

[選択項目] 年度: 1991~2023 年 大学: 東京農工大

0.1 関数 $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$ について以下の問に答えよ.

- (1) $f'(x), f''(x)$ を求めよ.
- (2) $f(x)$ の極点, 変曲点, 凹凸を調べグラフを描け.

(東京農工大 1996) (m19960901)

0.2 (1) $\int \frac{1}{2 + \sin x} dx$ を求めよ.

- (2) $\sqrt{x^2 + 1} = t - x$ において $\int \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$ を求めよ.

(東京農工大 1996) (m19960902)

0.3 関数 $f(x, y) = x^3 - 3xy + y^3$ について以下の問に答えよ.

- (1) f_x, f_y を求めよ.
- (2) $f(x, y)$ の極値を求めよ.

(東京農工大 1996) (m19960903)

0.4 $D = \{(x, y) \mid 1 < x < 2, \frac{1}{2} < y < 2\}$ で $\iint_D (x^2 - 8xy) dx dy$ を求めよ.

(東京農工大 1996) (m19960904)

0.5 (1) $y'' - 3y' + 2y = 0$ を解け.

- (2) $y'' - 3y' + 2y = e^x$ を解け.

(東京農工大 1996) (m19960905)

0.6 次の行列の逆行列を求めよ.

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

(東京農工大 1996) (m19960906)

0.7 次の行列式の値を求めよ.

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 \end{vmatrix}$$

(東京農工大 1996) (m19960907)

0.8 (1) $1 + \sqrt{3}i$ を極表示せよ.

- (2) 関数 $f(z) = (x^3 - 3xy^2 - 2y) + iv(x, y)$ で $f(z)$ を正則とする実数値関数 $v(x, y)$ を求めよ.

(東京農工大 1996) (m19960908)

0.9 点 $P(1, 2, 3)$ から平面 $\pi : x + 2y + 2z = 2$ に下ろした垂線の足を H とするとき, 線分 HP の長さを求めなさい.

(東京農工大 2006) (m20060901)

0.10 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 0 \\ 2x + 2y + 3z = 0 \\ 3x + 2y + az = 0 \end{cases}$ が $x = y = z = 0$ 以外の解をもつような a を求めなさい.

(東京農工大 2006) (m20060902)

0.11 定積分 $\int_1^e x \log x dx$ の値を求めなさい。

(東京農工大 2006) (m20060903)

0.12 $x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$ ($0 < t < 2\pi$) により定められる関数 $y = y(x)$ について, $\frac{dy}{dx}$ および $\frac{d^2y}{dx^2}$ を t を用いて表しなさい。

(東京農工大 2006) (m20060904)

0.13 関数 $z = x^3 - 3xy + y^3$ の表す曲面を S とする. S 上の点 $P(-2, 1, -1)$ における S の接平面の方程式を求めなさい。

(東京農工大 2006) (m20060905)

0.14 累次積分 $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{x}}^1 e^{y^3} dy$ の値を, 積分の順序を変更して求めなさい。

(東京農工大 2006) (m20060906)

0.15 微分方程式 $y' = \frac{y}{x^2 + 1}$ の解 $y = y(x)$ で, 初期条件 $y(1) = e^{\frac{\pi}{2}}$ を満たすものを求めなさい。

(東京農工大 2006) (m20060907)

0.16 図 1 に示すような関数 $f(x)$ が単調関数である場合, x の区間 $[a, b]$ における最小値 $f(x_m)$ を与える x_m を求めなさい. 関数 $f(x)$ は, $a < x < x_m$ で単調減少し, $x_m < x < b$ では単調増加するので, $[a, b]$ 間に, $a < x_1 < x_2 < b$ なる x_1, x_2 をある方法で選び, $f(x_1)$ と $f(x_2)$ の値を比較する. 次に同様な方法で x_3 を選び, $[x_1, b]$ 間を分割する. 同様の手順で $[x_1, x_3]$ 間に x_4 を選んでいく. これを繰り返すことにより, 区間を狭めて x_m の範囲を絞り込む.

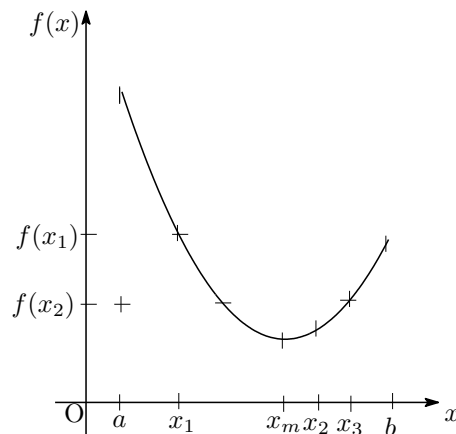


図 1. 区間 $[a, b]$ 上で定義された関数 $f(x)$

(1) ある方法とは, 図 2 に示すように, $[a, b]$ 間に x_1, x_2 を, $u : v = v : w$ になるように選ぶ方法である. このような線分の分割を黄金分割と呼ぶ. このときの v/u の値を示せ.

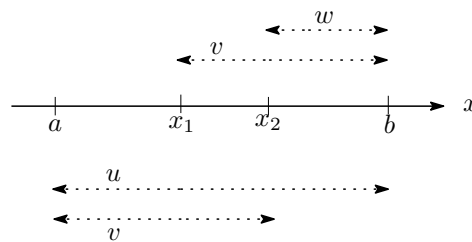


図 2. 区間 $[a, b]$ の分割

関数 $f(x)$ が単調関数であることから, 以下のようにして区間を狭めていく. まず, $f(x_1)$ と $f(x_2)$ を比較する. 図 1 のように, $f(x_1) > f(x_2)$ なら $x_1 < x_m < b$ のはずであるから, $x_2 < x_3 < b$

を満たす x_3 を選び, $f(x_3)$ と $f(x_2)$ を比べる. このとき $f(x_2) < f(x_3)$ なら $x_1 < x_m < x_3$ であるはずであるので $x_1 < x_4 < x_2$ なる x_4 を, $f(x_2) > f(x_3)$ なら $x_3 < x_m < b$ であるはずであるので $x_3 < x_4 < b$ なる x_4 を選び, 区間を狭める. 区間が十分小さくなるまで狭めていくことで, 最小値を与える x_m が得られる.

- (2) これを利用したプログラムを C 言語で記述した. 2-1~2-3 に入るコードを示せ. ただし, 1 には, 問 (1) で求めた v/u の値が入る.

```
double f(double x); /* f(x) の値を返す関数 */
double searchmin(double a, double b) /* 関数 f(x) の区間 [a, b] での最小値をとる xm を返す関数 */
{
    double x1, x2, fx1, fx2, t, s, upper, lower;
    double tolerance = 1.0e-5; /* 区間の最小幅 */
    upper=b; lower=a;
    t=2-1*(1-1);
    x1=2-2+t; x2=2-3-t; fx1=f(x1); fx2=f(x2);
    while(1){
        if(fx1>fx2){ /* f(x1)>f(x2) の場合 */
            lower=x1; x1=x2; fx1=fx2; t=2-1*(1-1);
            x2=2-2-t;
            if(x2-x1<=tolerance)return x1;
            fx2=f(x2);
        }else{ /* f(x1)<f(x2) の場合 */
            upper=x2; x2=x1; fx2=fx1; t=2-1*(1-1);
            x1=2-3+t;
            if(x2-x1<=tolerance)return x2;
            fx1=f(x1);
        }
    }
}
```

(東京農工大 2006) (m20060908)

- 0.17 実数を要素とする集合の間の演算★を下のように定義する.

$$A \star B = \{a + b \mid a \in A, b \in B\}$$

- (1) 次の集合の要素をすべて示せ. $\{-1, 0, 1\} \star \{1, 4, 7\} \star \{0, 10\}$
- (2) 次の式を証明せよ. ただし, \cup は和集合を作る演算である. $A \star (B \cup C) = (A \star B) \cup (A \star C)$
- (3) どんな A に対しても, $X \star A = A \star X = A$ となるような X を求めよ.
- (4) どんな A に対しても, $Y \star A = A \star Y = Y$ となるような Y を求めよ.
- (5) いま, 一円玉, 五円玉, 十円玉, 五十円玉, 百円玉, 五百円玉, 千円札, 二千円札, 五千円札, 一万円札をそれぞれ一枚ずつ持っているとする. このとき, 釣り銭なしで, 一度に払える金額の集合を★を用いて示せ. 集合に 0 を含んでいてよい.

