

数学Ⅰ・数学A

問 題	選 択 方 法
第 1 問	必 答
第 2 問	必 答
第 3 問	} いずれか 2 問を選択し、 解答しなさい。
第 4 問	
第 5 問	

数学 I ・ 数学 A (注) この科目には、選択問題があります。(23ページ参照。)

第 1 問 (必答問題) (配点 30)

〔1〕 a を定数とする。

(1) 直線 $\ell: y = (a^2 - 2a - 8)x + a$ の傾きが負となるのは、 a の値の範囲が

$$\boxed{\text{アイ}} < a < \boxed{\text{ウ}}$$

のときである。

(2) $a^2 - 2a - 8 \neq 0$ とし、(1)の直線 ℓ と x 軸との交点の x 座標を b とする。

$a > 0$ の場合、 $b > 0$ となるのは $\boxed{\text{エ}} < a < \boxed{\text{オ}}$ のときである。

$a \leq 0$ の場合、 $b > 0$ となるのは $a < \boxed{\text{カキ}}$ のときである。

また、 $a = \sqrt{3}$ のとき

$$b = \frac{\boxed{\text{ク}} \sqrt{\boxed{\text{ケ}}} - \boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サシ}}}$$

である。

(数学 I ・ 数学 A 第 1 問は 26 ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

〔2〕 自然数 n に関する三つの条件 p , q , r を次のように定める。

p : n は 4 の倍数である

q : n は 6 の倍数である

r : n は 24 の倍数である

条件 p , q , r の否定をそれぞれ $\bar{p}$, $\bar{q}$, $\bar{r}$ で表す。

条件 p を満たす自然数全体の集合を P とし, 条件 q を満たす自然数全体の集合を Q とし, 条件 r を満たす自然数全体の集合を R とする。自然数全体の集合を全体集合とし, 集合 P , Q , R の補集合をそれぞれ $\bar{P}$, $\bar{Q}$, $\bar{R}$ で表す。

(1) 次の に当てはまるものを, 下の①～⑤のうちから一つ選べ。

$32 \in$ である。

① $P \cap Q \cap R$

② $P \cap Q \cap \bar{R}$

③ $P \cap \bar{Q}$

④ $\bar{P} \cap Q$

⑤ $\bar{P} \cap \bar{Q} \cap R$

⑥ $\bar{P} \cap \bar{Q} \cap \bar{R}$

(数学 I ・ 数学 A 第 1 問は次ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

(2) 次の タ に当てはまるものを, 下の①～④のうちから一つ選べ。

$P \cap Q$ に属する自然数のうち最小のものは セソ である。

また, セソ タ R である。

① $=$ ② $\subset$ ③ $\supset$ ④ $\in$ ⑤ $\notin$

(3) 次の チ に当てはまるものを, 下の①～④のうちから一つ選べ。

自然数 セソ は, 命題 チ の反例である。

① 「 $(p \text{ かつ } q) \implies \bar{r}$ 」

② 「 $(p \text{ または } q) \implies \bar{r}$ 」

③ 「 $r \implies (p \text{ かつ } q)$ 」

④ 「 $(p \text{ かつ } q) \implies r$ 」

(数学 I ・ 数学 A 第 1 問は次ページに続く。)

数学Ⅰ・数学A

〔3〕 c を定数とする。2 次関数 $y = x^2$ のグラフを、2 点 $(c, 0)$, $(c + 4, 0)$ を通るように平行移動して得られるグラフを G とする。

(1) G をグラフにもつ 2 次関数は、 c を用いて

$$y = x^2 - 2 \left(c + \boxed{\text{ツ}} \right) x + c \left(c + \boxed{\text{テ}} \right)$$

と表せる。

2 点 $(3, 0)$, $(3, -3)$ を両端とする線分と G が共有点をもつような c の値の範囲は

$$-\boxed{\text{ト}} \leq c \leq \boxed{\text{ナ}}, \quad \boxed{\text{ニ}} \leq c \leq \boxed{\text{ヌ}}$$

である。

(2) $\boxed{\text{ニ}} \leq c \leq \boxed{\text{ヌ}}$ の場合を考える。 G が点 $(3, -1)$ を通るとき、 G は 2 次関数 $y = x^2$ のグラフを x 軸方向に $\boxed{\text{ネ}} + \sqrt{\boxed{\text{ノ}}}$,

y 軸方向に $\boxed{\text{ハヒ}}$ だけ平行移動したものである。また、このとき G と

y 軸との交点の y 座標は $\boxed{\text{フ}} + \boxed{\text{ヘ}} \sqrt{\boxed{\text{ホ}}}$ である。

数学Ⅰ・数学A

第2問 (必答問題) (配点 30)

- 〔1〕 $\triangle ABC$ において、 $BC = 2\sqrt{2}$ とする。 $\angle ACB$ の二等分線と辺 AB の交点を D とし、 $CD = \sqrt{2}$ 、 $\cos \angle BCD = \frac{3}{4}$ とする。このとき、 $BD =$ ア であり

$$\sin \angle ADC = \frac{\sqrt{\text{イウ}}}{\text{エ}}$$

である。 $\frac{AC}{AD} = \sqrt{\text{オ}}$ であるから

$$AD = \text{カ}$$

である。また、 $\triangle ABC$ の外接円の半径は $\frac{\text{キ} \sqrt{\text{ク}}}{\text{ケ}}$ である。

(数学Ⅰ・数学A第2問は32ページに続く。)

数学Ⅰ・数学A

〔2〕

- (1) 次の , に当てはまるものを, 下の①~⑤のうちから一つずつ選べ。ただし, 解答の順序は問わない。

99 個の観測値からなるデータがある。四分位数について述べた記述で, どのようなデータでも成り立つものは と である。

- ① 平均値は第 1 四分位数と第 3 四分位数の間にある。
- ② 四分位範囲は標準偏差より大きい。
- ③ 中央値より小さい観測値の個数は 49 個である。
- ④ 最大値に等しい観測値を 1 個削除しても第 1 四分位数は変わらない。
- ⑤ 第 1 四分位数より小さい観測値と, 第 3 四分位数より大きい観測値とをすべて削除すると, 残りの観測値の個数は 51 個である。
- ⑥ 第 1 四分位数より小さい観測値と, 第 3 四分位数より大きい観測値とをすべて削除すると, 残りの観測値からなるデータの範囲はもとのデータの四分位範囲に等しい。

(数学Ⅰ・数学A第2問は34ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

- (2) 図 1 は、平成 27 年の男の市区町村別平均寿命のデータを 47 の都道府県 $P_1, P_2, \dots, P_{47}$ ごとに箱ひげ図にして、並べたものである。

次の (I), (II), (III) は図 1 に関する記述である。

- (I) 四分位範囲はどの都道府県においても 1 以下である。
 (II) 箱ひげ図は中央値が小さい値から大きい値の順に上から下へ並んでいる。
 (III) P_1 のデータのどの値と P_{47} のデータのどの値とを比較しても 1.5 以上の差がある。

次の シ に当てはまるものを、下の ①～⑦のうちから一つ選べ。

(I), (II), (III) の正誤の組合せとして正しいものは シ である。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
(I)	正	正	正	誤	正	誤	誤
(II)	正	正	誤	正	誤	正	誤
(III)	正	誤	正	正	誤	誤	正

