

## Matemática Aplicada à Química - Lista de exercícios

### Números complexos e transformadas integrais

1) Encontre as partes reais e imaginárias das seguintes quantidades:

(a)  $(2-i)^3$       (b)  $e^{i\pi/2}$       (c)  $e^{-2+i\pi/2}$       (d)  $(\sqrt{2}+2i)e^{-i\pi/2}$

2) Se  $z=x+2iy$ , então encontre:

(a)  $\text{Re}(z^*)$       (b)  $\text{Re}(z^2)$       (c)  $\text{Im}(z^2)$       (d)  $\text{Re}(zz^*)$       (e)  $\text{Im}(zz^*)$

3) Determine o valor de  $\tan^{-1}\theta$  para os seguintes números complexos:

(a)  $-1-i$       (b)  $-1+i$       (c)  $1-i$       (d)  $-i$

4) Expresse os seguintes na forma  $re^{i\theta}$ :

(a)  $6i$       (b)  $4-\sqrt{2}i$       (c)  $-1-2i$       (d)  $1+i$

5) Expresse os seguintes na forma  $x+iy$ :

(a)  $e^{-i\pi/4}$       (b)  $6e^{2i\pi/3}$       (c)  $e^{-(\pi/4)i+\ln 2}$       (d)  $e^{-2i\pi}+e^{i\pi/4}$

6) Prove que  $e^{i\pi} = -1$ .

7) Encontre o resultado de (a)  $(1+i)^{10}$  e (b)  $(1-i)^{12}$ .

8) Encontre a transformada de Fourier de  $f(t)=1/(t^2+a^2)$ .

9) Encontre a transformada de Fourier de  $f(t)=1 \quad -a \leq t < a$

$$f(t)=0 \quad \text{para outros valores de } t$$

10) Encontre a transformada de Fourier de  $f(t)=e^{-|t|\tau} \cos(\omega_0 t)$ .

11) Mostre que  $\hat{F}(-\omega)=\hat{F}^*(\omega)$  se  $f(t)$  for real.

12) Faça o gráfico de  $f(t)=e^{-0,050t} \cos(t)+2e^{-0,025t} \cos(2t)$  e de sua transformada cossenoidal.

- (1) (a)  $\text{Re}=2, \text{Im}=-11$  (b)  $\text{Im}=1$  (c)  $\text{Im}=1/e^2$  (d)  $\text{Re}=2; \text{Im}=-\sqrt{2}$
- (2) (a)  $x$  (b)  $x^2-4y^2$  (c)  $4xy$  (d)  $x^2+4y^2$  (e)  $0$
- (3) (a)  $5\pi/4$  (b)  $3\pi/4$  (c)  $7\pi/4$  (d)  $3\pi/2$
- (4) (a)  $6e^{i\pi/2}$  (b)  $\sqrt{18} e^{-0,340i}$  (c)  $\sqrt{5} e^{(1,107+\pi)i}$  (d)  $\sqrt{2} e^{i\pi/4}$
- (5) (a)  $(1-i)/\sqrt{2}$  (b)  $-3+i3\sqrt{3}$  (c)  $\sqrt{2}(1-i)$  (d)  $2$
- (6) Analise a forma polar deste número complexo.
- (7) (a)  $(1+i)=\sqrt{2}e^{i\pi/4}$ , então  $(1+i)^{10}=2^5 e^{10i\pi/4}=32i$   
 (b)  $(1-i)^{12}=2^6 e^{-12i\pi/4}=-64$
- (8)  $\hat{F}_\omega = (\pi/2a^2)^{1/2} e^{-|a\omega|}$
- (9)  $\hat{F}_\omega = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \left(\frac{\text{sen}(a\omega)}{\omega}\right)$
- (10)  $\hat{F}_\omega = \left(\frac{1}{(2\pi)^{1/2}}\right) \left[\frac{\tau}{\tau^2+(\omega+\omega_0)^2} + \frac{\tau}{\tau^2+(\omega-\omega_0)^2}\right]$
- (11) Escreva as expressões para ambas as quantidades e compare.
- (12)  $\hat{F}_{C,\omega} \approx \left(\frac{1}{2\pi}\right)^{1/2} \left[\frac{0,050}{0,050^2+(\omega-1)^2} + 2\frac{0,025}{0,025^2+(\omega-2)^2}\right]$