

(第3時限：80分)

2016 年度 ⑤

選 択 科 目 (全47ページ)

問 題

	ページ
政治・経済	1～8
日 本 史	9～20
世 界 史	21～32
地 理	33～42
数 学	43～47

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答する科目

受験学部	解答する科目
産業社会学部	政治・経済，日本史，世界史，地理 から1科目選択（数学は選択不可）
経済学部	「数学」を解答すること
上記以外の学部	政治・経済，日本史，世界史，地理，数学 から1科目選択

(注) 受験学部を受験票で十分に確認すること。

3. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
4. 試験終了後，問題冊子・選択しなかった解答用紙は持ち帰りなさい。

数 学

次のⅠ，Ⅱ，Ⅲの設問について解答せよ。ただし，Ⅰ，Ⅱについては問題文中の にあてはまる適当なものを，解答用紙の所定の欄に記入せよ。なお解答が分数になる場合は，すべて既約分数で答えること。

Ⅰ

〔1〕

(a) $x > 0$ ， $y > 0$ ， $x^2 + y^2 = 1$ とする。 xy の値は， $x =$ ア ，
 $y =$ イ のとき，最大値 ウ をとる。

(b) $k = \frac{y}{x}$ (x, y は実数， $x \neq 0$) とする。 $z = \frac{-x^2 + xy + y^2}{x^2 + xy + y^2}$ を k を用いて表すと， $z =$ エ となる。よって， z の最小値は オ となる。

〔2〕 25名のクラスにおいて，クラス役員を無作為に3名選ぶことを考える。

委員長，副委員長，書記を1名ずつ選ぶ組合せは，全部で カ 通りである。一方，役職を決めずに役員3名を選ぶ組合せは，全部で キ 通りである。

男子12名，女子13名であるとき，選ばれる3名のクラス役員の中に女子が少なくとも1名含まれる確率は ク である。また，選ばれる3名のクラス役員の中に，男子および女子がそれぞれ少なくとも1名含まれる確率は ケ である。

[3] $AB = \sqrt{6}$, $BC = \sqrt{2}$, $AC = 2\sqrt{2}$ である直角三角形 ABC がある。辺 AB の A の側への延長上に $AC = AD$ となる点 D をとる。このとき、

$$\angle BCD = \boxed{\text{コ}}^{\circ}, \tan \angle BCD = \boxed{\text{サ}} + \sqrt{\boxed{\text{シ}}},$$

$$CD = \boxed{\text{ス}} + \boxed{\text{セ}}\sqrt{3} \text{ である。}$$

さらに、 $\angle ADC$ の二等分線が BC と交わる点を E とおくと、

$$BE = \boxed{\text{ソ}} - \boxed{\text{タ}}\sqrt{2} + \boxed{\text{チ}}\sqrt{3} - \boxed{\text{ツ}}\sqrt{6} \text{ である。}$$

解答欄に該当する整数を書き入れなさい。

ただし、 $\sqrt{6} + \sqrt{3} + 2 + \sqrt{2} = (\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{2} + 1)$ と因数分解できることを用いてよい。

II

$X = 100$ [万円] を 2 人に分けるとき、分配が均等か不均等かについて考える。

2 人に分けられた額をそれぞれ x_1, x_2 で表し、 $0 \leq x_1 \leq x_2 \leq 100$ となるように並べ、 $\{x_1, x_2\}$ を分配と呼ぶ。ここで、 $X = x_1 + x_2 = 100$ である。最も均等な分配 $\left\{ \boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{ア}} \right\}$ を分配 A、最も不均等な分配 $\left\{ \boxed{\text{イ}}, \boxed{\text{ウ}} \right\}$ を分配 B とする。また、分配 C $\{20, 80\}$ と分配 D $\{40, 60\}$ を考える。さらに、 $\frac{x_i}{100}$ ($i = 1, 2$) を分配比率、 $p_1 = \frac{1}{2}$ と $p_2 = 1$ を累積人員比率、 $q_1 = \frac{x_1}{100}$ と $q_2 = \frac{x_1 + x_2}{100}$ を累積分配比率と呼ぶ。

