

令和6年度 一般選抜(前期日程)個別学力検査

外国語(英語)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は1ページから10ページにあります。
3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 下書き用紙は、解答冊子の中にとじてあります。
5. 試験中に問題冊子や解答冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
7. 解答時間は90分です。
8. Partごとに配点が記されています。
9. 英語辞書を使用することができます。

Part 1: Reading Comprehension I

(配点 80 点)

Use the information in the article to answer questions (1) – (8). For each question, choose one answer (A, B, C or D).

著作権保護のため問題文は省略してあります

Abridged from:

Oshika, Y. (2023, May 10). Robotics tested at rice paddies with eye on full automation. *The Asahi Shimbun*. Retrieved from <https://www.asahi.com/ajw/articles/14895684>

(1) According to the article, why are drones and robots being developed by Tmsuk?

- (A) Farmers want to increase their profits.
- (B) The Ministry of Internal Affairs and Communications requested their development.
- (C) There are not enough farmers.
- (D) Farmers from the United States recommended their development.

(2) According to the article, what technology has Tmsuk already tested?

- (A) a robot to deal with weeding
- (B) a drone to plant seeds
- (C) an automated machine to harvest rice
- (D) an aircraft to fertilize paddies

(3) According to the article, what did Yoji Yomiyama think about the trial run on April 15?

- (A) it would cause farmers to be concerned about their jobs
- (B) it would lead to a reduction of the workload on farmers
- (C) it would reduce the financial burden on farmers
- (D) it would be of interest to farmers in the U.S.

(4) According to the article, who is Hiroshi Nakama?

- (A) the mayor of Nobeoka
- (B) the developer of the drone
- (C) the chairman of Tmsuk
- (D) a friend of Yoichi Takamoto

(5) According to the article, why is Yoichi Takamoto interested in automating the rice-growing process?

- (A) He thinks that young people should eat more rice.
- (B) He wants to grow rice in Gunma Prefecture.
- (C) He is concerned that Japan will no longer grow food.
- (D) He was inspired by what he saw in the United States.

(6) According to the article, for how long will Tmsuk experiment with robots in Nobeoka city?

- (A) three years
- (B) fifteen years
- (C) until a business model is developed
- (D) until the end of May

(7) According to the article, what is one of the things that Tmsuk will do?

- (A) program robotic ducks to harvest rice
- (B) test the effectiveness of scattering seeds from airplanes
- (C) experiment with technology to grow rice seedlings in beds
- (D) develop a robot to prevent weeds from growing in rice paddies

(8) According to the article, which of the following is an objective of Tmsuk?

- (A) to make Nobeoka city Japan's leading rice producer
- (B) to sell farm-related robotics throughout Japan
- (C) to have Japan produce all of its food
- (D) to allow part-time farmers to take care of their fields remotely

Part 2: Writing I

(配点 50 点)

If you could build a robot to help people, what would you design it to do and how would it help people? Write about 100 words in English.

(このページは白紙である)

Part 3: Reading Comprehension II

(配点 40 点)

Use the information in the article to answer questions (1) – (4). For each question, choose one answer (A, B, C or D).

著作権保護のため問題文は省略してあります

Source:

The Yomiuri Shimbun (2023, May 19). Academics nurture personnel for sustaining life in space. *The Japan News*. Retrieved from <https://japannews.yomiuri.co.jp/society/general-news/20230519-110247/>

(1) According to the article, in what fields are specialists being trained for the space industry?

- (A) soil science, nutritional science, AI
- (B) medicine, aeronautics, food science
- (C) psychology, astronomy, agriculture
- (D) AI, medicine, nutrition

(2) According to the article, at which university can students learn about “astromedicine”?

- (A) The University of Tokyo
- (B) Tokushima University
- (C) Kanazawa University
- (D) Kyoto University

(3) According to the article, which of the following best describes a “space dietician”?

- (A) a specialist who can help people to maintain their health in space
- (B) an academic who specializes in “astromedicine”
- (C) a scientist who studies how AI can be used to grow food in space
- (D) a student who is learning about the science of exercise

(4) What is the main idea of the article?

- (A) Japanese astronauts are being trained to live on the moon.
- (B) Universities need to improve their health and nutrition related courses.
- (C) Japan is preparing for a time when people will live on other planets.
- (D) There are not enough academics in Japan to teach “astromedicine”.

Part 4: Writing II

(配点 30 点)

Do you want to live in space? Explain your answer in about 60 words in English.

令和6年度 一般選抜（前期日程）個別学力検査

数 学

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は必須問題と選択問題に分かれています。
3. 必須問題は2問あり、それらは1ページにあります。選択問題は問題範囲ごとにそれぞれ2問ずつあります。数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・数学Bの問題は2ページから3ページに、数学Ⅲの問題は4ページにあります。
4. 解答冊子は、必須問題用と選択問題用の2冊に分かれています。それぞれの解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
5. 選択問題は解答する問題範囲を選び、選択問題用解答冊子の表紙の解答問題欄の選択欄に○印を記入してください。○印を記入していない場合、または複数の選択欄に○印を記入した場合は、0点となります。
6. 計算用紙は、解答冊子の中にとじてあります。
7. 試験中に問題冊子や解答冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
9. 解答時間は120分です。
10. 問題ごとに配点が記されています。

