

第四章 概率与统计

4.2 随机变量

4.2.4 随机变量的数字特征

知识梳理

一、均值

1. 定义：一般地，如果离散型随机变量 X 的分布列如下表所示.

X	x_1	x_2	...	x_k	...	x_n
P	p_1	p_2	...	p_k	...	p_n

则称 $E(X)=x_1p_1+x_2p_2+\dots+x_np_n=\sum_{i=1}^n x_ip_i$ 为离散型随机变量 X 的均值或数学期望(简称为期望).

(1) 均值 $E(X)$ 刻画的是 X 取值的“中心位置”，这是随机变量 X 的一个重要特征，它反映或刻画的是随机变量取值的平均水平.由定义可知离散型随机变量的均值与它的本身有相同的单位.

(2) 随机变量的均值与样本平均值的关系:

2. 常见的均值

(1) 若离散型随机变量 X 服从参数为 p 的两点分布，则 $E(X)=p$.

(2) 若离散型随机变量 X 服从参数为 n 和 p 的二项分布，即 $X\sim B(n, p)$ ，则 $E(X)=np$.

(3) 若离散型随机变量 X 服从参数为 N, n, M 的超几何分布，即 $X\sim H(N, n, M)$ ，则 $E(X)=\frac{nM}{N}$

3. 性质: 已知 X 是一个随机变量，设 a, b 都是实数且 $a \neq 0$, 则 $Y = aX + b$ 也是一个随机变量，那么， $E(Y) = aE(X) + b$.

二、方差

1. 定义：如果离散型随机变量 X 的分布列如下表所示.

X	x_1	x_2	...	x_i	...	x_n
P	p_1	p_2	...	p_i	...	p_n

则 $D(X) = [x_1 - E(X)]^2 p_1 + [x_2 - E(X)]^2 p_2 + \dots + [x_n - E(X)]^2 p_n = \sum_{i=1}^n [x_i - E(X)]^2 p_i$ 叫做这个离散型随机变量 X 的方差； $\sqrt{D(X)}$ 称为离散型随机变量 X 的标准差。

离散型随机变量 X 的方差和标准差反映了离散型随机变量取值相对于均值的离散程度(或波动大小).

2. 离散型随机变量 ζ 的期望与方差

名词	数学期望	方差
定义	$E(\zeta)=\zeta_1p_1+\zeta_2p_2+\dots+\zeta_np_n$	$D(\zeta)=[\zeta_1-E(\zeta)]^2p_1+[\zeta_2-E(\zeta)]^2p_2+\dots+[\zeta_n-E(\zeta)]^2p_n$
性质	(1) $E(a)=a(a \text{ 为常数})$ (2) $E(a\zeta)=aE(\zeta)(a\neq0)$ (3) $E(a\zeta+b)=aE(\zeta)+b(a, b \text{ 为常数, 且 } a\neq0)$ (4) 若 $\zeta\sim B(n, p)$, 则 $E(\zeta)=np$	(1) $D(a)=0(a \text{ 为常数})$ (2) $D(a\zeta)=a^2D(\zeta)(a\neq0)$ (3) $D(a\zeta+b)=a^2D(\zeta)(a, b \text{ 为常数, 且 } a\neq0)$ (4) 若 $\zeta\sim B(n, p)$, 则 $D(\zeta)=npq(p+q=1)$
数学意义	$E(\zeta)$ 是一个常数，它反映了随机变量取值的平均水平，亦称均值	$D(\zeta)$ 是一个常数，它反映了随机变量取值的稳定与波动、集中与离散的程度

常见考点

考点一 离散型随机变量分布列的均值与方差

典例 1. 随机变量的分布列为：

	-1	3	5
P	0.5	m	0.2

则其均值 $E(X)$ 的值为()

- A. 2.4
- B. 1.9
- C. 1.5
- D. 1.4

【答案】D

【分析】

根据分布列总概率为 1 即可求解 m ，即可根据数学期望的计算方法计算 $E(X)$.

【详解】

由分布列的性质，得 $m=0.3$ ，由均值的定义，得.

