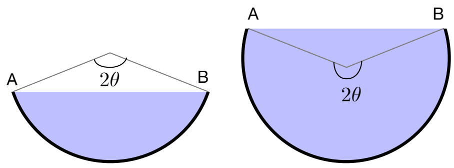
微積分学 I（真貝）
レポート課題 (2022)

【提出期限】2022 年 7 月 19 日 (火) 15:20
【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 幅 $2a$ の金属板を円形に曲げて雨どいをつくる．円弧 AB の中心角を 2θ とする．水の流れうる断面積 S（図の塗りつぶされた部分）を最大にするような θ はいくらか．



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．