(東京農工大 2006) (m20060909)

0.18 次の微分方程式 $6\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - y = 0$ の解 $y = y(x)$ のうちで $y(2) = 3$ および $\lim_{x \rightarrow +\infty} y(x) = 0$ をみたすものを求めなさい。

(東京農工大 2007) (m20070901)

0.19 次の2変数関数の極値を求めなさい。 $f(x, y) = \frac{y^2}{2} + xy - 3y - \frac{x^3}{3} + x^2 - x$

(東京農工大 2007) (m20070902)

0.20 xy 平面において曲線 $y = \log x$ と x 軸と直線 $x = 2$ とで囲まれる領域を D とするとき、次の2重積分の値を求めなさい。 $\iint_D \frac{y}{x} dx dy$

(東京農工大 2007) (m20070903)

0.21 次の行列を A とする。 $\begin{pmatrix} 3 & -5 & 4 \\ 6 & -8 & 4 \\ 5 & -5 & 2 \end{pmatrix}$

(1) A^2 を求めなさい。

(2) E を3次単位行列とすると、 t の方程式 $|tE - A^2| = 0$ の解をすべて求めなさい。

(東京農工大 2007) (m20070904)

0.22 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 8 & -3 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$, $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{d} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2a \\ 10 \end{pmatrix}$ とおく。ただし、 a は実数とする。

(1) 連立一次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{d}$ が解を持つように a の値を定めなさい。

(2) a が(1)で定めた値であるとき、連立一次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{d}$ を解きなさい。

(東京農工大 2008) (m20080901)

0.23 関数 $f(x, y) = 3x^2 + 2y^3 - 6xy - 3$ について、次の問に答えなさい。

(1) $f(x, y)$ の極値を求めなさい。

(2) $f(x, y) = 0$ の表す曲線 C 上の点 $(1, \sqrt{3})$ における C の接線の方程式を求めなさい。

(東京農工大 2008) (m20080902)

0.24 (1) 領域 $D : 0 \leq x \leq 1, x^2 \leq y \leq 2 - x$ における次の重積分を求めなさい。 $\iint_D \frac{1}{x+1} dx dy$

(2) 広義積分 $\int_0^\infty \frac{1+x^2}{1-x^2+x^4} dx$ を、 $t = x - \frac{1}{x}$ と置いて求めなさい。

(東京農工大 2008) (m20080903)

0.25 x の関数 y について、次の問いに答えなさい。

(1) 微分方程式 $y' + y = 1$ を解きなさい。

(2) 微分方程式 $2y' - y = -y^3$ (初期条件 $x = 0, y = \frac{1}{\sqrt{2}}$) を、 $z = \frac{1}{y^2}$ と置いて、 z の微分方程式に書き換えて解きなさい。

(東京農工大 2008) (m20080904)

0.26 a を実数として、 $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & a \\ 4 & 3a & 0 \end{bmatrix}$, $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$, $\mathbf{0} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ とする。

- (1) 連立1次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{0}$ が $\mathbf{0}$ でない解 \mathbf{x} をもつような a の値をすべて求めなさい。
 (2) (1) の方程式の $\mathbf{0}$ でない解 \mathbf{x} のうち, x_1, x_2, x_3 がすべて整数で, $x_1 + x_2 + x_3$ が最小の正の整数となるような \mathbf{x} を, (1) で定めたそれぞれの a について, 求めなさい.

(東京農工大 2009) (m20090901)

0.27 $x = e^t \sin t, y = e^t \cos t$ ($0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$) の表す xy 平面上の曲線を C とする. 次の問いに答えなさい.

- (1) $0 < t < \frac{\pi}{2}$ のとき $\frac{dy}{dx}$ を求め, t の式で表しなさい.
 (2) $0 < t < \frac{\pi}{2}$ のとき $\frac{d^2y}{dx^2}$ を求め, t の式で表しなさい.
 (3) x の関数 $y = f(x)$ の極値を求めなさい. ただし, 極小値か極大値か, そのときの x の値も書きなさい.
 (4) 曲線 C の全長 L を求めなさい.

(東京農工大 2009) (m20090902)

0.28 2変数関数 $f(x, y) = xy^2 - x^2y + 2$ について, $f(x, y) = 0$ で定まる陰関数 $y = \varphi(x)$ の極値を求めなさい. ただし, 極小値か極大値か, そのときの x の値も書きなさい.

