

2023.07.18

問 1. とある実験のデータ $x = (2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 11)$ について以下に答えよ.

- (1) データ x のヒストグラムを作成せよ. 但し, 横軸の階級は 1-3, 4-6, 7-9, 10-12 の 4 つとして, 縦軸は相対階級度数で作成すること.
- (2) データ x の最大値 x_{max} , 最小値 x_{min} , 中央値 q_M , 上側四分位点 q_U , 下側四分位点 q_L を求めよ.
- (3) データ x の箱ひげ図を作成せよ.
- (4) データ x に, はずれ値があるか否かを答えよ. また, はずれ値あればそれを具体的に答えよ.
- (5) データ x の平均 \bar{x} と不偏標本分散 σ_x^2 を計算せよ. 但し, 少数第一位を四捨五入して答えること.

(1) 相対階級度数を求める

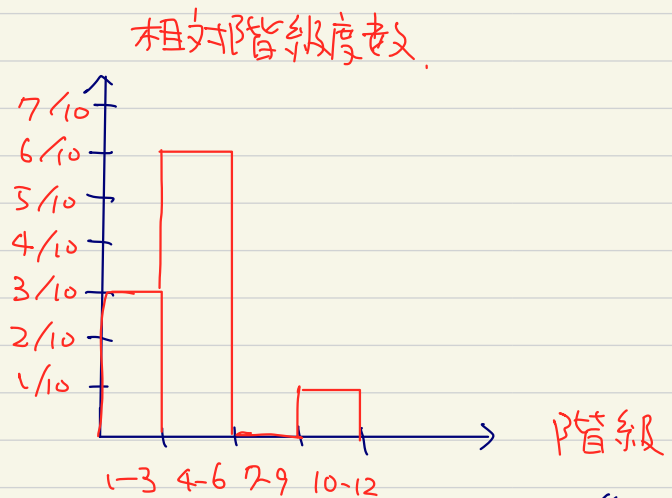
階級	代表	度数
1-3	2	3
4-6	5	6
7-9	8	0
10-12	11	1
合計		10

$$f_{rel.}(2) = \frac{3}{10}$$

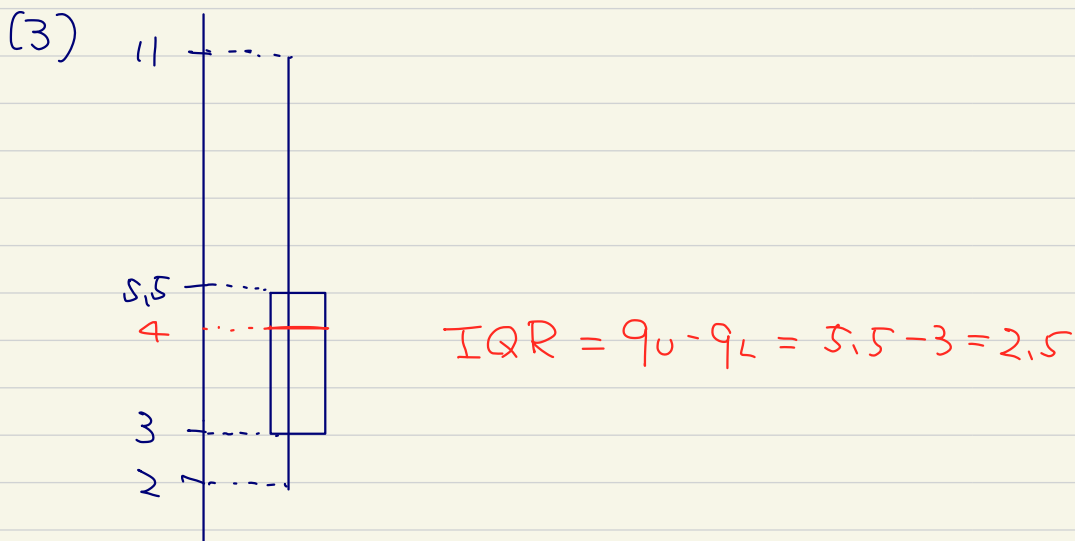
$$f_{rel.}(5) = \frac{6}{10}$$

$$f_{rel.}(8) = \frac{0}{10}$$

$$f_{rel.}(11) = \frac{1}{10}$$



$$(2) \left\{ \begin{array}{l} X_{\max} = 11 \\ X_{\min} = 2 \\ q_M = 4 \\ q_U = 11/2 = 5.5 \\ q_L = 3 \end{array} \right. //$$



