

平成24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3問あります（1ページ）。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II・数学Bの問題は2ページに、数学III・数学Cの問題は3ページから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、または複数の問題範囲に 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、静かに手を上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 以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問1 a と b を正の実数とするとき, 不等式 $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ が成り立つことを示せ. また, 等号が成り立つのは, どのようなときか.

問2 p と q を 1 より大きい実数とするとき, $\log_p q + 4 \log_q p$ の最小値を求めよ. また, その最小値をとるのは, p と q がどのような関係をみたすときか.

II 以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問1 $|x + y + 1| \leq 3$ で定まる座標平面の領域を D とする. D を図示せよ.

問2 方程式 $y = \left(-1 + \frac{1}{a}\right)x$ で与えられる直線 l と, 問1で定めた領域 D の共通部分として与えられる線分を考える. この線分の長さの最小値を求めよ. また, 線分の長さが最小となるときの直線 l は, どのような方程式で与えられるか. ただし, a は 0 でない定数とする.

III 関数 $f(x) = x^2 - x - 2$ によって, 方程式 $y = f(x)$ と表される放物線 P について, 以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問1 放物線 P 上の点 $(0, -2)$ における, 放物線 P の接線の方程式を求めよ.

問2 放物線 P を, 原点に関して対称移動して得られる放物線の方程式を求めよ.

問3 問1で求めた接線と, 問2で求めた放物線で囲まれた部分の面積を求めよ.

必須問題は, このページで終了である.

選択問題 (数学 II・数学 B)

I 座標平面において、原点 O を中心とし半径が 1 の円 C を考える。円 C 上に、点 P $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ 、点 $Q(0, 1)$ 、点 $R\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ をとる。以下の問いに答えよ。

(配点 60 点)

問 1 3 点 P, Q, R を通る放物線の方程式を求めよ。

問 2 問 1 で求めた放物線と、線分 OP 、線分 OR で囲まれた部分の面積を求めよ。

問 3 問 2 で求めた部分の面積は、点 Q が弧の上にある扇形 OPR の面積より小さい。このことを用いて、円周率 π に対して $\pi > 3.13$ が成り立つことを示せ。ただし、 $\sqrt{3} < 1.733$ であることを用いてよい。

II 第 1 象限において、方程式 $x^2 + y^2 = 1$ で与えられる図形を C で表す。方程式 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ で与えられる直線を l で表す。ただし、 a と b は正の定数とする。以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問 1 $b < 1$ のとき、図形 C と直線 l が共有点を持たないような a の範囲を求めよ。

問 2 $b > 1$ のとき、図形 C と直線 l が共有点を持たないのは、 a と b がどのような関係をみたすときか。

数学 II・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・数学 C)

I 以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問 1 2つの行列 $M = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ と $N = \begin{pmatrix} p & r \\ q & s \end{pmatrix}$ が,

$$M \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} N = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

をみたすのは, p, q, r, s の間にどのような関係が成り立つときか.

問 2 行列 $M = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ が, 問 1 で求めた関係をみたしているとする. 行列 M の表す 1 次変換による, 点 $A(q, -p)$ の像を点 C , 点 $B(s, -r)$ の像を点 D とする. 座標平面の原点を O とするとき, 三角形 OCD の面積を求めよ.

II 原点 O を中心とする半径 1 の円において扇形 OAB を考える．ただし，点 A は $(1, 0)$ であり，点 B は第 1 象限にあるとする．扇形 OAB の中心角は， x ラジアン $\left(0 < x < \frac{\pi}{2}\right)$ であるとする．点 B から OA におろした垂線を BC ，点 A における円の接線が，点 O と点 B を通る直線と交わる点を D とする．以下の問いに答えよ．
(配点 60 点)

問 1 三角形 ODA ，三角形 OAB ，扇形 OAB の面積を， x を用いてそれぞれ表せ．

問 2 不等式 $\cos x < \frac{\sin x}{x} < 1$ が成り立つことを示せ．

問 3 $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\sin x}{x} = 1$ を示せ．ただし， $x \rightarrow +0$ は， x が正の値をとりながら限りなく 0 に近づくことを表す．

数学 III・数学 C の問題は，このページで終りである．

2012 Entrance Exam
平成24年度 入学者選抜学力試験（前期）

English

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1~9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. 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，静かに手を上げて監督員に知らせてください。
5. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ってください。
6. 解答時間は90分です。
7. 辞書を使用することができます。
8. 問題ごとに配点が記されています。

Part 1 Reading Comprehension

Read the following article and answer questions (1)–(6). (配点 70 点)

Most people automatically think of something related to computers when they hear the term ‘open source.’ Some of the best examples of computer-related open source projects are tools such as the operating system Linux, the programming language PHP, and the Internet browser Firefox. These tools are the product of communities of people working together to create things that are available free of charge to the public. Information Communication Technologies (ICTs) that allow people from all over the world to collaborate via the Internet play an important role in open source projects. However, the themes of these projects do not have to be computer-related. Anyone with a good idea can start an open source project centered on almost any theme.

You might not associate open source with farming, but Marcin Jakubowski does. The United States has seen a decrease in the number of family farms from over seven million to just around two million since the 1930s¹⁾. One reason for this is that farm equipment manufacturers set high prices for new equipment and repairs. ① When Jakubowski decided to become a farmer, he discovered that he couldn’t afford the farming tools he needed. After struggling for a few years, he formed a group called ‘Open Source Ecology.’

The Open Source Ecology project (<http://opensourceecology.org/>) is a group of farmers, engineers, scientists and supporters who have created the ‘Global Village Construction Set.’ This ‘Set’ contains a wealth of information on how to create 50 industrial machines such as tractors, brick makers and bread ovens that can be used to create a small, modern civilization. All of the 3-D designs, blueprints, instructional videos and budgets are available in a Wiki^{注)} for anyone to use and improve.

