

## 平成 27 年度入学試験問題(前期)

# 数 学

新教育課程：数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B

旧教育課程：数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B・数学C

### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. 本冊子には、4 から 7 までの 4 問題が印刷されていて、合計 2 ページである。  
落丁、乱丁、印刷の不鮮明な箇所等がある場合には申し出ること。
3. 解答用紙を別に配付している。解答は、問題と同じ番号の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の裏面に記入してはならない。解答用紙の裏面に記入した内容は採点されないので注意すること。
4. 各学部・学科・課程・専攻・専修等で課す問題は下に表示する。  
教育学部学校教育教員養成課程教科教育専攻算数・数学専修 4, 5, 6  
教育学部学校教育教員養成課程教科教育専攻理科専修 4, 5, 6  
教育学部学校教育教員養成課程教科教育専攻技術専修 4, 5, 6  
医学部医学科 4, 5, 6  
医学部保健学科放射線技術科学専攻 4, 5, 6  
理工学部数理科学科 4, 5, 6, 7  
理工学部物理科学科 4, 5, 6  
理工学部物質創成化学科 4, 5, 6  
理工学部地球環境学科 4, 5, 6  
理工学部電子情報工学科 4, 5, 6  
理工学部知能機械工学科 4, 5, 6
5. 解答用紙の指定された欄に学部名及び受験番号を記入すること。
6. 提出した解答用紙以外はすべて持ち帰ること。





**4** 次の問いに答えよ。

- (1)  $a$  を実数とする。 $\int_0^\pi \sin^2 ax \, dx$  を  $a$  を用いて表せ。
- (2) 関数  $f(x) = \frac{\log x}{x}$  の増減を調べ、2つの数  $59^{61}$ ,  $61^{59}$  の大小関係を決定せよ。
- (3)  $\lim_{k \rightarrow \infty} k^2 \int_1^{e^{\frac{1}{k}}} \frac{\log x}{x^k} \, dx$  を求めよ。ただし、 $k$  は自然数を動くものとする。

**5** 次の問いに答えよ。

- (1)  $r > 0$  を定数とする。点  $(x, y)$  が楕円  $4x^2 + y^2 = r^2$  上を動くとき、 $6x + 4y$  のとり得る値の範囲を求めよ。
- (2)  $x, y$  がすべての実数値をとるとき、 $\frac{6x + 4y + 5}{4x^2 + y^2 + 15}$  の最大値と最小値を求めよ。

**6** 次の問いに答えよ。

(1)  $0 \leq x \leq \frac{1}{2}$  のとき、次の不等式が成り立つことを示せ。

$$-x^2 - x \leq \log(1-x) \leq -x$$

(2) 数列  $\{a_n\}$  を次によって定める。

$$a_1 = \left(1 - \frac{1}{2 \cdot 1^2}\right)$$

$$a_2 = \left(1 - \frac{1}{2 \cdot 2^2}\right) \left(1 - \frac{2}{2 \cdot 2^2}\right)$$

$\vdots$

$$a_n = \left(1 - \frac{1}{2n^2}\right) \left(1 - \frac{2}{2n^2}\right) \cdots \left(1 - \frac{n}{2n^2}\right)$$

このとき、極限  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$  を求めよ。

**7**  $xy$  平面において、曲線  $C: x^2 + y^2 = 1$  ( $x \geq 0, y \geq 0$ )、および  
直線  $\ell: y = (\tan \theta)x$  を考える。ただし、 $\theta$  は  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  をみたす定数とする。

$S_1, S_2, S_3$  を次によって定める。

$S_1$ :  $y$  軸、曲線  $C$ 、直線  $\ell$  で囲まれた部分の面積

$S_2$ :  $x$  軸、曲線  $C$ 、直線  $x = \cos \theta$  で囲まれた部分の面積

$S_3$ :  $x$  軸、直線  $\ell$ 、直線  $x = \cos \theta$  で囲まれた部分の面積

次の問いに答えよ。

(1)  $S_1$  および  $S_2$  を  $\theta$  を用いて表せ。

(2)  $S_1 = S_2$  となる  $\theta$  が存在することを示せ。

(3)  $S_1 = S_2 = S_3$  となる  $\theta$  は存在しないことを示せ。