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

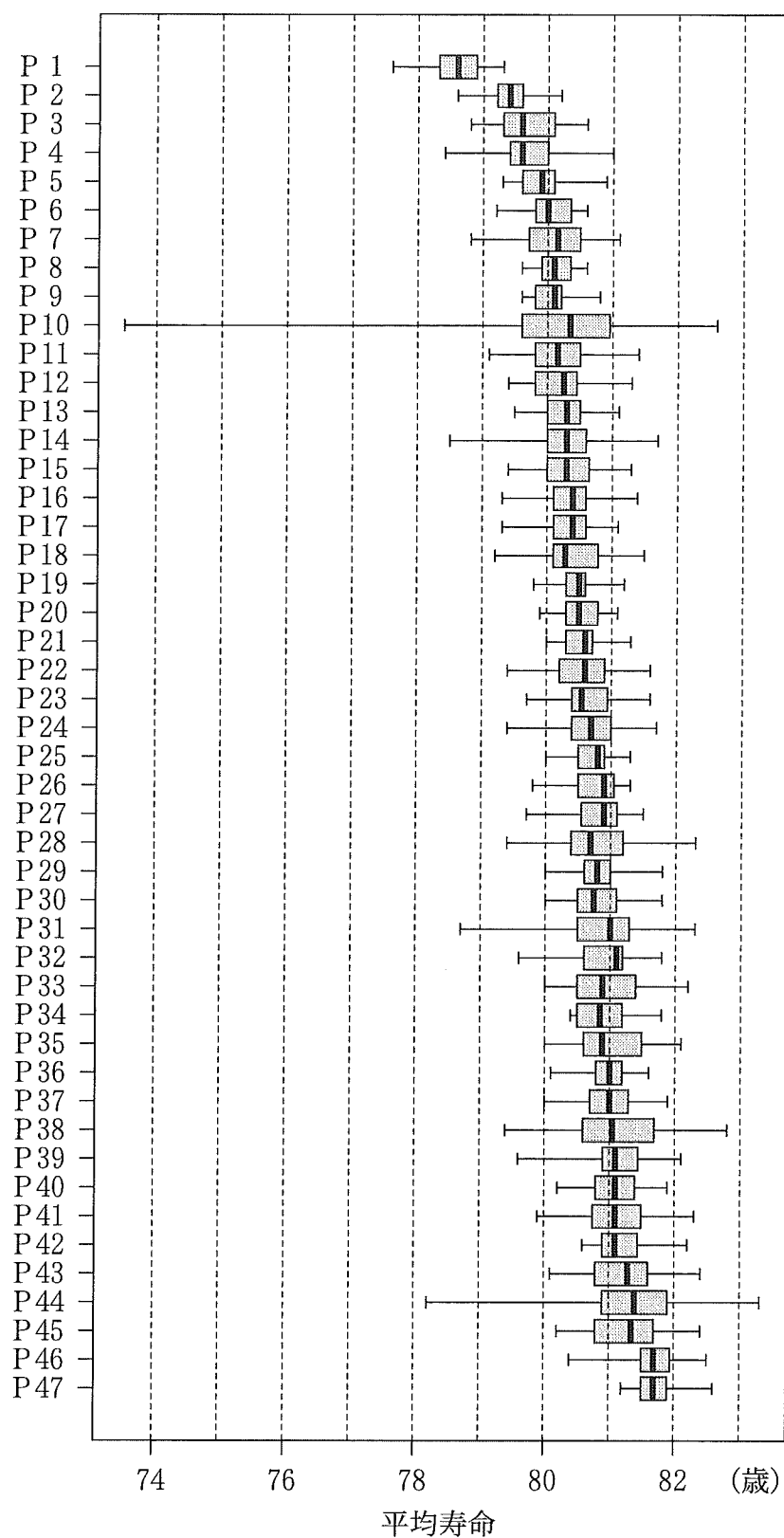


図1 男の市区町村別平均寿命の箱ひげ図

(出典：厚生労働省の Web ページにより作成)

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

数学 I ・数学 A

- (3) ある県は 20 の市区町村からなる。図 2 はその県の男の市区町村別平均寿命のヒストグラムである。なお、ヒストグラムの各階級の区間は、左側の数値を含み、右側の数値を含まない。

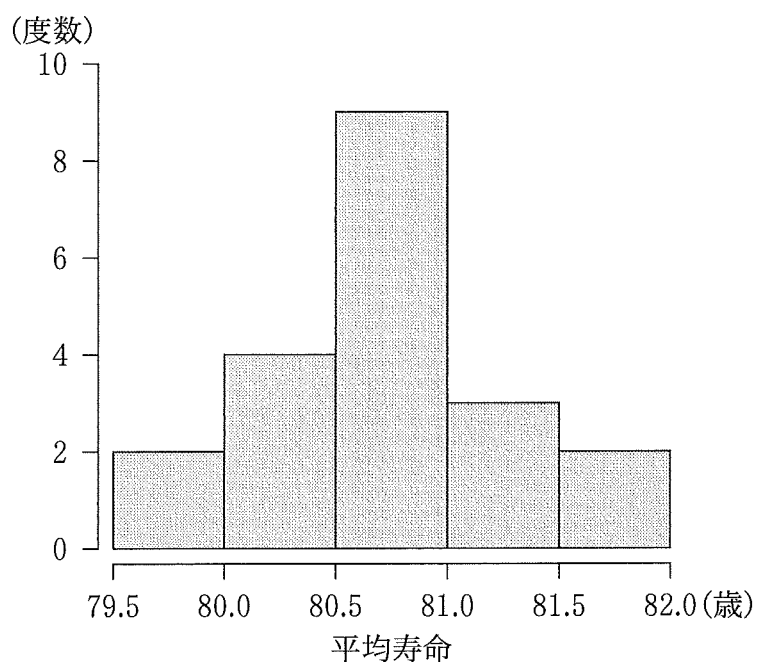


図 2 市区町村別平均寿命のヒストグラム

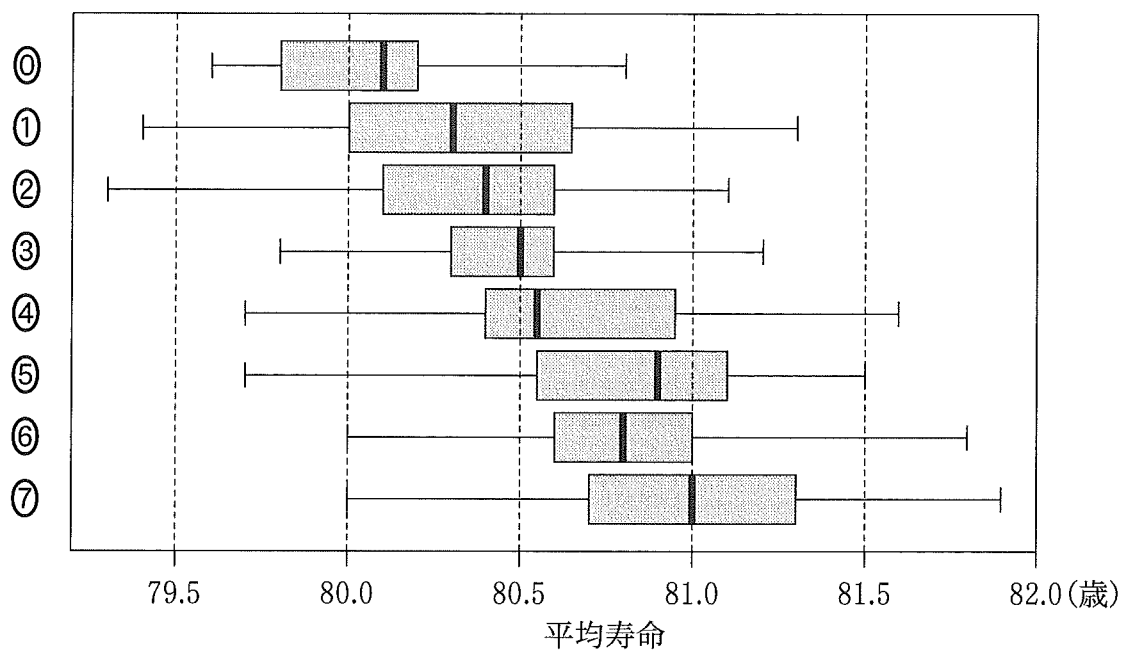
(出典：厚生労働省の Web ページにより作成)

(数学 I ・数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

数学Ⅰ・数学A

次の に当てはまるものを、下の①～⑦のうちから一つ選べ。

図2のヒストグラムに対応する箱ひげ図は である。



(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

- (4) 図 3 は，平成 27 年の男の都道府県別平均寿命と女の都道府県別平均寿命の散布図である。2 個の点が重なって区別できない所は黒丸にしている。図には補助的に切片が 5.5 から 7.5 まで 0.5 刻みで傾き 1 の直線を 5 本付加している。