故选：D

变式 1-1. 一个均匀小正方体的六个面中，三个面上标有数 0，两个面上标有数 1，一个面上标有数 2，将这个小正方体抛掷 2 次，则向上两个数的积的均值是 ()

- A. $\frac{4}{9}$ B. $\frac{5}{9}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{16}{81}$

【答案】A

【分析】

设抛掷 1 次向上的数字为 X ，抛掷 2 次向上的数字之积为 Y ，则可求的分布列，从而可求 Y 的分布列，最后利用公式可求 $E(Y)$.

【详解】

设抛掷 1 次向上的数字为 X ，抛掷 2 次向上的数字之积为 Y ，

则由题意可知 $P(X=0)=\frac{1}{2}$ ， $P(X=1)=\frac{1}{3}$ ， $P(X=2)=\frac{1}{6}$ ，

所以 $P(Y=0)=1-\left(1-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$ ， $P(Y=1)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$ ，

$P(Y=2)=2\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{9}$ ， $P(Y=4)=\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{36}$ ，

所以 $E(Y)=1\times\frac{1}{9}+2\times\frac{1}{9}+4\times\frac{1}{36}=\frac{4}{9}$.

故选：A.

变式 1-2. 已知 A_1, A_2 为两所高校举行的自主招生考试，某同学参加每所高校的考试获得通过的概率均为 $\frac{1}{2}$ ，该同学一旦通过某所高校的考试，就不再参加其他高校的考试，设该同学通过考试的高校个数为随机变量 X ，则 $D(X)=$ ()

- A. $\frac{3}{16}$ B. $\frac{5}{4}$
C. $\frac{25}{64}$ D. $\frac{19}{64}$

【答案】A

【分析】

X 的取值可能为 0,1，先利用随机事件的独立性计算对应的概率，再根据方差的定义计算即可

【答案】C

【分析】

由期望的性质求解即可.

【详解】

$$E(Y)=4E(X)+7=15, \text{ 则 } E(X)=2.$$

故选：C

变式 2-1. 随机变量的分布列如表，则 $E(2X+3)$ 的值为 ()

X	1	2	3
P	0.2	0.4	0.4

A. 4.4

B. 7.4

C. 21.2

D. 22.2

【答案】B

【分析】

根据条件中所给的随机变量的分布列,可以写出变量的期望,对于 $E(2X+3)$ 的结果,需要根据期望的公式 $E(aX+b)=aE(X)+b$, 代入前面做出的期望,得到结果

【详解】

由条件中所给的随机变量的分布列可知: .

故选：B

变式 2-2. 已知随机变量 X 满足 $D(X)=2$, 则 $D(3X+2)=$ ()

A. 6

B. 8

C. 18

D. 20

【答案】C

【分析】

根据方差公式, 即可计算.

【详解】

$$\because D(X)=2, \therefore D(3X+2)=9D(X)=18.$$

故选:C.

变式 2-3. 若样本数据 $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ 的平均数和标准差分别为 70, 2, 则数据 $2x_1-1, 2x_2-1, \dots, 2x_{10}-1$ 的平均数和标准差分别为 ()

- A. 139, 2 B. 139, 4 C. 140, 2 D. 139, 3

【答案】B

【分析】

利用均值、方差的性质, 求新数据的平均数、方差.

【详解】

由题设, 原样本数据中 $E(X)=70, D(X)=4$, 而新样本数据为 $2x_i-1$,

$\therefore E(2X-1)=2E(X)-1=139$, $D(2X-1)=4D(X)=16$, 则标准差为 4.

故选: B

考点三 两点分布的均值与方差

典例 3. 随机变量服从两点分布, 概率分布为 $P(X=0)=a$, $P(X=1)=b$. $E(X)=\frac{1}{3}$, 则 $D(X)=$ ()

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{2}{9}$

【答案】D

【分析】

根据分布列的性质及期望公式得到方程组, 求出 a, b , 再根据两点分布的方差公式计算可得;

【详解】

解: 由题意, 得, $\therefore a=\frac{2}{3}, b=\frac{1}{3}$.

由题意知随机变量服从参数为 $\frac{1}{3}$ 的两点分布, 故 $D(X)=\frac{1}{3} \times \left(1-\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{9}$.