As of 2011, prototypes of eight of the 50 machines have been built²⁾. An interesting design feature of the machines is that many parts are modular. In other words, parts such as motors can be easily removed from one machine and attached to another. Another benefit is that making their machines is on average one eighth the cost of buying from a manufacturer²⁾. A small team of people who are good with tools and motors could use the designs from the ‘Global Village Construction Kit’ to make their own farm

注) 多数の書き手が協力してウェブページを作るソフトウェア

equipment at a fraction of the normal cost.

Typically, in an open source operation, the end product is available free of charge to the public. So what is the motivation to spend large amounts of time on an open source project when there is no income? Marcin Jakubowski didn't earn any money creating instructional videos to help people make his machines. In fact, he has given an enormous amount of time and energy to the community. However, people saw that what he was doing was valuable and decided to contribute their own time to the project. Now, volunteers have helped Jakubowski improve, finance and build his original designs in addition to actually adding completely new designs. Jakubowski now runs a profitable farm based on the ideas from the Open Source Ecology project. He has benefited greatly thanks to open source. How can you benefit from open source?

References:

- 1) Planet Green. "Farm Hacks - How Open Source Farm Technology Can Help Small Farmer Succeed". Accessed Oct. 1, 2011 at <http://planetgreen.discovery.com/tech-transport/farm-hacks---how-open-source-farm-technology-can-help-small-farmer-succeed.html>
- 2) TED. "Marcin Jakubowski: Open-sourced blueprints for civilization". Accessed Oct. 1, 2011 at http://www.ted.com/talks/marcin_jakubowski.html

(1)

本文の表題として最も適切なものを，以下の選択肢の中から一つ選び，記号で答えよ．

- a. Marcin Jakubowski's Ideal Open Source Software
- b. The History of Open Source
- c. Open Source Agriculture and Beyond
- d. Open Source Intends to Rebuild Civilization

(2)

本文によると，オープンソースプロジェクトを始めるのに必要なものは何か．最も適切なものを，以下の選択肢の中から一つ選び，記号で答えよ．

- a. Farm equipment
- b. A person with an idea
- c. Linux, PHP and Firefox
- d. A computer-related project

(3)

Marcin Jakubowski が農夫になろうと決心した時のアメリカの農業の状況について，本文の内容と合致しないものを，以下の選択肢の中から一つ選び，記号で答えよ．

- a. Open source designs for farm equipment were not widely utilized.
- b. Farm machine manufacturers sold expensive farm equipment.
- c. The number of farms had decreased dramatically since the 1930s.
- d. The 'Open Source Ecology' project was just beginning to help farmers like him.

(4) ‘Global Village Construction Set’ プロジェクトについて、本文の内容と合致するものを、以下の選択肢の中から三つ選び、記号で答えよ。

- a. Engineers and scientists helped to create it.
- b. It has a lot of money and information.
- c. The machines found in the set are only useful for farmers.
- d. Only members have access to the blueprints and instructional videos.
- e. It provides information on how to make 50 industrial machines.
- f. All 50 machines in the set have been built.
- g. Compared with buying from the manufacturer, it is about 8 times cheaper to build machines using the Construction Set.

(5) Marcin Jakubowski について、本文の内容と合致しないものを、以下の選択肢の中から三つ選び、記号で答えよ。

- a. He made money by making videos helping people build his machines.
- b. He started the ‘Open Source Ecology’ project.
- c. He decided to start a farm after making the ‘Global Village Construction Kit.’
- d. He is currently making a profit as a farmer.
- e. He has the support of the entire farming community.
- f. He did not design all of the machines in the Global Village Construction Set.

(6) 下線部①を日本語に訳せ。

Part 2 Questions About a Japanese Text

Read the following article and answer questions (1) – (3). (配点 30 点)

著作権保護のため問題文は省略してあります

「メディア激変 239 この先へ 8 ハイチ, チリ, NZ, 日本」
2011/04/01, asahi.com より改変

<http://www.asahi.com/digital/internet/TKY201104010363.html> (2011/10/3 アクセス)

(1)

According to the article, which of the following are functions available at the “sinsai.info” website? Mark for the functions that are available and for the functions that are not available.

- a. Obtain earthquake disaster information on the web
- b. Talk to your relatives who were involved in the earthquake
- c. Submit disaster information using your mobile phone
- d. Find out earthquake damage of a location on a map
- e. Send disaster relief supplies to Tohoku region

(2)

According to the article, why could the “sinsai.info” website be established so quickly? Mark for the correct reasons and for the incorrect reasons.

- a. Because Google constructed the site
- b. Because open source software called ‘Ushahidi’ for information integration on a map was already available
- c. Because OSM had a sufficient number of members to work on the problem
- d. Because a lot of people volunteered through the Internet to contribute
- e. Because there were many programmers who were seeking new jobs

(3)

Explain the strong points of open-source-based technology shown in this case. Write your answer in one paragraph (at least 20 words) **in English**.

Part 3 Explanatory Skills

According to the article in Part 1, one of the design features of many of the machines in the 'Global Village Construction Set' is that they are modular. Write one paragraph (at least 50 words) explaining what you think are the benefits of modularly designed machines. **(Write in English)** (配点 40 点)

Part 4 Write About Your Opinions

In what, if any, situations would you choose to work for free? Explain with reasons in one paragraph (at least 50 words). **(Write in English)**

(配点 30 点)

Part 5 Personal Response

Write one paragraph (at least 50 words) giving an example of something you have worked on with others to create. **(Write in English)** (配点 30 点)