

UNIVERSIDAD DEL NORTE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
EXAMEN FINAL DE FÍSICA MECÁNICA

NOMBRE:

MAYO 25/2015

Problema 1 (2 Puntos)

En la figura 1 se muestra una esfera hueca uniforme de masa $M_E = 5 \text{ Kg}$ y radio $R_E = 50 \text{ cm}$, gira libre de fricción en torno a un eje vertical que pasa por su centro de masa O . Una cuerda de masa despreciable pasa alrededor del ecuador de la esfera, sobre una polea uniforme de masa $M_p = 2 \text{ Kg}$ y radio $R_p = 25 \text{ cm}$, y por último está unida a una masa puntual $m = 1 \text{ Kg}$ que puede caer verticalmente. (Nota: Para la esfera $I_{cm} = \frac{2}{3} M_E R_E^2$, para la polea $I_{cm} = \frac{1}{2} M_p R_p^2$).

- A) (0,5 Puntos) Halle las tensiones T_1 y T_2
- B) (0,5 Puntos) Halle la aceleración angular de la esfera y de la polea.
- C) (0,5 Puntos) Halle el valor de la aceleración lineal del sistema.
- D) (0,5 Puntos) Si el sistema parte del reposo, calcule la velocidad final de la masa m cuando haya descendido una altura $h = 50 \text{ cm}$.

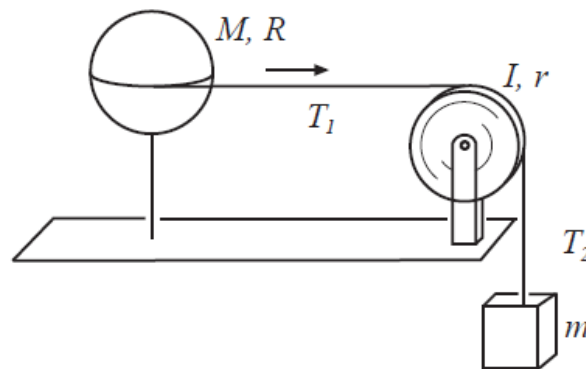


Figura 1 Problema 1

UNIVERSIDAD DEL NORTE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
EXAMEN FINAL DE FÍSICA MECÁNICA

DE LOS PROBLEMAS 2 Y 3 SELECCIONE SOLO UNO (1) DE ELLOS E INDIQUE CLARAMENTE CUAL ELEGIÓ

Problema 2 (1.5 Puntos)

Una barra uniforme de 1200N, es soportada por un cable como se muestra en la figura 2. La barra puede pivotar en su parte inferior, y en la parte superior tiene atado un bloque de masa 200 Kg. (Nota: Para la barra $I_{cm} = \frac{1}{12} M_b L_b^2$). Para la situación anterior calcule:

- A) (0,75 puntos) La tensión en el cable que une la barra con la pared.
- B) (0,75 puntos) La magnitud y dirección de la fuerza que ejerce el pivote sobre la barra.

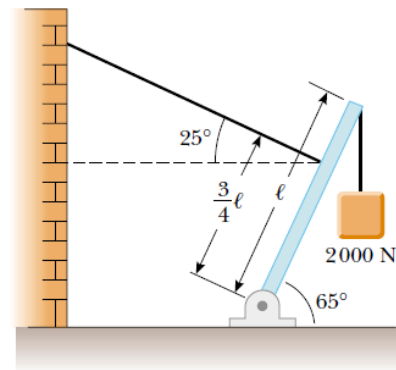


Figura 2 problema 2.

Problema 3 (1.5 Puntos)

La figura 3 muestra una puerta de cochera que está montada en un riel superior. Las ruedas en A y B se oxidaron, de modo que no ruedan, sino que se deslizan sobre el riel. El coeficiente de fricción cinética $\mu_k = 0,52$. La distancia entre las ruedas es de 2 m, y cada una está a 0,50 m del borde vertical de la puerta. La puerta es uniforme y pesa 950 N. Una fuerza horizontal la empuja a la izquierda con rapidez constante. Si la distancia h es de 1.60 m. Calcular:

- A) (0,75 puntos) Qué fuerza vertical ejerce el riel sobre cada rueda.
- B) (0,75 puntos) El valor máximo que h puede tener para que la rueda izquierda A no se levante del riel.

