

フーリエ変換演習 演習問題 (7) フーリエ変換を学ぶ準備 (問題編)

担当: 金丸隆志

学籍番号: _____ 氏名: _____

[問題 1] 周期と周波数、角周波数

関東では家庭用の交流電源の周波数 f は 50 [Hz] であるが、この信号の周期 T と角周波数 ω を計算せよ。単位も正しくつけること。さらに、同様の計算を関西での交流電源の周波数 60 [Hz] に対しても行え。

[問題 3] 複素数の絶対値 (再考 2)

演習問題 (4) [問題 3] によると、 z の絶対値 $|z|$ は

$$|z| = \sqrt{z \cdot z^*} \quad (1)$$

[問題 2] 複素数の絶対値 (再考 1)

演習問題 (4) [問題 2] で学んだように、複素数 $z = x + iy$ の絶対値は

$$|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

と計算されるのだった。しかし、 $z = \frac{a+ib}{c+id}$ のような形の複素数は、 $z = x + iy$ の形をしていないので、上記の公式をそのままでは使えない。ここで、 $\frac{a+ib}{c+id}$ に対して分子と分母の両方に分母の複素共役 $c - id$ を掛ければ $z = x + iy$ の形に変形できるのだった (演習問題 (5) [補足 2])。そうすることで上記の絶対値の公式が使えるようになる。以上の方法で、以下の複素数の絶対値を計算せよ。

- (a) $\frac{2}{1-i}$ (b) $\frac{1-i}{1+i}$ (c) $\frac{i}{2-3i}$ (d) $\frac{1}{i}$

とも計算できるのだった。ただし、 $z = x + iy$ に対して $z^* = x - iy$ を z の複素共役という。この方法を用いて [問題 2] の 4 つの複素数の絶対値をそれぞれ計算せよ。もちろん答えは同じになるので、異なる結果が得られた場合はどちらかが間違っていることになる。なお、複素共役については [補足 3] の (2) 式も参考にすること。