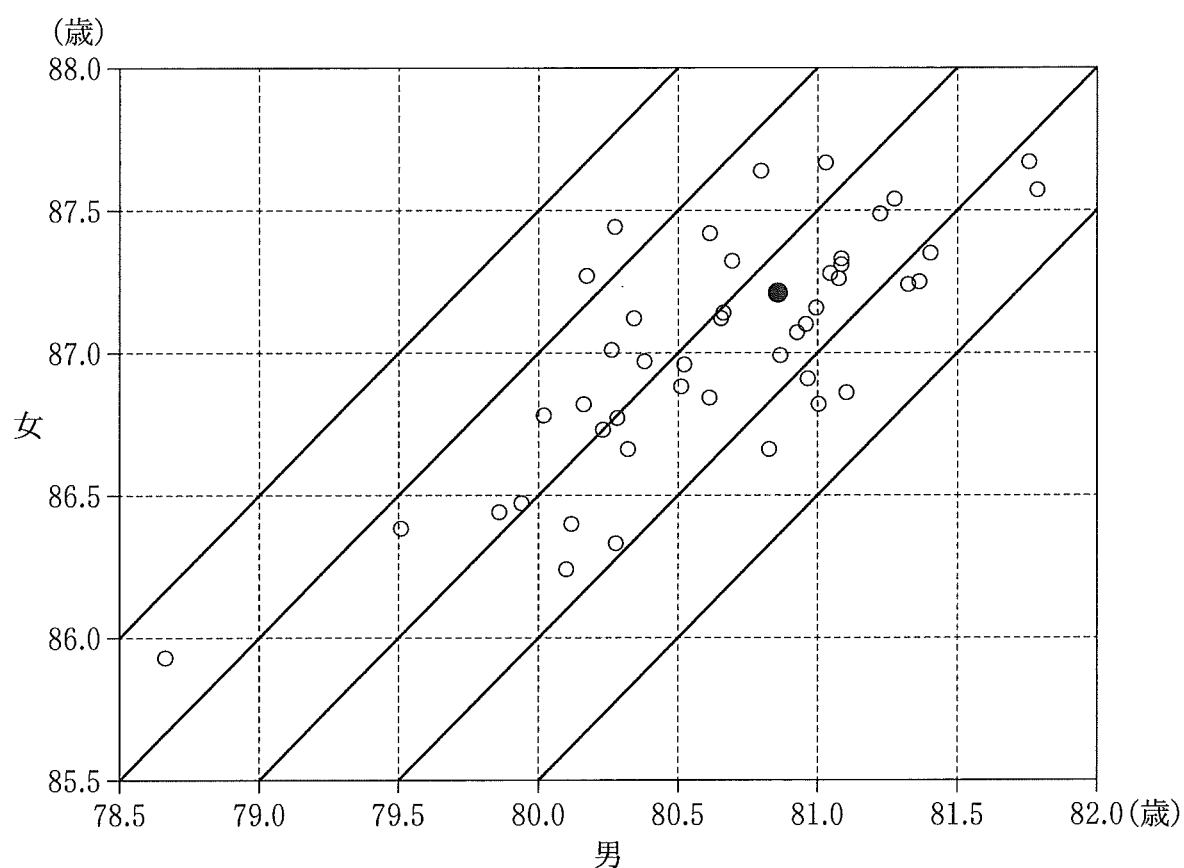


図 3 男と女の都道府県別平均寿命の散布図

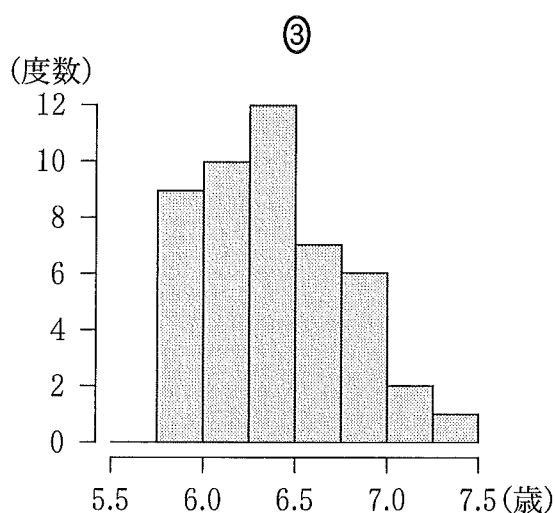
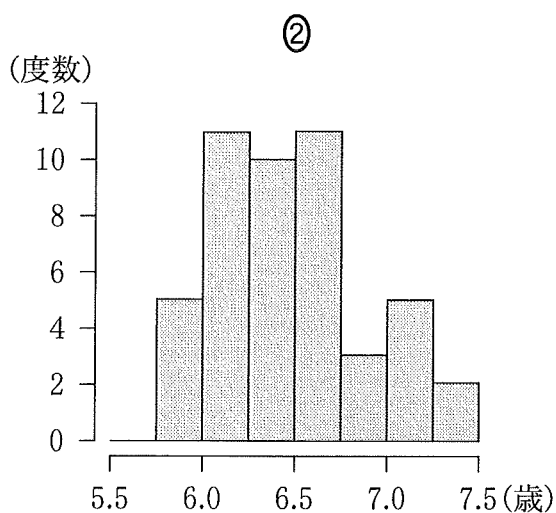
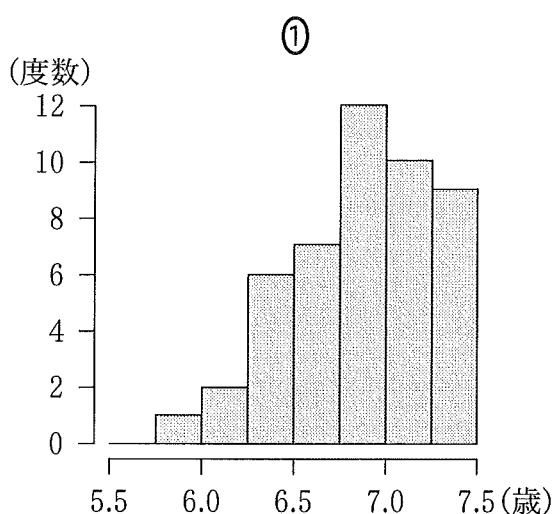
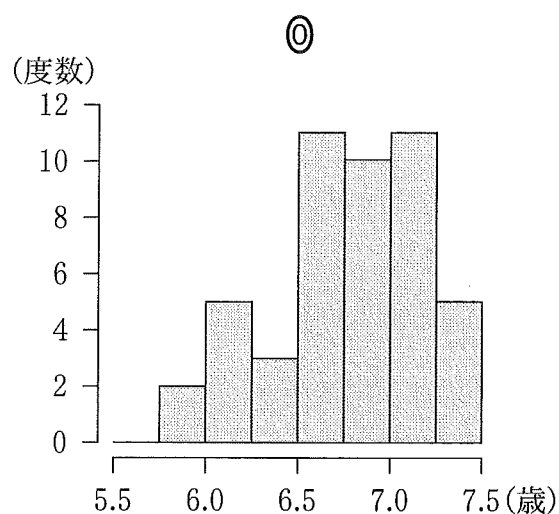
(出典：厚生労働省の Web ページにより作成)

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

数学Ⅰ・数学A

次の セ に当てはまるものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

都道府県ごとに男女の平均寿命の差をとったデータに対するヒストグラムは セ である。なお、ヒストグラムの各階級の区間は、左側の数値を含み、右側の数値を含まない。



数学Ⅰ・数学A 第3問～第5問は、いずれか2問を選択し、解答しなさい。

第3問 (選択問題) (配点 20)

〔1〕 次の , に当てはまるものを、下の①～③のうちから一つずつ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

正しい記述は と である。

- ① 1枚のコインを投げる試行を5回繰り返すとき、少なくとも1回は表が出る確率を p とすると、 $p > 0.95$ である。
- ② 袋の中に赤球と白球が合わせて8個入っている。球を1個取り出し、色を調べてから袋に戻す試行を行う。この試行を5回繰り返したところ赤球が3回出た。したがって、1回の試行で赤球が出る確率は $\frac{3}{5}$ である。
- ③ 箱の中に「い」と書かれたカードが1枚、「ろ」と書かれたカードが2枚、「は」と書かれたカードが2枚の合計5枚のカードが入っている。同時に2枚のカードを取り出すとき、書かれた文字が異なる確率は $\frac{4}{5}$ である。
- ④ コインの面を見て「オモテ(表)」または「ウラ(裏)」とだけ発言するロボットが2体ある。ただし、どちらのロボットも出た面に対して正しく発言する確率が0.9、正しく発言しない確率が0.1であり、これら2体は互いに影響されることなく発言するものとする。いま、ある人が1枚のコインを投げる。出た面を見た2体が、ともに「オモテ」と発言したときに、実際に表が出ている確率を p とすると、 $p \leq 0.9$ である。

(数学Ⅰ・数学A第3問は次ページに続く。)