$$(4) \quad q_U + 2.5 = 5.5 + 2.5 = 8.0 < 11$$

$$q_L - 2.5 = 3 - 2.5 = 0.5$$

170" の値は 11 //

(5)	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	
	2	-2.7	7.29	
	3	-1.7	2.89	
	3	-1.7	2.89	
	4	-0.7	0.49	
	4	-0.7	0.49	
	4	-0.7	0.49	13.07
	5	0.3	0.09	1.47
	5	0.3	0.09	0.18
	6	1.3	1.69	41.38
	11	6.3	39.69	
合計	47		56.1	

$$\bar{x} = \frac{47}{10} = 4.7$$

$$\sigma_x^2 = \frac{56.1}{9} = 6.233\ldots \approx 6.2$$

(5) データ x の平均 \bar{x} と不偏標本分散 σ_x^2 を計算せよ。但し、少数第一位を四捨五入して答えること。

問 2. 偏りのない目が 1 から 6 のサイコロをひとつ投げて、出た目を記録する実験を行う。1 または 2 の目が出る事象を A 、偶数の目が出る事象を B 、奇数の目が出る事象を C とする。以下に答えよ。

- (1) この実験の標本空間 S を明記せよ。
- (2) $P(A)$, $P(B)$, $P(C)$ を計算せよ。
- (3) 1 または 2 の目が出ない確率を求めよ。
- (4) $P(A \cap B)$, $P(B \cap C)$, $P(A \cup C)$ を計算せよ。
- (5) 事象 A と事象 B は排反か否かを説明付きで答えよ。

$$(1) S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} //$$

$$(2) A = \{1, 2\}, B = \{2, 4, 6\}, C = \{1, 3, 5\}$$

$$P(A) = \frac{\#A}{\#S} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} //$$

$$P(B) = \frac{\#B}{\#S} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} //$$

$$P(C) = \frac{\#C}{\#S} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} //$$

$$(3) P(A^c) = 1 - P(A) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} //$$

$$(4) A \cap B = \{2\}, B \cap C = \emptyset, A \cup C = \{1, 2, 3, 5\}$$

$$P(A \cap B) = \frac{\#A \cap B}{\#S} = \frac{1}{6} //$$

$$P(B \cap C) = \frac{\#B \cap C}{\#S} = \frac{0}{6} = 0 //$$

$$P(A \cup C) = \frac{\#A \cup C}{\#S} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} //$$

(5) A と B は 排反でない.

なぜなら $A \cap B = \{2\} \neq \emptyset$ だから.

問 3. ネジの製造工場において、製造されたネジが“細すぎる”事象を A ，“短すぎる”事象を B ，“長すぎる”事象を C とする. $P(A) = 0.2$, $P(C) = 0.3$ とする. また“細すぎる”ネジがまた“短すぎる”ネジでもある条件付き確率 $P(B|A) = 0.3$ ，“細すぎる”ネジがまた“長すぎる”ネジでもある条件付き確率 $P(C|A) = 0.3$. 以下に答えよ.

(1) $P(A \cap B)$ を求めよ.

(2) $P(A \cap C)$ を求めよ.

~~(3) 事象 A と事象 B は独立か否かを説明付きで答えよ.~~

(4) 事象 A と事象 C は独立か否かを説明付きで答えよ.

$$\begin{aligned} (1) \quad P(A \cap B) &= P(A) P(B|A) \\ &= 0.2 \times 0.3 = 0.06 = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad P(A \cap C) &= P(A) P(C|A) \\ &= 0.2 \times 0.3 = 0.06 \end{aligned}$$

(4) A と C は 独立である.

