

# Física 1

## Problemas para aprender más.

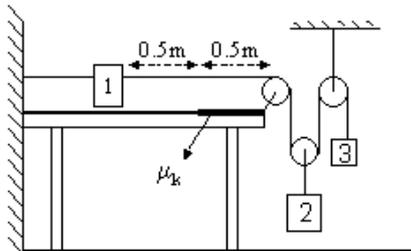
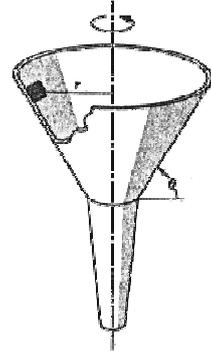
### Problema 1 (HRK Cap. 5 Ej. 58) PP

Una cadena que consta de cinco eslabones, cada uno con una masa de  $m$ , se levanta verticalmente con una aceleración constante  $a_0$ , como se muestra en la figura. Halle (a) las fuerzas que actúan entre eslabones adyacentes, (b) la fuerza  $F$  ejercida en el eslabón superior por el agente que eleva la cadena, y (c) la fuerza neta en cada eslabón.



### Problema 2 (HRK Cap. 6 Ej. 53) PP

Un pequeñísimo cubo de masa  $m$  se halla en el interior de un embudo (véase la figura) que gira alrededor de un eje vertical a una razón constante de  $v$  revoluciones por segundo. La pared del embudo forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal. El coeficiente de rozamiento estático entre el cubo y el embudo es  $\mu_s$  y el centro del cubo está a una distancia  $r$  del eje de rotación. Halle los valores mayor y menor de  $v$  para los cuales el cubo no se moverá con respecto al embudo.



### Problema 3 PP

La figura muestra un sistema de poleas y cuerdas que conectan tres bloques cuyas masas verifican:  $m_2 = 2m_3 = 2m_1$ .

Puede despreciarse la masa de las poleas y los hilos. En la mesa (donde se encuentra el bloque 1) existe una zona rugosa con coeficiente de rozamiento dinámico  $\mu_k=0.5$ . En determinado instante se corta el hilo que une al bloque 1 con la pared. Calcule la velocidad y aceleración del bloque 2 en el instante en que el

bloque 1 llega al borde de la mesa. Si Ud. tiene que montar este sistema en un laboratorio, ¿tendría alguna restricción en la altura de la mesa, en el largo del hilo y en la altura del techo?

**Nota:** Observa que la masa  $m_1$  recorre dos tramos bien diferentes y que, por lo tanto, debes plantear ecuaciones diferentes para ambos tramos, tomando en cuenta que la velocidad final del primer tramo es igual a la velocidad inicial del segundo tramo.

### Problema 4 (1er Parcial 2004) PP

Un objeto de masa  $M = 7,0$  kg se mueve sobre una superficie horizontal con rozamiento cinético

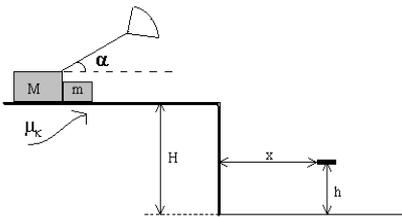
(coeficiente  $\mu_k = 0.4$ ) bajo la acción de un paracaídas unido al objeto por un cable sin masa, que forma un ángulo  $\alpha = 45^\circ$  con la horizontal. Un segundo objeto de masa  $m = 3,0$  kg se encuentra desde el inicio del movimiento en contacto con el de masa  $M$ , y por delante de este. El viento empuja el paracaídas y el objeto se mueve debido a la tensión constante  $T_c$  ejercida por el cable.

El conjunto se mueve a partir del reposo y, luego de recorrer una distancia de 10 m, el objeto de masa  $m$  llega al borde del acantilado (de altura  $H = 30$  m) y cae al vacío. En ese instante los

dos objetos dejan de estar en contacto. Finalmente el objeto de masa  $m$  impacta sobre una plataforma que se encuentra a la altura  $h = 5,0$  m y a la distancia  $x = 10$  m respecto de la base del acantilado.