数学Ⅰ・数学A

〔2〕 1枚のコインを最大で5回投げるゲームを行う。このゲームでは、1回投げるごとに表が出たら持ち点に2点を加え、裏が出たら持ち点に－1点を加える。はじめの持ち点は0点とし、ゲーム終了のルールを次のように定める。

- ・持ち点が再び0点になった場合は、その時点で終了する。
- ・持ち点が再び0点にならない場合は、コインを5回投げ終わった時点で終了する。

(1) コインを2回投げ終わって持ち点が－2点である確率は $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ であ

る。また、コインを2回投げ終わって持ち点が1点である確率は

$\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

(2) 持ち点が再び0点になることが起こるのは、コインを $\boxed{\text{キ}}$ 回投げ終わったときである。コインを $\boxed{\text{キ}}$ 回投げ終わって持ち点が0点になる

確率は $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

(3) ゲームが終了した時点で持ち点が4点である確率は $\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サシ}}}$ である。

(4) ゲームが終了した時点で持ち点が4点であるとき、コインを2回投げ終

わって持ち点が1点である条件付き確率は $\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。

数学Ⅰ・数学A 第3問～第5問は、いずれか2問を選択し、解答しなさい。

第4問 (選択問題) (配点 20)

(1) x を循環小数 $2.\dot{3}\dot{6}$ とする。すなわち

$$x = 2.363636 \cdots$$

とする。このとき

$$100 \times x - x = 236.\dot{3}\dot{6} - 2.\dot{3}\dot{6}$$

であるから、 x を分数で表すと

$$x = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$$

である。

(数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。)

数学Ⅰ・数学A

- (2) 有理数 y は、7進法で表すと、二つの数字の並び ab が繰り返し現れる循環小数 $2.\dot{a}\dot{b}_{(7)}$ になるとする。ただし、 a, b は0以上6以下の異なる整数である。このとき

$$49 \times y - y = 2ab.\dot{a}\dot{b}_{(7)} - 2.\dot{a}\dot{b}_{(7)}$$

であるから

$$y = \frac{\boxed{\text{オカ}} + 7 \times a + b}{\boxed{\text{キク}}}$$

と表せる。

- (i) y が、分子が奇数で分母が4である分数で表されるのは

$$y = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{4} \quad \text{または} \quad y = \frac{\boxed{\text{コサ}}}{4}$$

のときである。 $y = \frac{\boxed{\text{コサ}}}{4}$ のときは、 $7 \times a + b = \boxed{\text{シス}}$ であるから

$$a = \boxed{\text{セ}}, \quad b = \boxed{\text{ソ}}$$

である。

- (ii) $y - 2$ は、分子が1で分母が2以上の整数である分数で表されるとする。

このような y の個数は、全部で $\boxed{\text{タ}}$ 個である。

数学 I ・ 数学 A 第 3 問～第 5 問は、いずれか 2 問を選択し、解答しなさい。

第 5 問 (選択問題) (配点 20)

△ABC において、辺 BC を 7 : 1 に内分する点を D とし、辺 AC を 7 : 1 に内分する点を E とする。線分 AD と線分 BE の交点を F とし、直線 CF と辺 AB の交点を G とすると

$$\frac{GB}{AG} = \boxed{\text{ア}}, \quad \frac{FD}{AF} = \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}, \quad \frac{FC}{GF} = \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$$

である。したがって

$$\frac{\triangle CDG \text{ の面積}}{\triangle BFG \text{ の面積}} = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キク}}}$$

となる。

(数学 I ・ 数学 A 第 5 問は次ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

4 点 B, D, F, G が同一円周上にあり, かつ $FD = 1$ のとき

$$AB = \boxed{\text{ケコ}}$$

である。さらに, $AE = 3\sqrt{7}$ とするとき, $AE \cdot AC = \boxed{\text{サシ}}$ であり

$$\angle AEG = \boxed{\text{ス}}$$

である。 $\boxed{\text{ス}}$ に当てはまるものを, 次の①～④のうちから一つ選べ。

① $\angle BGE$ ② $\angle ADB$ ③ $\angle ABC$ ④ $\angle BAD$

数学I・数学A (100点満点)

問 題 番 号 (配点)	解答記号	正 解	配点	問 題 番 号 (配点)	解答記号	正 解	配点
第 1 問 (30)	アイ $< a < \text{ウ}$	$-2 < a < 4$	3	第 3 問 (20)	ア, イ	0, 2 (解答の順序は問わない)	4 (各 2)
	エ $< a < \text{オ}$	$0 < a < 4$	2		$\frac{\text{ウ}}{\text{エ}}$	$\frac{1}{4}$	2
	カキ	-2	2		$\frac{\text{オ}}{\text{カ}}$	$\frac{1}{2}$	2
	$\frac{\text{ク}\sqrt{\text{ケ}}-\text{コ}}{\text{サシ}}$	$\frac{5\sqrt{3}-6}{13}$	3		キ	3	2
	ス	2	2		$\frac{\text{ク}}{\text{ケ}}$	$\frac{3}{8}$	3
	セソ	1 2	2		$\frac{\text{コ}}{\text{サシ}}$	$\frac{7}{32}$	4
	タ	4	2		$\frac{\text{ス}}{\text{セ}}$	$\frac{4}{7}$	3
	チ	3	2		$\frac{\text{アイ}}{\text{ウエ}}$	$\frac{26}{11}$	3
	$x^2-2(c+\text{ツ})x+c(c+\text{テ})$	$x^2-2(c+2)x+c(c+4)$	2		$\frac{\text{オカ}+7\times a+b}{\text{キク}}$	$\frac{96+7\times a+b}{48}$	3
	$-t \leq c \leq \text{ナ}$	$-1 \leq c \leq 0$	2	第 4 問 (20)	ケ	9	2
	$2 \leq c \leq \text{ヌ}$	$2 \leq c \leq 3$	2		コサ	1 1	2
	$\text{ネ}+\sqrt{\text{フ}}$	$3+\sqrt{3}$	2		シス	3 6	3
	ハヒ	-4	2		セ, ソ	5, 1	3
	$\text{フ}+\text{ヘ}\sqrt{\text{ホ}}$	$8+6\sqrt{3}$	2		タ	6	4
第 2 問 (30)	ア	2	3	第 5 問 (20)	ア	1	2
	$\frac{\sqrt{\text{イウ}}}{\text{エ}}$	$\frac{\sqrt{14}}{4}$	3		イウ	$\frac{1}{8}$	2
	$\sqrt{\text{オ}}$	$\sqrt{2}$	3		$\frac{\text{エ}}{\text{オ}}$	$\frac{2}{7}$	2
	カ	1	3		$\frac{\text{カ}}{\text{キク}}$	$\frac{9}{56}$	4
	$\frac{\text{キ}\sqrt{\text{ク}}}{\text{ケ}}$	$\frac{4\sqrt{7}}{7}$	3		ケコ	1 2	4
	コ, サ	3, 5 (解答の順序は問わない)	6 (各 3)		サシ	7 2	2
	シ	6	3		ス	2	4
	ス	4	3				
	セ	3	3				
(注) 第 1 問, 第 2 問は必答。第 3 問～第 5 問のうちから 2 問選択。計 4 問を解答。							

(1) $y = (a^2 - 2a - 8)x + a$ ①

傾きが負となるのは $a^2 - 2a - 8 < 0$ より

$$(a-4)(a+2) < 0$$

$$\text{d.h. } \boxed{-2} < a < \boxed{4}$$

(2) $a^2 - 2a - 8 \neq 0$ のとき x 軸との交点は

① $1 = y = 0$ ist $\lambda \in \mathbb{Z} \quad (a^2 - 2a - 8)x + a = 0$ für

$$x = \frac{-a}{a^2 - 2a - 8} = b \quad - (2)$$

$a > 0$ のとき $b > 0$ となるのは $a^2 - 2a - 8 < 0$ のときだから

$$(a-4)(a+2) < 0 \quad \text{or}$$

$$-2 < a < 4$$

また、 $a > 0$ より $\boxed{0} < a < \boxed{4}$
 I オ

$a < 0$ のとき $b > 0$ と仮定すれば $a^2 - 2a - 8 > 0$ より

$$(a-4)(a+2) > 0$$

$$a < -2, 4 < a$$

ただし $a < 0$ とき $a < \boxed{-2}$
力キ

また $a = \sqrt{3}$ のとき ②より $b = \frac{-\sqrt{3}}{3 - 2\sqrt{3} - 8}$

$$= \frac{-\sqrt{3}}{-5-2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{5 + 2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}(5-2\sqrt{3})}{25-12}$$

