Ejercicio 1

Tres bloques de masas iguales están alineados sobre una mesa sin fricción. El bloque 1 avanza con velocidad constante V y choca inelásticamente contra el bloque 2, quedando pegado a él. Estos dos bloques chocarán inelásticamente contra el tercero que queda pegado a los anteriores. Calcular:

a) La velocidad del conjunto final formado por los 3 bloques.

b) La pérdida total de energía después de los dos choques (expresar la respuesta en porcentaje).

1. Para el sistema formado por tres bloques, de la segunda ley de Newton:
2. De la forma energética de la segunda ley de Newton:

Las fuerzas externas no realizan trabajo ya que son perpendiculares a la velocidad.

La pérdida de energía es: (4 puntos)

Ejercicio 2

El vector de posición de una partícula de 3.50 g que se mueve en el plano XY varía en el tiempo de acuerdo con **r1 =** (3**i +** 3**j**)*t* + 2**j** *t*2. Al mismo tiempo, el vector de posición de una partícula de 5.50 g varía como **r2 =** 3**i** – 2**i***t*2 – 6**j***t*, donde t está en s y ***r***en cm. En t = 2.50 s, determine:

a) El vector de posición del centro de masa.

b) La cantidad de movimiento lineal del sistema.

c) La velocidad del centro de masa.

1. Vector posición del centro de masa

De la definición de centro de masa:

En t=2.5 s:

1. Cantidad de movimiento del sistema

De la definición de cantidad de movimiento de un sistema y derivando la posición del centro de masa:

En t=2.5 s:

 (3 puntos)

1. La velocidad del centro de masa

De la definición de velocidad del centro de masa:

En t=2.5 s:

 (2 puntos)

Ejercicio 3

Un cilindro sólido uniforme de masa M y radio 2R descansa en una mesa horizontal. Se ata un hilo mediante un yugo a un eje sin fricción que pasa por su centro de masa, donde descansa el cilindro. El hilo pasa por una polea con forma de disco de masa M y radio R, que está montada en un eje sin fricción que pasa por su centro. Un bloque de masa M se suspende del extremo libre del hilo y justo debajo de este bloque se encuentra un resorte sin deformar de constante elástica k, el cual está sujeto al suelo. El hilo no resbala en la polea, y el cilindro rueda sin deslizar sobre la mesa. Si el sistema se libera del reposo, determine la rapidez del bloque cuando éste ha descendido una distancia h. Considere los siguientes valores: M=1kg, R=0.5 m, k=35 N/m

Consideremos como objeto de estudio el sistema Cilindro, Polea y bloque.

Segunda ley de Newton en forma energética:

Las fuerzas externas:

La fricción en el cilindro no realiza trabajo porque actúa sobre un punto de velocidad cero debido a que no desliza

El peso del cilindro y la normal no realizan trabajo son perpendiculares a la velocidad

La reacción en el eje no realiza trabajo porque el punto de aplicación no se mueve.

El peso del bloque si realiza trabajo y por ser potencial el trabajo es igual a:

La fuerza del resorte si realiza trabajo y por ser potencial el trabajo es igual a:

Las fuerzas internas no realizan trabajo. Se desprecian las pérdidas de energía. Por lo tanto la ecuación de energía para el sistema queda:

Ecuaciones de enlace:

Para M=1kg , h=0.5 m k=35 N/m

Ejercicio 4

Un tubo cilíndrico hueco de masa ***M***, longitud ***L*** (cuyo momento de inercia con respecto al eje vertical central es , tiene tapas en los extremos. Dentro del cilindro se encuentran dos masas ***m*** separadas una distancia ***d*** y atadas a un vástago central por una cuerda delgada de masa despreciable. El sistema puede girar alrededor de un eje vertical (muy ligero) a través del cilindro. Al girar, el sistema rota con rapidez angular , las cuerdas que mantienen las masas se rompen súbitamente, llegando las masas a ubicarse en los extremos del tubo. Calcular la rapidez angular final del sistema, expresada en términos de: ***L, d, M, m, .*** Considere que las paredes interiores del cilindro carecen de rozamiento.

Escogemos como objeto de estudio el sistema cilindro con su eje y las dos masas

De la forma dinámica de la segunda ley de Newton:

Dada la simetría, las fuerzas externas no generan torque por lo que el momento angulas del sistema se conserva

Ejercicio 5

Una viga de densidad uniforme de 400N de peso se encuentra apoyada en uno de sus extremos formando un ángulo de 60° con respecto a la horizontal, por la acción de un cable horizontal fijo a una distancia del punto de apoyo de la viga igual a ¾ de su longitud. Si de su extremo libre se suspende un peso de 2000N, determinar:

a) El diagrama de cuerpo libre de la viga. (2 puntos)

b) Las ecuaciones de equilibrio del sistema. (4 puntos)

c) Las componentes x y y de la fuerza que experimenta el extremo de apoyo de la viga. (2 puntos)

Diagrama de cuerpo libre para la barra: (2 puntos)

Equilibrio traslacional: (2 puntos)

Equilibrio rotacional: (2 puntos)

Calculo de S y R: (2 puntos)

Ejercicio 6

Un objeto de 50.0 g, conectado a un resorte con una constante de fuerza de 35.0 N/m, oscila sobre una superficie horizontal sin fricción con una amplitud de 4.00 cm. Calcular en unidades del SI:

a) La energía total del sistema. (2 puntos)

b) La rapidez del objeto cuando la posición es de 1.00 cm. (2 puntos)

c) La energía cinética y la energía potencial cuando la posición es de 3.00 cm. (2 puntos)

De la ecuación para las oscilaciones armónicas:

Para el sistema masa resorte:

De la velocidad de la masa:

Para la energía cinética:

Y la energía potencial:

Ejercicio 7

La NASA, para el estudio de la magnetósfera terrestre, envía dos satélites científicos m1 y m2, siendo m1>m2, los cuales están girando alrededor de la Tierra en órbitas circulares, siendo r1<r2. En estas condiciones, justifique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

1. m2 es el que tiene menor periodo de revolución. (2 puntos)

De la segunda Ley de Kepler:

1. m1 es el que se encuentra girando con mayor rapidez. (2 puntos)

De la segunda Ley de Newton:

1. La energía mecánica es la misma para ambos satélites. (2 puntos)

De la definición de energía mecánica y tomando en cuenta la segunda ley de Newton:

Entonces la relación entre las energías será: