

## 微積分学 I (真貝)

### レポート課題 (2026)

【提出期限】 2026年7月31日(金) 13:00

【提出場所】 1号館5階 IC 科事務室前レポートボックス

- 表紙は不要だが、ファイルの書き出しに学籍番号と氏名を記入すること。A4用紙を用いること。
- ペン書きあるいはプリンタで打ち出したもの（鉛筆書き不可）。左上をホチキス留めすること。
- 以上の形式が守られていないものは減点することがある。
- グラフを描く場合、何らかのソフトウェア（Mathematica など）を用いて描くこと。ソフトウェアを用いて描く場合でも、元の数式を説明すること。
- 成績根拠資料として残すのでレポートは返却しない。
- 下記のうち2問を選択して解答すること。成績の10%として採点する。3問解答した場合は、成績の15%として採点する。4問解答した場合は、できのよい3問を選んで計上する。

1 半径  $r$  の円に内接する正  $n$  角形の辺の長さ  $L_n$  を求め、 $\lim_{n \rightarrow \infty} L_n$  を求めよ。また、正  $2^{10}$  角形の辺の長さの場合、円周率  $L_n/(2r)$  は何桁まで正しい値となるか（計算機を用いて良い）。

2  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\tan x$  の Maclaurin 展開が、次数をあげていくと広範囲で元の関数に一致していくことをグラフで示せ。（ $\sin x$ ,  $\cos x$  の図は教科書 p95 にある。）

3 サイクロイド曲線

$$\begin{cases} x(\theta) = \theta - \sin \theta \\ y(\theta) = 1 - \cos \theta \end{cases} \quad (0 \leq \theta \leq 2\pi)$$

と同じ横幅、同じ高さの楕円の式を求めよ。また、両者の曲線と  $x$  軸とが囲む面積について、どちらが大きいかわかるように、グラフを重ねることで結論せよ。  
ヒント： $(x_0, y_0)$  を中心とする楕円の式

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

の上半分は、パラメータ表示すると、

$$\begin{cases} x(\theta) = x_0 + a \cos \theta \\ y(\theta) = y_0 + b \sin \theta \end{cases} \quad (0 \leq \theta \leq \pi)$$

である。ここでは  $b$  を楕円の高さとする。

4 地球は赤道付近が広がった回転楕円体である。すなわち、楕円

$$\begin{cases} x = a \cos t \\ y = b \sin t \end{cases} \quad (a > b > 0; \quad 0 \leq t \leq 2\pi)$$

を  $y$  軸を中心に回転した形である。地球の赤道半径は 6378.137 km、極半径は 6357.752 km である。子午線一周の長さを求めよ。（これは、Mathematica で NIntegrate を使う問題。）