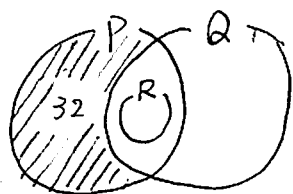
$$= \frac{7 \boxed{5} \boxed{3}^7 - 6^7}{\boxed{13}}$$

解答記号	正解	配点
アイウ	-24	3
エオ	04	2
カキ	-2	2
クケコサシ	53613	3

10点

サシ

(1) P, Q, R の集合の包含関係は以下のようになる

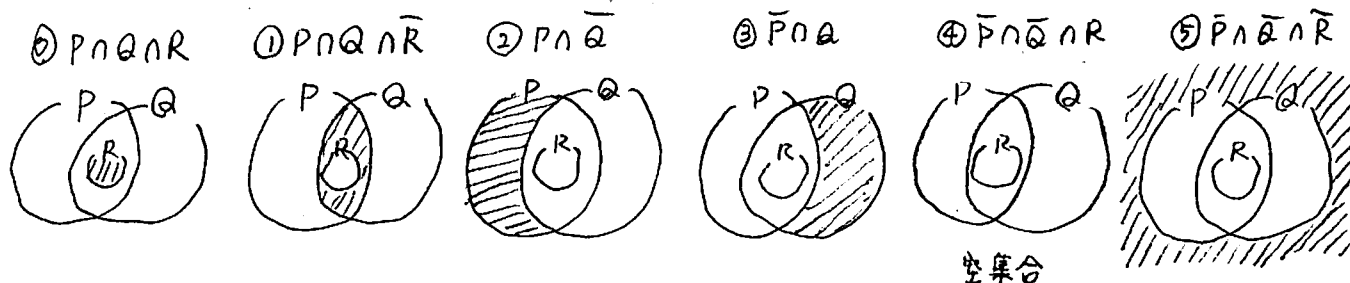


p : n は 4 の倍数

q : n は 6 の倍数

r : n は 24 の倍数

$32 \in P$ かつ $32 \notin Q$ かつ $32 \notin R$ であるから, 32 は上図の集合の図のようになる



以上のことから $32 \in \boxed{P \cap \bar{Q}}$ かなりたつ
スは②

(2) $P \cap Q$ は 12 の倍数で自然数の集合だから

そのうち最小のものは $\boxed{12}$
セソ

また $12 \notin R$ である
タは④

解答記号	正解	配点
ス	2	2
セソ	12	2
タ	4	2
チ	3	2

8点

(3) ① 「 $(p \text{ かつ } q) \Rightarrow \bar{r}$ 」

① 「 $(p \text{ または } q) \Rightarrow \bar{r}$ 」

② 「 $r \Rightarrow (p \text{ かつ } q)$ 」

③ 「 $(p \text{ かつ } q) \Rightarrow r$ 」のうち仮定に 12 が入っているものは

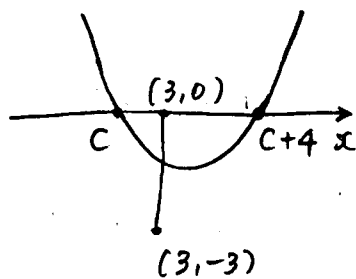
① ① ③

このうち結論に 12 が入っているものは

① ①

よって、12 は、仮定に入っているが、結論に入っていない

$\boxed{③}$ の反例となっている
チ



(1) Gは $y = x^2$ を平行移動させるから

$$y = (x-c) \{ x - (c+4) \} \quad \text{より}$$

$$y = x^2 - (2c + \boxed{4})x + c(c + \boxed{4})$$

ツ テ

$(3, 0), (3, -3)$ を結ぶ線分と G が共有点をもつとき

$c \leq 3 \leq c+4$ かつ $x=3$ のときの y 座標が $-3 \leq y \leq 0$ だから

$$\begin{cases} c \leq 3 \text{ かつ } c \geq -1 \text{ かつ} & \text{--- ①} \\ -3 \leq 9 - (2c+4) \times 3 + c(c+4) \leq 0 & \text{--- ②} \end{cases}$$

②より $-3 \leq c^2 - 2c - 3 \leq 0$

$-3 \leq c^2 - 2c - 3$ をとくと

$c^2 - 2c \geq 0$ より

$c(c-2) \geq 0$

$c \leq 0, 2 \leq c$ --- ③

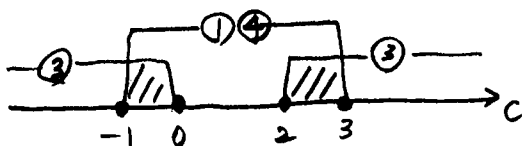
$c^2 - 2c - 3 \leq 0$ をとくと

$(c-3)(c+1) \leq 0$ より

$-1 \leq c \leq 3$ --- ④

① ③ ④より

$-\underset{\text{ト}}{1} \leq c \leq \underset{\text{ナ}}{0}, \underset{=}{2} \leq c \leq \underset{\text{ハ}}{3}$



(2) $2 \leq c \leq 3$ のとき, G が $(3, -1)$ を通るなら

$-1 = 9 - (2c+4) \times 3 + c(c+4)$ より

$c^2 - 2c - 2 = 0$

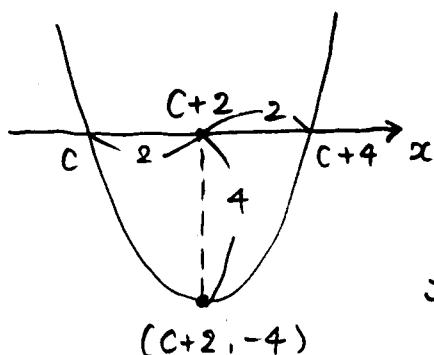
よって $c = 1 \pm \sqrt{3}$ であるが $2 \leq c \leq 3$ より

$c = 1 + \sqrt{3}$

このとき頂点は $(c+2, -4)$ だから

Gは $y = x^2$ を x 軸方向に $c+2 = \boxed{3} + \sqrt{3}$ へ

y 軸方向に $\boxed{-4}$ へ平行移動したものである



このとき G の y 切片は G に $x=0$ 代入して

$c(c+4) = (1+\sqrt{3})(5+\sqrt{3})$

$= \underset{\text{ナ}}{8} + \underset{\text{ハ}}{6\sqrt{3}}$ となる

解答記号	正解	配点
ツテ	24	2
トナ	10	2
ニヌ	23	2
ネノ	33	2
ハヒ	-4	2
フヘホ	863	2

12点

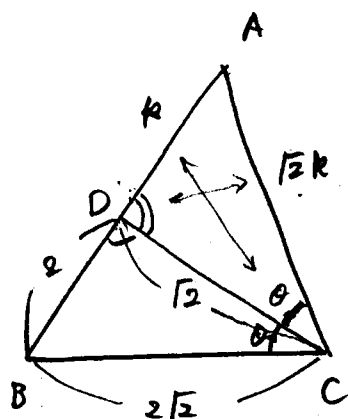
$$\angle BCD = \theta \text{ とすると } \cos \theta = \frac{3}{4}$$

$\triangle BCD$ で余弦定理より

$$\begin{aligned} BD^2 &= (2\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 - 2 \times 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} \cos \theta \\ &= 8 + 2 - 8 \times \frac{3}{4} \\ &= 10 - 6 = 4 \end{aligned}$$

$$\therefore BD = \boxed{2}$$

$$\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{9}{16}} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$



$$\cos \theta = \frac{3}{4}$$

$\therefore \triangle BCD$ で正弦定理より

$$\frac{2}{\sin \theta} = \frac{2\sqrt{2}}{\sin \angle BDC} \quad \text{これから}$$

$$\sin \angle BDC = \frac{2\sqrt{2} \sin \theta}{2} = \sqrt{2} \sin \theta = \frac{\sqrt{14}}{4}$$

$$\angle BDC + \angle ADC = 180^\circ \text{ より } \sin \angle ADC = \sin \angle BDC = \frac{\sqrt{14}}{4} \quad \text{よって}$$

$\triangle ADC$ で正弦定理より

$$\frac{AD}{\sin \theta} = \frac{AC}{\sin \angle ADC} \quad \text{これから} \quad \frac{AC}{AD} = \frac{\sin \angle ADC}{\sin \theta} = \frac{\frac{\sqrt{14}}{4}}{\frac{\sqrt{7}}{4}} = \sqrt{2} \quad \text{よって}$$

