

### EXERCICI COMPUTACIÓ QUÀNTICA

1. Donats els nombres complexos  $\bar{z}_1 = 5 + 3i$ ,  $\bar{z}_2 = -2 - 5i$ , calculeu:  
a)  $\bar{z}_1 + \bar{z}_2$ ; b)  $\bar{z}_1 - \bar{z}_2$ ; c)  $\bar{z}_1 \times \bar{z}_2$ ; d)  $\frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_2}$ ; e)  $\bar{z}_1 + \bar{z}_2^*$ ; f)  $\frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_2^*}$ .  
expresseu els resultats en forma cartesiana i també en forma polar.
2. Considereu la funció complexa  $\bar{f}(x, t) = Ae^{ik(x-vt)}$ , calculeu  $\frac{\partial \bar{f}}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial^2 \bar{f}}{\partial x^2}$ ,  $\frac{\partial \bar{f}}{\partial t}$ ,  $\frac{\partial^2 \bar{f}}{\partial t^2}$ , i comproveu si es verifica o no una equació d'ones

$$\frac{\partial^2 \bar{f}}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \bar{f}}{\partial t^2} = 0$$

3. Feu les següents operacions i expresseu el resultat en forma cartesiana:

$$\begin{aligned} & e^{-i\pi} \cdot 5 \cdot e^{-i\frac{\pi}{4}} \\ & e^{-i\frac{\pi}{2}} \cdot [2e^{i\frac{\pi}{2}} + 3e^{-i\frac{\pi}{2}}] \\ & \frac{1}{e^{i\frac{3\pi}{2}}} [4e^{-i\frac{\pi}{2}} - 2e^{i\pi}] \end{aligned}$$

4. Fent ús del desenvolupament en sèrie de Taylor d'una funció  $f(x)$ , per punts propers a  $x = 0$ ,

$$f(x) = f(0) + x \frac{df(x)}{dx} \Big|_{x=0} + \frac{1}{2!} x^2 \frac{d^2 f(x)}{dx^2} \Big|_{x=0} + \frac{1}{3!} x^3 \frac{d^3 f(x)}{dx^3} \Big|_{x=0} + \dots$$

calculeu el desenvolupament de les funcions  $\cos(x)$ ,  $\sin(x)$ , prop de  $x = 0$ .

5. Calculeu el desenvolupament en sèrie de Taylor de la funció  $e^{ix}$  prop de  $x = 0$  i comproveu que es verifica la igualtat

$$e^{ix} = \cos(x) + i \sin(x)$$