

理学部・工学部・都市デザイン学部試験問題

数 学

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は1ページから3ページにわたっています。解答用紙は3枚、計算用紙は1枚で、問題冊子とは別になっています。試験開始の合図があつてから直ちに確認し、不備がある場合は監督者に申し出て下さい。
3. 各解答用紙には志望学部を書く欄が1か所と受験番号を書く欄が2か所あります。もれなく記入して下さい。
4. 解答は指定された解答用紙に記入して下さい。その際、解答用紙の番号を間違えないようにして下さい。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 解答用紙の裏面には解答を書いてはいけません。解答用紙の指定された場所以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
6. 解答用紙は一切持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子、計算用紙は持ち帰って下さい。

1 次の問いに答えよ。

(1) a, b, c をそれぞれ $1 \leq a < 4$, $0 \leq b < 4$, $1 \leq c < 6$ を満たす整数とする。正の整数 N を 4 進数で表すと $abba_{(4)}$ になり、6 進数で表すと $ccc_{(6)}$ になる。このとき、 a, b, c, N を求めよ。

(2) 点 z が複素数平面上で原点を中心とする半径 $\sqrt{2}$ の円周上を動くとき、 $w = \frac{z-1}{z+i}$ が表す点 w はどのような図形を描くか。ただし、 i は虚数単位とする。

(3) 定積分 $\int_0^{\frac{\pi}{6}} e^x \sin x dx$ を求めよ。

(解答用紙は、1 を使用せよ)

理・工・都 1

2 xy 平面上で媒介変数表示

$$x = \sin \theta, \quad y = \sin 2\theta \quad \left(0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}\right)$$

で表される曲線を C とする。

(1) 曲線 C の凹凸を調べ、その概形をかけ。

(2) $0 < p < \sqrt{2}$ とし、 $y = px$ で表される直線を l とする。

(a) 直線 l と曲線 C の交点の座標を (α, β) とする。ただし、 $(\alpha, \beta) \neq (0, 0)$ とする。
 α, β をそれぞれ p を用いて表せ。

(b) 曲線 C と x 軸によって囲まれた図形の面積を S_1 とし、曲線 C と直線 l によって囲まれた図形の面積を S_2 とする。 $S_1 : S_2 = 2 : 2 - p^2$ のとき、 p の値を求めよ。

(解答用紙は、2 を使用せよ)

理・工・都 2

3 実数全体で定義された次の関数 $f(x)$, $g(x)$ を考える。

$$f(x) = \frac{\sin x}{x^2 + x + 2}$$
$$g(x) = (x^2 + x + 2)^2 f'(x)$$

また, $0 \leq x \leq 2\pi$ における $f(x)$ の最大値を M とおく。

(1) $0 \leq x \leq 2\pi$ の範囲において方程式 $g(x) = 0$ はちょうど 2 つの解をもつことを示せ。

(2) (1) で示した 2 つの解のうち, 小さい方を α とする。

(a) 不等式 $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ を示せ。

(b) $M = \frac{\cos \alpha}{2\alpha + 1}$ を示せ。

(3) 不等式 $M < \frac{\sqrt{2}}{\pi + 2}$ を示せ。

(解答用紙は, 3 を使用せよ)

理・工・都 3

受 験 番 号					

数 学	採 点
(3-1)	

見本

数 学

(3枚中の 第1枚)

志 望 学 部	受 験 番 号					
学部						

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と, 受験番号(2か所)を記入すること。
- (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部, および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

1

採 点

受 験 番 号				

数 学	採 点
(3-2)	

数 学

(3枚中の 第2枚)

志 望 学 部	受 験 番 号
学部	

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と、受験番号(2か所)を記入すること。
- (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部、および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

2

採 点

受 験 番 号					

数 学	採 点
(3-3)	

見本

数 学

(3枚中の 第3枚)

志 望 学 部	受 験 番 号				
学部					

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と, 受験番号(2か所)を記入すること。
- (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部, および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

3

採 点

見本

計算用紙