第 4 回統計の考え方レポート

1 次の命題の真偽を調べよ。

(1) 自然数 15 は 3 で割り切れる。

(2) 1 辺が 3 [cm] の立方体の体積は 9 [cm^3] である。

(3) 自然数 n が 4 の倍数ならば、n は偶数である。

2 (1) 実数 x についての命題 $x < -2 \Rightarrow x < 1$ の真偽を集合を使って調べよ。

(2)

3 実数 x についての命題 $x^2 = 0 \Rightarrow x = 3$ を調べよ。

(3) 自然数 n についての命題 n が偶数 $\Rightarrow n$ が 4 の倍数 が偽であることを示せ。

3 集合 $\mathrm{U} = \{a,\ b,\ c,\ d,\ e,\ f,\ g,\ h\}$ の部分集合について、$\mathrm{A} \cap \bar{\mathrm{B}} = \{a,\ e,\ g\}$, $\bar{\mathrm{A}} \cap B = \{c,\ f\}$, $\mathrm{A} \bar{\cup} \mathrm{B} = \{d\}$ のとき、次の問いに答えよ。

(1) 集合 U, A, B をベン図を用いて表せ。

(2) 次の集合を求めよ。

i. $\mathrm{A} \cap \mathrm{B}$　　ii. A　　iii. B

4 1 以上 200 以下の自然数の中で、2 または 5 で割り切れる数はいくつあるか。

5 40 人の学級で、全員に購読している新聞についてのアンケートを取ったところ、新聞 A をとっている家庭が 30 軒、新聞 A, B の両方をとっている家庭が 12 軒、どちらもとっていない家庭が 5 軒であった。新聞 B をとっている家庭は何件か。

6 次の命題の真偽をいえ。

(1) $x = 1$ ならば $x^2 + x - 2 = 0$ である。　　(2) $|x| > 3$ ならば $x > 3$ である。

7 次の選択肢を使って以下の文を完成させよ。

(a) 必要条件である。　(b) 十分条件である。　(c) 必要十分条件である。　(d) 必要条件でも十分条件でもない。

(1) $x = 1$ は $x^2 = 1$ であるための [　]

(2) $x > y$ は $x^2 > y^2$ であるための [　]

(3) $x = y$ は $kx = ky$ であるための [　]

(4) $x + y > 2$ かつ $xy > 1$ は $x > 1$ かつ $y > 1$ であるための [　]

8 実数 a, b について、次の 5 つの命題がある。

(a) $ab = 0$　(b) $a - b = 0$　(c) $|a - b| = |a + b|$　(d) $a^2 + b^2 = 0$　(e) $a^2 - b^2 = 0$

このとき以下の文章を完成させよ。ただし、(1) の解答は (a) ではない。

(1) 命題 (a) は命題 [　] の必要十分条件である。

(2) 命題 [　] は命題 (b) の十分条件であるが必要条件でない。

(3) 命題 [　] は命題 (c) の十分条件であるが必要条件でない。

(4) 命題 [　] は命題 (b) の必要条件であるが十分条件でない。

9 次の条件の否定をつくれ。

(1) $x < 0$ または $y > 0$

(2) $x = 2$ かつ $y = 1$

10 次の命題の逆、裏、対偶をつくり、その真偽をいえ。「$x = 1$ ならば $x^2 = x$」

11 以下の計算を実行せよ。

(1) ${}_8C_6$

(2) ${}_8C_3$

(3) ${}_7C_2$

(4) ${}_7C_3$

12 ${}_nC_4 = 126$ を満たす n を求めよ。

13 YOKOHAMA の 8 文字を 1 列に並べるのに、O と A が必ず偶数番目にくるような並べ方は何通りあるか。

14 10 人の生徒の中から 7 人を選ぶとき、特定の 2 人をともに含むような選び方は何通りあるか。

15 男子 4 人、女子 3 人から、3 人の代表を選ぶとき、次のような場合は何通りあるか。

(1) 男女を問わない

(2) 男子 2 人、女子 1 人が選ばれる

(3) 男子、女子がそれぞれ少なくとも 1 人は選ばれる

第 3 回統計の考え方解答

1 (1) 0.8 (kg)

(2) -5 (m) または 5(m) も可。

2 (1) $10.5 \leq x < 11.5$

(2) $355 \leq x < 365$

3 (1) $11.5 \leq x < 12.5$

(2) $1.545 \leq x < 1.555$

4 $x = 110$

5 $1195 \leq x < 1205$

6 (a) (1) 有効数字は 1, 7, 0 で有効数字の桁は 3 桁。

(b) (2) 有効数字は 1, 7, 0, 0 で有効数字の桁は 4 桁。

7 (a) (1) 2.9×10^3 (g)

(b) (2) 2.90×10^3 (g)

8 (a) (1) 6.8×10^{-2} (g)

(b) (2) 4.9×10^{-3} (g)

9 (1) 小数第 1 位

(2) 1 の位

(3) 10 の位

11 (1) $n = 10$

(2) $n = 5$

12 15120 個

13 720 個

14 36 通り

15 40 番目

16 (1) $\mathrm{A}_1 0 \cap \mathrm{A}_1 1 = \{55, 56, 57, 58, 59, 60\}$

(2) 96

(3) 19

17 (1) $k = 0$

(2) $k = 3$

(3) n が奇数のとき $k = 6$, n が偶数のとき、$k = 1$

18 (1) 36 人

(2) 23 人

(3) 9 人

19 (1) (c)

(2) (d)

(3) (a)

(4) (b)

(5) (d)

(6) (c)

20 (1) $\sqrt{6}$ が無理数でないと仮定すると、有理数だから、たがいに素な自然数 m, n を使って $\sqrt{6} = \dfrac{n}{m}$ (既約分数) と表すことができる。両辺を 2 乗して変形すると $n^2 = 6m^2$。よって、n^2 は 6 の倍数であり、問題文より n も 6 の倍数である。そこで、$n = 6k$ (k は自然数) とおくと、$m^2 = 6k^2$ と書けてしまい、n, m は互いに素という仮定と矛盾する。したがって、$\sqrt{6}$ は無理数である。

(2) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ は無理数でないと仮定すると、有理数 r を使って、$\sqrt{2} + \sqrt{3} = r$ とおける。この両辺を 2 乗して $\sqrt{6}$ について解くと、$\sqrt{6} = \dfrac{r^2 - 5}{2}$ と書ける。この右辺は有理数であり、$\sqrt{6}$ が無理数であることと矛盾する。したがって、$\sqrt{2} + \sqrt{3}$ は無理数である。