

Apellidos y Nombre: _____

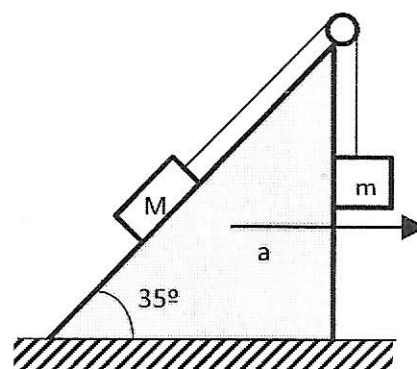
Primer parcial: Cinemática y Dinámica de partícula

1. (2 puntos) Una partícula se mueve en el plano de tal forma que su velocidad en función del tiempo viene dada por la expresión: $\vec{v} = 4t^3\vec{i} + 4t\vec{j}$ (m/s). Si en el instante inicial $t_0=0$ s, el móvil se encontraba en la posición $\vec{r}_0 = \vec{i} + 2\vec{j}$ (m). Calcular cuando el módulo de la aceleración adquiere un valor de $12,65 \text{ m/s}^2$:

- El tiempo transcurrido
- La posición de la partícula en dicho instante
- Las aceleraciones tangenciales y normales en dicho instante
- El radio de curvatura de su trayectoria en dicho instante.

2. (2 puntos) El sistema de la figura se mueve hacia la derecha con una aceleración a , de modo que el cuerpo de masa $m = 7 \text{ kg}$ está en reposo vertical. La cuerda y la polea tienen masa despreciable y despreciamos todo tipo de rozamientos. Si $M = 5 \text{ kg}$,

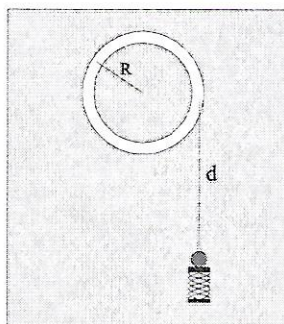
- Hacer el diagrama del cuerpo libre de m y M
- Hallar el valor de la aceleración a .



3. (2 puntos) Una bola de masa $m=1 \text{ kg}$ se encuentra situada en una mesa horizontal y apoyada en un muelle de constante $K=120 \text{ N/m}$ comprimido una distancia de un metro. El coeficiente de rozamiento entre la mesa y la bola es $\mu=0,2$. Al cabo de una distancia $d=5 \text{ m}$ la bola entra en una pista peraltada perfectamente pulida.

Calcular:

- Velocidad de la bola cuando entra en la pista peraltada
- Angulo de peralte α que debe tener la superficie pulida para que la bola pueda trazar la trayectoria circular de radio $R=10 \text{ m}$ con velocidad constante



4. (2 puntos)

- Definir fuerza conservativa.
- Enunciar el principio de conservación de la energía mecánica

5. (2 puntos) Una masa $m = 2 \text{ kg}$ puede moverse en el eje X (movimiento unidimensional) y está sujeta a una fuerza, $\vec{F} = -\frac{100}{x^2}\vec{i}$, siendo K una constante y x la distancia al origen O. En el instante inicial $\vec{v}_0 = 10\vec{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $\vec{x}_0 = 2\vec{i} \text{ m}$.

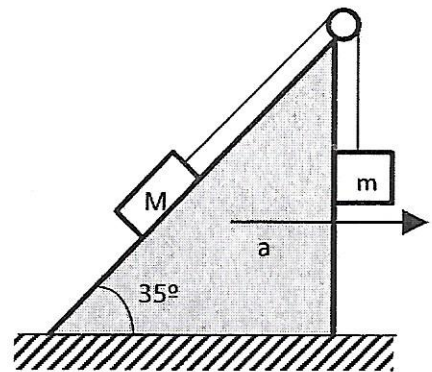
- Determinar la velocidad $\vec{v} = v(x)\vec{i}$ mediante la segunda Ley de Newton
- Calcular el trabajo de \vec{F} cuando la partícula se mueve de x_0 a una posición x por integración a partir de la definición de trabajo
- Determinar la velocidad $\vec{v} = v(x)\vec{i}$ a partir del cálculo de energías.

