

3枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

今回の学習目標

確率変数の分散と標準偏差

- その意味と計算方法

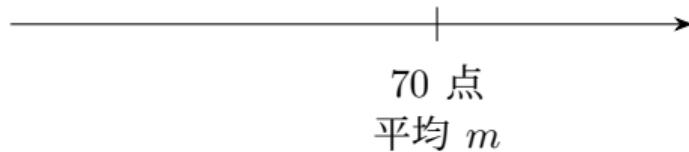
分散と標準偏差

分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか

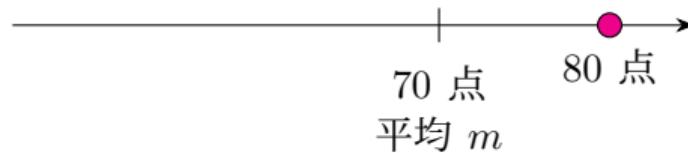
分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか



分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか



分散と標準偏差

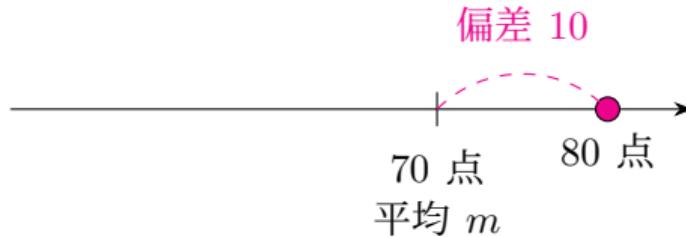
偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか



分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか

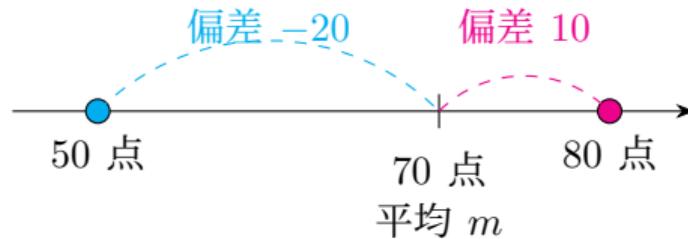
偏差： $X - m$



分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか

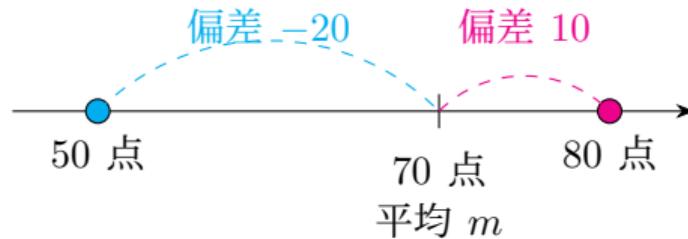
偏差： $X - m$



分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか

偏差： $X - m$

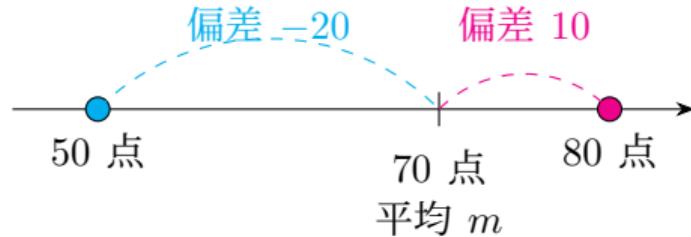


分散：データのばらつきを表す

分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか

偏差： $X - m$



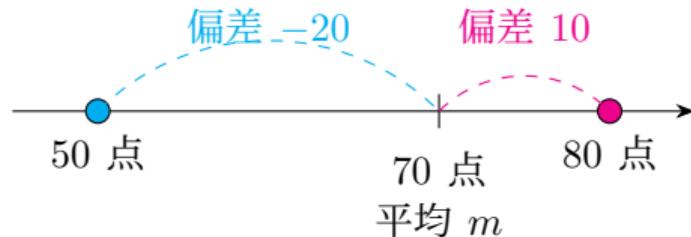
分散：データのばらつきを表す

分散： $V(X) = (\text{偏差})^2$ の平均

分散と標準偏差

偏差：個々の値が平均からどれだけ離れているか

偏差： $X - m$



分散：データのばらつきを表す

分散： $V(X) = (\text{偏差})^2$ の平均

標準偏差：分散の平方根

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9



X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9

→

X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$E(X) = 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{3}{9} + 5 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9

X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$E(X) = 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{3}{9} + 5 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9

X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$E(X) = 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{3}{9} + 5 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	2	3	4	5	6
偏差	-2	-1	0	+1	+2
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9

X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$E(X) = 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{3}{9} + 5 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	2	3	4	5	6
偏差	-2	-1	0	+1	+2
$(\text{偏差})^2$	4	1	0	1	4
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