(東京農工大 2009) (m20090903)

0.29 次の定積分, 二重積分の値を求めなさい. ここで, $\tan^{-1} x$ は, $\tan x$ の逆関数 (アークタンジェント) のことである.

- (1) $\int_0^1 \tan^{-1} x \, dx$
 (2) $\iint_D \frac{y^2}{(x^2 + y^2)^3} \, dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0, x^2 + y^2 \leq 1\}$

(東京農工大 2009) (m20090904)

0.30 λ を実数とし $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ \lambda \\ -1 \end{pmatrix}, \mathbf{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ 13 \\ -2 \end{pmatrix}$ は3次の数ベクトルとする. 次の各問いに答えなさい.

- (1) $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ をそれぞれ第1列, 第2列, 第3列とする行列を A とするとき, 行列式 $|A| = 0$ を満たす λ の値を求めなさい.
 (2) λ は (1) で求めた値とする. このとき \mathbf{c} を \mathbf{a} と \mathbf{b} の一次結合で表しなさい.

(東京農工大 2010) (m20100901)

0.31 次の2変数関数の極値とそのときの点 (x, y) を求めなさい. ただし極値が極大値であるか極小値であるかを明記すること.

$$f(x, y) = x^3 - x^2 + 2xy + x + y^2 + 1$$

(東京農工大 2010) (m20100902)

0.32 領域 $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 1, x \geq 0, y \geq 0\}$ における次の二重積分の値を求めなさい.

$$\iint_D (\sqrt{x^2 + y^2} - x^3) \, dx dy$$

(東京農工大 2010) (m20100903)

0.33 x の関数 $y = y(x)$ についての微分方程式

$$y'' - 4y' + 4y = 4x$$

の解のうち, $y(0) = 0$, $y(1) = 2$ を満たすものを求めなさい.

(東京農工大 2010) (m20100904)

0.34 (1) 微分方程式

$$\frac{dy}{dx} + 3y = \cos 2x$$

の解 $y = y(x)$ のうちで周期関数となるものを求めなさい.

(2) 微分方程式

$$\frac{dy}{dx} + 3y = 1$$

の解 $y = y(x)$ について $\lim_{x \rightarrow +\infty} y(x)$ の値を求めなさい.

(東京農工大 2011) (m20110901)

0.35 次の 2 変数関数の極値を求めなさい.

$$f(x, y) = x^3 - xy^2 - x^2 + y^2$$

ただし, 極小値であるか極大値であるかを明記し, そのときの点 (x, y) も書きなさい.

(東京農工大 2011) (m20110902)

0.36 領域 $D = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq y \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq x \leq \sin y \right\}$ における次の重積分 A および B の値を求めなさい.

$$A = \iint_D \frac{y}{\sqrt{1-x^2}} dx dy, \quad B = \iint_D \sqrt{1-x^2} dx dy$$

(東京農工大 2011) (m20110903)

0.37 a は実数とする. 次の行列を A とし, 3 次単位行列を E とする.

$$\begin{pmatrix} -10a - 11 & 13a - 23 & -30a - 30 \\ 0 & -1 & 0 \\ 4a + 4 & -7a + 17 & 12a + 11 \end{pmatrix}$$

(1) 行列式 $|E - A|$ を展開して a の式で表しなさい.

(2) t の方程式 $|tE - A| = 0$ の解がすべて負の実数となるような a の範囲を求めなさい.

(東京農工大 2011) (m20110904)

0.38 関数 $f(x, y) = x^3 + x^2 + xy^2 - x - 2y^2$ の極値とそのときの点 (x, y) を求めなさい.

ただし, 極値が極大値であるか極小値であるかを明記すること.

(東京農工大 2012) (m20120901)

0.39 領域 $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq x\}$ における次の二重積分 I の値を求めなさい.

$$I = \iint_D \sqrt{1-x^2-y^2} dx dy$$

(東京農工大 2012) (m20120902)

0.40 a を実数とし $A = \begin{pmatrix} 1 & 2-a & a \\ 0 & 2-a & -2+a \\ 2 & 4-a^2 & a^2 \end{pmatrix}$, $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2-a \\ 10+3a-a^2 \end{pmatrix}$ とする.