$\therefore AD = k, AC = \sqrt{2}k \quad (k > 0)$ とおけるから

$\triangle ADC$ で余弦定理より

$$k^2 = (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2}k)^2 - 2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}k \times \cos \theta \quad \text{これから}$$

$$k^2 = 2 + 2k^2 - 4k \times \frac{3}{4}$$

$$k^2 - 3k + 2 = 0$$

$$(k-1)(k-2) = 0$$

$$\therefore k = 1, 2$$

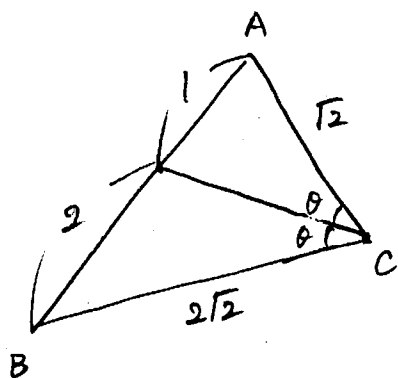
$k=2$ のときは $BC = AC = 2\sqrt{2}$ の二等辺三角形となり

CD は中線となるので $\angle ADC = \angle BDC = 90^\circ$ より

$$\sin \angle ADC = \frac{\sqrt{14}}{4} \text{ とならず不適}$$

$$\therefore k=1 \text{ より } AD = \boxed{1}$$

カ



このとき $\triangle ABC$ において

$$\cos C = \frac{(\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2 - 2^2}{2 \times \sqrt{2} \times 2\sqrt{2}} = \frac{2+8-4}{8} = \frac{1}{2}$$

だから

$$\sin C = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

よって $\triangle ABC$ の外接円の半径を R とすると

$$2R = \frac{AB}{\sin C} \quad \text{より}$$

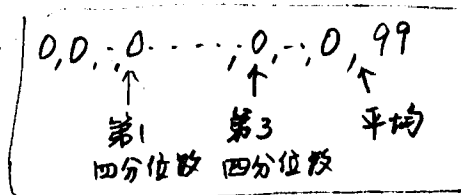
$$R = \frac{2}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

解答記号	正解	配点
ア	2	3
イウエ	144	3
オ	2	3
カ	1	3
キクケ	477	3
15点		

- ⑥ 平均値は第1四分位数と第3四分位数の間にある。
 ⑦ 四分位範囲は標準偏差より大きい。
 ⑧ 中央値より小さい観測値の個数は49個である。
 ⑨ 最大値に等しい観測値を1個削除しても第1四分位数は変わらない。
 ⑩ 第1四分位数より小さい観測値と、第3四分位数より大きい観測値とをすべて削除すると、残りの観測値の個数は51個である。
 ⑪ 第1四分位数より小さい観測値と、第3四分位数より大きい観測値とをすべて削除すると、残りの観測値からなるデータの範囲はもとのデータの四分位範囲に等しい。

⑩について 99個のうち1つだけ99で
 のり98個が0のとき

平均は1であるから不適

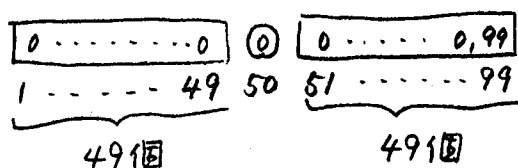


①について、⑥のときと同じデータで考えると、四分位範囲は0であるが

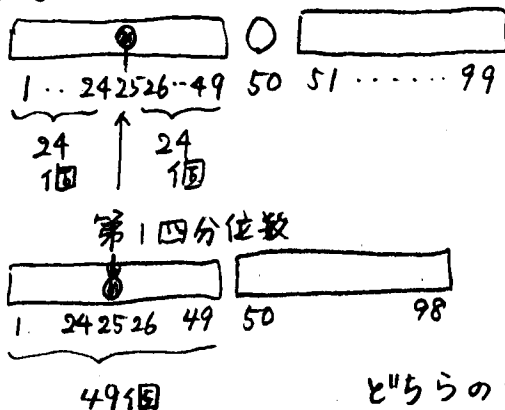
標準偏差は明らかに0より大きいので
 不適

②について 中央値は小さい方から50番目であるが⑥のときと同じデータでは

中央値0より小さいデータは存在しないので
 不適



③について



データ99個のとき

中央値を除いた

データ98個のとき

どちらのデータでも小さい方から並べて

25番目が第1四分位数となって③は正しい

④について、⑥のときと同じデータで考えると、第1四分位数より小さいものと
 第3四分位数より大きいデータを除いても0が98個残るから 不適

⑤について は、⑥のようなときのデータでも矛盾は起こらず正しい

よって ⑥⑦⑧④ は 不適 であり、どのようなデータでもなりたつものは

③と⑤
 コ サ

解答記号	正解	配点
コサ	35 または 53	各3点
		6点

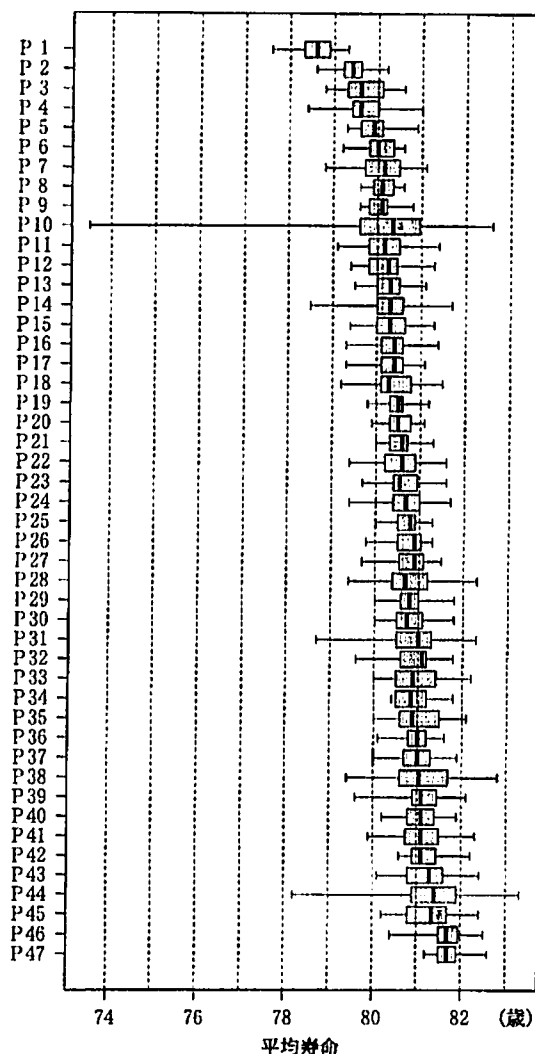


図1 男の市区町村別平均寿命の箱ひげ図
(出典：厚生労働省のWeb ページにより作成)

(I) 四分位範囲はどの都道府県においても1以下である。

P10のデータが不適だから誤

(II) 箱ひげ図は中央値が小さい値から大きい値の順に上から下へ並んでいる。

P10とP11などは不適だから誤

(III) P1のデータのどの値とP47のデータのどの値とを比較しても1.5以上の差がある。

(P1の最大値) < 79.5

(P47の最小値) > 81.0 より 正

(I), (II), (III)の正誤の組合せとして正しいものは である。

(3)

	0	1	2	3	4	5	6	7
(I)	正	正	正	誤	正	誤	誤	誤
(II)	正	正	誤	正	誤	正	誤	誤
(III)	正	誤	正	正	誤	誤	正	誤

解答記号 正解 配点

シ 6 3

3点

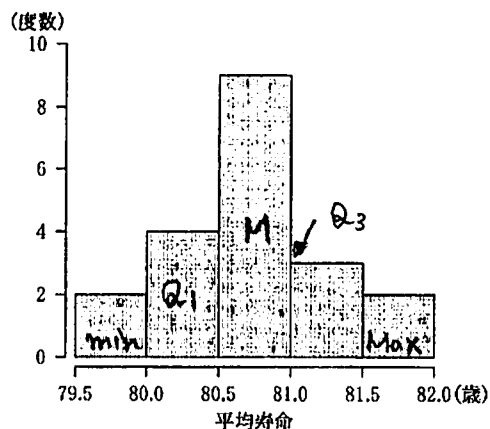
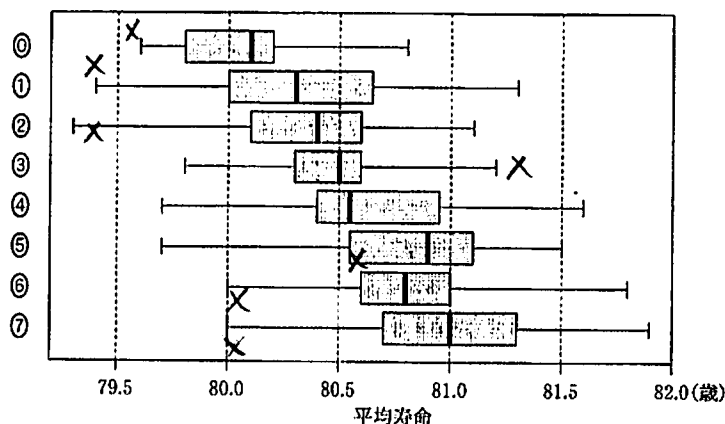