故选: D

变式 3-1. 若随机变量服从两点分布, 且成功的概率 $P=0.5$, 则 $E(X)$ 和 $D(X)$ 分别为

- A. 0.5 和 0.25 B. 0.5 和 0.75 C. 1 和 0.25 D. 1 和 0.75

【答案】A

【分析】

先由随机变量 X 服从两点分布，且成功的概率 $p=0.5$ ，作出 X 的概率分布，然后再求 $E(X)$ 和 $D(X)$ 。

【详解】

$\therefore X$ 服从两点分布,

$\therefore X$ 的概率分布为

X	0	1
P	0.5	0.5

$$\therefore E(X) = 0 \times 0.5 + 1 \times 0.5 = 0.5,$$

$$D(X) = 0.5^2 \times 0.5 + (1 - 0.5)^2 \times 0.5 = 0.25.$$

故选 A.

【点睛】

本题考查离散型随机变量的概率分布，解题时要注意两点分布的性质和应用。

变式 3-2. 某运动员罚球命中得 1 分，不中得 0 分，如果该运动员罚球命中的概率为 0.8，那么他罚球一次的得分的方差为

- A. 0.14 B. 0.16 C. 0.18 D. 0.2

【答案】 B

【解析】

分析：直接利用期望公式与方差公式求解即可.

详解: $Q P(\xi=1)=0.8, P(\xi=0)=0.2$,

$$\therefore E(\xi) = 1 \times 0.8 + 0 \times 0.2 = 0.8,$$

$$\therefore D(\xi) = (1-0.8)^2 \times 0.8 + (1-0.2)^2 \times 0.2 = 0.16, \text{ 故选 B.}$$

点睛：本题考查离散型随机变量的期望与方差，属于中档题. 求解一般的随机变量的期望和方差的基本方法是：先根据随机变量的意义，确定随机变量可以取哪些值，然后根据随机变量取这些值的意义求出取这些值的概率，列出分布列，根据数学期望和方差的公式计算.

变式 3-3 (多选). 若随机变量服从两点分布, 且 $P(X=0)=\frac{2}{5}$, 记的均值和方差分别为 $E(X)$ 和 $D(X)$, 则下列结论正确的是 ()

- A. $E(X) = \frac{3}{5}$ B. $E(5X + 3) = 6$

$$C. D(X) = \frac{4}{5}$$

$$D. D(5X+3) = \frac{6}{5}$$

【答案】AB

【分析】

根据两点分布的性质求出 $P(X=1) = \frac{3}{5}$ ，从而求得 $E(X)$ 和 $D(X)$ ，再根据方差和均值的性质即可判断 BD 的正误.

【详解】

解：因为随机变量服从两点分布，且 $P(X=0) = \frac{2}{5}$ ，

所以 $P(X=1) = \frac{3}{5}$ ，

所以 $E(X) = \frac{3}{5}$ ， $D(X) = \frac{2}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{25}$ ，

$E(5X+3) = 5E(X)+3 = 6$ ， $D(5X+3) = 5^2 D(X) = 6$.

故选：AB.

考点四 二项分布的均值与方差

典例 4. 若离散型随机变量 $X \sim B\left(4, \frac{2}{3}\right)$ ，则 $E(X)$ 和 $V(X)$ 分别为 ()

A. $\frac{8}{3}, \frac{16}{9}$

B. $\frac{8}{3}, \frac{8}{9}$

C. $\frac{8}{9}, \frac{8}{3}$

D. $\frac{16}{9}, \frac{8}{3}$

【答案】B

【分析】

根据二项分布的期望方差公式直接计算.

【详解】

因为 $X \sim B\left(4, \frac{2}{3}\right)$ ，

所以 $E(X) = np = 4 \times \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$ ， $V(X) = np(1-p) = 4 \times \frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{2}{3}\right) = \frac{8}{9}$.

故选：B.

变式 4-1. 已知随机变量 $X \sim B(4, p)$ ， $E(X) = 3$ ，则 $D(X) = ()$

A. $\frac{1}{2}$

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

C. $\frac{2}{3}$

D. 1

【答案】B

【分析】

根据随机变量符合二项分布，由二项分布的期望及方差公式，列出方程，解方程即可求出答案.

【详解】

由二项分布的性质知 $4p=3$ ，即 $p=\frac{3}{4}$ ，所以 $D(X)=4p(1-p)=\frac{3}{4}$.

