

微積分学 I (真貝)
レポート課題 (2023)

【提出期限】 2023 年 7 月 19 日 (水) 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生番号と氏名を記入すること。
- 複数枚あるレポートは左上をホチキス留めすること。
- グラフを描く場合，手描きでもよいが，Mathematica などのソフトウェアを用いて描くことが望ましい。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，できのよい 2 問を選んで計上する。

1 円形の紙から 1 つの扇形を切り取り，残りの部分で円錐形の（ふたのない）容器を作る。容積を最大にするためには，切り取るべき扇形の中心角をどうとればよいか。

2 $\sin x$ と $\cos x$ 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。（教科書 p95 の図を描け。）

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。両者の曲線と x 軸とが囲む面積について，どちらの図形が大きいかわかるようにグラフで重ねて示せ。

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。