地歴・公民・数学　104

2015年度　入学試験問題

日本史　世界史　政治・経済　数学

注　意

(1) 日本史、世界史、政治・経済、数学から1科目を選択し解答すること。

(2) 解答用紙は各科目別になっている。
選択しない科目の解答用紙は、試験開始30分後に回収する。
なお、回収後は科目の変更はできない。

(3) 解答用紙には受験番号の記入欄がそれぞれ次のようにある。
日本史…………3か所
世界史…………3か所
政治・経済……3か所
数　学…………表面に2か所、裏面に1か所、計3か所
各箇所とも正確、明瞭に記入すること。

(4) 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入すること。

(5) 問題紙の余白は計算に使用してもよい。

(6) 問題紙を解体して使用してはならない。

(7) 試験開始後、問題紙に落丁・損傷がないか確認すること。

(8) 試験終了後、問題紙は各自持ち帰ること。

数　学

〔Ⅰ〕次の $\boxed{}$ に適する数を，解答用紙の同じ記号の付いた $\boxed{}$ の中に記入せよ。

(1) 6 個の数字 $1, 2, 3, 4, 5, 6$ を 1 個ずつ使って 6 桁の数を作る。偶数は $\boxed{\text{ア}}$ 個でき，3 の倍数は $\boxed{\text{イ}}$ 個できる。また，5 の倍数は $\boxed{\text{ウ}}$ 個でき，6 の倍数は $\boxed{\text{エ}}$ 個できる。

(2) 9 個の数字 $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ の中から異なる数字を 6 個選び 6 桁の数を作る。全部で $\boxed{\text{オ}}$ 個の数ができる。この 6 桁の数の中で 10 万の位が 1 である数は全部で $\boxed{\text{カ}}$ 個でき，10 万の位が 1 であり 1 万の位が 2 である数は全部で $\boxed{\text{キ}}$ 個できる。また，この 6 桁の数の中で，139876 は小さいほうから数えて $\boxed{\text{ク}}$ 番目の数である。さらに，この 6 桁の数の中で小さいほうから数えて 2014 番目の数は $\boxed{\text{ケ}}$ であり，2015 番目の数は $\boxed{\text{コ}}$ である。

〔Ⅱ〕△ABC の内心を I とし，直線 AI と底辺 BC との交点を D とする。また，AB$= x$, AC$= y$, BC$= 1$ とする。このとき，次の問いに答えよ。

(1) BD と DC を x, y を用いて表せ。

(2) $\angle$BAD$= \theta$, AD$= z$ とする。$\cos\theta$ を x, y, z を用いて表せ。

(3) AD を x, y を用いて表せ。

(4) AI を x, y を用いて表せ。

(5) a を 1 より大きい定数とする。$x + y = a$ であるとき，AI の最大値を求めよ。

〔Ⅲ〕次の 2 問〔ア〕，〔イ〕のうち 1 問を選択して答えよ。解答用紙〔Ⅲ〕の〔　〕の中にアまたはイを記入すること。

〔ア〕2 つの変量 x, y の 10 個のデータ $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \cdots, (x_{10}, y_{10})$ が与えられており，これらのデータから　$x_1 + x_2 + \cdots + x_{10} = 55$,

$y_1 + y_2 + \cdots + y_{10} = 75$,　$x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_{10}^2 = 385$,

$$y_1^2+y_2^2+\cdots+y_{10}^2=645,\quad x_1y_1+x_2y_2+\cdots+x_{10}y_{10}=445$$

が得られている。また，2つの変量 z, w の10個のデータ $(z_1, w_1), (z_2, w_2), \cdots, (z_{10}, w_{10})$ はそれぞれ

$$z_i=2x_i+3, w_i=y_i-4\ (i=1,2,\cdots,10)$$

で得られるとする。このとき，次の問いに答えよ。

(1) 変量 x, y, z, w の平均 $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \bar{w}$ をそれぞれ求めよ。

(2) 変量 x の分散を s_x^2 とし, 2つの変量 x, y の共分散を s_{xy} とする。このとき, 2つの等式

$x_1^2+x_2^2+\cdots+x_{10}^2=10(s_x^2+\bar{x}^2)$,

$x_1y_1+x_2y_2+\cdots+x_{10}y_{10}=10(s_{xy}+\bar{x}\bar{y})$

がそれぞれ成り立つことを示せ。

(3) x と y の共分散 s_{xy} および相関係数 r_{xy} をそれぞれ求めよ。また，z と w の共分散 s_{zw} および相関係数 r_{zw} をそれぞれ求めよ。

〔 イ 〕 座標平面上に相異なる n 個の点 $\mathrm{P}_i(x_i, y_i)\quad (i=1,2,\cdots,n)$ がある。ただし，$n \geqq 2$ とする。点 $\mathrm{Q}(x, y)$ と各点 $\mathrm{P}_i(x_i, y_i)$ との距離を L_i とし，それらの2乗和を $V(x,y)=\displaystyle\sum_{i=1}^{n} {L_i}^2$ とする。また，

$$z_i=2x_i+3,\quad w_i=y_i-4\ (i=1,2,\cdots,n)$$

とし，n 個の点 $\mathrm{R}_i(z_i, w_i)\quad (i=1,2,\cdots,n)$ を考える。点 $\mathrm{Q}(x, y)$ と各点 $\mathrm{R}_i(z_i, w_i)$ との距離を K_i とし，それらの2乗和を $W(x,y)=\displaystyle\sum_{i=1}^{n} {K_i}^2$ とする。また，$p=\displaystyle\sum_{i=1}^{n} x_i$，$q=\displaystyle\sum_{i=1}^{n} {x_i}^2$，$s=\displaystyle\sum_{i=1}^{n} y_i$，$t=\displaystyle\sum_{i=1}^{n} {y_i}^2$ とおく。

このとき，次の問いに答えよ。

(1) $V(x,y)$ を最小にする点Qの座標を (a, b) とする。a, b と最小値 v を n, p, q, s, t を用いて表せ。

(2) $W(x,y)$ を最小にする点Qの座標を (c, d) とする。c, d と最小値 w を n, p, q, s, t を用いて表せ。