Apellidos y Nombre: _____

Primer parcial: Cinemática y Dinámica de partícula

1. (2 puntos) Una partícula se mueve en el plano de tal forma que su velocidad en función del tiempo viene dada por la expresión: $\vec{v} = 4t^3\vec{i} + 4t\vec{j}$ (m/s). Si en el instante inicial $t_0=0$ s, el móvil se encontraba en la posición $\vec{r}_0 = \vec{i} + 2\vec{j}$ (m). Calcular cuando el módulo de la aceleración adquiere un valor de $12,65 \text{ m/s}^2$:
- El tiempo transcurrido
 - La posición de la partícula en dicho instante
 - Las aceleraciones tangenciales y normales en dicho instante
 - El radio de curvatura de su trayectoria en dicho instante.

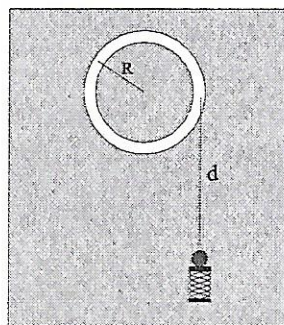
2. (2 puntos) El sistema de la figura se mueve hacia la derecha con una aceleración a , de modo que el cuerpo de masa $m = 7 \text{ kg}$ está en reposo vertical. La cuerda y la polea tienen masa despreciable y despreciamos todo tipo de rozamientos. Si $M = 5 \text{ kg}$,
- Hacer el diagrama del cuerpo libre de m y M
 - Hallar el valor de la aceleración a .



3. (2 puntos) Una bola de masa $m=1\text{kg}$ se encuentra situada en una mesa horizontal y apoyada en un muelle de constante $K=120\text{N/m}$ comprimido una distancia de un metro. El coeficiente de rozamiento entre la mesa y la bola es $\mu=0,2$. Al cabo de una distancia $d=5\text{m}$ la bola entra en una pista peraltada perfectamente pulida.

Calcular:

- Velocidad de la bola cuando entra en la pista peraltada
- Angulo de peralte α que debe tener la superficie pulida para que la bola pueda trazar la trayectoria circular de radio $R=10\text{m}$ con velocidad constante



4. (2 puntos)
- Definir fuerza conservativa.
 - Enunciar el principio de conservación de la energía mecánica
5. (2 puntos) Una masa $m = 2 \text{ kg}$ puede moverse en el eje X (movimiento unidimensional) y está sujeta a una fuerza, $\vec{F} = -\frac{100}{x^2}\vec{i}$, siendo K una constante y x la distancia al origen O. En el instante inicial $\vec{v}_0 = 10\vec{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $\vec{x}_0 = 2\vec{i} \text{ m}$.
- Determinar la velocidad $\vec{v} = v(x)\vec{i}$ mediante la segunda Ley de Newton
 - Calcular el trabajo de \vec{F} cuando la partícula se mueve de x_0 a una posición x por integración a partir de la definición de trabajo
 - Determinar la velocidad $\vec{v} = v(x)\vec{i}$ a partir del cálculo de energías.

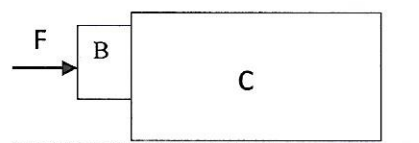
Apellidos y Nombre: _____ Titulación: _____

Primer parcial: Cinemática y Dinámica de partícula

1. (2 puntos) Un pequeño cohete se lanza verticalmente hacia arriba desde el reposo con una aceleración de $a=6t^2+2t$ (m/s^2) donde t es el tiempo transcurrido desde el despegue. Al cabo de 3 segundos se le termina el combustible. Calcular:

- a) Velocidad del cohete cuando se le acabe el combustible. *Sol: $v = 63$ m/s*
 b) Altura máxima a la que llegará el cohete. *Sol: 9,3s, 248 m*

2. (2 puntos) En la figura, el bloque B tiene una masa $m_B=5kg$, el carro C tiene una masa $m_C=50kg$ y el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el carro es $\mu=0.5$. Despreciando el rozamiento del carro con el suelo,



- a. Dibujar el diagrama del cuerpo libre de B, C y los dos cuerpos juntos
 b. Calcular el valor mínimo de la fuerza F para que el bloque B no deslice hacia abajo *Sol $F=110N$*
 c. Calcular la aceleración del carro. *Sol. $a = 2m/s^2$*

3. (2 puntos) Un bloque de masa $m=5$ kg descansa sobre una plataforma fija y está unido a dos masas m_1 (2kg) y m_2 (1kg) mediante dos cuerdas y dos poleas que pueden considerarse sin masa, según la figura 1. Si se deja evolucionar el sistema partiendo del reposo, y sabiendo que no hay rozamiento entre las diferentes superficies, determinar:

