

志望専攻	工学専攻	受験番号	
------	------	------	--

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

数 学 4 の 1

総 得 点		得 点	
-------------	--	--------	--

1. 次の問いに答えよ。

(1) x の方程式 $|2x^2 - 7| = 3$ を解け。ただし、 x は実数とする。

(2) x, y の関係が媒介変数 t を用いて、 $x = \log|t^2 - 1|$, $y = \frac{t}{t+1}$ と表されているとき、
導関数 $\frac{dy}{dx}$ を t の式で表せ。

(3) 2変数関数 $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ の偏導関数 $\frac{\partial z}{\partial x}$ および第2次偏導関数 $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ を求めよ。

(4) 単位ベクトル $\mathbf{e} = \begin{pmatrix} 0 \\ p \\ q \end{pmatrix}$ とベクトル $\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ が直交するときの p, q の値の組 (p, q) を
求めよ。

(5) さいころを4回投げるとき、3の倍数の目が少なくとも1回出る確率を求めよ。

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

数 学 4 の 2

得
点

2. x の関数 $y = \frac{1}{x^2 - 1}$ について、次の問いに答えよ。

(1) 導関数 $\frac{dy}{dx}$ を求めよ。

(2) $\lim_{x \rightarrow -1+0} \frac{1}{x^2 - 1}$ と $\lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{1}{x^2 - 1}$ を求めよ。

(3) $-1 < x < 1$ において、この関数のグラフの概形をかけ。

(4) $\lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{1}{x^2 - 1}$ と $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2 - 1}$ を求めよ。

(5) $1 < x$ において、この関数のグラフの概形をかけ。

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

数 学 4 の 3

得
点

3. 行列 $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ について, 次の問いに答えよ。

(1) 行列式 $|A|$ の値を求めよ。

(2) A の転置行列 tA を求めよ。

(3) 行列の積 tAA を計算せよ。

(4) A の逆行列を求めよ。

(5) A の固有方程式を求めよ。また, その解を全て求めよ。

(6) A の実数の固有値に対する固有ベクトルを求めよ。

志望専攻	工学専攻	受験番号	
------	------	------	--

令和5年度専攻科 学力検査による選抜 問題

数 学 4 の 4

得 点	
--------	--

4. 正の定数 a に対して, xy 平面上の領域 $D_a = \{(x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0, x^2 + y^2 \leq a^2\}$ を考える。
次の問いに答えよ。

(1) 領域 D_a を図示せよ。

(2) 領域 D_a を極座標 (r, θ) を用いて表せ。

(3) 2重積分 $\iint_{D_a} \frac{1}{(\sqrt{x^2 + y^2 + 1})^3} dx dy$ の値を求めよ。

(4) 領域 $D = \{(x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0\}$ について, 広義積分 $\iint_D \frac{1}{(\sqrt{x^2 + y^2 + 1})^3} dx dy$ の値を求めよ。