

1. 以下の間に答えよ.

-5.317を10進4桁の浮動小数点数として表したい. 下の空欄を埋めよ.

$$-5.317 = \square \left( \frac{\square}{10} + \frac{\square}{10^2} + \frac{\square}{10^3} + \frac{\square}{10^4} \right) \times 10^{\square}$$

問1 アに数値を入力せよ.

問2 イに数値を入力せよ.

問3 仮数は(0. )<sub>10</sub>である. ウに数値を入力せよ.

2.  $\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 7 \\ -9 \\ -3 \end{bmatrix}$  の最大値ノルムを求めよ.

問4 値を入力せよ. (整数を入力する.)

3.  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -1 \\ -2 & 6 & 1 \\ -3 & 1 & -12 \end{bmatrix}$  の1ノルムを求めよ.

問5 値を入力せよ. 入力する値は整数とする.

4. 下表のデータに対して二次ラグランジュ補間関数  $p_2(x)$  を求める.  $p_2(x) = \sum_{k=1}^3 f_k \varphi_k(x)$  と表される. 有効数字は3桁とし, 四捨五入により丸める.

|       |     |     |      |
|-------|-----|-----|------|
| $k$   | 1   | 2   | 3    |
| $x_k$ | 0.0 | 2.0 | 4.0  |
| $f_k$ | 2.0 | 8.0 | -3.0 |

問6 重み関数  $\varphi_2(x)$  を次の選択肢の中から選べ.

1.  $\frac{1}{8}(x+3)(x-8)$ , 2.  $\frac{1}{8}(x-2)(x-4)$ , 3.  $-\frac{1}{4}x(x-4)$ ,  
 4.  $-\frac{1}{4}x(x-8)$ , 5.  $\frac{1}{8}x(x-2)$

問7

$p_2(3)$  の値を次の選択肢の中から選べ.

1. -3.71 2. -2.03 3. 3.22 4. 5.13 5. 4.62 6. 6.01

5.  $I = \int_1^5 \left( x + \frac{1}{x^2} \right) dx$  を数値積分により近似的に計算したい. 有効数字は3桁とし, 四捨五入により丸める.

問8 シンプソンの公式による結果を次の選択肢の中から選べ.

1. 13.0 2. 13.9 3. 15.1 4. 17.7 5. 21.3 6. 24.4

6.  $x^2 - 7x - 1 = 0$  の解を Newton 法により求める.  $k$  番目の反復における  $x$  を  $x_k$  とする. 有効数字は3桁として計算し, 四捨五入により丸める.

問9  $x_0 = 2$  としたとき,  $x_1$  を求めよ. 答は下の選択肢から選べ.

問10  $x_2$  を求めよ. 答は下の選択肢から選べ.

1. -3.31 2. -0.360 3. 3.22 4. 1.83 5. -1.67 6. 6.21

7. 以下のようなデータが与えられている. 最小二乗法により  $f_k$  の近似 1 次式  $p(x)$  を求める. 有効数字は 3 桁とし, 四捨五入により丸める.

|       |     |     |      |
|-------|-----|-----|------|
| $k$   | 1   | 2   | 3    |
| $x_k$ | 0.0 | 2.0 | 4.0  |
| $f_k$ | 2.0 | 8.0 | -3.0 |

問 11  $p(x)$  として適切なものを選択せよ.

1.  $p(x) = -1.25 + 4.83x$ ,    2.  $p(x) = 4.83 - 1.25x$ ,    3.  $p(x) = 8.00 + 2.30x$ ,  
 4.  $p(x) = 2.30 + 8.00x$ ,    5.  $p(x) = 1.75 - 1.12x$ ,    6.  $p(x) = -1.12 + 1.75x$

問 12  $p(0.5)$  の値として適切なものを選択せよ.

1. -1.75    2. -2.74    3. 1.17    4. 6.30    5. 4.20    6. 1.19

8.  $f(x) = \frac{1}{2x}$  とする. なお,  $f^{(k)}(x)$  は  $f(x)$  の  $k$  階微分を示す.

(1) 次の表を完成させなさい. (解答はしなくてよい.)

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| $f(x) = (1/2)x^{-1}$ | $f(2) =$       |
| $f^{(1)}(x) =$       | $f^{(1)}(2) =$ |

(2)  $f(x) = \frac{1}{2x}$  の 2 のまわりでのテーラー展開を 1 次の項まで求めよ.

問 13 (2)の結果として正しいものを以下の中から選択せよ.

1.  $0.750 - 0.375x + 0.0625x^2$     2.  $-0.125 + 2.00x$     3.  $4 - 2x$   
 4.  $0.500 - 0.125x$     5.  $0.500$     6.  $1$

9.  $y = f(x) \equiv \frac{x-1}{\log_{10} x}$  の  $x=3$  における微分を差分を使って近似的に求めたい. 以下では  $f'(x)$  は  $f(x)$  の 1 階

微分を表すものとする. (関数電卓では  $\log_{10}$  は  $\log$  になっていることがある.) 有効数字は 3 桁とし, 丸めは四捨五入とする. 最初に次の表を完成させよ.

|                |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|
| $i$            | 1   | 2   | 3   |
| $x_i$          | 2.9 | 3.0 | 3.1 |
| $y_i = f(x_i)$ |     |     | ア   |

問 14 空欄アの数值として適当なものを選べ.

1. 4.11    2. 1.10    3. 1.13    4. 0.219    5. 4.28

問 15 問 14 の表を利用して, 前進差分により  $f'(3)$  を近似的に求めよ. 適当な値を選択肢から選べ.

問 16 問 14 の表を利用して, 後退差分により  $f'(3)$  を近似的に求めよ. 適当な値を選択肢から選べ.

問 17 問 14 の表を利用して, 中心差分により  $f'(3)$  を近似的に求めよ. 適当な値を選択肢から選べ.

問 15-17 の選択肢:

1. 0.450    2. -0.450    3. 0.900    4. -0.900,    5. 0.800    6. 0.850

計算問題は計算過程も書くこと。答だけのときには×とすることもある。

学年 \_\_\_\_\_ 学科 \_\_\_\_\_ 学生番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

1. 以下の方程式をオイラー法を用いて解く。

$$\frac{dy}{dx} = x^2 + 2y, \quad \text{初期条件: } y(0) = 1$$

刻み幅  $h = 0.1$  として  $y(0.3)$  を求めよ。丸めは行わないこと。この指定に従わない場合には×とする。(ヒント: 1ステップでは求められない。)

2. 2分法により非線形方程式  $f(x) = 0$  の解を求める。関数  $y = f(x)$  と2分法における解が存在する区間の初期値  $(a_0, b_0)$  を下の図に示す。 $k$  番目の反復において求められる区間を  $(a_k, b_k)$  とする。 $k = 1, 2, 3$  に対する区間  $(a_k, b_k)$  を図に示せ。図は正確に描くこと。

