

TRABAJO Y ENERGÍA II

::Fecha de entrega

Lunes 14 de Mayo

::Objetivos

- :: Entender y aplicar correctamente el principio de conservación de la energía
- :: Relacionar correctamente los conceptos de trabajo mecánico y fuerzas no conservativas
- :: Comprender las fuentes de disipación de energía y su variación en la energía mecánica

::Contenidos

1. Trabajo Mecánico y Fuerzas No Conservativas
 2. Principio de Conservación de la Energía
 3. Disipación de Energía por Roce
-

Instrucciones Generales

Revise el capítulo 5 “Oscilador Armónico, Energía y Choques”, entre las páginas 212 y 233, del texto “Introducción a la Mecánica”, del Profesor Nelson Zamorano, disponible en la sección *Material Docente* de la página del curso. Consulte los apuntes del Profesor Andrés Meza, referentes al tema de “Trabajo y Energía” (disponibles en la página del curso).

Además, visite los siguientes links, con información y ejemplos resueltos, referentes a los tópicos que trataremos en esta unidad:

- <http://apuntes.infonotas.com/pages/fisica/trabajo-y-energia.php>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/energia/energia.htm>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/bucle/bucle.htm>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/cupula/cupula.htm>

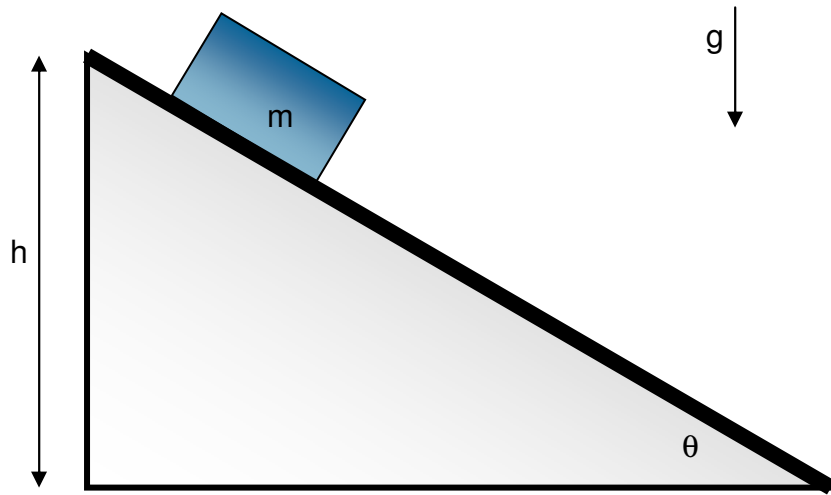
Después de la lectura asignada, no olvide plantear sus dudas en el foro del curso, o directamente al profesor auxiliar, durante la hora de Chat. Puede consultar, además, otros sitios que encuentre en Internet. Recuerde que siempre está abierta la posibilidad de discusión con el equipo docente, en caso que no comprenda algún concepto o definición.

Resuelva los siguientes tres problemas, y envíe sus desarrollos y soluciones, adjuntando todo en el módulo *Tareas*, de la página del curso.

PROBLEMA # 1

En este problema vamos a estudiar las variaciones de energía mecánica de un sistema, producidas por *fuerzas no conservativas*, en este caso, el roce cinético.

Considere un bloque de masa m , que cae deslizando por un plano inclinado caracterizado por un ángulo θ en la base. La superficie es rugosa, con coeficiente de roce cinético μ . El bloque sale de un punto situado a una altura h , con velocidad inicial nula.