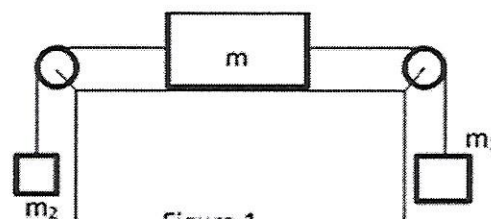


Figura 1

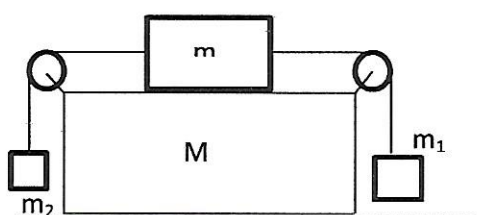


Figura 2

- a) Aceleración del bloque de masa $m=5$ kg. *$a=1.25m/s^2$*

- b) Valor de las tensiones de las cuerdas.

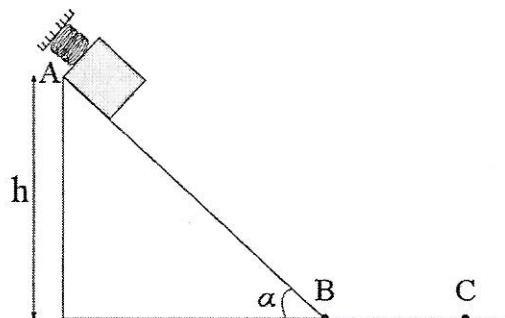
- c) Si el bloque de masa $m=5$ kg descansa sobre un bloque M cuya masa es de 25 kg (ver figura 2), ¿cuál será la aceleración del bloque de masa M en el momento en que se libera el sistema? *Sol. $a = 0.25 m/s^2$*

4. (2 puntos) Sujetamos un bloque de masa $m=10kg$ en la cima de una rampa (punto A) a una altura $h=3.5m$. En esta posición, el bloque comprime un muelle de constante $k=300N/m$ una distancia $x_A=1m$. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la rampa es $\mu=0.2$ y el ángulo de inclinación $\alpha=45^\circ$.

Soltamos el bloque partiendo del reposo. Calcular:

- a) La velocidad con la que llegará el bloque al final de la rampa (punto B) *Sol. $v = 9.3$ m/s*

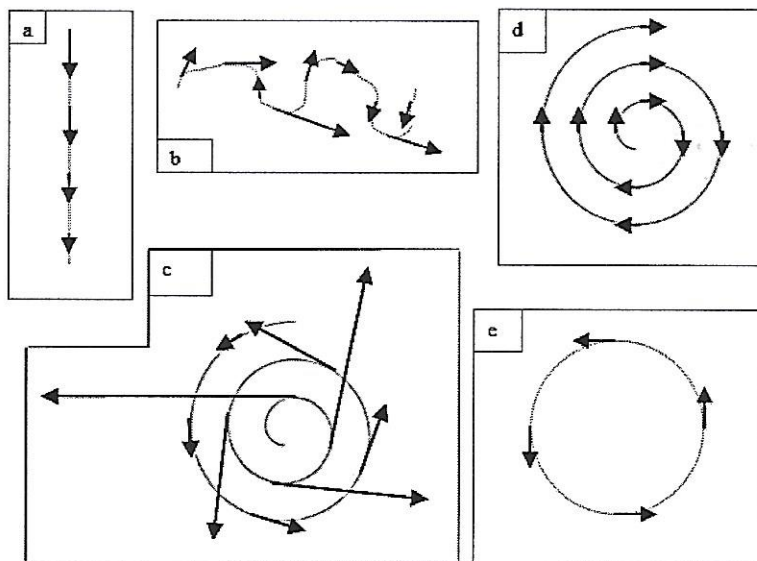
En la pista horizontal el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el suelo aumenta con la distancia recorrida desde el punto B, siendo $\mu(B)=0$ y $\mu(x)=0.04x$, calcular:



- b) Distancia que desliza el bloque desde el punto B hasta que se para en el punto C Sol. $x = 14.7 \text{ m}$

5. a) (1 punto) Explicar el significado físico de las componentes intrínsecas de la aceleración e indicar su valor en un movimiento curvilíneo

b) (1 punto) En cada uno de los cinco diagramas siguientes se representa la trayectoria de una partícula y su vector velocidad en diferentes puntos. Con esa información, seleccionar, de entre las afirmaciones siguientes, la que describe adecuadamente en cada caso las características del movimiento (sólo una por gráfico, dos de ellas no corresponden a ningún caso), justificando la elección.



