

平成30年度 入学者選抜学力試験（前期）

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、解答冊子の中に綴じてあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の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 $y = 2^x + 2^{-x}$ とおく . 以下の問いに答えよ . (配点 75 点)

問 1 y の最小値と , そのときの x の値を求めよ .

問 2 $y^3 - 6y^2 + 11y - 6 = 0$ をみたす正の x の値を求めよ .

II a を正の定数とするととき , 以下の問いに答えよ . (配点 75 点)

問 1 不等式 $x(x^2 - 4a) < 0$ を解け .

問 2 関数 $y = |x(x^2 - 4a)|$ のグラフをかけ .

問 3 関数 $g(x)$ が $g(x) = x^3 - 4x \int_0^1 |g(t)| dt$ をみたすとき , $g(x)$ の極大値を求めよ .

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 3次方程式 $x^3 + \alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$ の3つの解を $2, \cos \theta + i(\sin \theta)$, および $\cos \theta - i(\sin \theta)$ とするとき, 以下の問いに答えよ. ただし, i は虚数単位, θ は $0 \leq \theta \leq \pi$ の範囲の実数とする. (配点 75 点)

問1 α, β, γ をそれぞれ θ で表せ.

問2 θ に関する条件 p と q を

$$\begin{cases} \text{条件 } p : -1 \leq \alpha \leq 0 \\ \text{条件 } q : -3 < \beta < -1 \end{cases}$$

と, それぞれ定める. 命題 $p \implies q$ の真偽を調べよ.

問3 問2 で定めた条件 p と q に対して, 命題 $p \implies q$ の裏を示し, その真偽を調べよ.

II 漸化式 $a_{n+1} - 10a_n = 1, a_1 = 1$ をみたす数列 $\{a_n\}$ について、以下の問いに答えよ。
ただし、 n は正の整数とする。(配点 75 点)

問 1 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

問 2 m を正の整数とする。 $a_{m+1}a_{n+1} - 10a_m a_n = a_k$ となるとき、 k を m と n で表せ。

問 3 $a_{2n+3} \leq \frac{107 \cdot 10^{n+4} - 7 \cdot 10^7 - 1}{9}$ をみたす n をすべて求めよ。

問 4 $b_n = a_{n+3}a_{n+1} - 10a_{n+2}a_n$ とおくと、 $\sum_{k=1}^n b_k$ を求めよ。

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 関数 $f(x) = x - 2 + \frac{1}{x}$ ($x > 0$) とする．また， n を正の整数とし，数列 $\{a_n\}$ を以下で定める．

点 $(a_n, f(a_n))$ における $y = f(x)$ の接線を l_n とし， l_n と x 軸の交点の x 座標を a_{n+1} とする．ただし，すべての n に対して $a_n > 0$ かつ $a_n \neq 1$ とする．

以下の問いに答えよ． (配点 75 点)

問 1 関数 $y = f(x)$ の極値，変曲点を調べ，グラフをかけ．

問 2 l_n を求め，数列 $\{a_n\}$ がみたす漸化式を求めよ．

問 3 $a_1 = 3$ のとき，数列 $\{a_n\}$ の一般項を求め，さらに $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ を求めよ．

- II 極方程式 $r = \frac{2}{2 + \cos \theta}$ で表される曲線を C とする．以下の問いに答えよ．
ただし， $0 \leq \theta < 2\pi$ とする． (配点 75 点)

問 1 極座標 (r, θ) と直交座標 (x, y) の間の関係 $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$ を用いて，
曲線 C を直交座標に関する方程式で表せ．

問 2 曲線 C の概形を座標平面にかけ．

問 3 この曲線で囲まれた図形の面積を求めよ．

数学 III の問題は，このページで終りである．

平成30年度 入学者選抜学力試験(前期)

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9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、解答冊子の中に綴じてあります。
5. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、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. 辞書を使用することができます。

Part 1: Reading Comprehension I (配点 80 点)

Read the following article and answer questions (1) – (8) by writing 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:

Mainichi Japan (November, 2016). AI system beats national average score on university entrance exam. Retrieved from <http://mainichi.jp/english/articles/20161115/p2a/00m/0na/023000c> [Accessed: May 23, 2017].

