

令和3年度山梨大学大学院医工農学総合教育部

修士課程 工学専攻 後期募集

一般選抜筆記試験（数学） 【機械工学コース】

受験番号	
------	--

☆注意事項

- (1) 解答は解答用紙に記述すること。
- (2) 解答用紙には、受験番号, 試験科目, 問題番号を記入すること。
- (3) 数学については、以下の表に示す3科目すべてを解答すること。

問番号	科目名	問題用紙枚数
問 1, 2	線形代数	1 枚
問 3	微分積分	1 枚
問 4	微分方程式	1 枚

- (4) 基本的に、問いごとに解答用紙 1 枚を使用すること。ただし、問題文中に解答方式に関する説明があれば、それに従うこと。
- (5) 解答用紙が不足する場合には、その旨を記述した上で、裏面を使用すること。
- (6) 問題用紙と解答用紙を共に提出すること。

令和 3 年 度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1/3

コース等	機械工学コース	試 験 科 目	数学 (線形代数)
------	---------	---------	-----------

問 1 次の一次連立方程式について以下の問いに答えよ。

Problem 1 Answer questions about the following simultaneous equation.

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b} \tag{1-1}$$

ただし、  
where

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & a \\ 0 & a & 4 \\ 1 & 1-a & -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

(1) 式(1-1)が一意の解を持つための  $a$  の条件を求めよ。

Obtain the condition with respect  $a$  in which Eq. (1-1) has the unique solution.

(2)  $a=1$  のとき、解  $\mathbf{x}$  を求めよ。

Find the solution  $\mathbf{x}$  where  $a$  is given by  $a=1$ .

問 2 二次元平面座標系において、原点(O)から距離  $d$  の位置にある任意の点 P の座標が  $(x_P, y_P)$  であり、これを原点回りに反時計方向に  $\theta$  回転させた点 Q の座標が  $(x_Q, y_Q)$  であるとする。以下の問いに答えよ。

Problem 2 Let us consider arbitrary point P which is located on the two-dimensional plane, where the distance between the origin (O) and the point P is  $d$ . Point Q is given by rotating the P anticlockwise by  $\theta$  at O. The coordinates of points P and Q are denoted as  $(x_P, y_P)$  and  $(x_Q, y_Q)$ , respectively. Answer the following questions.

(1) 点 P の座標から点 Q の座標を求める次の関係式の回転行列  $\mathbf{T}$  を示せ。

Show the rotational matrix  $\mathbf{T}$  of the following equation between P and Q.

$$\mathbf{r}_Q = \mathbf{T}\mathbf{r}_P \quad \mathbf{r}_Q = \begin{pmatrix} x_Q \\ y_Q \end{pmatrix}, \quad \mathbf{r}_P = \begin{pmatrix} x_P \\ y_P \end{pmatrix} \tag{2-1}$$

(2)  $\mathbf{T}$  の固有値を求めよ。

Obtain the eigenvalues of  $\mathbf{T}$ .

(3) 点 OPQ で作られる三角形の面積を  $d$  と  $\theta$  を用いて表せ。

Show the area of triangle OPQ by using  $d$  and  $\theta$ .

令和 3 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No 2/3

コース等	機械工学コース	試 験 科 目	数学 (微分積分)
------	---------	---------	-----------

問 3 以下の問に答えよ。

Problem 3 Answer the following questions.

- (1) 曲線  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$  上の点  $(2\sqrt{2}, 3)$  における接線の方程式を求めよ。

Find the tangent equation at the point  $(2\sqrt{2}, 3)$  on the curve  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$

- (2) 次の定積分の値を求めよ。

Find the following two definite integrals.

(a)  $\int_0^1 x (x^2 + 1)^5 dx$

(b)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$

令和 3 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 3/3

コース等	機械工学コース	試 験 科 目	数学 (微分方程式)
------	---------	---------	------------

問 4 以下の 2 つの問いに答えよ。

Problem 4 Answer the following two questions.

(1) 以下に示す微分方程式について、[ ]内の初期条件を満足する解を求めよ。

Find the solution for the differential equation shown below, where the initial conditions are given by  $x = 1$  and  $y = 2$ .

$$3y^2 \frac{dy}{dx} = 6x^2 + 7 \quad [x = 1 \text{ のとき } y = 2]$$

(2) 以下に示す微分方程式の特殊解を求めよ。なお、 $D$ は微分演算子である。

Find the special solution of the differential equation shown below. Note that  $D$  is a differential operator.

$$(D + 3)y = 3x^2 + 8x$$