

微分積分通論 (担当: 藤井) レポート問題 (2011/07/14)

- 以下の全ての問題に答えること.
- 他人のレポートを丸写しすることは一切認めない. 丸写しと判断されたものに関してはレポート点を与えない.
- A4 サイズのレポート用紙に書いて提出すること. また, 表紙を別途作成し, 題 (微分積分通論レポート) および学生番号と氏名を書いておくこと. この体裁が守られていないものに関してはレポート点を与えない.
- 8月4日の試験終了時まで提出すること. 提出期限が守られなかったものに関してはレポート点を与えない. 期限までであれば, 研究室に直接持ってきて構わない.

1 以下の関数の, [] に指定された点における接線の方程式を求めよ.

(1) $f(x) = -3x^4 + x^2 - 1$ [$x = -1$]

(2) $f(x) = xe^x$ [$x = 1$]

2 以下の関数の極値を答えよ. また, そのグラフを描け.

(1) $f(x) = x^3 - 2x^2 + 4$

(2) $f(x) = \sin 2x$

3 以下の不定積分の原始関数を求めよ.

(1) $\int \frac{dx}{(3x+1)^3}$

(2) $\int xe^x dx$

(3) $\int \frac{\log x}{x} dx$

4 以下の曲線で囲まれた図形の面積を求めよ.

(1) $f(x) = x^2, g(x) = -x^2 + 1$

(2) $f(x) = \sin x$ (定義域は $0 \leq x \leq \pi$),
 $g(x) = 2 \sin x$ (定義域は $0 \leq x \leq \pi$)

5 以下の関数 $f(x)$ と x 軸とで囲まれた図形を, x 軸の周りに回して作られる回転体の体積 V を求めよ.

(1) $f(x) = x^2 - 3x$

(2) $f(x) = \sin x$ (定義域は $0 \leq x \leq \pi$)

6 定積分 (リーマン積分) の厳密な定義を調べて書け. ただし, 出典を明らかにすること (ヒント: 本によっては “ダルブーの定理” と紹介されている).

7 授業で, 「定積分を厳密に扱うには, “長さ” や “面積” を厳密に定義し, その定義に従って定積分を扱う必要がある」ということを説明した. “長さ” や “面積” を厳密に定義した “測度”, もしくは “ルベーグ測度” の定義を調べて書け. ただし, 出典を明らかにすること (ヒント: “測度”, “ルベーグ積分” という言葉の入った本を調べよ).

注意 参考文献の書き方は以下の通り:
著者名, 『著書名』, 出版社名, 出版年 (出来れば最新のもの).