

Auxiliar 6: Dinámica I 24 de abril del 2017

Conceptos Útiles

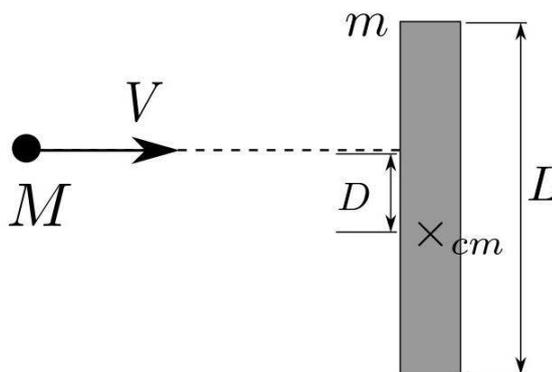
- a) 2º Ley de Newton general: $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ c) Momentum angular: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$
b) Momentum lineal: $\vec{p} = m\vec{v}$ d) Energía 1D: $E = K + U = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + U(x)$

Problemas

1. Leyes de conservación

Una partícula de masa M choca elásticamente con una barra uniforme de largo L y masa m . La partícula viaja inicialmente con velocidad V en una línea perpendicular a la barra, que se encuentra en reposo en $t = 0$. La partícula choca a la barra a una distancia D de su centro.

- a) Encuentre la energía cinética rotacional y translacional de la barra después del choque.
b) Encuentre la velocidad de la partícula después del choque.



2. Forma general de la 2º Ley de Newton

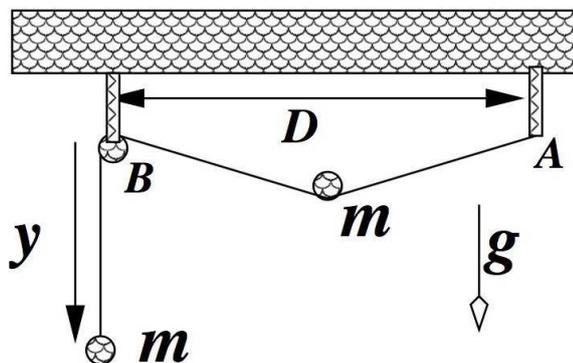
Un cohete de masa total M_i , que despegue de la superficie de la Tierra mediante propulsión, gracias al combustible en su interior, inicialmente de masa M_c . Plantee la ecuación de movimiento, considerando $m(t)$ la masa de combustible, $M(t)$ la masa del cohete, u la rapidez con la que es expulsado el combustible con respecto al cohete, y resuelva lo siguiente:

- a) Determine la magnitud mínima de la tasa de cambio de momentum $|u \frac{dM}{dt}|$ de forma que el cohete despegue.
b) Encuentre la rapidez vertical del cohete en función del tiempo, $v(t)$.
c) Suponga que la tasa con la que se quema el combustible es constante, $\frac{dm}{dt} = \alpha$. Encuentre el valor óptimo, α^* , de modo que la velocidad sea máxima cuando se agota el combustible.
d) Calcule la altura máxima que alcanza el cohete.

3. Energía, estabilidad y oscilaciones

Un hilo de largo L está sujeto a un extremo A , pasa por una masa libre m (puede deslizar por el hilo sin roce), pasa por una polea fija B y luego termina vertical, teniendo en su extremo otra partícula de masa m . La parte vertical del hilo tiene un largo y variable como sugiere la figura. La masa libre se mantiene siempre equidistante de los puntos A y B pero puede subir o bajar, de modo que los tres puntos siempre forman un triángulo isósceles. La distancia entre A y B es D .

- Obtenga una relación entre la posición vertical y de la masa de la izquierda y la posición vertical x de la masa central para luego obtener la energía potencial asociada a este sistema. Obtenga valor(es) de x para posición(es) de equilibrio. Describa su estabilidad.
- Escriba la energía cinética K del sistema en función de x y \dot{x} .
- Obtenga la expresión aproximada para K en torno a la(s) posición(es) de equilibrio y obtenga la(s) frecuencia(s) de pequeñas oscilaciones.



Comentarios

- Revisar capítulo 4 de "Mecánica" de K. Symon.
- Revisar capítulos 2 al 5 del apunte de P. Cordero.
- Ejercicios 4 y 5: viernes 28 de abril.