

数学・物理・化学・生物

注 意 事 項

試験開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけない。

1. 数学科、化学科、生物学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の◎印の問題、及び出願時に選択した問題(○印の科目から 1 科目)をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

物理学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の◎印の問題をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

情報科学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の◎印の問題、及び出願時に選択した問題(○印の科目から 2 科目)をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

食物栄養学科、人間・環境科学科を志望する者は、問題選択一覧表の当該学科の出願時に選択した問題(○印の科目から 1 科目)をそれぞれの答案用紙に解答せよ。

問題選択一覧表

(◎印：必須科目，○印：選択科目)

学 科 名		数 学 専 門 A1	数 学 専 門 A2	数学B	物理A	物理B	化学A	化学B	生物A	生物B
理 学 部	数 学 科	◎				○		○		○
	物 理 学 科			◎	◎	◎				
	化 学 科					○	◎	◎		○
	生 物 学 科					○		○	◎	◎
	情 報 科 学 科		◎	○		○		○		○
生 活 科 学 部	食 物 栄 養 学 科					○		○		○
	人 間 ・ 環 境 科 学 科					○		○		○

2. この冊子の本文は 35 ページまでである。印刷の不鮮明な部分、ページの脱落などがあった場合は申し出ること。
3. 答案用紙には、すべてに受験番号と氏名を記入すること。

記入例

受験 番号	1	2	3	4	5	氏名	(氏 名)
----------	---	---	---	---	---	----	-------

4. この問題冊子及び下書用紙は持ち帰ること。

数 学 専 門 ①

解答は、それぞれ問題の番号に対応する答案用紙に書くこと。

1

- (1) 実数全体で定義された関数 $f(x) = x - [x]$ について、 $-3 \leq x \leq 3$ での関数のグラフを図示せよ。ただし、 $[x]$ は x を超えない最大の整数を表す。
- (2) 実数全体で定義された関数 $g(x) = (x - [x])e^{-x}$ について、 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_1^n g(x) dx$ を求めよ。

- (1) 連立不等式

$$|2x + 3y| \leq 5, \quad |3y - 2x| \leq 3$$

で表されるような xy 平面上の領域を図示せよ.

- (2) xy 平面上の 3 点 $O(0, 0)$, $A(a, b)$, $B(c, d)$ に対し, OA と OB を隣り合う 2 辺とする平行四辺形の面積は, $|ad - bc|$ であることを示せ.

- (3) 行列 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} s & t \\ u & v \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} k & \ell \\ m & n \end{pmatrix}$ について

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s & t \\ u & v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & \ell \\ m & n \end{pmatrix}$$

が成り立つとき,

$$(ad - bc)(sv - tu) = (kn - \ell m)$$

を示せ.

- (4) 実数 a, b, c, d が $ad - bc \neq 0$ をみたし, 正の実数 h, k が $hk = |ad - bc|$ をみたすとき,

$$|ax + by| \leq h, \quad |cx + dy| \leq k$$

で表されるような xy 平面上の領域の面積は a, b, c, d, h, k によらず一定であることを示し, その面積を求めよ.

3自然数 n に対して,

$$2\sqrt{n+1} - 2 < 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{n}} \leq 2\sqrt{n} - 1$$

が成り立つことを示せ.

- 4 右図のような三角形 ABC を底面とする
三角柱 ABC-DEF を考える.

- (1) $AB = AC = 5$, $BC = 3$, $AD = 10$
とする. 三角形 ABC と三角形 DEF と
に交わらない平面 H と三角柱との交わり
が正三角形となるとき, その正三角形
の面積を求めよ.
- (2) 底面がどのような三角形であっても高
さが十分に高ければ, 三角形 ABC と三
角形 DEF とに交わらない平面 H と三角
柱との交わりが正三角形となりうることを
示せ.

