

平成21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。ページ番号のついていない紙は下書き用紙です。
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. 下書き用の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 $\cos 2x$ を $\cos x$ で表せ.

問2 $\cos 2x + (\sqrt{2} - 2)\cos x + 1 - \sqrt{2} = 0$ を満たす x を, $0 \leq x \leq \pi$ の範囲ですべて求めよ.

問3 関数 $f(x) = \cos 2x - a \cos x + 1$ を考える. $f(x) = 0$ を満たす x が $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$ の範囲に存在するとき, 実数 a の値の範囲を求めよ.

II つぎの方程式で表される座標平面上の直線 l について, 以下の問いに答えよ. ただし, a と b は定数とする. (配点 60 点)

$$l : (2a - 1)x - (a + 1)y + a + b = 0$$

問1 $b = 4$ のとき, 直線 l は a の値に関係なく点 $(1, 3)$ を通ることを示せ.

問2 直線 l が a の値に関係なく通る点の座標を, b を用いて表せ.

III 関数 $f(x) = |x^2 - 8x + 15| - a$ について, 以下の問いに答えよ. ただし, a は定数とする. (配点 60 点)

問1 $a = 0$ のとき, $y = f(x)$ のグラフを座標平面上に描け.

問2 $y = f(x)$ のグラフと x 軸の交点が 3 個となるように, a の値を定めよ.

問3 $a = 15$ のとき, $y = f(x)$ のグラフと x 軸で囲まれた図形の面積を求めよ.

必須問題は, このページで終りである.

選択問題 (数学 II ・ 数学 B)

I a を $\frac{1}{2}$ より大きい定数, b を正の定数とし, 2 次関数 $f(x) = ax^2 - bx$ を考える. $y = f(x)$ で与えられる座標平面上の放物線 C が点 $P(2a, 2a^2)$ を通るとき, 以下の問いに答えよ. (配点 60 点)

問 1 b を a で表せ.

問 2 放物線 C 上の点 Q における接線が, 原点 O と点 P を通る直線に平行である. 点 Q の x 座標を a で表せ.

問 3 放物線 C と線分 OP で囲まれる図形の面積 S を a で表せ.

問 4 問 3 で求めた S と三角形 OPQ の面積の比を求めよ.

II n を自然数とする. このとき, 以下の問いに答えよ. (配点 60 点)

問 1 1 から n までの自然数の和は $\frac{n(n+1)}{2}$ で与えられることを示せ.

問 2 問 1 の結果を用いて, n から $2n$ までの自然数の和 $T(n)$ を求めよ.

問 3 問 2 で求めた $T(n)$ が 6 の倍数のとき, n を 4 で割った余りが 0 または 3 であることを示せ.

数学 II ・ 数学 B の問題は, このページで終りである.

選択問題 (数学 III・数学 C)

I 関数 $f(x) = x^3 - (a+1)x^2 + 2ax$ について、以下の問いに答えよ。ただし、 a は $0 < a < 1$ を満たす定数とする。(配点 60 点)

問 1 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = ax$ の交点をすべて求めよ。

問 2 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = ax$ で囲まれた 2 つの部分の面積が等しくなるように、 a の値を定めよ。

II 一次変換 f を表す行列 $A = \begin{pmatrix} -1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & -1 \end{pmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。(配点 60 点)

問 1 座標平面上の点 P を f で移した点を Q とする。ただし、点 P は原点 O とは異なるとする。このとき、ベクトル \overrightarrow{OP} と \overrightarrow{OQ} のなす角 θ を求めよ。

問 2 A^3 を求めよ。

問 3 n が自然数のとき、 A^{6n+2} を求めよ。

数学 III・数学 C の問題は、このページで終りである。

2009 Entrance Exam
平成21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．ページ番号のついていない紙は下書き用紙です．
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 the questions (1)–(6). (配点 90 点)

著作権保護のため問題文は省略してあります

(From a story in New Scientist Issue 2639, 19 January 2008, page 24.)

\$250 = ¥27,000

minimally invasive surgery – surgery that does not involve a big operation

(1)

この記事の標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. Wii helps trainee surgeons become better tennis players.
- b. Wii helps trainee surgeons become better surgeons.
- c. Wii inaccurately simulates surgical procedures.
- d. Wii is a bad idea for trainee surgeons.

(2)

この記事では，なぜ任天堂 Wii を外科医の訓練生のための有益な教育的ツールと述べているのか．その理由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. It performs finely controlled virtual surgery.
- b. It tracks finely controlled hand movements.
- c. It helps them practice finely controlled hand movements.
- d. It helps them play finely controlled tennis.

(3)

この記事で述べられている “ProMIS training tool” の目的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. It tracks a surgeon’s hand movements.
- b. It enables surgeons to play 3D games.
- c. It performs minimally invasive surgery.
- d. It teaches eight trainee doctors.

(4)

この記事の内容に合致するものを，以下の選択肢の中から一つ選び，記号で答えよ．

- a. Trainee surgeons fed their movements to an algorithm.
- b. Trainee surgeons are especially good at Marble Mania.
- c. Trainee surgeons must wear gloves with motion sensors when performing surgery.
- d. Trainee surgeons who used a Wii, later performed better at virtual surgery.

(5)

下線部① “They **put it down to** the console’s novel “Wiimote” control system, which allow players to direct on-screen action using a wireless wand that detects acceleration in three dimensions.” 中の “put it down to” とは，どのようなことを指しているのか．以下の選択肢の中から最も適切なものを一つ選び，記号で答えよ．

- a. The trainee surgeons’ increased skills.
- b. The low cost of the Wii.
- c. Kanav Kahol and Marshall Smith of the Banner Good Samaritan Medical Centre.
- d. The time trainee surgeons should be studying.

(6)

下線部②を日本語に訳せ．

Part 2 Questions about a Japanese text

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

著作権保護のため問題文は省略してあります

(小林哲『仮想現実「見る」から進化 触る, 吸う, 「透明人間」も』, 朝日新聞,
2007年10月1日 朝刊より)

- (1)

According to the article, what is mixed reality? Answer in one sentence.
--

- (2)

According to the article, what two things are used for enhancing the reality of a sucking feeling in the device that Professor Inami created?

- (3)

According to the article, how will the technology of mixed reality be used in the future? Answer in one sentence.

Part 3 Opinions

The article in Part 1 showed that students who used a Wii increased their virtual surgery skills. Write one paragraph (approximately 40 words) expressing your personal opinion about using a Wii for learning a skill such as driving a car, playing tennis, or any other activity. (**Write in English**) (配点 20 点)

Part 4 Explanatory Skills

The article in Part 1 showed that computer games helped students learn. Write one paragraph (approximately 60 words) about what you think are the advantages OR disadvantages of students playing computer games to help them learn school subjects. **(Write in English)** (配点 30 点)

Part 5 Personal Response

The articles in Part 1 and Part 2 are about technology. Think about your life and write one paragraph (approximately 60 words) describing how technology has helped you. (**Write in English**) (配点 30 点)

