

(科目名) 1変数の微分法		担当教員：松井 伸也	2 単位
設 題			
以下の注意事項を確認し、次のページからの問題を解いて下さい。			
注意事項			
<p>(1) 課題は番号順に解き、指示がない限り説明と計算を書いて下さい。未解答問題は「解けません」として下さい。説明等の文章の内容を評価し平常点を付けます。シラバスの「成績評価の方法およびその基準」を確認してください。</p> <p>(2) レポートは、手書で作成し提出をして下さい。文字が小さい、薄いなど判読が難しい、斜めから撮ったレポート、影が映り込んでいるレポートなどは添削できない場合があります。ワープロ等を使って作成したレポートは「不合格」とします。</p> <p>(3) AI等を使ったと判断した場合、平常点を与えないことがあります。</p>			
作成方法は、筆記のみ			
ワープロ	用紙等：		
筆 記	筆記用具：特に指定しない		
	用 紙：コピー用紙等（無地）		
文字数等			
注意事項			
そ の 他	課題を提出する際は、スキャナーで読み込むか、写真を撮って順番にWordファイルに張り付けるなどして、必ず1つのファイルにして提出してください。また、Wordファイルのサイズが大きくなる場合は、PDFファイルに変換して提出してください。		

2026 年度 1 変数の微分法レポート課題 (担当 松井伸也)

(1) から (4) の問題を解いてください.

(1) $f(x) = (2x + 1)^3(x - 1)$ とおきます.

(1 i) 1 階導関数 $f'(x)$ と 2 階導関数 $f''(x)$ を計算し, 共に因数分解して下さい.

(1 ii) グラフ $y = f(x)$ の増減表を書いて下さい. なお, $f'(x) = 0$ となる x が存在する場合は, その x に対する y の値を増減表に記入して下さい.

(1 iii) グラフ $y = f(x)$ の凸性の表を書いて下さい. なお, $f''(x) = 0$ となる x が存在する場合は, その x に対する y の値を凸性の表に記入して下さい. 「凸性の表」に関しては教科書に記述があります.

(2) $g(x) = \frac{x^2}{\sqrt{x^2 + 1}}$ とおきます.

(2 i) 1 階導関数 $g'(x)$ と 2 階導関数 $g''(x)$ を計算して下さい. 計算結果は可能な限り簡単にして下さい.

(2 ii) グラフ $y = g(x)$ の増減表を書いて下さい. なお, $g'(x) = 0$ となる x が存在する場合は, その x に対する y の値を増減表に記入して下さい.

(2 iii) グラフ $y = g(x)$ の凸性の表を書いて下さい. なお, $g''(x) = 0$ となる x が存在する場合は, その x に対する y の値を凸性の表に記入して下さい.

3 $f(x) = \tan^{-1}(2x)$ とおきます.

((3 i)) 導関数 $f^{(1)}(x)$, $f^{(2)}(x)$, $f^{(3)}(x)$ を計算して下さい. 計算結果は可能な限り簡単にして下さい.

(3 ii) $f^{(1)}(0)$, $f^{(2)}(0)$, $f^{(3)}(0)$, $f^{(3)}(\theta x)$ を計算して下さい.

(3 iii) $\frac{f^{(3)}(\theta x)}{3!}$ が剰余項である $f(x)$ のマクローリン (Maclaurin) 展開を求めて下さい. なお教科書を参考に θ がどういう量であるかを明記し, 剰余項を具体的に書いて下さい.

(3 iv) $o(x^3)$ as $x \rightarrow 0$ の項までの $f(x)$ の漸近展開を求めて下さい. なお o は「小文字のオー」です.

(4) $g(x) = \frac{x}{\sqrt{x+1}} - \log(x+1)$ とおきます. ただし $x \geq 0$ とします.

(4 i) $x \geq -1$ に対して, $x + 2 - 2\sqrt{x+1} = (\sqrt{x+1} - 1)^2$ が成立することを証明して下さい.

(4 ii) $g(x)$ の増減表を $x \geq 0$ で書き, それを利用して

$$x > 0 \quad \text{ならば} \quad \log(x+1) < \frac{x}{\sqrt{x+1}} \quad \text{が成立する}$$

を証明して下さい.