$$P(A)P(C) = 0.2 \times 0.3 = 0.06 \quad \text{「あ」}$$

(2) よし

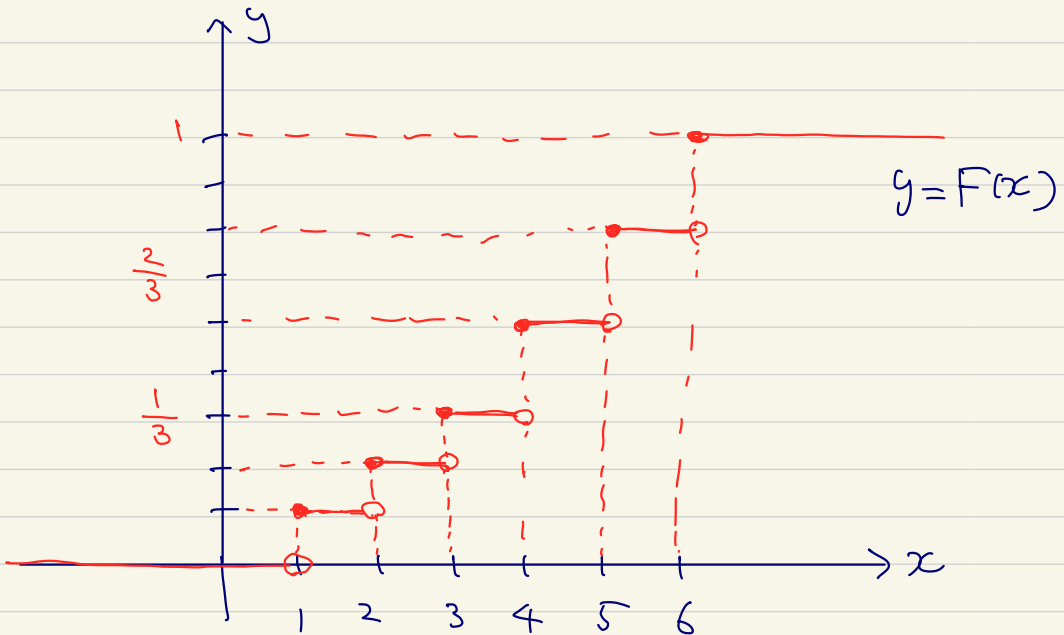
$$P(A)P(C) = P(A \cap C) \quad \text{だから. //}$$

問 4. サイコロ 1 つを投げて出た目を記録する実験を行う。ただし用いるサイコロは偏っていて 1, 2, 3 の目が出る確率は $1/9$ であり 4, 5, 6 の目が出る確率は $2/9$ である。確率変数 X をサイコロの出た目とする。

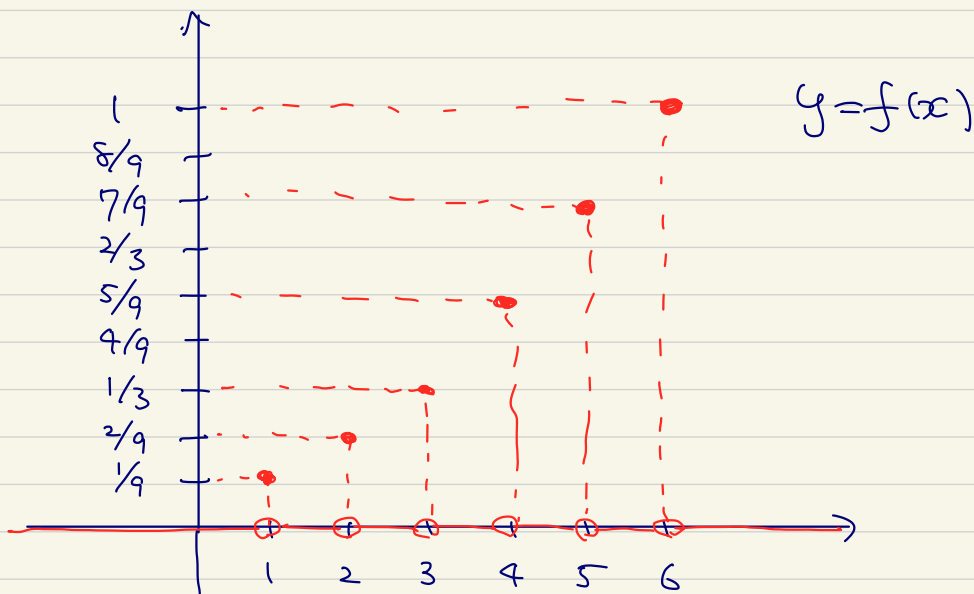
- (1). 確率変数 X の分布関数 $F(x)$ のグラフをかけ。
- (2). 確率変数 X の確率関数 $f(x)$ のグラフをかけ。

(1) この目が出る確率を p_i とかく。

$$F(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0 & (x < 1) \\ p_1 = 1/9 & (1 \leq x < 2) \\ p_1 + p_2 = 2/9 & (2 \leq x < 3) \\ p_1 + p_2 + p_3 = 1/3 & (3 \leq x < 4) \\ p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 5/9 & (4 \leq x < 5) \\ p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 7/9 & (5 \leq x < 6) \\ p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 = 1 & (x \geq 6) \end{cases}$$



$$(2) \quad f(x) = \begin{cases} p_i & (x = \bar{i}, \bar{i} = 1, 2, 3, 4, 5, 6) \\ 0 & (\text{'\textit{x} \notin \Omega'}) \end{cases}$$



//