表 1 と表 2 は分配 C と分配 D の分配比率などを示している。

表 1 分配 C の場合

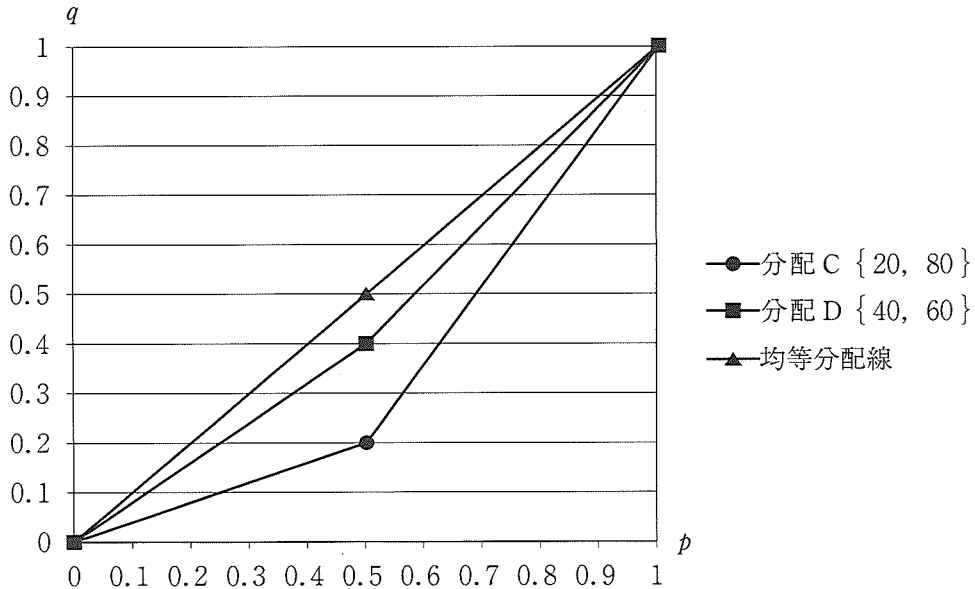
i	x_i	分配比率 $\frac{x_i}{100}$	累積人員比率 p_i	累積分配比率 q_i
1	20	0.2	0.5	0.2
2	80	0.8	1	1

表 2 分配 D の場合

i	x_i	分配比率 $\frac{x_i}{100}$	累積人員比率 p_i	累積分配比率 q_i
1	40	0.4	0.5	0.4
2	60	0.6	1	1

pq 平面上に、原点 $(0, 0)$ 、点 (p_1, q_1) 、点 $(1, 1)$ を結んでできる折れ線をローレンツ曲線と呼ぶ。分配 C と分配 D のローレンツ曲線は、次の図のようになる。

図 ローレンツ曲線



さらに、点(0, 0)と点(1, 1)を結んだ均等分配線とローレンツ曲線とで囲まれた図形の面積を集中面積と呼び、 λ で表す。 λ と0.5の比率をジニ係数と呼び、 G で表す。すなわち、 $G = 2\lambda$ である。ジニ係数 G は、不均等の度合いが大きいほどその値が大きい。その意味で、ジニ係数 G は不均等の度合いを示す指標となる。

各分配の集中面積を計算すると、分配Aの集中面積は $\lambda_A =$, 分配Bの集中面積は $\lambda_B =$, 分配Cの集中面積は $\lambda_C =$, 分配Dの集中面積は $\lambda_D =$ となる。

分配Cのジニ係数を求めると であり、分配Dのジニ係数を求めると となる。ジニ係数を比べると、分配Cと分配Dのうち、より不均等な分配は、分配 である。

次に、ジニ係数が0.4になるのは、 $x_1 =$ [万円] のときである。

ただし、 は、C, Dで答えよ。

Ⅲ a を負の実数として、関数 $f(x)$, $g(x)$, $d(x)$ を

$$f(x) = x^3 - x$$

$$g(x) = f(x + a) - 2a$$

$$d(x) = g(x) - f(x)$$

とする。次の問いに答えよ。

[1] x の方程式 $d(x) = 0$ が異なる 2 つの実数解をもつような a の範囲を求めよ。

[2] 関数 $d(x)$ の最大値を a を用いて表せ。

[3] $d(x)$ の最大値を a の関数 $h(a)$ とし、[1] で求めた a の範囲において、 $h(a)$ の最大値を求めよ。

[4] $a = -\sqrt{3}$ のとき、曲線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

1

2

3

4

5