故选:B.

变式 4-2. 已知随机变量 $X: B(n, p)$ ，若 $D(X)=3$ ， $E(X)=4$ ，则 n ， p 分别为 ()

A. $n=8$ ， $p=\frac{1}{2}$

B. $n=8$ ， $p=\frac{1}{4}$

C. $n=16$ ， $p=\frac{3}{4}$

D. $n=16$ ， $p=\frac{1}{4}$

【答案】D

【分析】

根据已知条件，结合二项分布的期望与方差公式，即可求解.

【详解】

随机变量 $X \sim B(n, p)$ ， $D(X)=3$ ， $E(X)=4$ ，

$$\therefore D(X)=np(1-p)=3, \quad E(X)=np=4,$$

$$\therefore n=16, \quad p=\frac{1}{4}.$$

故选: D.

变式 4-3. 若随机变量 $X: B(5, p)$ ， $D(X)=\frac{5}{4}$ ，则 $E(X)=$ ()

A. $\frac{1}{5}$

B. $\frac{1}{4}$

C. $\frac{15}{16}$

D. $\frac{5}{2}$

【答案】D

【分析】

根据二项分布的期望与方程的计算公式，由题中条件，列出方程，即可求出结果.

【详解】

因为 $X: B(5, p)$ ， $D(X)=\frac{5}{4}$ ，

则 $D(X)=5p(1-p)=\frac{5}{4}$ ，解得 $p=\frac{1}{2}$ ，

所以 $E(X)=5p=\frac{5}{2}$.

故选: D.

考点五 超几何分布的均值与方差

典例 5. 一个袋子里装有大小相同的 3 个红球和 2 个黄球，从中同时取出 2 个球，其中红球个数的数学期望是 ()

- A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{3}{5}$ C. $\frac{6}{5}$ D. $\frac{7}{5}$

【答案】C

【分析】

记同时取出的 2 个球中红球的个数为 X ，则 $X: H(2,5,3)$ ，再根据超几何分布的期望公式计算可得

【详解】

解：记同时取出的 2 个球中红球的个数为 X ，则 X 服从参数为 $N=5$ ， $M=3$ ， $n=2$ 的超几何分布，所以 $E(X)=\frac{2 \times 3}{5}=\frac{6}{5}$ 。

故选：C

变式 5-1. 一个课外兴趣小组共有 5 名成员，其中 3 名女性成员，2 名男性成员，现从中随机选取 2 名成员进行学习汇报，记选出女性成员的人数为 X ，则 X 的均值是 ()

- A. $\frac{6}{5}$ B. $\frac{3}{10}$ C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{1}{5}$

【答案】A

【详解】

由题意得， X 的所有可能的取值为 0,1,2，

$$P(X=0)=\frac{C_2^3}{C_2^5}=\frac{3}{10},$$

$$P(X=1)=\frac{C_2^2 \times C_1^3}{C_2^5}=\frac{3}{5},$$

$$P(X=2)=\frac{C_2^2}{C_2^5}=\frac{1}{10}.$$

$$\therefore E(X)=0 \times \frac{3}{10} + 1 \times \frac{3}{5} + 2 \times \frac{1}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}, \text{ 故 A 正确.}$$

变式 5-2. 设 10 件产品中含有 3 件次品，从中抽取 2 件进行调查，则查得次品数的数学期望为 _____.

【答案】 $\frac{3}{5}$

【分析】

设抽得次品数为 X ，列出随机变量的分布列，进而可求得 $E(X)$ 的值.

【详解】

设抽得次品数为 X ，则随机变量的可能取值有0、1、2，

$$\text{则 } P(X=0) = \frac{C_7^2}{C_{10}^2} = \frac{7}{15}, \quad P(X=1) = \frac{C_3^1 C_7^1}{C_{10}^2} = \frac{7}{15}, \quad P(X=2) = \frac{C_3^2}{C_{10}^2} = \frac{1}{15},$$

所以，随机变量的分布列如下表所示：

	0	1	2
P	$\frac{7}{15}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{1}{15}$

$$\text{所以, } E(X) = 0 \times \frac{7}{15} + 1 \times \frac{7}{15} + 2 \times \frac{1}{15} = \frac{3}{5}.$$

故答案为： $\frac{3}{5}$.

