

確率統計☆演習 I プチテスト

樋口さぶろお¹ 配布: 2014-11-21 Fri 更新: Time-stamp: "2015-01-06 Tue 10:09 JST hig"

プチテスト参加案内

1. 指定された用紙に解答しよう.
2. 過程も答えよう. 最終的な答えが正しいことがわかるような過程を記そう.
3. 問題文に現れない記号を使うときは, 定義を記そう.
4. 小数に直さずに分数や根号で答えよう.

1

あるバレーボールチームのメンバーの身長は以下のようなようだった. 187cm, 187cm, 195cm, 195cm, 195cm, 211cm.

以下の量を求めよう. いずれも単位をつけて答えよう.

1. 平均値
2. 分散
3. 標準偏差

2

過程不要

下の 1 変量データを考える

2, 8, 10, 11, 12, 12, 12, 14, 18.

1. 中央値 Q_2 , 第 1 四分位点 Q_1 , 第 3 四分位点 Q_3 を求めよう.
2. (基本でない, 外れ値を考慮した) 箱ひげ図を描こう.

¹Copyright © 2014 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

3

下の2変量データ (x, y) を考える.

x	y
16	4
18	3
18	4
21	4
22	6
22	4

次の量を求めよう.

1. 共分散 C_{xy}
2. 相関係数 r

4

過程不要

ある2変量データ (x, y) について次のことがわかっている.

(x, y) のデータの個数 n	25
x の平均値 \bar{x}	30
y の平均値 \bar{y}	7
x の標準偏差 s_x	4
y の標準偏差 s_y	25
x, y の相関係数 r_{xy}	$\frac{4}{5}$

このとき, 回帰直線の式を, $y = \boxed{?}x + \boxed{?}$ の形に求めよう.

5

過程不要

2変量データ (X, Y) について, 正しいものを次のうちから1つ選ぼう.

1. 共分散 (の, 単位があるなら取り除いた数値の部分) は, X, Y の単位を変えても変化しない.
2. 相関係数 (の, 単位があるなら取り除いた数値の部分) は, X, Y の単位を変えても変化しない.
3. 回帰直線の傾き (の, 単位があるなら取り除いた数値の部分) は, X, Y の単位を変えても変化しない.
4. X と Y の間に $Y = f(X)$ という関数関係があるとき, 相関係数 r は $r \neq 0$ である.
5. 回帰直線の傾きは, X, Y の共分散, X の平均値, Y の平均値だけを知れば求めることができる.

6

確率変数 X は

- 値 $X = -3$ を確率 $\frac{3}{5}$ で
- 値 $X = +3$ を確率 $\frac{2}{5}$ で

とる.

1. 母平均値 $E[X]$ を求めよう.
2. 母分散 $V[X]$ を求めよう.
3. $V[-5X + 1]$ を求めよう.

7

確率変数 X は,

- 値 $X = -3$ を確率 $\frac{3}{5}$ で
- 値 $X = +3$ を確率 $\frac{2}{5}$ で

とる.

1. 母期待値 $E[X^3 - X]$ を求めよう.
2. 条件 $X^3 + X^2 + 1 < 0$ が満たされる確率を求めよう.

8

確率変数 X は次の確率密度関数 $f(x)$ に従う.

$$f(x) = \begin{cases} -18x & (-\frac{1}{3} \leq x < 0) \\ 0 & (\text{他}) \end{cases}$$

1. 母平均値 $E[X]$ を求めよう.
2. 母分散 $V[X]$ を求めよう.

9

10

過程不要

あるクラスで行われたテストで、英語の平均点は 60 点、標準偏差 10 点。数学の平均点は 60 点、標準偏差 20 点。

英語の 70 点と数学の 70 点、どちらのほうが価値ある？ 次のうちから正しいものを 1 つ 選ぼう。

1. たぶん英語のほうが価値ある
2. たぶん数学のほうが価値ある
3. どちらも同じ
4. これだけの情報ではまったくわからない
5. 平均点が 60 点だと再テストがあるだろう

確率統計☆演習 I プチテスト 略解

樋口さぶろお² 配布: 2014-11-21 Fri 更新: Time-stamp: "2015-01-06 Tue 10:09 JST hig"

これは、一部の過程のみ記した略解です。プチテストで、受講者はすべての過程を記す必要があります。

配点 1,2,6,8:各 15 点, 3,4,7:各 10 点, 5,10:各 5 点, 9:欠番 (5 と重複). 計 100 点.

1

1. 195cm.
2. 64cm^2
3. $\sqrt{64} = 8\text{cm}$.

配点 1,2,3:各 5 点, 計 15 点. 不適切な単位は 1 点減点.

2

1. $Q_2 = 12, Q_1 = 9, Q_3 = 13$.
-
- 2.

配点 1:各 2 点, 計 6 点. 2:9 点.

3

1. x の平均値は $\bar{x} = 39/2$, y の平均値は $\bar{y} = 25/6$.
共分散は

$$C_{xy} = \frac{13}{12}.$$

2. x の分散が $21/4$, y の分散が $29/36$

$$r = \frac{13/12}{\sqrt{21/4}\sqrt{29/36}} = \frac{13}{\sqrt{609}}$$

配点 1,2:各 5 点, 計 10 点.

講評 出題意図よりも計算が複雑になってしまったため、方針が正しいものは各 4 点程度としています。

²Copyright © 2015 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

4

$$y = \frac{4/5 \times 25}{4}(x - 30) + 7 \text{ すなわち, } y = 5x - 143.$$

配点 1,2:各 5 点, 計 10 点.

5

2

配点 5 点.

6

1. $E[X] = -\frac{3}{5}$
2. $V[X] = 9 - \left(-\frac{3}{5}\right)^2 = 216/25.$
3. $V[5X + 1] = (-5)^2 V[X] = 216.$

配点 1,2:各 5 点, 計 10 点.

7

1. $E[X^3 - X] = E[X^3] - E[X] = -\frac{27}{5} + \frac{3}{5} = -\frac{24}{5}.$
2. $P[X^3 + X^2 + 1 < 0] = E[\mathbf{1}_{[X^3+X^2+1<0]}(X)] = \frac{3}{5} \cdot 1 + \frac{2}{5} \cdot 0 = \frac{3}{5}.$

配点 1,2:各 5 点, 計 10 点.

8

1. $E[X] = -\frac{2}{9}.$
2. $V[X] = \frac{1}{18} - \left(-\frac{2}{9}\right)^2 = \frac{1}{162}.$

配点 1,2:各 5 点, 計 10 点.

9

配点 5 と重複しているため, 先に解答してある問のみカウントしました.

10

1

配点 5点.