例 1

番号 2, 3, 4, 5, 6 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	2	3	4	5	6	計
枚数	1	2	3	2	1	9

X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$E(X) = 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{3}{9} + 5 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{1}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	2	3	4	5	6
偏差	-2	-1	0	+1	+2
(偏差) ²	4	1	0	1	4
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$V(X) = 4 \cdot \frac{1}{9} + 1 \cdot \frac{2}{9} + 0 \cdot \frac{3}{9} + 1 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{1}{9} = \frac{12}{9}$$

ビデオを止めて問題を解いてみよう

問 1 番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9



X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{2}{9} + 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{2}{9} + 7 \cdot \frac{2}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9
	X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{2}{9} + 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{2}{9} + 7 \cdot \frac{2}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{2}{9} + 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{2}{9} + 7 \cdot \frac{2}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	1	2	3	6	7
偏差	-3	-2	-1	+2	+3
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{2}{9} + 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{2}{9} + 7 \cdot \frac{2}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	1	2	3	6	7
偏差	-3	-2	-1	+2	+3
$(\text{偏差})^2$	9	4	1	4	9
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

問 1

番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	9

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

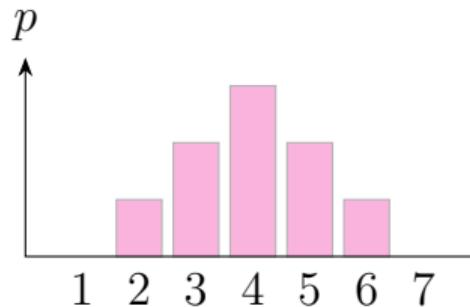
$$E(X) = 1 \cdot \frac{2}{9} + 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{2}{9} + 6 \cdot \frac{2}{9} + 7 \cdot \frac{2}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

X	1	2	3	6	7
偏差	-3	-2	-1	+2	+3
$(\text{偏差})^2$	9	4	1	4	9
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$V(X) = 9 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{1}{9} + 1 \cdot \frac{2}{9} + 4 \cdot \frac{2}{9} + 9 \cdot \frac{2}{9} = \frac{50}{9}$$

例 1 と 問 1 の結果を並べてみると

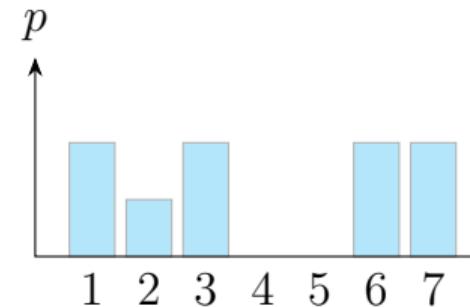
X	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$



$$E(X) = 4$$

$$V(X) = \frac{12}{9}$$

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$



$$E(X) = 4$$

$$V(X) = \frac{50}{9}$$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{25}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{25}{4}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{25}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{25}{4}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$V(X) = \frac{25}{24} + \frac{9}{24} + \frac{1}{24} + \frac{1}{24} + \frac{9}{24} + \frac{25}{24} = \frac{70}{24} = \frac{35}{12}$$

例 2

1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散と標準偏差を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{25}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{25}{4}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$V(X) = \frac{25}{24} + \frac{9}{24} + \frac{1}{24} + \frac{1}{24} + \frac{9}{24} + \frac{25}{24} = \frac{70}{24} = \frac{35}{12}$$

$$\sigma(X) = \sqrt{\frac{35}{12}} = \frac{\sqrt{105}}{6}$$

ビデオを止めて問題を解いてみよう

問 2

3枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

問 2

3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

問 2

3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

問 2 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

$$E(X) = 0 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot \frac{3}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$$

問 2 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

$$E(X) = 0 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot \frac{3}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$$

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

問 2 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

$$E(X) = 0 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot \frac{3}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$$

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

問 2 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

$$E(X) = 0 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot \frac{3}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$$

X	0	1	2	3
偏差	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

問 2 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

$$E(X) = 0 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot \frac{3}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$$

X	0	1	2	3
偏差	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$V(X) = \frac{9}{32} + \frac{3}{32} + \frac{3}{32} + \frac{9}{32} = \frac{3}{4}$$

問 2 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散、標準偏差を求めよ。

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

$$E(X) = 0 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{3}{8} + 2 \cdot \frac{3}{8} + 3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$$

X	0	1	2	3
偏差	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$V(X) = \frac{9}{32} + \frac{3}{32} + \frac{3}{32} + \frac{9}{32} = \frac{3}{4} \quad \sigma(X) = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

今回の学習目標

確率変数の分散と標準偏差

- その意味と計算方法