【点睛】

方法点睛：求离散型随机变量均值与方差的基本方法：

- (1) 已知随机变量的分布列求它的均值、方差，按定义求解.
- (2) 已知随机变量的均值、方差，求的线性函数 $Y=aX+b$ 的均值、方差，可直接用的均值、方差的性质求解；
- (3) 如果所给随机变量是服从常用的分布（如两点分布、二项分布等），利用它们的均值、方差公式求解.

变式 5-3. 盒中有 2 个白球，3 个黑球，从中任取 3 个球，以 X 表示取到白球的个数， η 表示取到黑球的个数. 给出下列各项：

$$\text{① } E(X) = \frac{6}{5}, \quad E(\eta) = \frac{9}{5}; \quad \text{② } E(X^2) = E(\eta); \quad \text{③ } E(\eta^2) = E(X); \quad \text{④ } D(X) = D(\eta) = \frac{9}{25}.$$

其中正确的是_____ . (填上所有正确项的序号)

【答案】①②④

【分析】

根据数学期望、方差和超几何分布的概念运算即可求解.

【详解】

由题意可知 X 服从超几何分布， η 也服从超几何分布.

$$\therefore E(X) = \frac{2 \times 3}{5} = \frac{6}{5}, \quad E(\eta) = \frac{3 \times 3}{5} = \frac{9}{5}.$$

又 X 的分布列

X	0	1	2
P	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{10}$

$$\therefore E(X^2) = 0^2 \times \frac{1}{10} + 1^2 \times \frac{3}{5} + 2^2 \times \frac{3}{10} = \frac{9}{5},$$

$$D(X) = E(X^2) - [E(X)]^2 = \frac{9}{5} - \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}.$$

η 的分布列为

η	1	2	3
P	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{10}$

$$\therefore E(\eta^2) = 1^2 \times \frac{3}{10} + 2^2 \times \frac{3}{5} + 3^2 \times \frac{1}{10} = \frac{18}{5},$$

$$D(\eta) = E(\eta^2) - [E(\eta)]^2 = \frac{18}{5} - \left(\frac{9}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}.$$

$\therefore E(X^2) = E(\eta)$, $D(X) = D(\eta)$, $\therefore$ ①②④ 正确.

故答案为: ①②④.

考点六 均值与方差的实际应用

典例 6. 某商家以 6 元一件的价格购进某商品, 然后以每件 10 元的价格出售. 如果该商品当天卖不完, 剩下的只能作垃圾处理. 商家记录了 100 天该商品的日需求量 (单位: 件), 整理得下表:

日需求量	14	15	16	17	18	19
频数	10	20	25	20	15	10

以 100 天记录的各需求量的频率作为各需求量发生的概率.

(1) 若商家一天购进该商品 16 件, 表示当天的利润 (单位: 元), 求的分布列, 数学期望;

(2) 若商家计划一天购进该商品 16 件或 17 件, 你认为应购进 16 件还是 17 件? 请说明理由.

【答案】(1) 分布列答案见解析, 数学期望: 60; (2) 购进 16 件更合理, 理由见解析.

【分析】

(1) 根据题意可能的可能取值为 44、54、64

，并由表格分别计算出各自对应的概率，得到分布列，求出数学期望；

(2) 计算出购进 17 件时利润的数学期望，与 $E(X)$ 比较即可得出。

【详解】

(1) 的可能取值为 44、54、64，

$$P(X=44)=0.1, \quad P(X=54)=0.2, \quad P(X=64)=0.7,$$

$\therefore X$ 的分布列为：

	44	54	64
P	0.1	0.2	0.7

$$E(X)=44 \times 0.1 + 54 \times 0.2 + 64 \times 0.7 = 60.$$

(2) 若当天购进 17 件，则利润为：

$$E(Y)=(140-17 \times 6) \times 0.1 + (150-17 \times 6) \times 0.2 + (160-17 \times 6) \times 0.25 + (170-17 \times 6) \times 0.45 = 58.5,$$

