

1 以下の問に答えよ.

(1)  $a_n = \sum_{k=1}^n 12k(100)^{n-k}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) で表される数列  $\{a_n\}$  がある.  
 $a_{17} - a_6$  の下 1 桁から 12 桁までの数の和はいくらか.

(2) 関数

$$f(x) = \begin{cases} 2x & (0 \leq x < \frac{1}{2}) \\ -2x + 2 & (\frac{1}{2} \leq x \leq 1) \end{cases}$$

とする. このとき,  $\int_0^1 |f(f(x)) - \sin 2\pi x| dx$  はいくらか.

(3) 極限值  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-2}{2x-1} - \frac{2}{(2x-1)^2} \right)^{3x}$  を求めよ.

(防衛医科大学校 2016)

2  $m$  個の玉を  $n$  個の箱に入れる作業を考える ( $1 \leq m \leq n$ ). 各玉をどの箱に入れるかはランダム, すなわち, すべての箱は  $\frac{1}{n}$  の確率で選ばれるものとし, 各々の玉を入れる作業は独立であるとする. このとき, 以下の問に答えよ.

(1) すべての玉が別々の箱に入る確率はいくらか.

(2)  $m = 3$  のとき, 2 個の箱にのみ玉が入る確率はいくらか.

(3)  $m - k$  個の箱にのみ玉が入る確率を  $P_{m,k}(n)$  とする. ここで,  $m \geq 2$ ,  $1 \leq k \leq m - 1$  である.  $\lim_{n \rightarrow \infty} P_{m,k}(n)$  はいくらか.

(防衛医科大学校 2016)

3 四面体 ABCD において,  $\triangle BCD$  は 1 辺の長さが  $2\sqrt{2}$  の正三角形, その他 3 つの三角形は 2 辺の長さが 4 の二等辺三角形である. 辺 AB を 3 : 2 に内分する点を I, 辺 AC を 5 : 1 に外分する点を K, 辺 BC と IK の交点を J とし, 以下の問に答えよ.

(1) BJ : JC, IJ : JK はそれぞれいくらか.

(2) A から  $\triangle BCD$  に下ろした垂線の足を G, B から  $\triangle ACD$  に下ろした垂線の足を H とする. AG, BH の長さはいくらか.

(3) 四面体 JCDK の体積はいくらか.

(防衛医科大学校 2016)

4 関数  $f(x) = \sin^{2n+2} x + 4\cos^{2n+2} x$  ( $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ ,  $n$  は自然数) について

て以下の問に答えよ.

(1)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx$  はいくらか.

(2)  $f(x)$  の最小値はいくらか.

(防衛医科大学校 2016)