# 前期　理系

## 2019(平成31)年度入学試験学力検査問題

## 理　科・地理歴史・数　学　※数学は，数理科学科志望者のみ

〔理学部，都市環境学部：地理環境学科―150分
都市環境学部(都市政策科学科　文系区分を除く)，
システムデザイン学部(インダストリアルアート学科を除く)　75分〕

**答案用紙**

| | | |
|---|---|---|
| ・物　理　3枚 | ・化　学　3枚 | ・生　物　3枚 |
| ・地　学　2枚 | ・地　理　3枚 | ・数　学　3枚 |

**注　　意**

1. 監督員の合図があるまで，問題の内容を見てはいけません。
2. 数学は，筆記用具のほか定規，コンパスの使用を認めます。
   ただし，分度器の使用は認めません。
3. 受験番号及び氏名は，答案用紙の所定欄に必ず記入してください。

（例）　受験番号　1234567X　の場合 →

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | X |

4. 解答には黒鉛筆またはシャープペンシルを使用し，必ず配付された答案用紙に記入してください。なお，地学は裏面にも解答欄があるので注意してください。
   答案用紙には，解答に関係のないことを記入してはいけません。
5. 字数指定の設問で解答欄にマス目が用意されている場合，アルファベット及び数字は，1マスに2字記入しても構いません。
6. 問題は次に示したページにあります。

| | | | |
|---|---|---|---|
| ・物　理 | 1ページ～9ページ | ・化　学 | 10ページ～16ページ |
| ・生　物 | 17ページ～33ページ | ・地　学 | 34ページ～40ページ |
| ・地　理 | 41ページ～46ページ | ・数　学 | 47ページ～48ページ |

7. 試験中に不鮮明な印刷等に気付いた時は，手をあげて監督員に申し出てください。
8. 答案用紙を切り取ったり，持ち帰ったりしてはいけません。
9. 問題冊子の余白は利用可能ですが，どのページも切り離してはいけません。
10. 問題冊子は，持ち帰ってください。また，試験終了時刻まで退室できません。

# 数　　学

**1**　以下の問いに答えなさい。

(1)　三角関数の加法定理を用いて，次の等式を示しなさい。

$$\cos\alpha\sin\beta=\frac{1}{2}\{\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)\}$$

(2)　$N$を自然数とする。次の等式を示しなさい。

$$(\cos x+\cos 2x+\cdots+\cos Nx)\times 2\sin\frac{x}{2}=\sin\left(Nx+\frac{x}{2}\right)-\sin\frac{x}{2}$$

(3)　$0<x<2\pi$の範囲で

$$\cos x+\cos 2x+\cos 3x+\cos 4x=0$$

をみたす$x$をすべて求めなさい。

**2**　関数$f(x)$は閉区間$[0,\ \pi]$で連続であり，$0\leqq x<y\leqq\pi$ならばつねに$f(x)\leqq f(y)$が成り立つとする。以下の問いに答えなさい。

(1)　自然数$n$に対し，不等式

$$\sum_{k=0}^{n-1}f\left(\frac{\pi}{n}k\right)\int_{\frac{\pi}{n}k}^{\frac{\pi}{n}(k+1)}|\sin nx|dx\leqq\int_0^{\pi}f(x)|\sin nx|dx\leqq\sum_{k=0}^{n-1}f\left(\frac{\pi}{n}(k+1)\right)\int_{\frac{\pi}{n}k}^{\frac{\pi}{n}(k+1)}|\sin nx|dx$$

が成り立つことを示しなさい。

(2)　自然数$n$と整数$k$に対し，定積分

$$\int_{\frac{\pi}{n}k}^{\frac{\pi}{n}(k+1)}|\sin nx|dx$$

を求めなさい。

(3)

$$a_n=\int_0^{\pi}f(x)|\sin nx|dx$$

で定まる数列$\{a_n\}$が収束することを示しなさい。

**3** 放物線 $y=\frac{1}{2}x^2$ を $C$ とする。以下の問いに答えなさい。

(1) $C$ 上の点 $\left(t,\ \frac{1}{2}t^2\right)$ における接線の方程式と法線の方程式を求めなさい。

(2) 点 $\mathrm{P}(a,\ b)$ から $C$ に相異なる2本の接線を引くことができるための，$a$ と $b$ についての条件を求めなさい。

(3) $a>0$ のとき，点 $\mathrm{P}(a,\ b)$ から $C$ に相異なる3本の法線を引くことができるための，$a$ と $b$ についての条件を求めなさい。