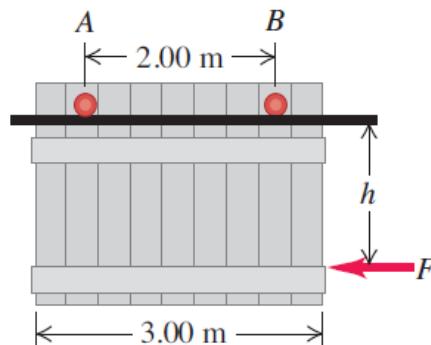


Figura 3 problema 3.

UNIVERSIDAD DEL NORTE
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
EXAMEN FINAL DE FÍSICA MECÁNICA

DE LOS PROBLEMAS 4 Y 5 SELECCIONE SOLO UNO (1) DE ELLOS E INDIQUE CLARAMENTE CUAL ELEGIÓ

Problema 4 (1.5 Puntos)

Un proyectil de masa $m_p = 25 \text{ g}$ que se mueve con velocidad constante $v_0 = 45 \text{ m/s } \hat{i}$ hacia un disco estacionario de masa $m_d = 0,5 \text{ Kg}$ y radio $R_d = 15 \text{ cm}$; que gira libremente en el plano x-y, alrededor de un pivote que pasa por su eje O y que es perpendicular al plano de giro como se muestra en la figura 3. Antes del impacto, el proyectil se desplaza a lo largo de una recta situada a una distancia $b = 5 \text{ cm}$ por debajo del eje. El proyectil choca inelásticamente contra el disco y queda adherido a él en el punto B. Trate el proyectil como una partícula y al disco como un sólido homogéneo. Nota: Para el disco $I_{cm} = \frac{1}{2} M_d R_d^2$. Para esta situación calcule:

- A) (0,5 puntos) El momento angular total del sistema (disco + proyectil) justo antes del choque.
- B) (0,5 puntos) La velocidad angular del sistema (disco + proyectil) después del choque.
- C) (0,5 puntos) La energía cinética disipada en la colisión

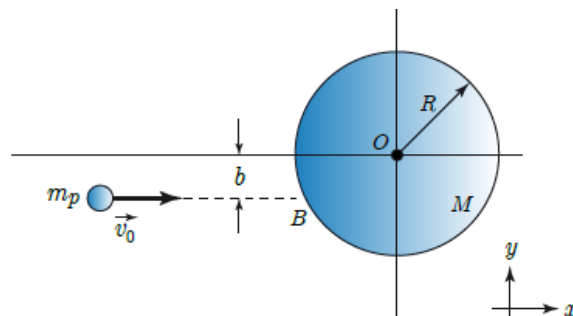


Figura 4 problema 4

Problema 5 (1.5 Puntos)

La figura 5 es una vista superior de una varilla delgada y uniforme de longitud $L_v = 0,6 \text{ m}$ y masa M_v , la cual gira horizontalmente a 80 rad/s en sentido anti-horario alrededor de un eje que pasa por su centro. Una partícula de masa $m_p = M_v/3$, que viaja horizontalmente a una velocidad de 40 m/s golpea la varilla y se adhiere a ésta. La trayectoria de la partícula es perpendicular a la varilla en el instante del choque. Si la partícula golpea a la varilla a una distancia d medida desde el centro de la varilla. Calcular

- A) (0,5 puntos) A qué distancia d debe impactar la partícula para que el sistema (varilla – partícula) permanezcan en reposo después de la colisión.
- B) (0,5 puntos) Qué porcentaje de la energía cinética inicial se perdió por la colisión.
- C) (0,5 puntos) En qué dirección el sistema (varilla – partícula) gira sí la distancia d es mayor que la encontrada en el inciso A). (Nota para la varilla $I_{cm} = \frac{1}{12} M_v L_v^2$).

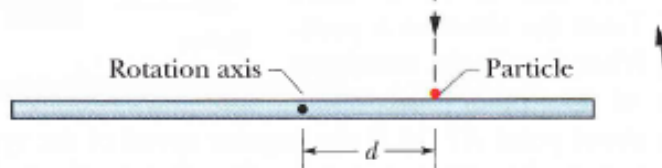


Figura problema 5