

2024 年度 前期 模擬試験 (問題 兼 解答用紙)

開講学部	評点
理工学部	/ 60 点

問題枚数	両面印刷	別紙解答用紙	試験時間	試験科目名	出題者
3 P / 2 枚	有	なし	80 分	微分積分 I <small>金曜 2 時限, 教科書: 北岡 他 著 『工科系の微積分学の基礎』</small>	大西 良博
持込許可物件	所属学部	所属学科	学年	学籍番号 (9 桁)	氏 名
なし	理工学部		年		

- 注意 1. 最終的な答に至る途中の説明をできるだけ詳しく書くこと。最終結果だけでは得点できない。
 注意 2. 学生証, 記名用のペン, 鉛筆またはシャープペンシル, 消しゴム以外は机の上に置かないこと。
 注意 3. 解答欄が不足した場合は「裏へ」指示を書き裏面に解答してもよい。

1 $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 + 1} - n)$ を求めよ。

2 次の関数の合成関数 $(g \circ f)(x)$ と $(f \circ g)(x)$ を求めよ。

$$f(x) = x^3, \quad g(x) = x + 1$$

3 次の関数の逆関数 $f^{-1}(x)$ を求め, そのグラフの概形を描け。

$$f(x) = \frac{x - 2}{x + 1}$$

4 次の関数の導関数を定義に従って求めよ。

(1) $f(x) = \frac{1}{x}$.

(2) $f(x) = \cos x$. (Hint: 和積の公式)

5 次の関数を微分せよ。

(1) $y = e^x \sin x^2$

(2) $y = \tan^{-1} \sqrt{x}$

(3) $y = x^x$ (x の x 乗) ($x > 0$)

学籍番号

6 自然数 n に対し, 次の関数の n 次導関数を求めよ.

(1) $f(x) = \log(1-x)$ ($x < 1$).

(2) $f(x) = x^2 e^x$.

7 次の不等式を証明せよ.

$$x - \sin x < \tan x - x \quad \left(0 < x < \frac{\pi}{2}\right)$$

8 関数 $f(x) = \frac{x}{x^2+2}$ について答えよ.

(1) $f'(x)$ と $f''(x)$ を求めよ.

(2) この関数の増減表を作成せよ ($f''(x)$ の欄も含めること).

(3) グラフの概形を描け. 漸近線があれば求め, 変曲点も明示せよ.

学籍番号

9 次の極限を求めよ.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\tan x)}{x}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log(1+x) + e^{-x} - 1}{x^3}$$

10 次の関数について, 偏導関数 $z_x = \frac{\partial z}{\partial x}$, $z_y = \frac{\partial z}{\partial y}$,
2 階偏導関数 z_{xx} , $z_{xy}(=z_{yx})$, z_{yy} を求めよ.

さらに, その graph 上, 与えられた点 A における接平面の方程式も求めよ.

$$(1) z = 2x^3 + 5xy^2 + x^2y - y^3, A(1, 2, 16)$$

$$(2) z = \sin(xy^2), A(\pi, 1, 0)$$

11 方程式 $x^2 - 3xy + 3y^3 - y = 0$ で表される曲線の $A(1, 1)$ における接線の方程式を求めよ.

12 2 変数関数 $z = f(x, y) = 6x^3 - 18xy + 3y^2 + 16x$ の極値を求めよ.