



Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Profesor:
Nelson Zamorano H.
Profesores Auxiliares:
Javier Baeza
Pablo Barrios
Daniela Mancilla

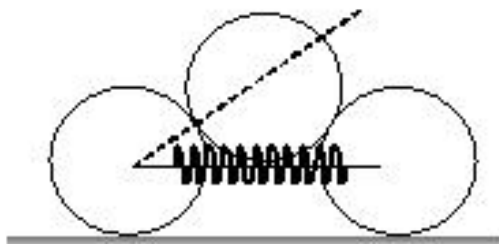
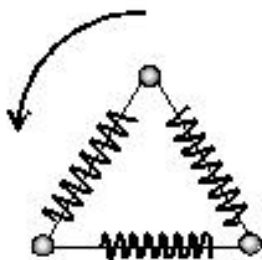


GUIA 7

Robert Hooke es la persona de la Figura. Fue un hombre brillante pero no recibió los honores que se merecía porque la sombra de Newton lo opacó.

Problema # 1

Considere tres cuerdas idénticas de largo L , inextensibles y de masa despreciable. A los extremos de estas cuerdas se unen tres masas (m) idénticas formando un circuito cerrado. El sistema se ubica sobre una superficie plana sin roce y, de alguna forma ingeniosa, se hace girar sobre ella hasta alcanzar una velocidad angular constante ω_0 . Encuentre la tensión que se ejerce en cada uno de las cuerdas. Por simetría, la figura de las tres masas rotando debe ser la de un triángulo equilátero.



Problema # 2 Clase Auxiliar (sólo plantear ecuaciones)

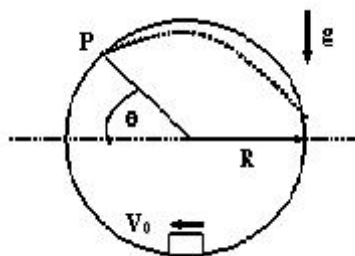
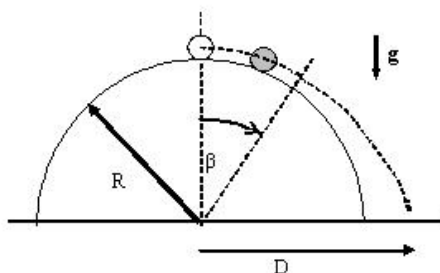
Los tres cilindros de la figura tienen todos la misma masa M y radio R . La configuración que se dibuja se logró de la siguiente manera. Inicialmente se ubicaron dos cilindros sobre la superficie plana, sin roce y una cuerda de largo inicial $2R$, sin masa, se ubica uniendo los centros de estos dos cilindros que están sobre el piso. El tercer cilindro, se deposita lentamente sobre los otros dos. En este caso consideramos una cuerda un poco más realista y entonces, naturalmente la cuerda se estira proporcionalmente a la tensión que debe soportar. Su ley de estiramiento es $T = k s$, donde s es lo que se alarga, es decir, su nuevo largo es $2R + s$. La constante k se denomina constante de rigidez.

deduzca la ecuación que relaciona un ángulo (Ud. lo elige) que determina la configuración de los tres cilindros y la elongación s que experimenta la cuerda.

Problema # 3

Una masa m resbala sobre la superficie de un semicilindro pulida (roce despreciable) de radio R . La masa parte de la cúspide de la superficie con velocidad ínfima.

- Calcule el ángulo para el cual la bolita pierde contacto con la superficie.
- Calcule la distancia medida desde el centro del semi-cilindro hasta el punto donde la masa impacta el piso.
- Suponga que el semi-cilindro se caracteriza por un roce estático y cinético conocido. ¿A qué ángulo, medido desde la vertical, se debe dejar la masa m para que a la menor perturbación comience a deslizarse?
- Escriba la ecuación que permite conocer el punto en el cual la masa m se despegue de la semiesfera para este caso con roce. (Note que no se pide resolver, sólo escribirla).

**Problema # 4** Clase Auxiliar (sólo plantear ecuaciones)

Una partícula de masa m se mueve en un círculo vertical de radio R , dentro de una pista sin roce. Cuando m está en el punto más bajo, su velocidad es V_0 .

