

平成 21 年度
入学者選抜学力検査問題

生 命 分 子 化 学 科
数 学

〔注 意〕

- 1 机上に受験票を提示しておくこと。
- 2 監督者の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
- 3 解答は必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 解答用紙に受験番号および氏名を必ず記入すること。
- 5 この問題冊子は表紙・裏表紙および余白を入れて 6 ページからなっている。
- 6 解答用紙は 3 枚ある。
- 7 下書き用紙は 3 枚ある。
- 8 この問題冊子のうち、落丁・乱丁および印刷不鮮明な箇所があれば、手をあげて申し出ること。
- 9 この問題の内容に関する質問には答えない。
- 10 試験開始後 60 分経過しないと退室できない。退室するときには、解答用紙を机上に置き、問題冊子、下書き用紙は持ち帰ること。

1 定数 a を実数とし, $0 \leq x \leq \pi$ とする. 関数 $y = -\sqrt{3} \sin 2x - \cos 2x - 2a(\sqrt{3} \sin x - \cos x) + 4$ とする. 以下の問いに答えよ.

(1) $t = \sqrt{3} \sin x - \cos x$ とするとき, t の値の範囲を求めよ.

(2) y を t の式で表せ.

(3) $0 \leq y \leq 6$ が常に成り立つように, a の値の範囲を求めよ.

(4) 方程式 $-\sqrt{3} \sin 2x - \cos 2x - 2a(\sqrt{3} \sin x - \cos x) + 4 = 0$ が 3 個以上の異なる実数解をもつように, a の値の範囲を求めよ.

(配点 60 点)

2 以下の問いに答えよ.

(1) $0 < t < 1$ とする. 平行四辺形 ABCD において, 辺 AD の中点を E とし, 点 F は $\overrightarrow{DF} = t\overrightarrow{DC}$ を満たすものとする. 線分 AF, BE の交点を G とするとき, $\frac{|\overrightarrow{GE}|}{|\overrightarrow{BG}|}$ を t を用いて表せ.

(2) xyz 空間内に 3 点 $A(1, 2, 1)$, $B(3, 4, 2)$, $C(0, 1, 2)$ をとる. 三角形 ABC の外心を P とする.

(i) 三角形 ABC の面積を求めよ.

(ii) $\overrightarrow{AP}$ の成分を求めよ.

(配点 70 点)

3 定数 a, b は 0 でない実数とする. 関数 $f(x) = x^3 + ax^2 - a^2x$ と関数 $g(x) = bx^2$ がある. 曲線 $C_1 : y = f(x)$ と曲線 $C_2 : y = g(x)$ とする. $x \leq 0$ のとき C_1 と C_2 で囲まれた部分の面積を S_1 , $x \geq 0$ のとき C_1 と C_2 で囲まれた部分の面積を S_2 とする. 以下の問いに答えよ.

(1) C_1 と C_2 は 3 点で交わることを示せ.

(2) $S_1 = S_2$ のとき, b を a を用いて表せ.

(3) (2) のとき, 関数 $h(x) = f(x) - g(x)$ のすべての極大値と極小値をそれぞれ a を用いて表せ.

(配点 70 点)