

平成28年度入試【推薦入試Ⅰ】

小論文

(総合理工学部 数理・情報システム学科 情報系コース)

注意

- 1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 4ページ、解答用紙 4枚である。
指示があつてから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 問題紙は、持ち帰ること。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問1 以下はある書籍の裏表紙である。この内容について間に答えなさい。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

- (a) 書名を英語で答えなさい。
- (b) 著者名を英語で答えなさい。
- (c) この書籍で扱うアルゴリズムの分野を英語で答えなさい。
- (d) この書籍が参考書として役に立つであろう読者を日本語で答えなさい。
- (e) この書籍はあなたにとってどのような価値がありますか。本学で学びたいと考えている内容との関連がわかるよう300字程度で記述しなさい。

問2 整数全体の集合を \mathbb{Z} とする。すなわち、 $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ である。いま、 $x \in \mathbb{Z}$ （ただし $x \neq 0$ ）、 $y \in \mathbb{Z}$ として、 x が y を割り切るとき $x|y$ と書く。すなわち、 $x|y$ とは、 $y = x \times k$ となる整数 k が存在することである。ここで整数の組 (a, b) を考えて、 $5|(a^2 - b^2)$ が成り立つときに $(a, b) \in R$ となる集合 R を定義する。すなわち、 R は5が $a^2 - b^2$ を割り切るようなすべての整数の組 (a, b) を要素とする集合である。このとき、以下の間に答えよ。

- (a) $(8, b) \in R$ となる負でない整数 b を小さいものから4つ求めよ。
- (b) 5は0を割り切ることから、「すべての整数 a について、 $(a, a) \in R$ である」という主張は明らかに正しい。それでは「 $(a, b) \in R$ であれば、かならず $(b, a) \in R$ である」という主張は正しいか。正しければそれを証明し、正しくなければ、主張が成り立たない a と b の例をあげよ。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

問3 関数 $y = f(x)$ ($f(x) \geq 0$) の $x=a$ から $x=b$ までの積分

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

の値を近似的に求める手順について、以下の間に答えよ。

- (a) 関数 $y = f(x)$ の $x=a$ 及び $x=b$ における値 $y=f(a)$ と $y=f(b)$ を結ぶ直線 $y=P_1(x)$ (図1) によって $y=f(x)$ を近似した時に、直線 $y=P_1(x)$ を $a, b, f(a), f(b)$ を用いて表わせ。

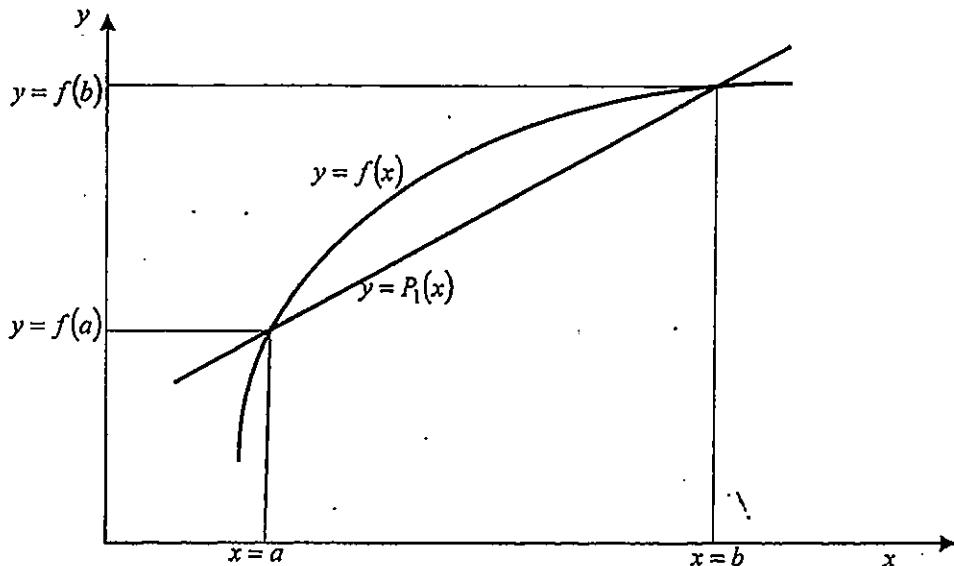


図1 関数 $y = f(x)$ と直線 $y = P_1(x)$

- (b) 直線 $y = P_1(x)$ の $x=a$ から $x=b$ までの積分の値 T_1 は図1の中のある图形の面積で表わされる。その图形はどのような图形か。また、その面積の値 T_1 を $a, b, f(a), f(b)$ を用いて表わせ。

