

専攻科

平成 29 年 6 月 27 日実施

平成 30 年度専攻科入学者選抜学力検査【前期】問題

【数学】

(配点)		
①	25	点
②	25	点
③	25	点
④	25	点

(注 意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題用紙は 1 ページから 8 ページまで、解答用紙は 4 枚である。
検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 答えは、すべて解答用紙に記入すること。
- 4 解答用紙の総得点欄および得点欄には記入しないこと。
- 5 計算用紙は本冊子から切り離さないこと。

1 xy 平面上の線形変換 f によって点 $A(2, -1)$ は点 $A'(3, 5)$ にうつされ, 点 $B(0, 2)$ は点 $B'(-2, 6)$ にうつされるとする. 以下の問いに答えよ. 【解答用紙には答のみ記入せよ】

(1) 線形変換 f を表す行列 A を求めよ.

(2) 線形変換 f によって直線 $l: 2x + 3y = 6$ はどのような図形にうつされるか答えよ.

〔 計 算 用 紙 〕

2 材木を切って底面が正方形の直方体を作りたい。直方体の体積を $28[\text{cm}^3]$ と指定するとき、直方体の表面積が最大になるように作るためには底面の正方形の1辺の長さ x と直方体の高さ h をそれぞれ何 $[\text{cm}]$ にすれば良いかを調べたい。【解答用紙には答のみ記入せよ】

- (1) 直方体の底面の1辺の長さを $x[\text{cm}]$ とするとき、その表面積 $S[\text{cm}^2]$ を x を用いて表せ。
- (2) 直方体の表面積 $S[\text{cm}^2]$ を最大にするような底面の1辺の長さ $x[\text{cm}]$ と直方体の高さ $h[\text{cm}]$ を求めよ。

〔 計 算 用 紙 〕

3 次の文章の空欄に適当なものを入れよ。【解答用紙には答のみ記入せよ】

行列 $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ の固有値は $\lambda = \boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}}$ である。ただし、 $\boxed{\text{ア}} > \boxed{\text{イ}}$ とする。固有値

$\lambda = \boxed{\text{ア}}$ に対する固有ベクトルは実数 c_1 を用いて $c_1 \begin{pmatrix} \boxed{\text{ウ}} \\ 1 \end{pmatrix}$ と表すことができ、固有値

$\lambda = \boxed{\text{イ}}$ に対する固有ベクトルは実数 c_2 を用いて $c_2 \begin{pmatrix} \boxed{\text{エ}} \\ 1 \end{pmatrix}$ と表すことができる。また、

適当な正則行列 P を選ぶことにより A は対角化可能であり、 $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \boxed{\text{ア}} & 0 \\ 0 & \boxed{\text{イ}} \end{pmatrix}$ と

なる。これを用いて行列 A^n ($n = 1, 2, \dots$) を求めると $A^n = \begin{pmatrix} \boxed{\text{オ}} & \boxed{\text{カ}} \\ \boxed{\text{カ}} & \boxed{\text{オ}} \end{pmatrix}$ となる。

〔 計 算 用 紙 〕

4 以下の問いに答えよ。【解答用紙には答のみ記入せよ】

(1) 領域 $D = \{(x, y) \mid y^2 \leq x \leq y\}$ について次の2重積分の空欄に適当なものを入れよ。

$$\iint_D f(x, y) dx dy = \int_0^{\boxed{\text{ア}}} \left\{ \int_x^{\boxed{\text{イ}}} f(x, y) dy \right\} dx$$

(2) 領域 $D = \{(x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 1\}$ について次の2重積分の空欄に適当なものを入れよ。ただし、 $\boxed{\text{オ}}$ には2重積分を計算した値を入れよ。

$$\iint_D (1 + x + y) dx dy = \int_0^{\boxed{\text{ウ}}} \left\{ \int_0^{\boxed{\text{エ}}} (1 + x + y) dy \right\} dx = \boxed{\text{オ}}$$

(3) 領域 $D = \{(x, y) \mid 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4, y \geq 0\}$ について、極座標 $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$ を用いて次の2重積分の変数変換を行うとき空欄に適当なものを入れよ。ただし、 $\boxed{\text{コ}}$ には2重積分を計算した値を入れよ。

$$\iint_D (x^2 + y^2) dx dy = \int_0^{\boxed{\text{カ}}} \left\{ \int_{\boxed{\text{ク}}}^{\boxed{\text{キ}}} \boxed{\text{ケ}} dr \right\} d\theta = \boxed{\text{コ}}$$

〔 計 算 用 紙 〕