

令和4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

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、コース名、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科目に解答すること。

| | 科目名 | 問題用紙枚数 |
|--|-------|--------|
| | 線形代数 | 1枚 |
| | 微分積分 | 1枚 |
| | 微分方程式 | 1枚 |

- (4) 問題用紙の枚数は科目毎に異なるので注意すること。基本的に、科目毎に解答用紙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 4 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 3 つの 2 次元ベクトルにおいて、 \boldsymbol{v}_3 を \boldsymbol{v}_1 と \boldsymbol{v}_2 の 1 次結合で表せ。

Problem 1 Derive linear combination of \boldsymbol{v}_3 by using \boldsymbol{v}_1 and \boldsymbol{v}_2 .

$$\boldsymbol{v}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}, \boldsymbol{v}_2 = \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix}, \boldsymbol{v}_3 = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

問 2 次の行列 \boldsymbol{B} の階数(ランク)を計算せよ。(式変形の過程を明示すること)

Problem 2 Calculate rank of \boldsymbol{B} . (Show the reform process of \boldsymbol{B})

$$\boldsymbol{B} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ -1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & -2 & 7 \\ -2 & 0 & -1 & 5 \end{bmatrix}$$

問 3 変数 x_1, x_2, x_3 に関する 2 次形式 J を、 $\boldsymbol{x}^T \boldsymbol{A} \boldsymbol{x}$ と表した時の対称行列 \boldsymbol{A} を求めよ。ただし、 $\boldsymbol{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$ 、 T は転置を意味する。

Problem 3 Find a symmetric matrix \boldsymbol{A} of the following quadratic form J represented in the form of $\boldsymbol{x}^T \boldsymbol{A} \boldsymbol{x}$, where \boldsymbol{x} is given by $\boldsymbol{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$ and T means the transposition.

$$J = x_1^2 - 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 5x_2^2 + 3x_3^2$$

問 4 問 3 の 2 次形式 J が正定(正值)かどうかを判定せよ。

Problem 4 Judge whether J given in Problem 3 is positive definite or not.

令和4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5 次の2つの関数を微分せよ。
Find the derivatives of the two functions.

(a) $y = \sqrt{x-4}$

(b) $y = \frac{1+\sin x}{\cos x}$

問6 直交座標系 (x,y) での双曲線 $y = \frac{1-x}{x+1}$ と x 軸および y 軸で囲まれる図形の面積を求めよ。
Find the area surrounded by hyperbolic curve $y = \frac{1-x}{x+1}$, x -axis and y -axis in Cartesian coordinate system (x, y) .

令和4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7 以下の2つの問いに答えよ。

Problem 7 Answer the following two questions.

(1) 以下に示す微分方程式を解け。

Solve the differential equation shown below.

$$(2 \sin y + 3)dx + (2x \cos y + 2y)dy = 0$$

(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.

$$(D^2 + D + 1)y = x^2 + 5x$$

【前期募集】

令和4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） 前期募集

受験番号

入学試験解答用紙

| | | | |
|------|---------|----|--|
| コース等 | 機械工学コース | | |
| 試験科目 | | 採点 | |

※ 裏面も使用するときは、☑を付して下さい。

裏面あり

【前期募集】

令和4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） 前期募集

受験番号

入学試験解答用紙

| | | | |
|------|---------|----|--|
| コース等 | 機械工学コース | | |
| 試験科目 | | 採点 | |

※ 裏面も使用するときは、を付して下さい。

裏面あり

【前期募集】

令和4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） 前期募集

受験番号

入学試験解答用紙

| | | | |
|------|---------|----|--|
| コース等 | 機械工学コース | | |
| 試験科目 | | 採点 | |

※ 裏面も使用するときは、を付して下さい。

裏面あり