

Sistemas de coordenadas cilíndricas, esféricas y curvilíneas

GRÁFICOS POR COMPUTADORA

LAURA FELICITAS AGUIRRE ROSAS

Las coordenadas cilíndricas son una extensión de las coordenadas polares a un espacio tridimensional. Estas se usan, entre otras cosas, para describir el movimiento de partículas en una superficie cilíndrica.

Existen distintos tipos de sistemas de coordenadas. En un sistema de coordenadas tridimensional, además de las coordenadas cartesianas o rectangulares y de las coordenadas cilíndricas, usamos las coordenadas esféricas.

Las **coordenadas cilíndricas** representan un punto P en el espacio con las triadas ordenadas (r, θ, z) en las cuales:

- R y θ son coordenadas polares para la proyección vertical de P en el el plano- xy
- Z es la coordenada vertical rectangular.

Los valores de x , y , r y θ y las coordenadas cilíndricas están relacionadas por las **ecuaciones**

$$x=r \cos \theta, \quad y=r \operatorname{sen} \theta, \quad z=z$$

Las **coordenadas esféricas** representan un punto P en el espacio con (ρ, ϕ, θ) , donde

- ρ es la distancia de P al origen.
- ϕ es el ángulo que $|OP \rightarrow|$ hace con el eje- z positivo ($0 \leq \phi \leq \pi$).
- θ es el mismo ángulo que en las coordenadas cilíndricas ($0 \leq \theta \leq 2\pi$).

Los valores de x , y , r y θ y las coordenadas cilíndricas están relacionadas por las **ecuaciones**

$$\begin{aligned} r &= \rho \operatorname{sen} \phi, & x &= r \cos \theta = \rho \operatorname{sen} \phi \cos \theta, \\ z &= \rho \cos \phi, & y &= r \operatorname{sen} \theta = \rho \operatorname{sen} \phi \operatorname{sen} \theta, \\ \rho &= \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = \sqrt{r^2 + z^2} \end{aligned}$$

El traslado desde y hasta las coordenadas cilíndricas permite la modelación de problemas de la vida práctica, la ciencia y la técnica, sobre todo cuando dicho traslado permite ventajas al cálculo, la modelación o la comprensión de un determinado problema.

Bibliografía

Guillermo A Silva. (2010). Coordenadas Curvilíneas. 26/05/20, de universidad Nacional de la Plata Sitio web: <http://www.fisica.unlp.edu.ar/materias/matematica/coordenadas-curvilineas.pdf>

universidad politécnica de Valencia. (2013). Coordenadas Curvilíneas y Aplicaciones a la Teoría de Campos. 10/05/20, de universidad politécnica de Valencia Sitio web: http://personales.upv.es/jbenitez/cajon_sastre/ccco.pdf