因为 $60 > 58.5$ ，所以购进 16 件更合理。

变式 6-1. 某商超为庆祝店庆十周年，准备举办一次有奖促销活动，若顾客一次消费达到 400 元，则可参加一次抽奖活动，主办方设计了两种抽奖方案：方案①：一个不透明的盘子中装有 12 个质地均匀且大小相同的小球，其中 3 个红球，9 个白球，搅拌均匀后，顾客从中随机抽取一个球，若抽到红球则顾客获得 80 元的返金券，若抽到白球则获得 20 元的返金券，且顾客有放回地抽取 3 次。方案②：一个不透明的盒子中装有 12 个质地均匀且大小相同的小球，其中 3 个红球，9 个白球，搅拌均匀后，顾客从中随机抽取一个球，若抽到红球则顾客获得 100 元的返金券，若抽到白球则未中奖，且顾客有放回地抽取 3

(1) 现有一位顾客消费了 420 元，获得一次抽奖机会，试求这位顾客获得 180 元返金券的概率；

(2) 如果某顾客获得一次抽奖机会.那么他选择哪种方案更划算.

【答案】(1) $\frac{9}{64}$ ；(2) 应选择方案①更划算.

【分析】

(1) 根据题意选择方案，然后利用古典概型的计算公式，结合二项分布概率公式进行求解即可；

(2) 利用数学期望公式分别求出两种方案的返金券金额的数学期望进行比较即可.

【详解】

(1) 在一次抽奖机会的情况下，要想获得 180 元返金券，只能选择方案一，且摸到两次红球，一次白球，而每一次摸到红球的概率为 $P = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$.

设“这位顾客获得 180 元返金券”为事件 A ，则 $P(A) = C_3^1 \frac{3}{4} \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{9}{64}$ 。

故这位顾客均获得 180 元返金券的概率 $\frac{9}{64}$ 。

(2) 若选择抽奖方案①，则每一次摸到红球的概率为 $\frac{1}{4}$ ，每一次摸到白球的概率为 $\frac{3}{4}$ 。设获得返金券金额为 X 元，则 X 可能的取值为 60, 120, 180, 240。

$$\text{则 } P(X=60) = C_3^0 \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{27}{64}, P(X=120) = C_3^1 \left(\frac{1}{4}\right)^1 \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{27}{64},$$

$$P(X=180) = C_3^2 \left(\frac{1}{4}\right)^2 \left(\frac{3}{4}\right) = \frac{9}{64}, P(X=240) = C_3^3 \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}.$$

所以选择抽奖方案①，该顾客获得返金券金额的数学期望为

$$E(X) = 60 \times \frac{27}{64} + 120 \times \frac{27}{64} + 180 \times \frac{9}{64} + 240 \times \frac{1}{64} = 105 \text{ (元)}$$

若选择抽奖方案②，设三次摸球的过程中，摸到红球的次数为 Y ，最终获得返金券的金额为 Z 元，

$$\text{则 } Y \sim B\left(3, \frac{1}{4}\right), \text{ 故 } E(Y) = 3 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}.$$

$$\text{选择方案②，该顾客获得返金券金额的数学期望为 } E(Z) = E(100Y) = 100 \times \frac{3}{4} = 75 \text{ (元)}$$

从而有 $E(X) > E(Z)$ ，所以应选择方案①更划算。

变式 6-2. 已知甲、乙两名射手每次射击击中的环数均大于 6 环，且甲击中 10, 9, 8, 7 环的概率分别为 0.5, $3a$, a , 0.1，乙击中 10, 9, 8 环的概率分别为 0.3, 0.3, 0.2，甲、乙射击结果互不影响。记甲、乙两名射手在一次射击中的环数分别为 ξ , η 。

(1) 求 ξ , η 的分布列；.

(2) 求 ξ , η 的数学期望与方差，并比较甲、乙两名射手的射击技术。

【答案】(1) 答案见解析；(2) $E(\xi) = 9.2$, $E(\eta) = 8.7$, $D(\xi) = 0.96$, $D(\eta) = 1.21$ ；甲比乙的射击技术好。

【分析】

(1) 由题意先求出 a ，再由随机变量 ξ , η 的意义得到相应的分布列；

(2) 由 (1) 中的分布列，利用期望与方差的公式求出期望与方差，结合期望与方差的含义即可求解

【详解】

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/895223343012012034>