

数学，外国語（英語）

あわせて120分

数学：4分野中2分野選択

外国語（英語）：全問必答

<注意事項>

- ・試験開始の合図があるまで，問題・解答冊子の中をみてもいいけません。
- ・試験監督者の指示に従って，下の記入欄に受験番号と氏名を記入しなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

- ・数学の分野およびページは，下の通りです。この中から2分野を選び，解答しなさい。

分野	ページ
分野① 線形代数	2～3
分野② 三角関数，指数対数関数，微分，積分	4
分野③ 応用数学	5～6
分野④ 離散数学	7～8

- ・外国語（英語）は，ページ9からページ12です。外国語（英語）は，全問必答です。
- ・試験中に，問題・解答冊子の落丁や印刷不鮮明などの問題に気づいたときは，手を高く上げて知らせなさい。
- ・不正行為に対しては厳正に対処します。
- ・試験中は試験監督者の指示に従うこと。

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題. 以下のように定義した行列 A に関して、(1)と(2)の問いに答えなさい。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$$

(1) 行列 A の行列式の値および逆行列を求めなさい。なお以下の各解答欄に導出過程を含めて記しなさい。

(行列式の値の算出)

(逆行列の算出)

(2) 以下に記した A^n の導出過程を、空欄(a)~(s)を埋めることで完成させなさい。なお、解答はページ右側の所定の欄に記入すること。

【 A^n の導出】

行列 A の固有値および対応する固有ベクトルを求めた。その結果、固有値 -1 に対応する固有ベクトル a は、

$$a = \begin{pmatrix} 3 \\ (a) \end{pmatrix} \quad (a) \underline{\hspace{2cm}}$$

となり、固有値 (b) に対応する固有ベクトル b は、 (b)

$$b = \begin{pmatrix} 1 \\ (c) \end{pmatrix} \quad (c) \underline{\hspace{2cm}}$$

となった。以上二つの固有ベクトルを使い、行列 P を

$$P = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ (a) & (c) \end{pmatrix}$$

と定義すると、この逆行列は、

$$P^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{(d)}{(f)} & \frac{(e)}{(g)} \\ \frac{(d)}{(f)} & \frac{(e)}{(g)} \end{pmatrix} \quad (d) \underline{\hspace{2cm}} \quad (e) \underline{\hspace{2cm}} \quad (f) \underline{\hspace{2cm}} \quad (g) \underline{\hspace{2cm}}$$

である。この行列 P を使って、以下のような行列積の対角化を実現できる。

$$P^{-1}AP = \begin{pmatrix} \frac{(h)}{(j)} & \frac{(i)}{(k)} \\ \frac{(h)}{(j)} & \frac{(i)}{(k)} \end{pmatrix} \quad (h) \underline{\hspace{2cm}} \quad (i) \underline{\hspace{2cm}} \quad (j) \underline{\hspace{2cm}} \quad (k) \underline{\hspace{2cm}}$$

よって、

$$P^{-1}A^nP = \begin{pmatrix} \frac{(l)}{(n)} & \frac{(m)}{(o)} \\ \frac{(l)}{(n)} & \frac{(m)}{(o)} \end{pmatrix} \quad (l) \underline{\hspace{2cm}} \quad (m) \underline{\hspace{2cm}} \quad (n) \underline{\hspace{2cm}} \quad (o) \underline{\hspace{2cm}}$$

とできるため、 A^n は、

$$A^n = \begin{pmatrix} \frac{(p)}{(r)} & \frac{(q)}{(s)} \\ \frac{(p)}{(r)} & \frac{(q)}{(s)} \end{pmatrix} \quad (p) \underline{\hspace{2cm}} \quad (q) \underline{\hspace{2cm}}$$

と求めることができる。 (r) (s)

数学	分野②	三角関数, 指数対数関数, 微分, 積分	三角関数, 指数対数関数, 微分, 積分は, <u>ページ4</u>
-----------	------------	-----------------------------	------------------------------------

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+3}-\sqrt{3}}$ を求めてください。

問題2. 関数 $y = x^2 e^{2x}$ に関して以下の問いに答えてください。

(1) 関数の増減を調べてください。

(2) グラフの概形を描いてください。

問題3. 区間 $[0, 1]$ で、 $y = x$ と $y = x \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)$ で囲まれた面積を求めてください。

以下の問題にすべて解答しなさい。

(標準正規分布表は次ページにあります)

延べ 10 日間に渡って、あるバスがバス停に到着する時刻と到着の定刻時刻の差 (分) を調べ、以下の遅れ時間を得ました。

4 0 -2 3 2 -4 1 5 -3 4

(1) このバスの遅れの平均時間 M と標準偏差 S を求めてください。

(2) このバスの遅れ時間が、正規分布 $N(M, S^2)$ に従うとして、このバスが 5 分以上遅れる確率を求めてください。

(3) このバスの到着時刻を変更し、遅れがあることを高々 10 回に 1 回にするには、定刻を何分遅くすればよいかを求めてください。

正規分布表は公開しない

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題1.

(1) 頂点数 n の完全グラフ K_n の無向辺は何本あるか。

(2) K_n において、長さが m ($1 \leq m < n$)の道はいくつあるか。

数学	分野④	離散数学	離散数学は、 <u>ページ7</u> から <u>ページ8</u> まで
----	-----	------	---

問題 2. 頂点数が 6 以下の非同型な木をすべて描きなさい。それらは合計いくつあるか。

以下の人工知能に関する問題英文を読んで、問題 1、問題 2、問題 3 のすべてに解答しなさい。

問題英文は公開しない

(VOA <https://learningenglish.voanews.com/a/why-us-schools-are-blocking-chatgpt-/6914320.html> より抜粋)

問題1. (読解)

(1) 下線部①が意味する事項として最も相応しい文を以下から1つ選んで、「解答」右の下線部の上にそのアルファベットを記入してください。

- a. 新しい芸術情報ツールである ChatGPT にアメリカ市民戦争の原因を書くよう尋ねてみてください。
- b. 新しい芸術情報ツールである ChatGPT にアメリカ市民戦争の結果を書くよう尋ねてみてください。
- c. 新しい人工知能ツールである ChatGPT に南北戦争の原因を書くよう尋ねてみてください。
- d. 新しい人工知能ツールである ChatGPT に南北戦争の結果を書くよう尋ねてみてください。

解答 _____

(2) 下線部②が意味する事項として最も相応しい文を以下から1つ選んで、「解答」右の下線部の上にそのアルファベットを記入してください。

- a. 教員は、今生徒が人工知能ツールを不正行為に使うことを、どうやって防ぐか探している。
- b. 教員は、今生徒が人工知能ツールをどうやって使うふりをしているか、探している。
- c. 教員は、今生徒が芸術情報ツールを使うことをどうやって推奨できるか、探っている。
- d. 教員は、今生徒が芸術情報ツールをどうやって使うふりをしているか、探っている。

解答 _____

問題2. (英文和訳)

問題文の(a), (b), (c) を日本語に翻訳してください。

(a)

(b)

(c)

問題3. (英作文)

以下の(1)と(2)の和文を、問題英文に出てきた単語を一つ以上使って、英語に翻訳し、以下の空白に書いてください。

(1) 「ChatGPT のような新しい人工知能ツールは、人間のプログラミングも支援することができる。」

(2) 「ChatGPT は無料で利用できる。」