

Auxiliar 12

Fuerzas, Trabajo y Energía

Profesor: Claudio Romero
Auxiliares: Daryl Clerc y Daniel Lobos
Ayudantes: Felipe Pérez

Pregunta 1:

Calcule las fuerzas asociadas a las siguientes energías potenciales:

- a) $U(x, y, z) = k(x^2 + y^2 + z^2)$
- b) $U(\rho) = Ae^{-k\rho}$
- c) $U(r) = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r}$

Determine si las siguientes fuerzas son conservativas:

- a) $F_1 = -F_0(y\hat{x} + x\hat{y})$
- b) $F_2 = (xy + z)\hat{x} + 2xy\hat{y} + 3x\ln(z)\hat{z}$
- c) $F_3 = r\hat{r} + r^2\hat{\phi}$

Propuesto: Encuentre la función energía potencial asociada a la fuerza

$$\vec{F} = A(x^2\hat{x} + y\hat{y})$$

Pregunta 2:

Considere el siguiente campo de fuerzas:

$$\vec{F} = -F_0\left(1 - \frac{x^2}{L^2}\right)\hat{y}$$

Calcule el trabajo que realiza esta fuerza cuando una partícula es sometida a esta mientras recorre el borde de un cuadrado cuyos vértices son $(0, 0)$, $(0, L)$, (L, L) y $(L, 0)$.

Pregunta 3:

Una partícula P de masa m está obligada a moverse sin roce en una superficie cónica de ángulo $\pi/4$. El sistema está muy lejos de la Tierra, no hay peso. P comienza su movimiento a distancia r_0 del vértice superior, con rapidez perpendicular al eje Z y velocidad angular inicial $\dot{\phi}(0) = \omega_0$. Hay una fuerza de atracción que el eje Z ejerce sobre la partícula. En coordenadas cilíndricas esta fuerza es:

$$\vec{F} = \frac{-B\hat{\rho}}{\rho^2}$$

Donde B es una constante conocida suficientemente grande para que, dadas las condiciones iniciales, P no pueda despegarse del cono. No hay pérdida de generalidad si se toma que $B = mr_0^3\omega_0^3b$, donde b es una constante adimensional.

- a) Determine si \vec{F} es o no una fuerza conservativa.
- b) Escriba la energía mecánica total en términos de r y de \dot{r} .

Propuesto 1: ¿Existen soluciones en que r está acotado entre dos valores, r_{max} y r_{min} ? ¿Qué condición debe imponerse sobre b?

Propuesto 2: Analice el signo de la normal.

“El éxito es la suma de pequeños esfuerzos”