

Auxiliar 6: Dinámica I 24 de abril del 2017

Conceptos Útiles

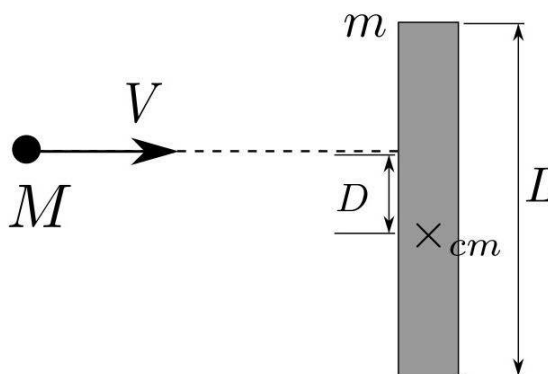
- | | |
|---|---|
| a) 2º Ley de Newton general: $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ | c) Momentum angular: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ |
| b) Momentum lineal: $\vec{p} = m\vec{v}$ | d) Energía 1D: $E = K + U = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + U(x)$ |

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

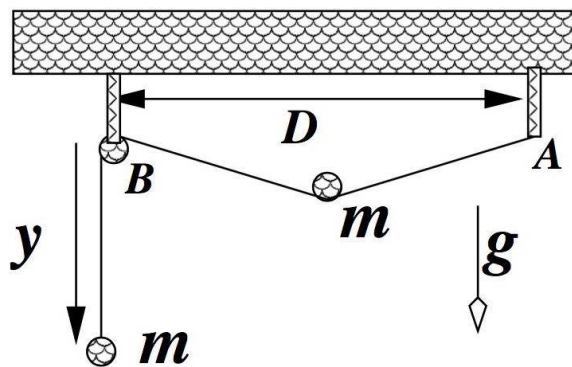
Un cohete de masa total M_i , que despegue de la superficie de la Tierra mediante propulsión, gracias al combustible en su interior, inicialmente de masa M_c . Plantee la ecuación de movimiento, considerando $m(t)$ la masa de combustible, $M(t)$ la masa del cohete, u la rapidez con la que es expulsado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