

Física 1

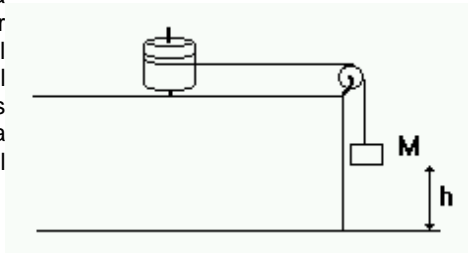
Práctico 10: Cinemática y Dinámica de Rígidos. (2da parte)

Ejercicio 1 (LB Cap. 12 Ej. 28) E

Un automóvil de 1.0×10^3 kg de masa total tiene 4 ruedas y cada una de ellas se modela como un disco uniforme de 22 kg de masa, 31 cm de radio y 15 cm de espesor. Cuando el vehículo va a 85 km/h, ¿cuál es su energía cinética total?, y ¿qué fracción de ésta es energía rotacional de las ruedas? El motor de un automóvil es el que entrega la potencia necesaria para que el auto se mueva, consumiendo combustible. ¿En qué se emplea esa potencia?

Ejercicio 2 (Examen agosto 97) E

Un bloque de masa M pende de un hilo sin masa, arrollado a un cilindro de momento de inercia I y radio R , pasando por una roldana de masa despreciable. El sistema parte del reposo, cuando el bloque está a una altura h del suelo y el hilo se desenrolla, sin deslizar sobre el cilindro. (a) ¿Cuál es la velocidad con la que la masa M toca el piso? (b) Si la roldana tuviera masa $m = M/3$ y radio $r = R/3$, ¿se obtendría el mismo resultado?



Sugerencia para (b): El momento de inercia de la polea puede aproximarse al momento de inercia de un disco. Para que el hilo no deslice respecto de la polea, ésta gira sometida a un torque neto dado por tensiones diferentes en el tramo horizontal y vertical del hilo.

Recomendación: en los siguientes tres ejercicios, los objetos se trasladan y rotan sin deslizar. Por eso su aceleración lineal y angular están relacionadas como $a = \alpha R$ o $a = -\alpha R$, de acuerdo a cómo se hayan definido el eje de traslación y el ángulo de la rotación. Para trabajar con cantidades positivas es imprescindible, en cada ejercicio, observar (previamente a su resolución analítica) hacia dónde se traslada y cómo rota el objeto. Si la intuición no te acompaña, puedes utilizar la relación positiva como hipótesis y corroborarla o rechazarla, de acuerdo a tus resultados.

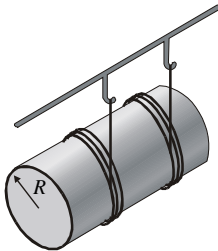


Fig. 3

Ejercicio 3 (LB Cap. 12 Ej. 35) E

Un cilindro de masa M y radio R se encuentra sujeto con los dos cordones ideales (Fig. 3). Cada cordón tiene longitud L , y está arrollado en el cilindro. Si éste se suelta, ¿cuánto tiempo tarda en llegar al extremo de las cuerdas? ¿Cuáles son su velocidad del centro de masa y su velocidad angular en ese momento? ¿Cuáles son sus energías cinéticas rectilínea, rotacional y total?

Ejercicio 4 (LB Cap. 12 Ej. 33) E

El objeto de la Fig. 2 está constituido por dos discos uniformes, cada uno de masa M , unidos por un eje de masa despreciable. ¿Cuál es la aceleración lineal del objeto cuando se mantiene una tensión T en el cordón? Si el coeficiente de fricción estática entre el objeto y la superficie es μ_s , ¿Cuál es el valor máximo de T que permite rodar sin resbalar?