Considere los objetos  $M$  y  $m$  como puntuales.

- Dibuja el diagrama de fuerzas de los objetos  $M$  y  $m$ , mientras se deslizan sobre la superficie horizontal.
- ¿Cuál es la aceleración de los objetos en contacto  $M$  y  $m$ , mientras se deslizan sobre la superficie horizontal?
- ¿Cuál es la tensión del cable ( $T_c$ ), mientras los objetos se deslizan sobre la superficie horizontal?



### Problema 5 (HRK Cap. 7 Ej. 56) PP

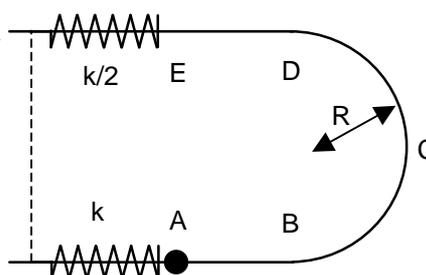
Una locomotora de ferrocarril, de 1.5 MW, acelera a un tren desde una velocidad de 10 hasta 25 m/s en 6.0 min. a plena potencia.

- Despreciando el rozamiento, calcule la masa del tren.
- Halle la velocidad del tren en función del tiempo en segundos durante el intervalo.
- Halle la fuerza que acelera al tren en función del tiempo durante el intervalo.
- Halle la distancia recorrida por el tren durante el intervalo.

$$\int (at + b)^{\frac{1}{2}} dt = \frac{2}{3a} (at + b)^{\frac{3}{2}}$$

### Problema 6 PP

Una cuenta de masa  $m$  se mueve enhebrada en una guía según muestra la figura. La cuenta comprime un resorte de constante  $k$  una distancia  $L$  y se suelta. Recorre el tramo AB sin rozamiento y luego inicia una trayectoria sobre el tramo circular de la guía (que tiene radio  $R$  y que también es liso), llegando a un tramo DE que se encuentra por encima de la guía AB.

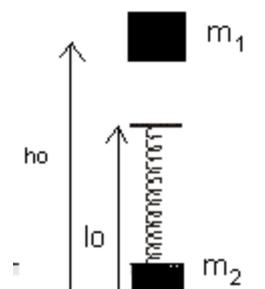


- Determine la compresión mínima  $L$  del resorte para que la masa llegue al punto D.
- En estas condiciones, determine la normal que ejerce la guía sobre  $m$  en el punto C.
- Suponga ahora que la compresión del resorte es el doble de la hallada en (a) y que al abandonar el tramo circular, la cuenta comienza a moverse sobre el tramo horizontal superior. Determine la máxima compresión del resorte de constante  $k/2$  que se encuentra al final de este tramo si es liso (el punto E indica la posición de equilibrio del resorte).
- Sabiendo ahora que el tramo DE tiene coeficiente de rozamiento cinético  $\mu_k$  y que la compresión máxima del segundo resorte es la mitad que la de (c), determine el trabajo de la fuerza de rozamiento sobre la cuenta.

### Problema 7: PP

Se deja caer una masa  $m_1$  desde una altura  $h_0$  sobre un resorte de longitud natural  $l_0$  ( $h_0 > l_0$ ), constante elástica  $k$  y sin masa. Por el extremo inferior, el resorte se encuentra unido a una masa  $m_2$ .

- ¿A qué altura  $h$  ( $0 < h < h_0$ ) la velocidad de  $m_1$  es máxima? Determine dicha velocidad.
- La masa  $m_1$ , luego de entrar en contacto con el resorte, permanece pegada a él. Halle la mínima altura inicial  $h_0$  que permite que  $m_2$  despegue del suelo.



**Sugerencia para la parte b):** haga el diagrama del cuerpo libre del sistema conformado por ambas masas y el resorte. ¿En qué momento se logrará levantar la masa  $m_2$ ? ¿Cuándo el resorte está comprimido o estirado?