

1

解答解説のページへ

$x > 0$ に対し, $f(x) = \frac{\log x}{x}$ とする。

(1) $n = 1, 2, \dots$ に対し, $f(x)$ の第 n 次導関数は, 数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ を用いて

$$f^{(n)}(x) = \frac{a_n + b_n \log x}{x^{n+1}}$$

と表されることを示し, a_n , b_n に関する漸化式を求めよ。

(2) $h_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$ とおく。 h_n を用いて a_n , b_n の一般項を求めよ。

2

解答解説のページへ

$|z| > \frac{5}{4}$ となるどのような複素数 z に対しても $w = z^2 - 2z$ とは表されない複素数 w

全体の集合を T とする。すなわち、

$$T = \left\{ w \mid w = z^2 - 2z \text{ ならば } |z| > \frac{5}{4} \right\}$$

とする。このとき、 T に属する複素数 w で絶対値 $|w|$ が最大になるような w の値を求めよ。

3

解答解説のページへ

関数 $f(x)$ を $f(x) = \frac{1}{2}x\{1 + e^{-2(x-1)}\}$ とする。ただし、 e は自然対数の底である。

- (1) $x > \frac{1}{2}$ ならば $0 < f'(x) < \frac{1}{2}$ であることを示せ。
- (2) x_0 を正の数とすると、数列 $\{x_n\}$ ($n = 0, 1, \dots$) を、 $x_{n+1} = f(x_n)$ によって定める。 $x_0 > \frac{1}{2}$ であれば、 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 1$ であることを示せ。

4

解答解説のページへ

3 以上 9999 以下の奇数 a で、 $a^2 - a$ が 10000 で割り切れるものをすべて求めよ。

5

解答解説のページへ

N を 1 以上の整数とする。数字 $1, 2, \dots, N$ が書かれたカードを 1 枚ずつ、計 N 枚用意し、甲、乙の 2 人が次の手順でゲームを行う。

- (i) 甲が 1 枚カードを引く。そのカードに書かれた数を a とする。引いたカードはもとに戻す。
- (ii) 甲はもう 1 回カードを引くかどうかを選択する。引いた場合は、そのカードに書かれた数を b とする。引いたカードはもとに戻す。引かなかった場合は、 $b=0$ とする。 $a+b > N$ の場合は乙の勝ちとし、ゲームは終了する。
- (iii) $a+b \leq N$ の場合は、乙が 1 枚カードを引く。そのカードに書かれた数を c とする。引いたカードはもとに戻す。 $a+b < c$ の場合は乙の勝ちとし、ゲームは終了する。
- (iv) $a+b \geq c$ の場合は、乙はもう 1 回カードを引く。そのカードに書かれた数を d とする。 $a+b < c+d \leq N$ の場合は乙の勝ちとし、それ以外の場合は甲の勝ちとする。

(ii) の段階で、甲にとってどちらの選択が有利であるかを、 a の値に応じて考える。以下の問いに答えよ。

- (1) 甲が 2 回目にカードを引かないことにしたとき、甲の勝つ確率を a を用いて表せ。
- (2) 甲が 2 回目にカードを引くことにしたとき、甲の勝つ確率を a を用いて表せ。
ただし、各カードが引かれる確率は等しいものとする。

6

[解答解説のページへ](#)

r を正の実数とする。 xyz 空間において

$$x^2 + y^2 = r^2, \quad y^2 + z^2 = r^2, \quad z^2 + x^2 = r^2$$

を満たす点全体からなる立体の体積を求めよ。