- (1) 連立1次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ が解をもつような a の値を求めなさい。
 (2) a を (1) で求めた値とするとき、連立1次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ を解きなさい。

(東京農工大 2012) (m20120903)

0.41 微分方程式

$$y'' - 2y' + y = (3x + 1)e^x$$

の解 $y = y(x)$ のうち、 $y(0) = 3$, $y'(0) = -2$ を満たすものを求めなさい。

(東京農工大 2012) (m20120904)

- 0.42** 関数 $f(x, y) = \frac{x^2}{2} + xy - 3x - \frac{y^3}{3} + y^2 - y - \frac{1}{3}$ の極値とそのときの点 (x, y) を求めなさい。ただし極値が極大値であるか極小値であるかを明記すること。

(東京農工大 2013) (m20130901)

- 0.43** 以下の広義積分の値を求めなさい。

$$\int_0^{\infty} \left(xe^{-x} + \frac{1}{1+x^2} \right) dx$$

(東京農工大 2013) (m20130902)

- 0.44** 以下の広義積分の値を求めなさい。ただし \log は自然対数を表す。

$$\iint_D (x - y) \log(x + y + 1) dx dy, \quad D = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq x - y \leq 1, 0 \leq x + y \leq 1 \right\}$$

(東京農工大 2013) (m20130903)

- 0.45** 4×4 行列 $A = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 6 & 0 \\ 1 & -2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -3 & 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ について以下の問いに答えなさい。

- (1) 行列式 $|A|$ の値を求めなさい。
 (2) t の方程式 $|tE - A| = 0$ を満たす t の値をすべて求めなさい。ただし E は4次単位行列とする。

- (3) $B = A - E$ とし、 $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}$, $\mathbf{O} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ とする。このとき、連立1次方程式 $B\mathbf{x} = \mathbf{O}$ の解をすべて求めなさい。

(東京農工大 2013) (m20130904)

- 0.46** x の関数 $y = y(x)$ について以下の問いに答えなさい。

- (1) 微分方程式 $y' = y(1 - y)$ の解のうち、 $y(0) = \frac{1}{3}$ を満たすものを求めなさい。
 (2) 微分方程式 $y'' + 4y = e^x$ の解のうち、 $y(0) = \frac{6}{5}$, $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{6}{5}e^{\frac{\pi}{4}}$ を満たすものを求めなさい。

(東京農工大 2013) (m20130905)

- 0.47** $x^2 + y^2 = 1$ のとき、関数 $f(x, y) = x^3 + \frac{1}{2}y^2 - 2x$ の最大値と最小値を求めなさい。

(東京農工大 2014) (m20140901)

- 0.48** (1) x が正の実数のとき $F(x) = \int_0^{\infty} (12t + 1)e^{-xt} dt$ を x の式で表しなさい。

(2) (1) で求めた $F(x)$ について $\int_2^3 F(x)dx$ の値を求めなさい.

(東京農工大 2014) (m20140902)

0.49 微分方程式

$$y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{1+x^2}$$

の解 $y = y(x)$ のうちで条件 $y(0) = 0$, $y'(0) = \frac{1}{2}$ を満たすものを求めなさい.

(東京農工大 2014) (m20140903)

0.50 A は 3 行 3 列の行列で, その (i, j) 成分が $\sin\left(\frac{7i+5j-1}{6}\pi\right)$ となるものとする.

(1) A の行列式を計算しなさい.

(2) 連立 1 次方程式 $A \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ の解のうちで $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ を満たすものをすべて求めなさい.

(東京農工大 2014) (m20140904)

0.51 2 変数関数 $f(x, y) = 2x^3 + 3xy + 3y^2$ について, 次の問いに答えなさい.

(1) $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = 0$ を満たす点 (x, y) をすべて求めなさい.

(2) $z = f(x, y)$ の極値を求めなさい.

(東京農工大 2015) (m20150901)

0.52 2 重積分 $\iint_D xy dx dy$, $D = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq x \leq 3, \frac{x^2}{9} \leq y \leq \sqrt{4-x} \right\}$ の値を求めなさい.

(東京農工大 2015) (m20150902)

0.53 c を定数とする. 行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & c \end{pmatrix}$ が 1 を固有値としてもつとき, 次の問いに答えなさい.

(1) c の値を求めなさい.

(2) A の固有値 1 に属する固有ベクトルで $\begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$ の形のものを求めなさい.

(東京農工大 2015) (m20150903)

0.54 微分方程式 $\frac{d^2y}{dx^2} + 3y = \cos\sqrt{3}x$ の解 $y = y(x)$ が, $y(0) = 1$, $\frac{dy}{dx}(0) = 1$ を満たすとき, y を求めなさい.

