

## MATERIAL COMPLEMENTARIO

**Ecuaciones promediadas:** Dada una función perturbación  $h(x, \dot{x})$ , las ecuaciones promediadas se obtienen a partir de:

$$\begin{aligned} r' &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} h(r, \theta) \sin \theta d\theta \\ r\phi' &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} h(r, \theta) \cos \theta d\theta \end{aligned}$$

**Algunas igualdades útiles:** Si definimos

$$\langle f(\theta) \rangle = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(\theta) d\theta$$

se cumplen las siguientes igualdades (para  $n = 0, 1, 2, \dots$ )

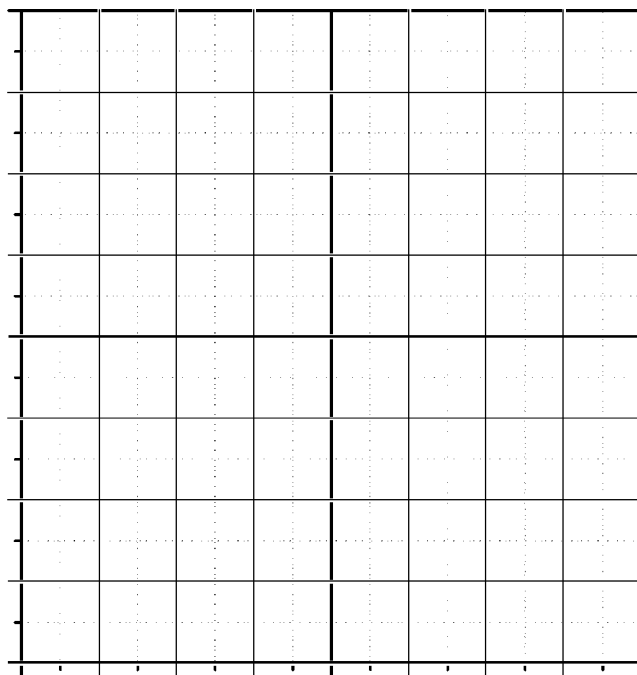
$$\langle \sin^{2n+1} \theta \rangle = 0$$

$$\langle \cos^{2n+1} \theta \rangle = 0$$

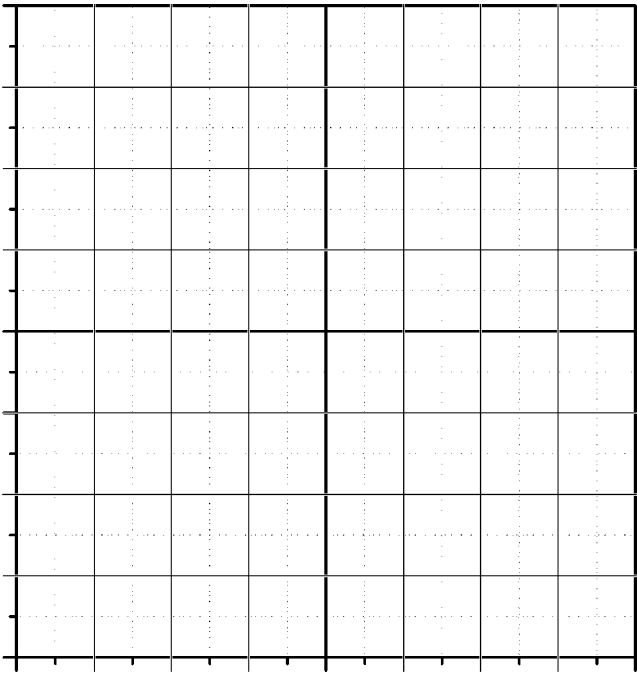
$$\langle \sin^{2n} \theta \rangle = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times 2n-1}{2 \times 4 \times 6 \times \dots \times 2n}$$

$$\langle \cos^{2n} \theta \rangle = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times 2n-1}{2 \times 4 \times 6 \times \dots \times 2n}$$

**Cuadrícula 1.-**



**Cuadrícula 2.-**



**Cuadrícula 3.-**

