

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 ②	物 理 ①	物 理 ②	化 学 ①	化 学 ②	生 物 ①	生 物 ②
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 36 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 ㉔

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 関数 $f(x) = xe^x + x^2 + (2 - e^{-2})x$ を考える。

- (1) 関数 $g(x) = xe^x$ の最小値を求めよ。
- (2) $f''(x) > 0$ であることを示せ。
- (3) $f(x) = 0$ を満たす x や $f(x)$ の極値を与える x がどのような位置関係にあるかを考え、関数 $y = f(x)$ のグラフの概形を描け。
- (4) 関数 $y = f(x)$ と x 軸とで囲まれた部分の面積を求めよ。

2

- (1) 集合 $A = \{1, 2, 4, 8, 16, \dots\}$ は 2 のべき乗全体より成るものとする.
- (i) 37 を A の相異なるいくつかの要素の和として表せ.
- (ii) すべての自然数は, A の相異なるいくつかの要素の和として表せることを示せ.
- (2) 集合 B を 2 のべき乗と 3 のべき乗の積として表せる自然数全体より成るものとし, 次の問題を考える.

問題 P: 与えられた自然数 n を, どの要素も他の要素の約数にならないような B のいくつかの要素の和として表せ.

たとえば $n = 19$ のとき, $19 = 4 + 6 + 9$ は問題 P の一つの解である.

- (i) 自然数 23, 46, 127 のそれぞれについて, 問題 P の解を一つずつ与えよ. ここで, $46 = 23 \times 2$, $127 = 3^4 + 23 \times 2$ であることを用いてよい.
- (ii) すべての自然数 n について問題 P の解があることを, 自然数 n についての数学的帰納法を用いて示せ. ただし, n が偶数の場合と奇数の場合に分けて, それぞれ異なる方法で n より小さな場合に帰着させよ.