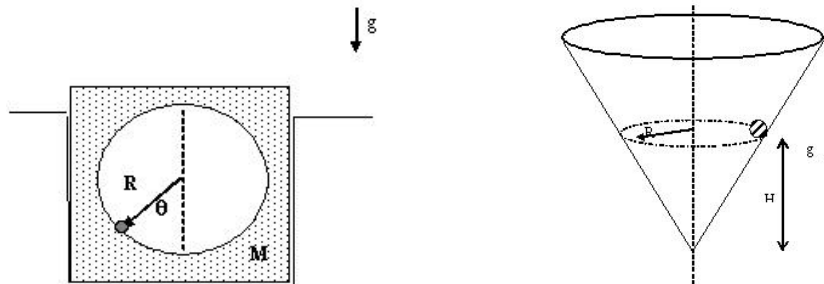
- ¿Cuál es el valor mínimo $V_{\min}$ de V_0 , para el cual la partícula logrará apenas pasar por el punto superior del círculo sin perder contacto con la pista?
- Suponga que $V_0 = 0.775 V_{\min}$. En este caso la masa viajará por la pista alcanzando el punto P en el cual perderá contacto con la pista y viajará, a partir de dicho punto, a lo largo de una parábola representada -aproximadamente-, por la línea punteada. Determine la posición angular del punto P .

Problema # 5

Un cubo de masa M presenta una cavidad cilíndrica de radio R centrada en su interior. Alrededor del eje del cilindro gira una masa m con velocidad angular constante ω_0 .

- Encuentre la reacción del piso sobre el bloque en función del tiempo.
- Suponga que el bloque M se encuentra sobre un piso plano (sin paredes que lo mantengan fijo). Encuentre el valor del coeficiente de roce estático μ_{est} para mantener el bloque M fijo.

Problema # 6

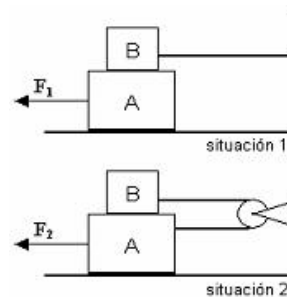
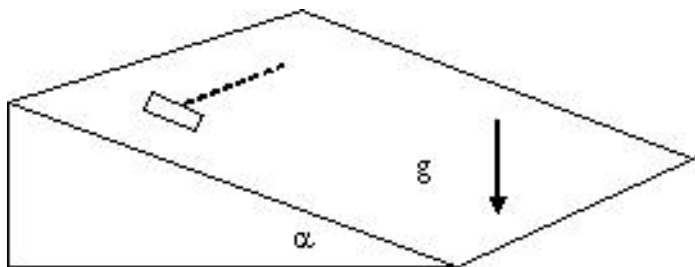


El cono de la Figura gira con velocidad angular ω_0 . La superficie interior es rugosa y se caracteriza por un coeficiente de roce estático μ_{est} . Solidaria (pegada) al cono, gira una partícula de masa m . El radio de la órbita circular que describe m es R y se encuentra a una altura H sobre el vértice del cono.

- Dibuje el diagrama de cuerpo libre de la masa m .
- Calcule la fuerza de roce f_r que actúa sobre el cubo y lo mantiene girando solidario al cono.
- Determine las cota máxima y mínima para la velocidad angular ω_0 , que permiten a la masa m permanecer sobre el cono.

Problema # 7

Un pequeño cubo de masa m se ubica sobre un plano inclinado con un ángulo α con respecto al plano horizontal. El coeficiente de fricción estática entre el plano y el cubo es $\mu_{\text{est}} = 2 \tan \alpha$. Encuentre la fuerza horizontal mínima F_0 que se precisa aplicar para mover el cubo. Compare este valor con la fuerza aplicada en la dirección del plano inclinado que es necesario aplicar para mover el cubo hacia la base de la cuña.



Problema # 8

Se tienen dos bloques A y B. Con ellos se arman las dos configuraciones que se indican en la figura. Las cuerdas y poleas utilizadas tienen masas despreciables y los bloques son tales que $m_A = 2 m_B$. La magnitud de las fuerzas aplicadas F_1 y F_2 es tal que el bloque A se mueve con velocidad constante (no necesariamente la misma) en ambas situaciones. Calcule el cociente entre el módulo de las fuerzas F_1 y F_2 . El coeficiente de roce dinámico entre ambos bloques es constante y toma el valor μ . El roce del bloque A con el piso lo consideramos despreciable.