

Mecánica 1

Tarea 1

Fecha de entrega **16 Octubre**

1. Un cuerpo de masa m desliza por una superficie con una rapidez v y salta por una escalera cuyos escalones tienen dimensiones d , tal y como se muestra en la figura 1. Encuentre la relación que hay entre esa rapidez y el escalón en el cual cae el cuerpo.

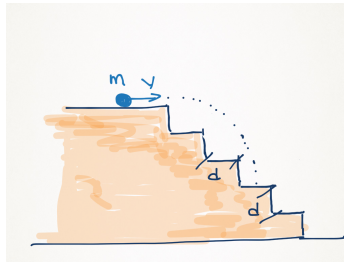


Figura 1: Lanzamiento por la escalera

2. Considere como el que se muestra en la figura 2 y suponga una situación en la cual se cumple que $m_1 < m_3 < m_2$ y encuentre la expresión para las aceleraciones, las velocidades y las posiciones de las distintas masas

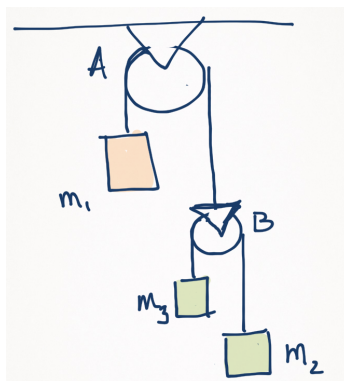


Figura 2: Máquina de Atwood doble

3. Considere un cadena de 5 eslabones cada uno con una masa de $0,1Kg$ y que es acelerada verticalmente a $3m/s^2$ (ver Fig 3). Encuentre las fuerzas aplicadas a cada uno de los eslabones.

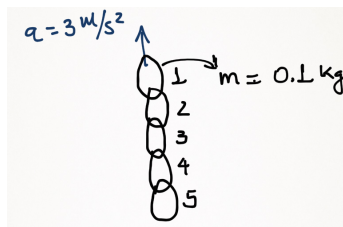


Figura 3:

4. Un cuerpo de masa $m_1 = 0,1Kg$ desliza por un plano inclinado cuyo extremo está colocado justo al borde de una estructura de $2m$ de altura (ver Fig 4). Encuentre el valor de la distancia horizontal en el suelo a la cual cae el objeto.

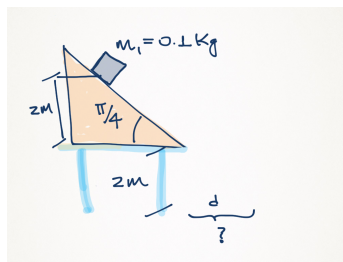


Figura 4:

5. Dos barcos zarpan simultáneamente de un puerto. El barco A va en dirección noreste y navega con una velocidad de 20 nudos ¹, mientras que el B se dirige en dirección noroeste a 25 nudos.
- ¿cuál será la velocidad relativa del barco A respecto al B luego de 2h de navegación? ²
 - ¿cuánto tiempo habrá transcurrido para que ambos navíos se encuentren separados por 100 millas náuticas?
 - ¿cuál será la posición de B respecto a A ?³
6. Sobre un plano inclinado de masa $M = 3m$ está colocado un bloque de masa m , tal y como se puede apreciar en la Figura 5. Queremos analizar las situaciones en las

¹1 nudo = una milla náutica por hora.

²Como corresponde a un vector velocidad, indique su módulo dirección y sentido

³Otra vez, recuerde que la posición es un vector

cuales no existe desplazamiento relativo entre las masas y en estos casos encontrar las expresiones para las fuerzas \vec{F}_1 y \vec{F}_2 .

- a) Considere primero el caso sin fricción.
- 1) Encuentre la expresión para la fuerza \vec{F}_1 suponiendo $\vec{F}_2 = 0$
 - 2) Encuentre la expresión para la fuerza \vec{F}_2 suponiendo $\vec{F}_1 = 0$
 - 3) ¿Se puede encontrar algún caso en el cual \vec{F}_1 y \vec{F}_2 son no nulas y no hay desplazamiento relativo? Justifique sus respuesta y si es el caso, encuentre la relación entre las fuerzas
- b) Considere ahora el caso con fricción en el cual $\mu_2 > \mu_1$ y encuentre las expresiones para las fuerzas \vec{F}_1 y \vec{F}_2 en los casos antes mencionados

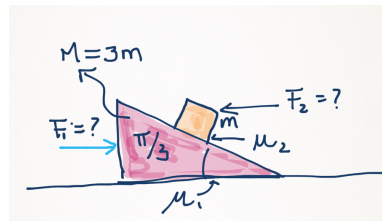


Figura 5: Evolución del lanzamiento del martillo

7. En un artículo reciente⁴ se describe con detalle el lanzamiento del martillo en competencias olímpicas. Como muestra la Figura 6, los atletas realizan un movimiento de rotación y traslación⁵. Otras publicaciones presentan un estimado de las variaciones de los valores de las velocidades angulares y tangenciales del martillo⁶, como se muestra en la Fig 7. En base a toda esta información describa la evolución del vector posición del martillo respecto a un sistema de coordenadas fijo al piso. Justifique sus aproximaciones.

⁴J. Bermejo-Frutos (2014) **Retos. Descripción de la biomecánica del lanzamiento de martillo** *Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 25 : pp. 124-130

⁵M. Gutiérrez y V.M. Soto, (2001). **Análisis biomecánico de los lanzamientos en atletismo. Análisis biomecánico del lanzamiento de martillo** *Investigación en Ciencias del Deporte*, 1. CSD: Madrid pp. 8-49; Citado por J. Bermejo-Frutos *op cite*

⁶K. Bartonietz (1994) **A biomechanical analysis of throws with different weight and length hammers.** *Modern Athlete and Coach*, **32** 4: 33-36.

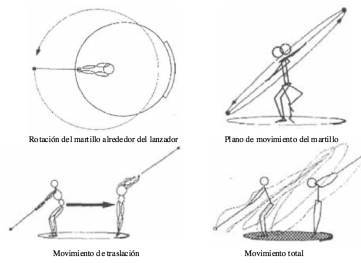


Figura 6: Evolución del lanzamiento del martillo

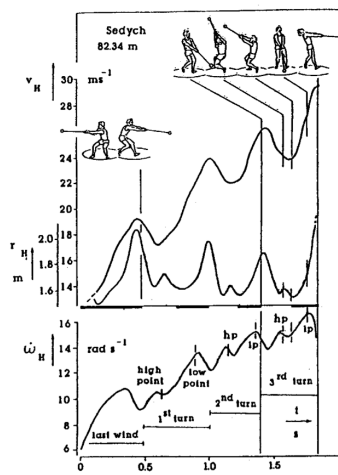


FIG. 2: Time related changes of the velocity, radius and angular velocity of the hammer.

Figura 7: Velocidades del lanzamiento del martillo