- (c) 積分区間 $[a, b]$ を 2 等分に分割して分割点を $x_0 = a, x_1, x_2 = b$ とした時 (図2)、それらの区間 $[a, x_1], [x_1, b]$ についての積分の和

$$I = \int_a^b f(x) dx = \int_a^{x_1} f(x) dx + \int_{x_1}^b f(x) dx$$

を求めるものとする。その時、各々の区間上の関数の値を直線 $y = P_1(x)$ と $y = P_2(x)$ でそれぞれ近似して求めた積分の値 T_2 を $a, b, \frac{a+b}{2}$ 及びそれらの関数 $f(x)$ の値を用いて表わせ。

数理・情報システム学科 情報系コース 小論文 問題

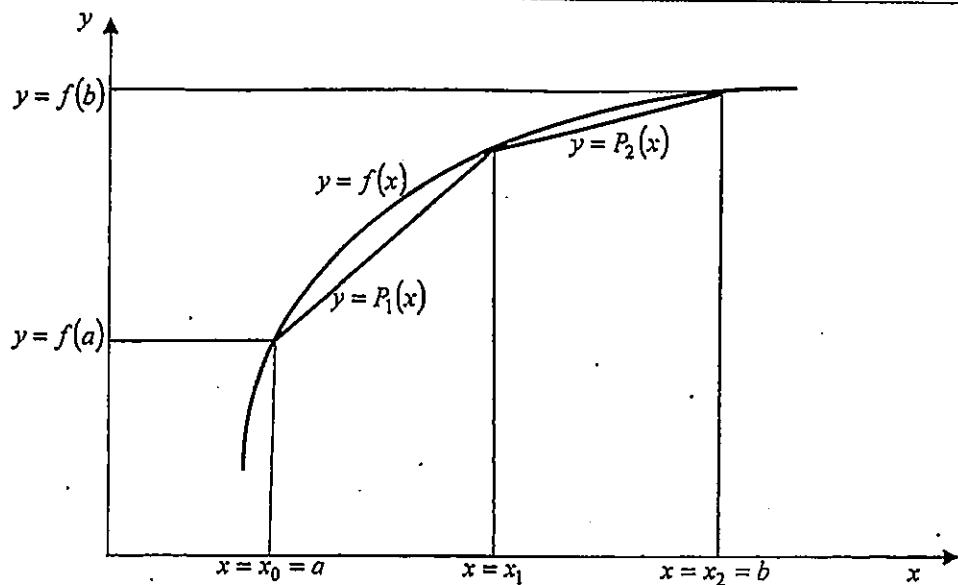


図2 積分区間を2等分割した場合

- (d) 一般に、積分区間 $[a, b]$ を n 等分割し、その分割点を x_j 、分割幅を $h = \frac{b-a}{n}$ 、各区間に上に関数の値を直線で近似して求めた積分の値を T_n とする。ただし、 $j = 0, 1, \dots, n$ 及び $n = 1, 2, 3, \dots$ とする。
- 1) 分割点 x_j を a, h, j を用いて表わせ。
 - 2) 近似値 T_n を $f(x_0), f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_{n-1}), f(x_n)$ と分割幅 h を用いて表わせ。
 - 3) 分割数 n を増やしていくと、積分の値 I と近似値 T_n の誤差の値 $|I - T_n|$ はどうなっていくと考えるか。その理由とともに簡潔に説明せよ。

問4 デジタルカメラで縦480ピクセル、横640ピクセルのビットマップ画像を撮影する。次の間に答えなさい。

- (a) ビットマップ画像が2階調のモノクロ画像とすると、データ量は何バイトになるか答えなさい。
- (b) ビットマップ画像が8階調のモノクロ画像とすると、データ量は何バイトになるか答えなさい。
- (c) ビットマップ画像が256階調のフルカラー画像とすると、データ量は何バイトになるか答えなさい。