Estática y Dinámica - FIS-1513

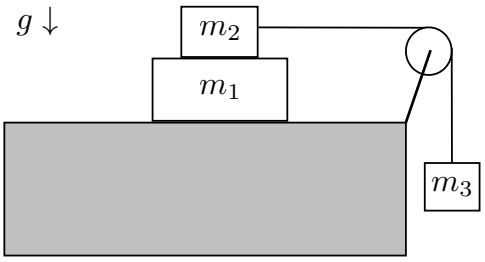
Interrogación 1

Miércoles 13 de Septiembre de 2012

Instrucciones
-Tiene 2 horas para resolver los siguientes problemas.
-Resuelva cada uno de ellos en hojas separadas. Sea claro y ordenado.
-Utilice lápiz pasta para escribir el desarrollo y respuestas a los problemas, de lo contrario perderá el derecho a recorrección.
-Todos los problemas tienen el mismo peso en la nota final.
-NO está permitido utilizar CALCULADORA o TELEFONO CELULAR.

Problema 1

Un sistema de tres bloques con masas m_1, m_2 y m_3 esta conectado mediante una polea y cuerda ideales, tal como se muestra en la figura. Los coeficientes de roce estático y cinético entre los bloques m_1 y m_2 son μ_e y μ_c respectivamente. El coeficiente de roce cinético entre el bloque de masa m_1 y el suelo es μ.



a) Determine la tensión T en la cuerda asumiendo que los cuerpos de masa m_1 y m_2 se mueven juntos, esto es, no hay deslizamiento relativo entre ellos.

b) Para el caso descrito en a), determine el módulo de la aceleración del bloque m_3.

c) Determine el valor mínimo del coeficiente de roce estático (μ_e) entre los bloques m_1 y m_2 necesario para que la cituación descrita en a) pueda ocurrir.

Problema 2

Considere el mecanismo mostrado en la figura, el cual es utilizado para medir velocidades angulares, relacionando este valor con la posición radial de una pequeña bolita. Este mecanismo consiste de una pequeña bolita de masa m que se puede desplazar radiálmente sin roce por el surco realizado en la superficie del disco rotatorio. La bolita está unida al extremo de un resorte de constante k y largo natural $R/2$, el cual tiene el otro extremo fijo al centro del disco. Si el disco rota con velocidad angular ω constante en sentido antihorario, determine:

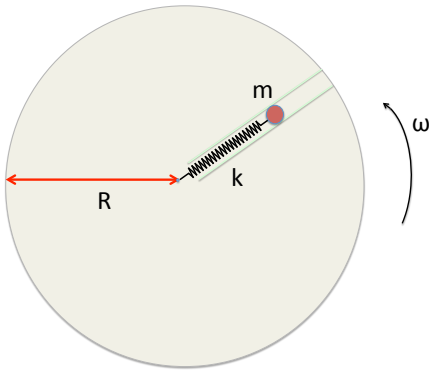
a) El largo del resorte en esta situación.

b) Determine si existe un valor máximo de velocidad angular ω medible por el mecanismo.

c) Determine la energía potencial elástica almacenada en el sistema.

d) Si repentinamente el disco se acelera con aceleración angular α en sentido antihorario, determine la fuerza neta que el surco ejerce sobre la bolita en ese preciso instante.

NOTA: Para el desarrollo de este problema desprecie todos los efectos de roce y gravedad.



Problema 3

Una barra rígida de largo L y masa despreciable, está pivotada en uno de sus extremos (punto A) y tiene adosada una esfera de masa M en su otro extremo. La barra se encuentra unida a un resorte rígido de constante k y largo natural L, tal como se muestra en la figura. Inicialmente el sistema se encuentra en reposo en la posición $\theta = \pi/3$, debido a la acción de la cuerda s. En cierto instante la cuerda se corta y el sistema se comienza a mover.

a) Escriba la energía mecánica del sistema antes de que la cuerda se corte, considerando que ésta es inextensible.

b) Calcule la velocidad de la esfera de masa M cuando el sistema pasa por la posición $\theta = \pi/2$ por primera vez.

c) En el mismo instante mencionado en b), calcule la aceleración de la masa M (considere que en este instante la barra solo ejerce una fuerza en la dirección vertical sobre la esfera).

d) Determine la reacción vertical en el soporte del mecanismo ubicado en el punto A en el instante en cuestión.

