

		一変数の微分法	担当教員：松 井 伸 也	2 単位
設 題		次のページからの問題を解いて下さい。この表紙は印刷する必要はありません。		
作成方法は「筆記」のみ				
筆 記		筆記用具：特に指定しない		
		用 紙：コピー用紙等（無地）		
注意事項		必要な計算・説明を書いて下さい。答えだけの問題は添削できません。 解答用紙は計算用紙ではありません。分かりやすい記述に心がけて下さい。		

1 変数の微分法レポート課題（担当 松井伸也）

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。

レポートは、手書で作成し提出をして下さい。文字が小さいなど判読が難しい、斜めから撮った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。なお教科書は「学習用プリント」です。

- $f(x) = (2x - 1)^3(x + 2)$ とおきます。

- (1) 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。
- (2) グラフ $y = f(x)$ の増減表を書いて下さい。なお増減表には $y' = 0$ となる x に対する y の値を増減表に記入して下さい。ただし $y' = 0$ となる x が存在しないときは、記入の必要はありません。
- (3) グラフ $y = f(x)$ の凸性の表を書いて下さい。なお凸性の表には $y'' = 0$ となる x に対する y の値を記入して下さい。ただし $y'' = 0$ となる x が存在しないときは、記入の必要はありません。「凸性の表」に関しては教科書に記述があります。

- $f(x) = \log(x^2 + 2x + 2)$ とおきます。

- (4) 導関数 $f'(x)$ と 2 階導関数 $f''(x)$ を計算して下さい。
- (5) グラフ $y = f(x)$ の増減表を書いて下さい。なお増減表には $y' = 0$ となる x に対する y の値を増減表に記入して下さい。ただし $y' = 0$ となる x が存在しないときは、記入の必要はありません。表のなかで値が存在しない場所には $\times$ として下さい。
- (6) グラフ $y = f(x)$ の凸性の表を書いて下さい。なお凸性の表には $y'' = 0$ となる x に対する y の値を記入して下さい。ただし $y'' = 0$ となる x が存在しないときは、記入の必要はありません。表のなかで値が存在しない場所には $\times$ として下さい。

- $f(x) = (x + 1)\sqrt{x^2 + 1}$ とおきます。

- (7) 導関数 $f^{(1)}(x)$, $f^{(2)}(x)$, $f^{(3)}(x)$ を計算して下さい。
- (8) $f(0)$, $f^{(1)}(0)$, $f^{(2)}(0)$, $f^{(3)}(0)$, $f^{(3)}(\theta x)$ を計算して下さい。
- (9 i) $\frac{f^{(3)}(\theta x)}{3!}x^3$ が剰余項である $f(x)$ のマクローリン展開を求めて下さい。なお教科書を参考に θ がどのような量であるかを明記し、剰余項を具体的に書いて下さい。
- (9 ii) $o(x^3)$ as $x \rightarrow 0$ の項までの $f(x)$ の漸近展開を求めて下さい。

- $f(x) = x^4$ とおきます。

- (10 i) m と n を自然数とします。このとき $0 < \theta < 1$ を満たす θ に対して $\lim_{h \rightarrow 0} \theta^m h^n = 0$ を証明して下さい。
- (10 ii) $a \neq 0$ とします。このとき、次を満たす θ ($0 < \theta < 1$) に対して、 $\lim_{h \rightarrow 0} \theta$ の値を求めて下さい。

$$f(a + h) = f(a) + hf'(a + \theta h)$$