frac{3}{4})^2(1-\frac{3}{4})^2=\frac{27}{128}$，$P(\xi=3)=C_4^3(\frac{3}{4})^3(1-\frac{3}{4})^1=\frac{27}{64}$，

$P(\xi=4)=C_4^4(\frac{3}{4})^4(1-\frac{3}{4})^0=\frac{81}{256}$.

所以 ξ 的分布列为

ξ	0	1	2	3	4
P	$\frac{1}{256}$	$\frac{3}{64}$	$\frac{27}{128}$	$\frac{27}{64}$	$\frac{81}{256}$

（III）75.

4、解：(Ⅰ) 由 $(0.011+0.016+a+a+0.018+0.004+0.001)\times10=1$，

得 $a=0.025$. ……1 分

从 A 市随机抽取一名使用智能手机的居民，该居民手机内安装“APP”的数量不低于30的概率估计为

$P=(0.025+0.018+0.004+0.001)\times 10=0.48$． ……3 分

（Ⅱ）①从 A 市随机抽取一名使用智能手机的居民，该居民手机内安装“APP”的数量在 $[20,40)$ 的概率估计为 $P=(0.025+0.025)\times 10=0.5$．……1 分

X 所有的可能取值为 0，1，2，3，则 $X\sim B(3,\frac{1}{2})$．……2 分

$P(X=0)=C_3^0(\frac{1}{2})^0(1-\frac{1}{2})^3=\frac{1}{8}$， ……3 分

$P(X=1)=C_3^1(\frac{1}{2})^1(1-\frac{1}{2})^2=\frac{3}{8}$， ……4 分

$P(X=2)=C_3^2(\frac{1}{2})^2(1-\frac{1}{2})^1=\frac{3}{8}$， ……5 分

$P(X=3)=C_3^3(\frac{1}{2})^3(1-\frac{1}{2})^0=\frac{1}{8}$．……6 分

所以 X 的分布列为

X	0	1	2	3
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

所以 X 的数学期望为

$EX=0\times\frac{1}{8}+1\times\frac{3}{8}+2\times\frac{3}{8}+3\times\frac{1}{8}=\frac{3}{2}$．……8 分

（或者 $EX=3\times\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$．）

② $EY_1>EY_2$．……10