

Introducción a la Física Newtoniana: Guía 5

Fecha de entrega: 9 de Enero 2008

PROF. ÁLVARO NÚÑEZ VÁSQUEZ

Problema 1: Tensión espacial

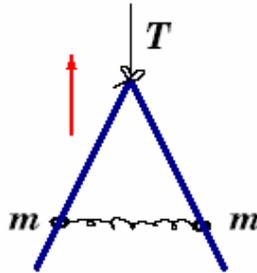


Figura 1: Problema 1

En la figura se muestra una V invertida de masa M , simétrica y pulida, en la cual se pasan dos anillos de masa m unidos por un resorte de constante elástica k y longitud natural L . El sistema es remolcado en el espacio mediante una cuerda (no hay gravedad) cuya tensión T se mantiene constante. El ángulo entre las barras de la V es 2β y los anillos mantienen una separación constante durante el remolque. Determine la separación entre los anillos.

Problema 2: Ronda elástica

Cuatro partículas idénticas de masa m se unen mediante resortes idénticos de masa nula, constante elástica k y longitud natural L . El sistema toma la forma cuadrada de la figura mientras rota en torno a su centro con velocidad angular ω . Calcule la deformación experimentada por los resortes.

Problema 3: Fuerzas y poleas

Considere el montaje mostrado en la figura, con $M = 1,650\text{kg}$, $m = 0,150\text{kg}$ y $d_0 = 4m$. El sistema está en reposo cuando $d = d_0 = 4m$. ¿Cuánto tiempo transcurrirá antes de que la masa m llegue a la base de M ?

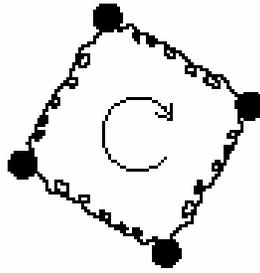


Figura 2: Problema 2

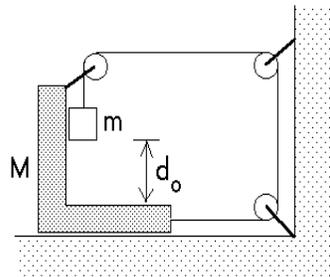


Figura 3: Problema 3

Problema 4: Subir y bajar de peso

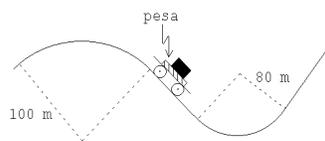


Figura 4: Problema 4

Una pesa calibrada en Newtons se coloca sobre una plataforma móvil y se hace deslizar con una rapidez constante de 14 [m/s] sobre un terreno ondulado. Sobre la pesa se coloca una caja que pesa 500 [N] .

1. Cuando la plataforma pasa sobre la cresta de una colina con radio de curvatura de 100 [m] , ¿cuál es la lectura de la pesa?
2. Cuando la plataforma pasa por la parte inferior de una hondonada con radio de curvatura de 80 [m] , ¿cuál es la lectura de la pesa?

Problema 5: Cuñas

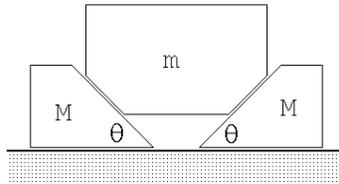


Figura 5: Problema 5

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 .

Problema 6: Caída y despegue

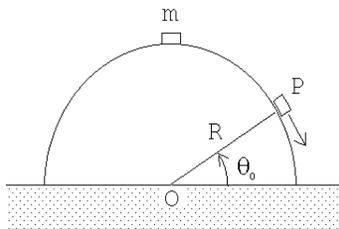


Figura 6: Problema 6

Una masa m resbala, sin roce y debido a la gravedad, por la superficie de una semiesfera de radio R . La masa parte desde la cúspide sin velocidad inicial. Sea P el punto en el cual la masa se separa de la semiesfera. Encuentre el ángulo de elevación θ_0 del punto P .

Problema 7: Péndulo

La cuerda de la figura tiene una longitud L . Cuando la bolita se suelta desde el reposo en la posición mostrada, se moverá recorriendo el arco punteado. Demuestre que para que la masa del péndulo gire completamente alrededor de la clavija fija se tiene que cumplir que: $D > 3L/5$.

Problema 8: Roce

Un bloque de 2 Kg, situado a una altura de 1 m, se desliza por una rampa curva y lisa, partiendo del reposo. Al terminarse la rampa, el bloque resbala 6 m sobre una superficie horizontal rugosa antes de llegar

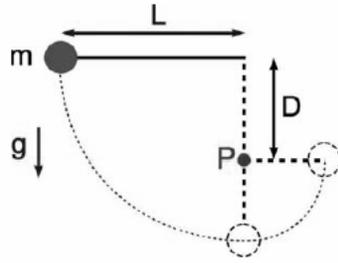


Figura 7: Problema 7



Figura 8: Problema 8

al reposo.

1. ¿Cuál es la velocidad del bloque en la parte inferior de la rampa?
2. ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de roce sobre el bloque?
3. ¿Cuánto vale el coeficiente de roce cinemático entre el bloque y la superficie horizontal?

Problema 9: Caída

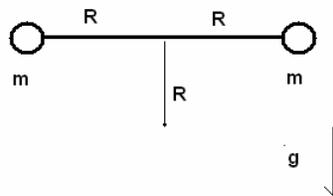


Figura 9: Problema 9

Dos esferas de masa m caen unidas por un hilo sin tensión de largo $2R$ desde una altura R de un clavo. A continuación el clavo sujeta al hilo desde su punto medio. Determine la fuerza total que soporta el hilo en el instante posterior al tope con el clavo y en el instante previo a que las masas se encuentren en la línea vertical

Problema 10: Montaña rusa

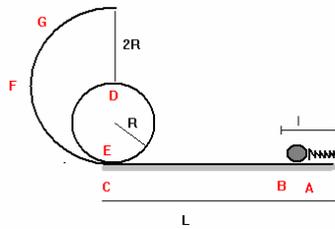


Figura 10: Problema 10

En la figura se muestra una montaña rusa experimental. Consistente de un primer tramo horizontal de largo L y coeficiente de roce μ . En el segundo tramo el riel se curva y forma un loop de radio R de roce despreciable. Finalmente el riel cambia su radio de curvatura para formar una circunferencia de curvatura de radio $2R$, y también de roce despreciable.

1. Determine la compresión inicial que debe darse al resorte de constante elástica k y largo natural ℓ , que empuja los carros de masa m , de modo que apenas logren pasar por el primer círculo.
2. Determine el ángulo máximo donde alcanzan a llegar los carros en el ultimo tramo.