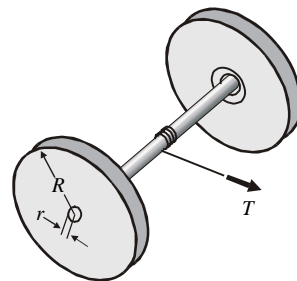
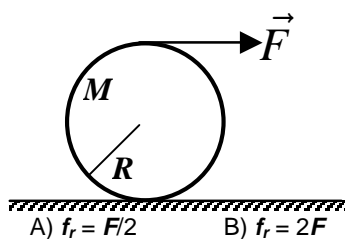


Fig. 2



Ejercicio 5 (2do parcial 2003) E

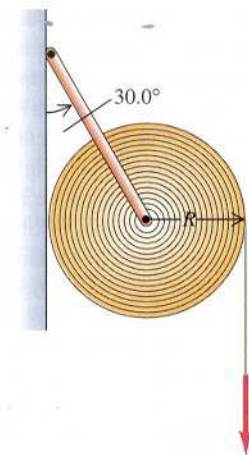
Notación: los vectores se anotan con negritas y cursivas.

Un carrete de hilo de masa M y radio R se desenrolla bajo la acción de una fuerza constante F , como se muestra en la figura. Suponga que el carrete es un cilindro sólido uniforme que rueda sin deslizar, y que el hilo es inextensible y de masa despreciable. La fuerza de rozamiento f_r vale:

- A) $f_r = F/2$ B) $f_r = 2F$ C) $f_r = F/3$ D) $f_r = -F$ E) $f_r = -F/5$

Problema 6 (Examen Diciembre. 2005).

Un rollo de papel que inicialmente tiene masa M_0 y radio R_0 descansa contra la pared sostenido por un soporte que está unido a una varilla que pasa por su centro (ver figura). Inicialmente el extremo del soporte está unido a la pared mediante una bisagra sin fricción de modo tal que forma un ángulo de 30° con la pared. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el papel y la pared es $\mu_k = 0,25$. El soporte y la varilla son de masa despreciable. Se ejerce una fuerza $F = \frac{1}{2} M_0 g$, tangencial hacia abajo, para desenrollar el papel. El momento de inercia de un cilindro homogéneo de masa M y radio R respecto del eje que pasa por su centro es: $I = \frac{1}{2} MR^2$.



Parte (a). Sugerencia: Dibuja el diagrama del cuerpo libre del objeto.

En el instante inicial, la aceleración angular α_0 del rollo es:

- a) $\alpha_0 = 0,567 \text{ g/R}$ b) $\alpha_0 = 0,067 \text{ g/R}$ c) $\alpha_0 = 0,010 \text{ g/R}$
d) $\alpha_0 = 0,494 \text{ g/R}$ e) $\alpha_0 = 0,717 \text{ g/R}$

Parte (b)

Ahora el cilindro contiene **la mitad del papel** que contenía en la parte anterior; la misma fuerza

$F = \frac{1}{2} M_0 g$ impone al nuevo rollo una aceleración angular α_1 que verifica:

- a) $\alpha_1 = \alpha_0$ b) $\alpha_1 = 2 \alpha_0$ c) $\alpha_1 > 4 \alpha_0$ d) $\alpha_1 < 0,5 \alpha_0$ e) $\alpha_1 = 8 \alpha_0$

Problema 7 (2do parcial 2006) (PP)

Considere el sistema de la figura. La rueda tiene una masa m , radio R y momento de inercia I respecto a un eje que pasa por A. La rueda puede girar libremente alrededor de A, y está sujeta a un brazo que puede pivotar en los puntos A y B. Inicialmente la rueda no tiene movimiento, y luego se apoya sobre una cinta transportadora que se mueve con velocidad V constante (en el sentido de la flecha). Entre la rueda y la cinta hay coeficientes de rozamiento estático y cinético, μ_s y μ_k , respectivamente. El trabajo que realiza el motor que propulsa la cinta a velocidad constante, desde el momento en que la rueda se apoya hasta que ésta adquiere su velocidad angular final, es:

- a) $W = \mu_k mgV$
b) $W = \frac{IV^2}{R^2}$
c) $W = \frac{3IV^2}{2R^2}$
d) $W = \frac{mV^2}{2}$
e) $W = 0$