- 1) La aceleración tangencial es positiva y la aceleración normal es nula.
- 2) La aceleración tangencial tiene valores positivos y negativos y la aceleración normal es variable en el tiempo.
- 3) La aceleración tangencial es cero y la aceleración normal es constante.
- 4) La aceleración tangencial es cero y la aceleración normal es decreciente en el tiempo.
- 5) La aceleración normal es cero y la aceleración tangencial es negativa.
- 6) La aceleración tangencial es negativa y la aceleración normal es variable en el tiempo.
- 7) La aceleración tangencial es positiva y la aceleración normal es creciente en el tiempo.

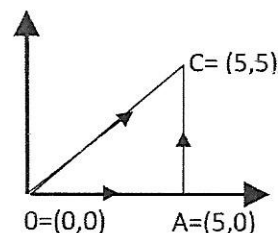
Apellidos y Nombre: _____

Grado: Ingeniería _____

Primer Parcial: Cinemática y Dinámica de partícula y Sistemas de Partículas

1.- (1 punto) a) Definición de Fuerza conservativa y Energía Potencial

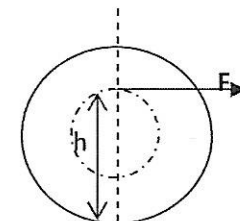
b) Una partícula de masa m se mueve sobre un plano horizontal (XY) sometida a una fuerza $\vec{F} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$. Hallar el trabajo realizado por F cuando la partícula se mueve de O a C a través de dos caminos: $OA - AC$ y de la recta OC . Todas las unidades están en el sistema internacional.



2.- (1 punto) La aceleración de una partícula que describe un movimiento rectilíneo viene dada por $a = -10v$ donde a se expresa en m/s^2 y v en m/s . Sabiendo que en el instante inicial la velocidad es $30 m/s$, calcular el tiempo necesario para que la velocidad se reduzca a la mitad.

3.- (1,5 puntos) El cilindro, de masa M y radio R , rueda sin deslizar al aplicar una fuerza F como indica la figura. Calcular a qué altura, h , hay que aplicar la fuerza F , para que la fuerza de rozamiento sea nula.

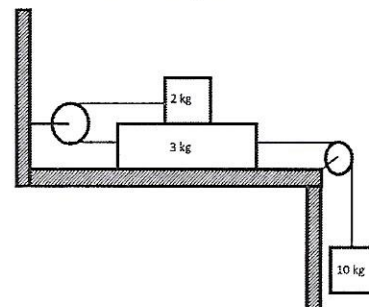
$$I_{CM, cilindro} = MR^2/2$$



4.- (3 puntos) En la figura el coeficiente de rozamiento cinético entre los bloques es $\mu=0,3$. La superficie horizontal es lisa. Las poleas tienen masa y rozamiento despreciable. El sistema parte del reposo

Determinar:

- Dibujar el diagrama del cuerpo libre de los tres bloques
- Aceleraciones de los bloques
- Tensiones de las cuerdas
- Trabajo realizado por la fuerza de rozamiento entre los bloques de $2 kg$ y $3 kg$ durante el primer segundo de movimiento.
- Demostrar que el trabajo de la fuerza resultante sobre la partícula de $3Kg$ durante el primer segundo del movimiento es igual a la variación de energía cinética de dicha partícula



5.- (3,5 puntos) Una varilla rígida de masa m y longitud $L = 2a$ está inicialmente en reposo y en posición vertical como indica la figura siendo el extremo O una articulación. En el otro extremo de la varilla hay una bolita fija de dimensiones despreciables y masa $m/2$.

a) Hallar la posición del centro de masas del sistema y el momento de inercia del sistema respecto a un eje que pasa por O y es perpendicular al plano que forman la varilla y F .

En la mitad de la varilla actúa una fuerza F de módulo constante, $F = 4mg$, y dirección siempre perpendicular a la varilla. Si la varilla parte del reposo en la posición de la figura calcular:

- La aceleración angular de la varilla y la aceleración del centro de masas en el instante inicial
- el valor de las fuerzas que recibe la varilla en el punto O en ese instante inicial.

El trabajo realizado por la fuerza F cuando la varilla ha girado un ángulo θ viene dado por $W = 4mg\theta a$.

d) Calcular la velocidad angular del sistema cuando ha girado un ángulo $\theta = 30^\circ$.

e) Enunciar el teorema de conservación del momento angular para un sistema de partículas. ¿Se conserva el momento angular en este movimiento?

Datos: $a = 0,5 m$, $I_{CM, varilla} = ML^2/12$

