Facultad de Matemática, Astronomía y Física

Universidad Nacional de Córdoba

Mecánica

Guía N°0: Antes del Comienzo

Problema 1: Considere una partícula cuya trayectoria está descripta por el vector $\vec{r}(t)$.

a) Calcular el elemento diferencial de arco de la trayectoria ($d\vec{s} = dx\,\hat{\imath} + dy\,\hat{\jmath} + dz\,\hat{k}$) y su módulo cuadrado ($ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$) en coordenadas cilíndricas y esféricas.

b) Expresar las componentes cartesianas del vector $\vec{r}(t)$ en coordenadas cilíndricas y esféricas.

c) Expresar al vector $\vec{r}(t)$ en la base de un sistema de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

d) Expresar al vector $\vec{v}(t)$ en la base de un sistema de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

e) Expresar el módulo cuadrado del vector velocidad en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

Problema 2: Sea $\vec{A}$ un vector constante, y sea $f(\vec{r}) = \vec{A} \cdot \vec{r}$. Calcular el gradiente de f, esto es $\vec{\nabla} f$, coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

Problema 3: Sean $\vec{A}$ y $\vec{B}$ dos vectores. Calcular $\vec{A} \times \vec{B}$ en la base de un sistema de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

Problema 4: Considere una partícula de masa m, que se mueve bajo la acción del siguiente potencial:

$$U(\vec{r}) = -\frac{K\,r^2}{1 + C\,r^3} - \vec{A} \cdot \vec{r} \ ,$$

donde $K, C > 0$ y $\vec{A}$ es un vector constante.

a) Calcule el vector aceleración de la partícula.

Considere un sistema de coordenadas cuyo eje z es paralelo al vector $\vec{A}$:

b) Calcule las componentes cartesianas de la fuerza que actúa sobre la partícula.

c) Calcule las componentes en la base de coordenadas esféricas, de la fuerza que actúa sobre la partícula.

d) Calcule las componentes en la base de coordenadas cilíndricas, de la fuerza que actúa sobre la partícula.