必須問題

I $\triangle OAB$ において、 \overrightarrow{OA} と \overrightarrow{OB} のなす角を $\theta(0 < \theta < \frac{\pi}{2})$ とする。実数 s, t は $0 \leq s \leq 1, 0 \leq t \leq 1, 0 \leq s + \frac{1}{2}t \leq 1$ を満たし、点 P を $\overrightarrow{OP} = s\overrightarrow{OA} + t\overrightarrow{OB}$ と定める。以下の問いに答えよ。(配点 75点)

問1 解答用紙の $\triangle OAB$ に対し、点 P の存在範囲を図示せよ。

問2 $|\overrightarrow{OA}| = \sin \theta + 2 \cos \theta, |\overrightarrow{OB}| = 4$ とする。点 P の存在範囲の面積を 2θ の関数で表せ。

問3 問2で求めた面積の最大値を求めよ。ただし、そのときの θ の値を求める必要はない。

II 関数 $f(x) = x^2(x + 1)$ と $g(x) = ax^2 + bx + c$ は $f(-1) = g(-1), f(1) = g(1)$, および $f(k) = g(k)$ を満たす。ただし、 $-1 < k < 1$ とし、さらに a, b , および c は実数とする。以下の問いに答えよ。(配点 75点)

問1 $f(x) - g(x)$ を k を用いて表せ。

問2 $y = f(x) - g(x)$ のグラフを座標平面上にかけ。

問3 $\int_{-1}^1 |f(x) - g(x)| dx$ が最小になる k の値と $g(x)$ をそれぞれ求めよ。

必須問題は、このページで終了である。

選択問題 (数学 I ・ 数学 II ・ 数学 A ・ 数学 B)

- I** 座標平面上で、中心が点 $A(1, 1)$ で半径 1 の円を C とする。また、原点を通り円 C と異なる 2 点で交わる直線を l とする。ただし、円 C と直線 l の 2 つの交点における C の 2 本の接線は直交し、その交点を B とする。以下の問いに答えよ。
(配点 75 点)

問 1 円 C の中心と直線 l の距離を求めよ。

問 2 直線 l の傾きを求めよ。

問 3 線分 AB の中点は直線 l 上にあることを示せ。

問 4 交点 B の座標を求めよ。

II 自然数 n に対して, 数列 $\{r_n\}, \{\theta_n\}$ は, 以下の漸化式を満たす.

$$\begin{aligned}r_{n+1} \cos \theta_{n+1} &= r_n \sin \theta_n \\r_{n+1} \sin \theta_{n+1} &= \sqrt{2} r_n \cos \left(\theta_n - \frac{\pi}{4} \right)\end{aligned}$$

ただし, $r_1 = \sqrt{2}, \theta_1 = \frac{\pi}{4}$ とし, すべての n に対して, $r_n > 0, 0 \leq \theta_n < 2\pi$ とする. この数列 $\{r_n\}, \{\theta_n\}$ を用いて, 数列 $\{a_n\}, \{b_n\}$ を以下のように定める.

$$a_n = r_n \cos \theta_n$$

$$b_n = r_n \sin \theta_n$$

以下の問いに答えよ. (配点 75 点)

問 1 a_{n+1} および b_{n+1} を a_n および b_n を用いてそれぞれ表せ.

問 2 $c_n = a_{n+1} - \frac{1 + \sqrt{5}}{2} a_n, d_n = a_{n+1} - \frac{1 - \sqrt{5}}{2} a_n$ とおく. 数列 $\{c_n\}$ および $\{d_n\}$ の一般項をそれぞれ求めよ.

問 3 数列 $\{a_n\}$ および $\{b_n\}$ の一般項をそれぞれ求めよ.

問 4 r_n を a_{2n+1} を用いて表せ.

数学 I ・ 数学 II ・ 数学 A ・ 数学 B の問題は,
このページで終了である.

選択問題 (数学 III)

- I** $x \geq 0$ で定義された関数を $f(x) = e^{-2x} \sin^2 x$ とする. さらに, n を 0 以上の整数とし, 定積分 S_n を

$$S_n = \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} f(x) dx$$

と定める. 以下の問いに答えよ. (配点 75 点)

問 1 $y = f(x)$ のグラフの概形を座標平面上にかけ. ただし, 変曲点を求める必要はない.

問 2 S_n を求めよ.

問 3 N を 0 以上の整数とする.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{n=0}^N S_n$$

の値を求めよ.

- II** 関数 $f(x)$ は, 微分可能で $f(x) > 0$ とする. また, 実数 x, y に対して, $f(x+y) = 2f(x)f(y)$ が成り立つ. さらに, 関数 $g(x)$ を $g(x) = \log(f(x))$ と定める. 以下の問いに答えよ. (配点 75 点)

問 1 $f(-x) = \frac{1}{4f(x)}$ を示せ.

問 2 $g(x)$ は微分可能でその導関数を $g'(x)$ とおく. $g'(0) = 2$ とするとき, $g'(x)$ を求めよ.

問 3 問 2 で求めた $g'(x)$ に対し, 実数 a, b を用いて $g(x) = ax + b$ とおくととき, a および b の値をそれぞれ求めよ. さらに, $f(x)$ を求めよ.

数学 III の問題は, このページで終了である.