

学年 _____ 学科 _____ 学生番号 _____ 氏名 _____

紙で提出 印 (入力時間 10:50-11:50 (制限時間: 60分))

1. 次の浮動小数点数の仮数の最終桁を偶数への丸めにより丸めなさい.

(1) $(0.10101)_2 \rightarrow$ 問1 小数第4位の値を入力せよ.

(2) $(0.1345)_{10} \rightarrow$ 問2 小数第3位の値を入力せよ.

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

問3 値を入力せよ. 入力する値は整数とする.

3. $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 7 & -1 \\ -4 & 1 & 1 \\ -2 & 8 & -5 \end{bmatrix}$ の1ノルムを求めよ.

問4 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	4.0	8.0
f_k	-1.0	3.0	5.0

問5 重み関数 $\varphi_1(x)$ (定義は授業で説明した通り) を次の選択肢の中から選べ.

1. $-\frac{1}{16}x(x-8)$ 2. $\frac{1}{16}x(x-4)$ 3. $\frac{1}{18}(x-2)(x-4)$,
 4. $x(x-8)$ 5. $\frac{1}{32}(x-4)(x-8)$

問6

$p_2(2)$ の値を次の選択肢の中から選べ.

1. -0.911 2. -0.120 3. 1.25 4. 1.35 5. 3.75 6. 4.12

5. 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	1.0	2.0
f_k	-7.0	1.0	8.0

問7 $p(x)$ として適切なものを選択せよ.

1. $p(x) = -6.83 + 7.50x$ 2. $p(x) = 7.50 - 6.83x$ 3. $p(x) = -7.03 + 8.12x$
 4. $p(x) = 8.12 - 7.03x$ 5. $p(x) = 15.0 + 3.25x$ 6. $p(x) = 3.25 + 15.0x$

問8 $p(0.5)$ の値として適切なものを選択せよ.

1. -1.53 2. 4.61 3. -2.97 4. 4.08 5. -4.11 6. -3.08

6. $I = \int_1^5 \left(\frac{2x^2 - 3x}{1+x} \right) dx$ 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9 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. 8.61 2. 9.53 3. 10.7 4. 15.7 5. 19.1 6. 23.7

7. $f(x) = 5x^{-1}$ 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.

$f(x) = 5x^{-1}$	$f(2) =$
$f^{(1)}(x) =$	$f^{(1)}(2) =$
$f^{(2)}(x) =$	$f^{(2)}(2) =$ ア

問10 空欄アの値を小数で入力せよ (計算は丸めないこと).

(2) $f(x) = 5x^{-1}$ の2のまわりでのテーラー展開を2次の項まで求めよ.

問11 (2)の結果として正しいものを以下の中から選択せよ.

1. 2.5 2. 5 3. $5 - 6x$ 4. $10 - 6x + x^2$ 5. $7.50 - 3.75x + 0.625x^2$ 6. $10 - 6.25x + 1.25x^2$

8. $y = f(x) = x \log_e x$ ($\equiv x \ln x$) (自然対数) を差分により近似的に微分したい. $f'(x)$ は $f(x)$ の1階微分 (導関数) を表すものとする.

問12 次の表を完成させよ. 空欄アに入る数値として適当なものを選択肢から選べ. 関数電卓で計算し, 結果は四捨五入により有効数字3桁に丸めること.

i	1	2	3
x_i	0.8	1	1.2
$y_i = f(x_i)$			ア

1. -0.177 2. -0.218 3. 1.00 4. 0.182 5. 0.219

問13 問12の表を利用して, 前進差分により $f'(1)$ を近似的に求めよ. 適当な値を選択肢から選べ.

問14 問12の表を利用して, 後退差分により $f'(1)$ を近似的に求めよ. 適当な値を選択肢から選べ.

問15 問12の表を利用して, 中心差分により $f'(1)$ を近似的に求めよ. 適当な値を選択肢から選べ.

問13-15の選択肢:

1. -0.870 2. 0.890 3. 0.993 4. 1.03 5. 1.10 6. 1.15

9. 以下の方程式を刻み幅 $h = 0.01$ としてオイラー法を用いて解く.

$$\frac{dy}{dx} = -9xy, \quad \text{初期条件: } y(1) = 1$$

問16 $y(1.01)$ を求めよ. 指数なしの小数を入力せよ. 計算の過程で丸めは行わないこと.

問17 $y(1.02)$ を求めよ. 指数なしの小数を入力せよ. 計算の過程で丸めは行わないこと.

(問16, 17の入力では, 下位の桁の0は入力しないこと. 例: $\times 0.120 \rightarrow \bigcirc 0.12$)