図2 市区町村別平均寿命のヒストグラム
(出典：厚生労働省のWebページにより作成)

図2のヒストグラムに対応する箱ひげ図は ス である。



最小値 79.5以上80未満だから ①②⑥⑦
は不適

最大値 81.5以上82.0未満だから ③は不適

第1四分位数 80.0以上80.5未満だから
⑤は不適

第3四分位数は小さい方から
15番目と16番目のデータの平均であり
ヒストグラムからは80.5~81.5の間としか
特定できない

中央値は④で正しい

よって正しい箱ひげ図は ④ ス

解答記号	正解	配点
ス	4	3

3点

(4) 図3は、平成27年の男の都道府県別平均寿命と女の都道府県別平均寿命の散布図である。2個の点が重なって区別できない所は黒丸にしている。図には補助的に切片が5.5から7.5まで0.5刻みで傾き1の直線を5本付加している。

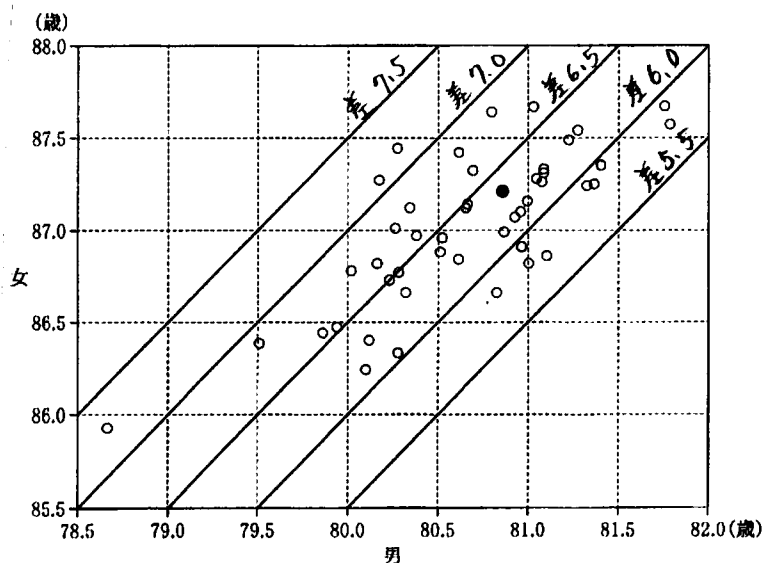
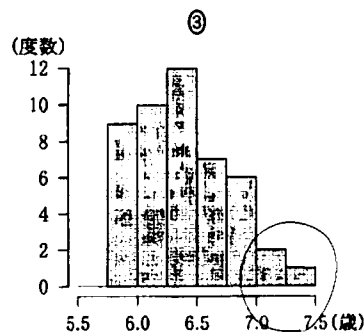
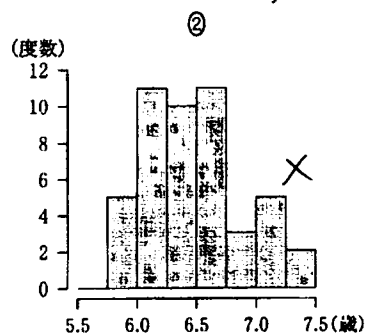
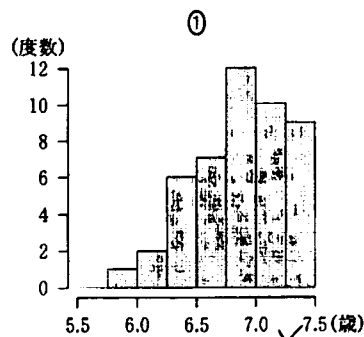
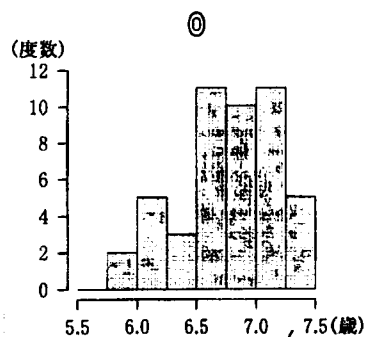


図3 男と女の都道府県別平均寿命の散布図

(出典：厚生労働省のWebページにより作成)

都道府県ごとに男女の平均寿命の差をとったデータに対するヒストグラムは「セ」である。なお、ヒストグラムの各階級の区間は、左側の数値を含み、右側の数値を含まない。



差が7.0～7.5のデータが

3個だから正しいヒストグラムは

③

セ

解答記号	正解	配点
セ	3	3

3点

1枚 コインを投げたときの表、裏がでる確率はともに $\frac{1}{2}$ とする。

①について $p = 1 - (\text{5回ともうらがでる確率})$

$$= 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 1 - \frac{1}{32} = \frac{31}{32} > 0.95$$

$$\begin{array}{r} 0.96 \\ 32 \overline{)31} \\ \underline{288} \\ 220 \\ \underline{192} \\ 28 \end{array}$$

よって ①は正しい

①について 5回くり返して確率を求めてももとの赤球の個数は確定できないので正しくない

②について 書かれた文字が異なる確率は

$$\frac{1 \times 2}{5C_2} + \frac{2 \times 2}{5C_2} + \frac{2 \times 1}{5C_2} = \frac{2+4+2}{10} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \text{ より}$$

$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$
「い」と「ろ」 「ろ」と「は」 「は」と「い」
のとき のとき のとき

②は正しい。

③について

表がでていてともに「オモテ」と発言する確率は

$$\frac{1}{2} \times 0.9^2 \quad \text{--- ㊦}$$

うらがでていてともに「オモテ」と発言する確率は

$$\frac{1}{2} \times 0.1^2 \quad \text{--- ㊦}$$

よってともに「オモテ」と発言したときに、実際に表がでている確率は

$$\frac{\text{㊦}}{\text{㊦} + \text{㊦}} \text{ より } \frac{\frac{1}{2} \times 0.9^2}{\frac{1}{2} \times 0.9^2 + \frac{1}{2} \times 0.1^2} = \frac{0.81}{0.81 + 0.01} = \frac{0.81}{0.82} > 0.98$$

ゆえに ③は正しくない

$$\begin{array}{r} 0.98 \\ 82 \overline{)81} \\ \underline{738} \\ 720 \\ \underline{656} \end{array}$$

以上のことから 正しいのは

① と ②
P I

解答記号	正解	配点
P I	0.2 or 20	(各2) 4
4点		

1枚コインを投げたときの表裏がでる確率はともに $\frac{1}{2}$ とする

(1) 2回なげて -2点であるのは 2回とも裏がでるときだから $\boxed{\frac{1}{4}}$ ウエ

1点であるのは 表、裏が 1回ずつ出るときだから

$$\frac{2}{4} = \boxed{\frac{1}{2}} \text{ オカ}$$

(2) 再び 0点になることがおこるのは $\boxed{3}$ 回^キ 投げおわったときであり、

その確率は 表が 1回、裏が 2回でるときだから

$$\frac{{}_3C_1}{2^3} = \boxed{\frac{3}{8}} \text{ ケ}$$

(3) 終了したとき、4点であるのは、

表が 3回、裏が 2回でるときである、

この場合は ${}_5C_3 = 10$ (通り) である

但し、はじめの 3回で 表が 1回、裏が 2回でて

のこりの 2回で 表が 2回でる場合は ${}_3C_1 = 3$ (通り) あり

それは除くので

$$\text{求める確率は } \frac{10-3}{2^5} = \boxed{\frac{7}{32}} \text{ コサシ}$$

(4) (3) のうち 2回なげおわって 1点であるのは

はじめの 2回で 表、裏が 1回ずつ出て

3回目は表.. (裏だと 0点になる)

