

(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<b>説明と計算</b>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。<b>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。</b></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>			
<p>作成方法は、<b>筆記のみ</b>  作成方法は、<b>通信教育部POLITEで確認すること</b> (POLITEを使用する場合はこちら)  ↑上記のいずれかとし、また、↓下の欄の不要な部分は行削除してください。</p>			
ワープロ	用紙等：(例) 本学通信教育部の標準フォーマット・コピー用紙等 (無地)		
筆 記	筆記用具：		
	用 紙：		
文字数等	(文字数の指定が有る場合、全体で何文字以内、或いは設問毎に何文字以内等と明記してください)		
注意事項			
その他			

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  $\theta$  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.