(東京農工大 2015) (m20150904)

0.55 2 変数関数 $f(x, y) = 3x^2y + xy^3 - 5xy$ の極値をすべて求めなさい. ただし, 求めたすべての極値について極大値であるか極小値であるかを明記し, さらに極大値もしくは極小値をとる点 (x, y) も書きなさい.

(東京農工大 2016) (m20160901)

0.56 領域 $\{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq x, y \geq 0\}$ における次の2重積分 I の値を求めなさい.

$$I = \iint_D x^2 y \, dx dy$$

(東京農工大 2016) (m20160902)

0.57 $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -4 \\ -3 & 1 & 7 \\ -1 & 4 & -5 \end{pmatrix}$, $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} -5 \\ t \\ u \end{pmatrix}$ とする. ただし, t, u は定数とする.

- (1) 未知数 x_1, x_2, x_3 に関する連立1次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ が解をもつとき, u を t の式で表しなさい.
- (2) u が (1) で求めた t の式で表されるとする. $t = 9$ とした場合の連立1次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ を解きなさい;

(東京農工大 2016) (m20160903)

0.58 x の関数 $y = y(x)$ についての微分方程式 $y'' - y' - 6y = 6x + 4e^{-x}$ の解のうち, $y(0) = 0, y'(0) = 0$ を満たすものを求めなさい.

(東京農工大 2016) (m20160904)

0.59 2変数関数 $f(x, y) = x^2y + xy^2 + x^2 - 6xy - y^2 - 7x + 5y$ について次の問いに答えなさい.

- (1) $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = 0$ を満たす点 (x, y) をすべて求めなさい.
- (2) $z = f(x, y)$ が極値をとる点 (a, b) で, $a > 0, b > 0$ となるものを求め, $f(a, b)$ の値を求めなさい. さらに $f(a, b)$ が極大値であるか極小値であるか判定しなさい.

(東京農工大 2017) (m20170901)

0.60 xyz 空間の2つの曲面 $S_1 : z = x^2 + 2x, S_2 : z = -y^2 + 4y - 1$ によって囲まれた部分の体積を求めなさい.

(東京農工大 2017) (m20170902)

0.61 r は実数とする. 行列 $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -3 \\ -1 & r & 1 \end{pmatrix}$ に対して, 次の問いに答えなさい.

- (1) $A \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ が成り立つとき, r の値を求めなさい.
- (2) r は (1) で求めた値とする. そのときの A の固有値を $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ とする. ただし $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ とする. A の固有値 λ_1 に属する固有ベクトルで $\begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$ の形のものを求めなさい.

(東京農工大 2017) (m20170903)

0.62 微分方程式 $y'' + 2y' + 5y = 10 \cos x$ の解 $y = y(x)$ が, $y(0) = 0, y'(0) = 1$ を満たすとき, y を求めなさい. ただし $y' = \frac{dy}{dx}, y'' = \frac{d^2y}{dx^2}$ である.

(東京農工大 2017) (m20170904)

0.63 2変数関数 $f(x, y) = x^2 - 2xy + 2y^2 + 3x - 4y$ について, 次の問いに答えなさい.

- (1) $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = 0$ を満たす点 (x, y) を求めなさい.

(2) $z = f(x, y)$ の極値を求めなさい.

(東京農工大 2018) (m20180901)

0.64 領域 $D = \{(x, y) \mid x^2 + 4y^2 \leq 2\}$ 上の 2 重積分 $\iint_D e^{2-x^2-4y^2} dx dy$ の値を求めなさい.

(東京農工大 2018) (m20180902)

0.65 x を定数とする. 行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & x+1 & -3x+1 \\ 4 & -2 & 6 \end{pmatrix}$ とベクトル $\mathbf{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 8-x \\ 2 \end{pmatrix}$ について, 次の問いに答えなさい.

(1) $A\mathbf{v} = x\mathbf{v}$ が成り立つような x の値を求めなさい.

(2) $x = -5$ のとき, ベクトル $\mathbf{w} = \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ b \end{pmatrix}$ と実数 c に対して, $A\mathbf{w} = c\mathbf{w}$ が成り立つような 3 つの実数の組 (a, b, c) をすべて求めなさい.

