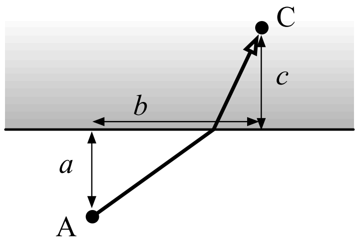
微積分学 I（真貝）
レポート課題 (2019)

【提出期限】2019 年 7 月 16 日 (火) 13:00
【提出場所】1 号館 5 階 IC 科事務室横のレポート提出ボックス
【フォーマット】A4 用紙，表紙不要，左上ホチキス留め．1 枚目に学生番号・氏名を忘れずに．
【注 1】グラフは手描きでもよいが，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．
【注 2】成績根拠資料として残すのでレポートは返却しない．各自コピーをとっておくこと．

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 $v_2 = 3$〔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　$\sin x$ や $\cos x$ 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　懸垂線 (catenary) $y = \cosh x = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2}$ と 放物線の形はよく似ているが，微妙に異なる．$x = [-1, 1]$ の範囲で両者のグラフを重ねて描き，どちらの曲線がより大きく沈んでいるのか判定せよ．（放物線は，懸垂線の 2 つの端点と (0,1) の座標を通るものを求めよ．）
また，この範囲で，懸垂線と放物線のどちらが長いか計算して示せ．

ヒント：

- 放物線は，$y = ax^2 + bx + c$ などと仮定して a, b, c を求める．
- 曲線の長さを求める公式は，教科書 p130, 定理 3.23．懸垂線の長さは例題 3.24 で求めている．
- Mathematica での定積分は，`Integrate[関数, {x, -1, 1}]` である．
  数値で求める定積分は，`NIntegrate[関数, {x, -1, 1}]` である．