

## 微積分学 I (真貝)

### レポート課題 (2024)

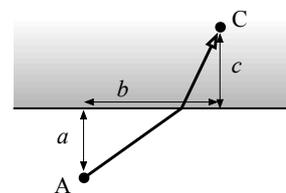
【提出期限】 2024 年 7 月 24 日 (水) 13:00

【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。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 問以上解答した場合は、できのよい 2 問を選んで計上する。

1 海水浴の監視員が浜辺から  $a = 60$  [m] の距離にいる。

監視員が、自分から見て右に  $b = 300$  [m]、浜辺から  $c = 100$  [m] の距離におぼれている人を発見した。監視員が砂浜を走る速さは  $v_1 = 8$  [m/s]、泳ぐ速さは  $v_2 = 5$  [m/s] である。最短時間で救助するためには、どのような経路で向かえばよいか。砂浜から海へ飛び込む位置を変数にして経過時間をグラフにせよ。また、そのときの最短時間は何秒か。小数第 1 位までで答えよ。



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 アメリカ・セントルイスにあるゲートウェイ・アーチは、懸垂線 (catenary)

$$y = \cosh ax = \frac{e^{ax} + e^{-ax}}{2}$$

を逆さにした形として設計された。高さは 180 m、幅も 180 m である。  $a$  を求めよ。関数電卓など使って良い。（実際は、関数形を少し尖らせて建築したそうである）。（これは、Mathematica で NSolve を使う問題。）

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。）