4, 5回目でも 表、裏が 1回ずつ出るときだから

$$\frac{2 \times 2}{2^5} = \frac{4}{32}$$

$$\text{よって求める条件付き確率は } \frac{\frac{4}{32}}{\frac{7}{32}} = \boxed{\frac{4}{7}} \text{ スセ}$$

解答記号	正解	配点
ウエ	14	2
オカ	12	2
キ	3	2
ケ	38	3
コサシ	732	4
スセ	47	3

$$(1) \quad x = 2.\dot{3}6\dot{3}6\dot{3}6\cdots = 2.\dot{3}6 \quad \text{とすると}$$

$$\begin{array}{r} 100x = 236.3636\cdots \\ -) \quad x = 2.3636\cdots \\ \hline \end{array}$$

$$100x - x = 234 \quad \text{だから}$$

$$99x = 234$$

$$x = \frac{234}{99} = \frac{78}{33} = \frac{\boxed{26}}{\boxed{11}} \quad \begin{array}{l} \text{アイ} \\ \text{ウエ} \end{array}$$

$$(2) \quad y = 2.\dot{a}\dot{b}(7) \quad \text{とすると}$$

$$49y = 2ab.ababab\cdots \quad (7)$$

$$-) \quad y = 2.ababab\cdots \quad (7)$$

$$49y - y = 2ac(7) \quad (c = b-2) \quad \text{だから}$$

$$48y = 2ac(7)$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{2 \times 49 + 7 \times a + c}{48} \\ &= \frac{98 + 7a + b - 2}{48} = \frac{\overset{\text{オカ}}{\boxed{96}} + 7a + b}{\underset{\text{キ7}}{\boxed{48}}} \quad \text{である} \end{aligned}$$

ii) y が分子が奇数で分母が4である分数のとき

$$y = 2 + \frac{7a+b}{48} \quad \text{より} \quad 7a+b = 12 \times (\text{奇数}) \quad \text{となる}$$

$$\text{ここで} \quad 0 \leq 7a+b \leq 7 \times 6 + 6 = 48 \quad \text{であるから}$$

$$7a+b = 12 \times 1, 12 \times 3 \quad \text{のいずれかとなる}$$

$$7a+b = 12 \times 1 \quad \text{のとき} \quad a=1, b=5 \quad \text{で}$$

$$\text{このとき} \quad y = 2 + \frac{12}{48} = \frac{\boxed{9}}{4} \quad \text{ケ}$$

$$7a+b = 12 \times 3 = \overset{\text{シス}}{\boxed{36}} \quad \text{のとき} \quad a = \overset{\text{セ}}{\boxed{5}}, b = \overset{\text{ユ}}{\boxed{1}} \quad \text{であり}$$

$$\text{このとき} \quad y = 2 + \frac{36}{48} = 2 + \frac{3}{4} = \frac{\overset{\text{コサ}}{\boxed{11}}}{4}$$

(ii) $y - 2 = \frac{7a+b}{48}$ は 分子が 1 で 分母が 2 以上の整数となるとき

$7a+b$ は 48 の正の約数となっている

ここで $0 \leq 7a+b \leq 7 \times 6 + 6 = 48$ であり $7a+b = ab(7)$ より

$7a+b$ は 0 以上 48 以下のすべての整数を表すことができる

$48 = 2^4 \times 3$ より 48 の正の約数は $5 \times 2 = 10$ (個)

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)48} \\ 2 \overline{)24} \\ 2 \overline{)12} \\ 2 \overline{)6} \\ 3 \end{array}$$

解答記号	正解	配点
アウエ	2611	3
オカキク	9648	3
ケ	9	2
コサ	11	2
シス	36	3
セソ	51	3
タ	6	4

20点

$$1 = 7 \times 0 + 1$$

$$2 = 7 \times 0 + 2$$

$$3 = 7 \times 0 + 3$$

$$4 = 7 \times 0 + 4$$

$$6 = 7 \times 0 + 6$$

$$8 = 7 \times 1 + 1$$

$$12 = 7 \times 1 + 5$$

$$16 = 7 \times 2 + 2$$

$$24 = 7 \times 3 + 3$$

$$48 = 7 \times 6 + 6$$

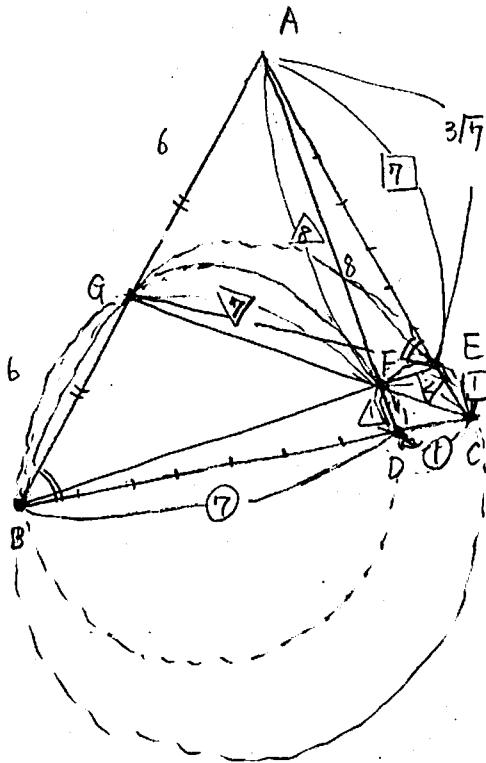
であるが 8, 16, 24 は

$a=b$ となって 2桁がくり返し現れる
循環小数にならず不適

48 は 分母が 2 以上の整数にならず不適

よって求める個数は $10 - 3 - 1 = 6$ より 6 個

9



パバの定理より

$$\frac{BG}{GA} \times \frac{AE}{EC} \times \frac{CD}{DB} = 1 \text{ だから}$$

$$\frac{GB}{AG} \times \frac{7}{1} \times \frac{1}{7} = 1 \text{ より}$$

$$\frac{GB}{AG} = \boxed{1} \text{ P}$$

またメネラウスの定理より

$$\frac{BC}{CD} \times \frac{DF}{FA} \times \frac{AE}{EC} = 1 \text{ だから}$$

$$\frac{8}{7} \times \frac{FD}{AF} \times \frac{7}{1} = 1 \text{ より}$$

$$\frac{FD}{AF} = \boxed{\frac{1}{8}} \text{ U}$$

同様にメネラウスの定理より

$$\frac{BA}{AG} \times \frac{GF}{FC} \times \frac{CD}{DB} = 1 \text{ だから}$$

$$\frac{2}{1} \times \frac{GF}{FC} \times \frac{1}{7} = 1 \text{ より} \quad \frac{FC}{GF} = \boxed{\frac{2}{7}} \text{ O}$$

$\triangle BCG$ の面積を S とすると

$$\frac{(\triangle CDG \text{ の面積})}{(\triangle BFG \text{ の面積})} = \frac{\frac{DC}{BC} \times S}{\frac{GF}{GC} \times S} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{7}{9}} = \boxed{\frac{9}{56}} \text{ カキ}$$

B, D, F, G が同一平面上のとき、方べきの定理から

$$AF \times AD = AG \times AB \text{ より}$$

$$8 \times 9 = \frac{1}{2} AB^2 \text{ だから } AB^2 = 16 \times 9$$

$$\text{よって } AB = 4 \times 3 = \boxed{12} \text{ ケコ}$$

$$\text{さらに } AE = 3\sqrt{7} \text{ のとき } AE \cdot AC = AE \cdot \frac{8}{7} AE = \frac{8}{7} AE^2 = \frac{8}{7} \times 9 \times 7 = \boxed{72} \text{ サシ}$$

$$AG \cdot AB = 6 \times 12 = 72 \text{ より } AE \cdot AC = AG \cdot AB \text{ より 方べきの定理の逆から}$$

G, B, C, E は同一円周上にある

よって円に内接する四角形の対角とおしの内角と外角が等しいから

$$\angle AEG = \boxed{\angle ABC} \text{ スは ㉔ とする}$$

解答記号	正解	配点
ア	1	2
イウ	18	2
エオ	27	2
カキク	956	4
ケコ	12	4
サシ	72	2
ス	2	4

20点