

Examen de Mecánica Clásica

Julio 2017

Problema 1.

Por integración directa de la ecuación para la energía de una partícula en un potencial central $U(r)$:

$$E = \frac{1}{2} m \dot{r}^2 + \frac{1}{2} m r^2 \dot{\theta}^2 + U(r)$$

obtenga las leyes horarias $r(t)$ y $\theta(t)$ en los siguientes casos:

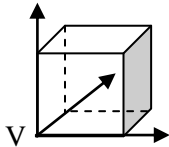
A) Partícula libre, o sea el potencial $U(r) = 0$. Grafique a r contra t . Tiene sentido el resultado que obtuvo?

B) Partícula en un potencial elástico $U(r) = 1/2 k r^2$, sabiendo que para $t = 0$, la distancia radial inicial r_0 está dada por: $r_0 = \frac{E}{k} - \sqrt{\left(\frac{E}{k}\right)^2 - r_e^2}$, siendo r_e la distancia radial de equilibrio.

Problema 2.

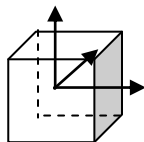
Sea un cubo de lado l y densidad uniforme.

A) Calcule su tensor de inercia respecto a un vértice V respecto a un sistema de ejes perpendiculares a las caras como se muestra en la figura.



B) Calcule el tensor de inercia en los ejes principales de inercia por V e identifique esos tres ejes principales. [Ayuda una de las raíces del polinomio característico es $11/12 M l^2$.]

C) Calcule el tensor de inercia respecto al centro de masa en un sistema de ejes como se muestra en la figura de abajo a las caras por integración directa.



D) Los resultados obtenidos en A) y C) son consistentes? Cómo lo podría determinar?

Problema 3.

Un disco rueda sin deslizar sobre una mesa horizontal. Al llegar al borde de la misma se detiene casi completamente, pero cae sin deslizar como se muestra en la figura. Considere que en ese instante $\phi = 0$ y $\dot{\phi} = 0$. El disco es homogéneo de masa M y radio R .

A) Halle $\dot{\phi}$ como función de ϕ

B) Halle las fuerzas en el punto de contacto en función de ϕ (Fuerza normal y rozamiento).

C) Si el disco desliza a partir de $\phi = 30^\circ$, ¿Cuál es el valor del coeficiente de rozamiento estático?. Verifique que el disco aún no se separa de la mesa en ese momento.

