

# 数学

- ◆機械工学科 ◆総合機械工学科
- ◆電気電子工学科
- ◆建築学科/建築専攻 (I型) ◆建築学科/インテリアデザイン専攻 (I型)
- ◆建築学科/土木・環境専攻 (I型)
- ◆情報システム学科/コンピュータサイエンス専攻
- ◆情報システム学科/情報ネットワーク専攻
- ◆情報デザイン学科/メディアデザイン専攻 (I型)
- ◆情報デザイン学科/プロダクトデザイン専攻 (I型)
- ◆総合情報学科/かおりデザイン専攻 (I型)
- ◆総合情報学科/経営情報専攻 (I型)

[1] 次の「ア」から「ヌ」までの  にあてはまる 0 から 9 までの数字を、解答用紙 A (OCR用紙) に記入せよ。ただし、根号内の平方因数は根号外にくくり出し、分数は既約分数で表すこと。

$$(1) x^2 - 3xy + 3y^2 - 3y + 3 = \left(x - \frac{\text{ア}}{\text{イ}}y\right)^2 + \frac{\text{ウ}}{\text{エ}}\left(y - \text{オ}\right)^2 \text{ である。}$$

$x, y$  が実数のとき、 $x^2 - 3xy + 3y^2 - 3y + 3 = 0$  をみたす  $x, y$  は  $x = \text{カ}$ ,

$y = \text{キ}$  である。

(2)  $AB = 6, BC = 11, CA = 7$  である  $\triangle ABC$  の内心を  $D$  とする。

$$\cos A = -\frac{\text{ク}}{\text{ケ}}, \triangle ABC \text{ の面積は } \text{コ} \sqrt{\text{サ} \text{シ}},$$

$$\triangle ABD \text{ の面積は } \frac{\text{ス} \sqrt{\text{セ} \text{ソ}}}{\text{タ}} \text{ である。}$$

(3) 100 円玉, 50 円玉, 10 円玉のみを使って 300 円を支払う方法は   通り、10000 円を支払う方法は      通りある。ただし、それぞれの硬貨は何枚使ってもよく、全く使わなくてもよい。

[2] 次の「ネ」から「ル」までの  にあてはまる 0 から 9 までの数字を、解答用紙 A (OCR用紙) に記入せよ。ただし、根号内の平方因数は根号外にくくり出し、分数は既約分数で表すこと。

(1) 正の定数  $a, b, c$  を  $(x-2)(x+1)(x+4)(x+7) = (x^2+ax-b)(x^2+ax+c)$  が  $x$  についての恒等式となるように定めると、 $a = \text{ネ}$ ,  $b = \text{ノ} \text{ハ}$ ,  $c = \text{ヒ}$

である。また、

$$(x-2)(x+1)(x+4)(x+7) - 40 = \left(x^2 + ax + \text{フ}\right) \left(x^2 + ax - \text{ヘ} \text{ホ}\right)$$

であり、4 次方程式  $(x-2)(x+1)(x+4)(x+7) - 40 = 0$  の実数解の中で最

$$\text{大のものは } \frac{-\text{マ} + \sqrt{\text{ミ} \text{ム}}}{\text{メ}} \text{ である。}$$

(2)  $3^{3a+1} = 9^{4a-3}$  のとき、 $a = \frac{\text{モ}}{\text{ヤ}}$  である。

$$3^{4x+1} - 14 \cdot 9^x + 15 = 0 \text{ のとき、} x = \frac{\text{ユ}}{\text{ヨ}} \text{ または } x = \frac{\log_3 \text{ラ} - \text{リ}}{\text{ル}} \text{ で}$$

ある。

[3] 空間における  $\triangle OAB$  において  $OA = 4$ ,  $AB = 9$ ,  $OB = 7$  とする。また、  
点  $C$  を  $\angle AOC = \angle BOC = \angle ACB = 90^\circ$  となるようにとる。

(1) 内積  $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ ,  $\vec{OA} \cdot \vec{OC}$ ,  $\vec{OB} \cdot \vec{OC}$  を求めよ。

(2)  $OC$  を求めよ。

(3) 平面  $OAB$  上の点  $D$  を  $\angle ACD = \angle BCD = 90^\circ$  となるようにとる。このとき、

$\vec{OD} = s\vec{OA} + t\vec{OB}$  をみたす定数  $s$ ,  $t$  の値を求めよ。

[4] 次の (A) または (B) のいずれか一方を選んで解答せよ。

(A)  $0 < a < 1$  とする。  $x < a$  のとき  $f(x) = x^2(x-a)^2$ ,  $x \geq a$  のとき  $f(x) = 6(x-a)^2$   
とする。

(1) 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸で囲まれる部分の面積  $S(a)$  を求めよ。

(2) 曲線  $y = f(x)$  ( $x \geq a$ ) と  $x$  軸および直線  $x = 1$  で囲まれる部分の面積  $T(a)$   
を求めよ。

(3)  $S(a) + T(a)$  を最小にする  $a$  の値を求めよ。

(B)  $-\pi \leq x \leq \pi$  のとき  $f(x) = \sin^3 x + \cos^3 x$  とする。

(1) 不定積分  $\int \sin^3 x \, dx$  および  $\int \cos^3 x \, dx$  を求めよ。

(2) 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸の交点の  $x$  座標を求めよ。

(3) 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸で囲まれる部分の面積を求めよ。