

筑波大学理工学群応用理工学類

平成29年度推薦入学試験

小論文問題

注意事項

- 1) 試験開始の合図があるまでこの問題冊子の中を見てはならない。
- 2) この冊子には, [問題1] から [問題3] まで3題の問題がある。
- 3) 解答用紙5枚と下書き用紙5枚の定められた欄に, 受験する「学群, 学類」, 「氏名」, 「受験番号」を記入すること。
- 4) 解答は下の表のように, それぞれ別々の解答用紙に記入すること。書ききれない場合には, 裏面を使用しても差し支えない。

問題番号	解答用紙
問題1	1枚
問題2	2枚
問題3	2枚

- 5) 解答用紙上部の細長い四角欄 に問題番号を記入すること。

[問題 1]

次の英文を読み、その内容に関して以下の設問に答えよ。

Many people believe that the world is becoming more peaceful. However, there are many factors that could lead to a more violent world. For example, the increasing number of conflicts in the Middle East and the growing power of nuclear weapons are major concerns. In addition, the rapid growth of the world population and the resulting competition for resources could also lead to more conflicts.

On the other hand, there are also many factors that could lead to a more peaceful world. For example, the increasing number of people who are living in peace and the growing power of international organizations are major factors. In addition, the rapid growth of the world economy and the resulting cooperation between countries could also lead to more peace.

In conclusion, the world is becoming more peaceful, but there are many factors that could lead to a more violent world. It is important to monitor these factors and to take action to prevent conflicts. The world is a complex place, and it is important to understand the many factors that could lead to a more peaceful world.

There are many factors that could lead to a more peaceful world. For example, the increasing number of people who are living in peace and the growing power of international organizations are major factors. In addition, the rapid growth of the world economy and the resulting cooperation between countries could also lead to more peace.

On the other hand, there are also many factors that could lead to a more violent world. For example, the increasing number of conflicts in the Middle East and the growing power of nuclear weapons are major concerns. In addition, the rapid growth of the world population and the resulting competition for resources could also lead to more conflicts.

In conclusion, the world is becoming more peaceful, but there are many factors that could lead to a more violent world. It is important to monitor these factors and to take action to prevent conflicts. The world is a complex place, and it is important to understand the many factors that could lead to a more peaceful world.

(David Wood, Introduction to Physics: “Uniform Circular Motion: Definition & Mathematics – Video & Lesson Transcript”より一部改変して転載。

<http://study.com/academy/lesson/uniform-circular-motion-definition-mathematics.html>)

orbit: 旋回する, screech: キーと音を立てる, tangent: 接する,
passenger seat: 助手席

問 1 下線部(1)を和訳せよ。

問 2 下線部(2)を和訳せよ。

問 3 下線部(3)で述べられている「uniform circular motion」の特徴を, 50 字以内の日本語で説明せよ。

問 4 下線部(4)を和訳せよ。

問 5 下線部(5)について, 本文中でどのように説明しているか, 100 字以内の日本語で答えよ。

[問題2]

問1 座標平面上において、 $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} \leq 1$, $0 \leq x \leq 1$, $y \geq 0$ を満たす領域 D の面積を求めよ。

問2 $S(t) = \int_0^1 |e^x - e^t| dx$ について考える。以下の問いに答えよ。

(1) $t = \frac{1}{2}$ のとき、関数 $f(x) = |e^x - e^t|$ について $0 \leq x \leq 1$ における曲線 $y = f(x)$ のグラフの概形をかけ。

(2) $0 \leq t \leq 1$ のとき、 $S(t) = \int_0^1 |e^x - e^t| dx$ を求めよ。

(3) $0 \leq t \leq 1$ において、 $S(t)$ の最小値と、そのときの t の値を求めよ。

問3 関数 $f(x) = x^2$ と $g(x) = -x^2 + 2ax - 2a^2 - 4a$ について考える。ただし、 a は定数とする。以下の問いに答えよ。

(1) 2つの曲線 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ が異なる2点で交点を持つとき、 a の値の範囲を求めよ。

(2) a が(1)で求めた範囲にあるとき、2つの曲線 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ で囲まれる領域の面積を求めよ。等式 $\int_{\alpha}^{\beta} (x - \alpha)(x - \beta) dx = -\frac{(\beta - \alpha)^3}{6}$ を用いてもよい。

[問題3]

問1 空間内に、中心 $A(1, 1, 0)$ で半径 1 の球面 C と、点 $B(0, 0, b)$ を通りベクトル $\vec{u} = (1, 1, -1)$ に平行な直線 l がある。ただし、 $b \geq 1$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 直線 l 上の任意の点 X の座標を、媒介変数 t を用いて表せ。
- (2) 点 A から直線 l に垂線を下ろし、その交点を H とする。 $|\overline{AH}|$ を b で表せ。
- (3) 球面 C と直線 l が異なる 2 点 P, Q で交わるとき b の値の範囲を求めよ。
- (4) 三角形 PAQ の面積が最大となるときの b の値を求めよ。

問2 $a_1 = 1, a_{n+1} = 3a_n + 6$ ($n \geq 1$) で表される数列 $\{a_n\}$ について考える。以下の問いに答えよ。

- (1) $b_n = a_n - \alpha$ とおき、数列 $\{b_n\}$ が等比数列となるように α を定めよ。
- (2) 数列 $\{b_n\}$ と数列 $\{a_n\}$ を求めよ。
- (3) $\sum_{k=1}^n ka_k$ を求めよ。
- (4) $\sum_{k=1}^n \frac{(2k+1)}{(k+1)(k+2)} b_k$ を求めよ。