(1) According to the article, what was announced on November 14th? (10 points)

- A) that an AI system has new robotic legs
- B) that an AI system had been taking entrance exams since 2013
- C) that an AI system had scored higher than average on a mock entrance exam
- D) that an AI system will start taking entrance exams from 2018

(2) Based on the article, what was the original purpose for developing the AI system? (10 points)

- A) to discover the limitations of a new robotic arm from Denso Wave Inc.
- B) to discover how far ahead of human test-takers AI could be
- C) to discover the limitations and possibilities of AI
- D) to discover the entry requirements for the University of Tokyo

(3) According to the article, what was the AI system's score on the mock National Center Test for University Admissions? (10 points)

- A) 454.8 points
- B) 525 points
- C) 80%
- D) 27.7%

(4) Based on the article, how did the AI system perform on the secondary exam sections for the University of Tokyo? (10 points)

- A) The AI system achieved a higher score than average.
- B) The AI system achieved the same average score as the human test-takers.
- C) The AI system achieved a lower score than average.
- D) All human test-takers achieved a higher score than the AI system.

(5) According to the article, which university's entrance exam is the AI system unlikely to pass? (10 points)

- A) Meiji University
- B) Keio University
- C) Doshisha University
- D) Chuo University

(6) According to the article, what is the affiliation of the development team leader? (10 points)

- A) Waseda University
- B) Denso Wave Inc.
- C) University of Tokyo
- D) National Institute of Informatics

(7) Based on the article, how was the AI system able to write its answers to the world history section on the University of Tokyo's secondary entrance exam? (10 points)

- A) It had a camera on its left hand and a pen in its right hand.
- B) It held a pen in its left hand and a pencil in its right hand.
- C) It held a pen in its right hand and a pencil in its left hand.
- D) It had a camera on its right hand and a pen in its left hand.

(8) Based on the article, what was the score of the AI system in the world history section on the University of Tokyo's secondary entrance exam? (10 points)

- A) approximately 76%
- B) approximately 52%
- C) approximately 80%
- D) approximately 48%

Part 2: Writing I (配点 50 点)

Write about 100 words in English explaining some advantages and disadvantages of university entrance examinations.

(このページは白紙である)

Part 3: Reading Comprehension II (配点 40 点)

Read the following article and answer questions (1) – (3) by writing A, B, C or D, and question (4) as instructed.

著作権保護のため問題文は省略してあります

Source:

Tokushima, S. (May, 2017). Softbank uses AI to assess students' job applications. Retrieved from <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201705300028.html> [Accessed: June 9, 2017].

(1) According to the article, why is Softbank using Watson? (10 points)

- A) to grade two questions asked by Softbank
- B) to increase the time spent screening candidates
- C) to reduce the time spent screening candidates
- D) to only grade high and low-marked entry sheets

(2) According to the article, how are all the candidates' final results determined? (10 points)

- A) Watson grades 400 answers given by students.
- B) Watson provides five values given by the company.
- C) Watson evaluates all the answers given by candidates.
- D) Watson complements the grades given by human officials.

(3) Based on the context within the article, what does ①champions mean? (10 points)

- A) winners
- B) promote
- C) challenge
- D) number one

(4) Based on the article, mark each statement as either TRUE (○) or FALSE (×). (10 points)

- A) Watson selects new Softbank employees.
- B) Watson teaches Softbank to recognize good and bad answers.
- C) Applicants must write about their achievements.
- D) Watson provided 29 marks in May.
- E) An applicant's highest grade was 1,500.

Part 4: Writing II (配点 30 点)

Write about 60 words in English explaining your greatest achievement.