令和6年度　個別学力試験問題

数　　学 (120分)

●総　合　選　抜

文系，理系Ⅰ，理系Ⅱ，理系Ⅲ

●学類・専門学群選抜

社会・国際学群　(社会学類，国際総合学類)

人　間　学　群　(教育学類，心理学類，障害科学類)

生命環境学群　(生物学類，生物資源学類，地球学類)

理　工　学　群　(数学類，物理学類，化学類，応用理工学類，工学システム学類，社会工学類)

情　報　学　群　(情報科学類，情報メディア創成学類)

医　　学　　群　(医学類，医療科学類)

注　　意

1　問題冊子は1ページから6ページまでである。

2　解答すべき問題番号を下表で確認のうえ指定の解答用紙に解答すること。

3　問題冊子及び解答用紙の表紙，計算用紙は持ち帰ること。

4　障害科学類においては，【選択1】または【選択2】の問題のいずれかを選択解答すること。

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">選抜区分・学類</th><th colspan="6">解答すべき問題</th><th rowspan="2">備　考</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr>
<tr><td rowspan="2">総合選抜</td><td colspan="2">文系</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td>□印から2問を選択解答すること。</td></tr>
<tr><td colspan="2">理系Ⅰ，理系Ⅱ，理系Ⅲ</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>□印から2問を選択，△印から2問を選択，計4問を解答すること。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">学類・専門学群選抜</td><td colspan="2">社会学類・国際総合学類</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td>□印から2問を選択解答すること。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">障害科学類</td><td>【選択1】
「数学Ⅰ・Ⅱ・A・B」選択者</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td>□印から2問を選択解答すること。</td></tr>
<tr><td>【選択2】
「数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B」選択者</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>□印から2問を選択，△印から2問を選択，計4問を解答すること。</td></tr>
<tr><td colspan="2">教育学類，心理学類
生物学類，生物資源学類，地球学類
数学類，物理学類，化学類
応用理工学類，工学システム学類
社会工学類
情報科学類，情報メディア創成学類
医学類，医療科学類</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>□印から2問を選択，△印から2問を選択，計4問を解答すること。</td></tr>
</table>

〔1〕 △OABにおいて，OA＝OB＝4，AB＝2とする。∠OABの二等分線と線分OBの交点をCとし，点Oから直線ACに垂線ODを引く。$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$とおく。以下の問いに答えよ。

(1) $\overrightarrow{AC}$を$\vec{a}$と$\vec{b}$を用いて表せ。

(2) $\overrightarrow{OD}$を$\vec{a}$と$\vec{b}$を用いて表せ。

(3) △BCDの面積を求めよ。

〔2〕 以下の問いに答えよ。

(1) $x > 1$, $y > 1$ のとき，不等式

$$\log_x y + \log_y x \geqq 2$$

が成り立つことを示せ。

(2) 座標平面において，連立不等式

$$x > 1,\ y > x,\ \log_x y + \log_y x < \frac{5}{2}$$

の表す領域を図示せよ。

(3) (2)の領域の中で $x^2 + y^2 < 12$ を満たす部分に境界線を含めた図形を D とする。D の面積を求めよ。

〔3〕 $f(x)=x(x+1)(x-1)$ とする。座標平面において，曲線 $y=f(x)$ を C とし，曲線 C 上の点 $(t,\ f(t))$ における接線を L とする。以下の問いに答えよ。

(1) 直線 L の方程式を t を用いて表せ。

(2) $t \neq 0$ のとき，直線 L と曲線 C の共有点で，点 $(t,\ f(t))$ とは異なるものを $(a,\ f(a))$ とする。a を t を用いて表せ。また，t が 0 を除いた実数を動くとき，$f'(t)f'(a)$ の最小値を求めよ。

(3) 次の条件(A)を満たすような実数 t の範囲を求めよ。

(A) 曲線 C 上の点 $(s,\ f(s))$ における接線が直線 L と直交するような実数 s が存在する。

〔4〕 座標平面において，媒介変数表示

$$x = -t\left(t - \frac{3}{2}\right),\quad y = \sin \pi t \quad (0 \leqq t \leqq 1)$$

で表される曲線を C とする。以下の問いに答えよ。

(1) 定積分 $\displaystyle\int_0^1 t \sin \pi t \, dt$ を求めよ。

(2) 実数 a に対し，曲線 C と直線 $x = a$ の共有点の個数を求めよ。

(3) 曲線 C と x 軸で囲まれた図形の面積を求めよ。

〔5〕 a と b は実数の定数とする。関数

$$f(x) = (1 - 2x^2)\cos 2x + 2x\sin 2x + a\cos^2 x + b\int_0^x t\sin 2t\,dt$$

について，以下の問いに答えよ。

(1) $a = 8\pi^2$，$b = -4\pi$ のとき，$0 < x < \dfrac{3}{2}\pi$ において $f(x)$ が極値をとる x の値をすべて求めよ。

(2) 次の条件(B)を満たす a，b を求めよ。

(B) $0 < x < \dfrac{3}{2}\pi$ において，$f(x)$ は極値をとらない。

〔6〕 定数αは実数でない複素数とする。以下の問いに答えよ。

(1) $\dfrac{\alpha-|\alpha|}{\alpha+|\alpha|}$は純虚数であることを示せ。

(2) 純虚数βで，$\dfrac{\beta-|\alpha|}{\alpha+|\alpha|}$が純虚数となるものがただ一つ存在することを示せ。

(3) 複素数zを$\dfrac{z-|\alpha|}{\alpha+|\alpha|}$が純虚数となるように動かすとき，$|z|$が最小となる$z$を$\alpha$を用いて表せ。