Guía 6 - Introducción a la Física Newtoniana

Profesor: A. Núñez
Auxiliar: S. Cespedes, A. Hetz, S. Ponce.

Publicada el 12 de mayo de 2009

1. Una cuña triangular desliza sin roce sobre un plano inclinado en un ángulo θ con respecto a la horizontal. Sobre ésta se encuentra un bloque de masa m. Calcule la normal ejercida por la cuña sobre el bloque.

2. Sobre un tablón de masa M en reposo posa un bloque de masa m. El coeficiente de roce cinético entre el bloque y el tablón es μ. Súbitamente se hace resbalar el bloque sobre el tablón mediante un golpe seco el cual le imprime una rapidez inicial v_0. Por efecto de la gravedad terrestre g y la fricción mutua, el bloque arrastra el tablón en tanto que el tablón frena al bloque. Determine el lapso y la distancia que resbala el bloque sobre el tablón.

3. Determine la rapidez máxima a la que puede viajar un automóvil que tiene un coeficiente de roce μ con la carretera, en una curva de radio R y peralte que forma un ángulo ϕ con la horizontal.

4. Una masa m cuelga de una polea por la que pasa una cuerda que se encuentra verticalmente unida al techo en un extremo y a una masa M en otro. La masa M se encuentra, a su vez, unida verticalmente al techo mediante otra cuerda y el sistema se encuentra inicialmente en reposo. Si en cierto instante la cuerda que une a la masa M con el techo desaparece, demuestre que la aceleración de ésta es:
$$a = \frac{4M + 2m}{4M + m} g$$
Demuestre que esta expresión da el valor correcto en los límites $M \gg m$ y $m \gg M$.

5. Una masa m se encuentra apoyada sobre una cuña de masa M y ángulo de elevación α. La cuña se puede desplazar horizontalmente sin roce sobre un plano. Dos guías restringen el movimiento de la masa m de manera que sea sólo en dirección vertical. No hay roce entre la masa m y la cuña como tampoco entre las guías y la masa m. a) Encuentre la relación que existe entre la aceleración vertical a_m de la masa m y la aceleración horizontal a_M de la cuña. b) Haga los diagramas de cuerpo libre de la masa m y de la cuña M. c) Encuentre la aceleración a_M de la cuña. d) Si entre la cuña y el suel hay roce, ¿cuánto es el valor mínimo que debe valer el coeficiente de roce estático μ_e para que la cuña no acelere?

6. Un pingüino melancólico se para en un trozo de hielo a reflexionar sobre el calentamiento global. El trozo de hielo cuya superficie deja al pingüino en un ángulo α con la horizontal. El implacable derretimiento polar que inspira al ave, ha dejado al trozo de hielo en libertad de movimiento horizontal como indica la figura. Al darse cuenta de esto el pingüino evalúa su situación. Sean M y m las masas del trozo de hielo y del pingüino y μ_1 y μ_2 los coeficientes de roce destacados en la figura.

   a) Ayude al pingüino y determine que relación deben cumplir los parámetros para garantizar la estabilidad de la posición del desdichado animal.

b) El pingüino se da cuenta de que su frágil vida está riesgo pues comenzará a caer inevitablemente. Nuestro especial amigo, en lugar de dejarse llevar por la desesperación decide dedicar sus últimos pensamientos al problema de determinar su aceleración. Puede usted calcular la aceleración del pingüino y del bloque de hielo se mueve durante la caída del ave.

c) Verifique su cálculo estudiando los límites $\mu_1 \to 0$ y $\mu_2 \to 0$ por separado.

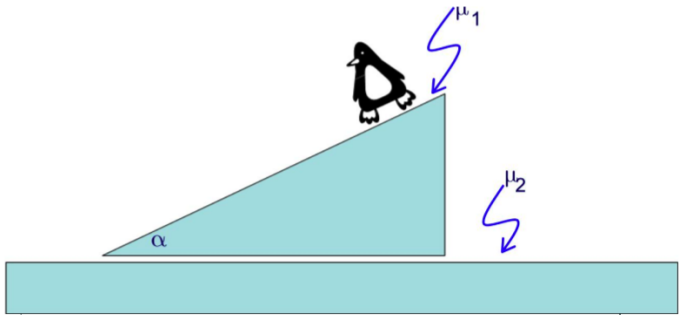

Figura 1: El pingüino esta parado sobre un trozo de hielo que se desliza sobre el suelo (tb. de hielo).

7. Sea μ el coeficiente de roce cinético que actúa entre las superficies de la masa m y las cuñas (ver figura adjunta). Entre las cuñas y el suelo el roce es nulo. Suponga que el valor del roce μ es tal que el sistema no se encuentra en equilibrio (es decir, las cuñas se separan y el bloque baja). Sea θ el ángulo, M la masa de las cuñas y m la masa del bloque. Determine la aceleración del bloque m.

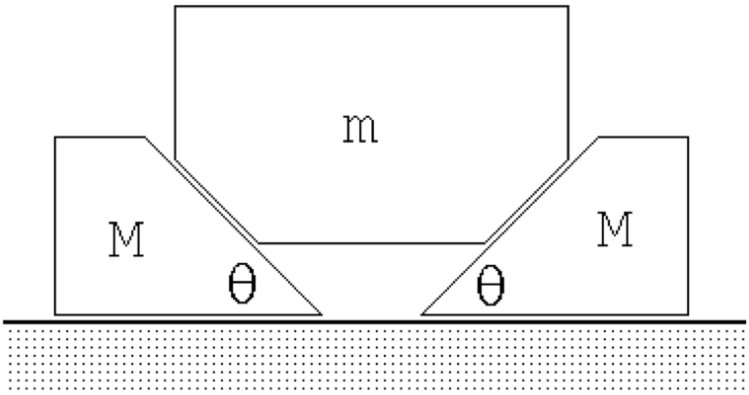

Figura 2: Cuñas con roce