

演習課題

課題 1

サンプルプログラムをコンパイル・実行して動作を確認せよ。さらに、適宜修正してその実行結果を確認せよ。

課題 2

標準入力から三角形の底辺 l と高さ h を読み込み、三角形の面積を表示するプログラムを作成せよ。

課題 3

単精度実数型 `real(4)` および倍精度実数型 `real(8)` で、それぞれ $\tan(\pi/4) = 1$ なる関係式を用いて π の値を求めて表示し、その値の精度を確認せよ。(組み込み関数 `atan(x)` が数学の $\tan^{-1}(x)$ に対応している。) なお、精度を確認する際には 4 倍精度実数型 `real(16)` でも同様に π の値を求め、これを正確な値 (真値) とみなし、それとの相対誤差を確認すること。ただし相対誤差は $|1 - \text{近似値}/\text{真値}|$ で評価せよ。(絶対値を返す関数 `abs(x)` を用いよ。)

課題 4

標準入力から複素数 $z(=x+iy)$ を読み込み、 e^z および $e^x(\cos y + i \sin y)$ をそれぞれ計算し、その結果が等しいことを確認せよ (組み込み関数 `exp(x)` および `sin(x)`, `cos(x)` を用いればよい)。ただし倍精度の複素数型 `complex(8)` を用いること。なお複素数 z の実部は `real(z)`, 虚部は `aimag(z)` という組み込み関数でそれぞれ求めることができる。またキーボードから複素数の入力 (実部, 虚部) という形式となることに注意せよ。例えば $z = 1 + i$ について `exp(z)` を求めるには

```
$ ./a.out
(1.0, 1.0) # キーボード入力
( 1.4686939399158851      ,  2.2873552871788423      )
( 1.4686939399158851      ,  2.2873552871788423      )
```

のように (実部, 虚部) という形式で入力すれば良い。

課題 5

テイラー展開の公式

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} \cdots$$

を適当な次数 (例えば 2 次とか 3 次) で打ち切り、 $\sin x$ の近似値を例えば $x = 0.01, 0.1, 0.2$ などについて求め、組み込み関数 `sin(x)` で求めた値と比較せよ。