(東京農工大 2018) (m20180903)

0.66 t の関数 $x = x(t)$, $y = y(t)$ についての連立微分方程式

$$\begin{cases} x' - 3x + y = -2e^{2t} \\ 6x + y' - 4y = 4e^{2t} \end{cases}$$

の解で, 初期条件 $x(0) = 4$, $y(0) = 1$ を満たすものを求めなさい. ただし, $x' = \frac{dx}{dt}$, $y' = \frac{dy}{dt}$ である.

(東京農工大 2018) (m20180904)

0.67 2 変数関数 $f(x, y) = 2x^3 - 2xy - y^2 - 3x + y$ の極値を求めなさい. ただし, 極値が極大値であるか極小値であるかを明記すること.

(東京農工大 2019) (m20190901)

0.68 領域 $D = \{(x, y) \mid x^2 + 2xy + 5y^2 \leq 1\}$ における, 次の 2 重積分 I の値を求めなさい.

$$I = \iint_D (x+y)^2 dx dy$$

(東京農工大 2019) (m20190902)

0.69 行列 $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -2 \\ -5 & -4 & 2 \\ -3 & -3 & 4 \end{pmatrix}$ について, 次の問いに答えなさい.

(1) A の固有値をすべて求めなさい.

(2) A の最小の固有値に属する固有ベクトルで $\begin{pmatrix} 1 \\ x \\ y \end{pmatrix}$ の形のものを求めなさい.

(東京農工大 2019) (m20190903)

0.70 x の関数 $y = y(x)$ についての微分方程式

$$y'' - y' - 2y = 18xe^{2x}$$

の解のうち, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$ を満たすものを求めなさい. ただし, $y' = \frac{dy}{dx}$, $y'' = \frac{d^2y}{dx^2}$ である.

(東京農工大 2019) (m20190904)

0.71 2変数関数 $f(x, y) = -x^3 + 6xy - 8y^3$ について次の問いに答えなさい。

(1) $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = 0$ を満たす点 (x, y) をすべて求めなさい。

(2) $z = f(x, y)$ の極値を求めなさい。

(東京農工大 2020) (m20200901)

0.72 累次積分 $\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^1 e^{x^3} dx \right) dy$ の値を求めなさい。

(東京農工大 2020) (m20200902)

0.73 等式

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ d \end{pmatrix} = a \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + b \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -3 \\ -1 \end{pmatrix} + c \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

が成り立つような実数 a, b, c, d の値を求めなさい。

(東京農工大 2020) (m20200903)

0.74 x の関数 $y = y(x)$ についての微分方程式 $y'' + 6y' + 9y = 3e^{-3x}$ の解で、

初期条件 $y(0) = 1, y'(0) = 1$ を満たすものを求めなさい。ただし、 $y' = \frac{dy}{dx}, y'' = \frac{d^2y}{dx^2}$ である。

(東京農工大 2020) (m20200904)

0.75 2変数関数 $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 9x^2 + y^2 - 2$ について以下の問いに答えなさい。

(1) $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = 0$ を満たす点 (x, y) をすべて求めなさい。

(2) $z = f(x, y)$ の極値を求めなさい。

(東京農工大 2022) (m20220901)

0.76 広義積分 $\int_0^\infty \frac{x^2 + x + 1}{(x^2 + 1)^2} dx$ の値を求めなさい。

(東京農工大 2022) (m20220902)

0.77 重積分 $\iint_D (x-y)e^{x+y} dx dy$, $D = \{(x, y) \mid 0 \leq x-y \leq 2, 0 \leq x+y \leq 3\}$ の値を求めなさい。

(東京農工大 2022) (m20220903)

0.78 t は実数とする。3次正方行列 $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & t & 0 \end{pmatrix}$ について $A \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -9 \\ 3 \end{pmatrix}$ が成り立つ

とき、以下の問いに答えなさい。

(1) t の値を求めなさい。

(2) A の逆行列を求めなさい。

(3) A の固有値のうち最小のものを p とする。 p に属する固有ベクトルで $\begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$ の形のものを求めなさい。

(東京農工大 2022) (m20220904)

0.79 次の微分方程式の解 $y = y(x)$ で, $y(0) = 0$, $\frac{dy}{dx}(0) = 0$ を満たすものを求めなさい.

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 5\frac{dy}{dx} + 6y = 3x + e^{-x}$$

(東京農工大 2022)

(m20220905)