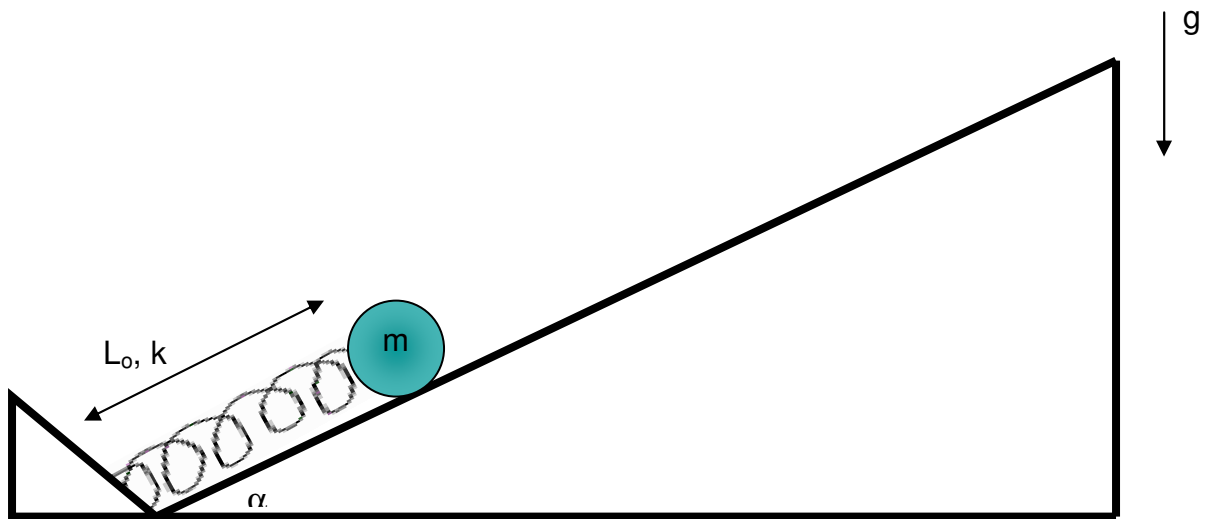


- Plantee una breve estrategia de trabajo. Puede apoyarse en esquemas, diagramas o lo que considere pertinente, para describir el movimiento del bloque sobre el plano. ¿Qué papel juega el roce en la velocidad de llegada al final del plano inclinado?
- Describa las fuerzas que actúan sobre el bloque, y determine el trabajo realizado por cada una de ellas, en el trayecto de bajada.
- Calcule el trabajo realizado por la fuerza neta.
- Determine la aceleración con que baja el bloque, y su velocidad en la parte más baja del plano, utilizando argumentos de cinemática.
- Empleando el teorema del trabajo y la energía cinética, determine la velocidad con que el bloque llega al borde del plano.

PROBLEMA # 2

La figura muestra un plano inclinado en un ángulo α . Sobre el plano se coloca un resorte de constante elástica k , y largo natural L_0 . El resorte está fijo a la cuña en su extremo inferior, y en su extremo superior tiene unida una masa m . Se conoce el coeficiente de roce cinético μ_c entre el bloque y el plano.

Considere que inicialmente la masa se empuja hasta comprimir completamente el resorte, y luego se lo suelta repentinamente. Suponiendo que la fuerza ejercida por el resorte comprimido es capaz de vencer el roce estático:

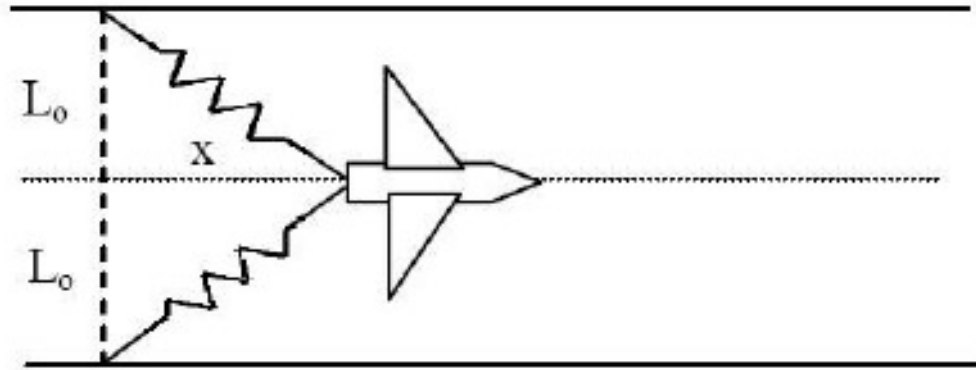


- Plantee una estrategia de trabajo, para abordar el movimiento del resorte sobre el plano. Describa en breves palabras qué es lo que cree que va a suceder en el estiramiento del resorte. No olvide incluir en su análisis el papel que juega el roce de la superficie.
- Determine la energía mecánica inicial, y calcule el trabajo efectuado por la fuerza de roce, hasta que el bloque se detiene.
- Determine el valor de la altura máxima que alcanza la masa, sobre el plano inclinado.
- Explique de manera general cómo el roce afecta el movimiento de un cuerpo, a lo largo de una trayectoria definida.
- Investigue sobre el significado de “*fuerza conservativa*” y “*fuerza no conservativa*”. Plantee ejemplos concretos, y explique la relación de la energía mecánica, con el trabajo efectuado por cada uno de estos tipos de fuerzas.

PROBLEMA # 3

Considere el siguiente sistema de freno para los aviones que aterrizan en un portaviones. Cada avión, cuya masa es m , es frenado por dos poderosos resortes de constante elástica k y largo natural L_0 . Los puntos donde se fijan los resortes a la estructura del portaviones están separados por una distancia $2L_0$. El sistema está diseñado de modo que un avión que está aterrizando con velocidad V_0 , engancha en el sistema de freno en la posición media entre los puntos de fijación de los resortes, deteniéndose a una distancia D sobre la pista.

Aparte de los resortes, actúa la fuerza de roce del avión con la pista, con la cual tiene un coeficiente de roce cinético μ_c .



- Considere despreciable el roce con la superficie. Determine el estiramiento de los resortes, en función de la posición del avión durante el aterrizaje. ¿Qué cree que sucede con el avión cuando el resorte alcanza su máxima elongación? ¿Y qué pasa un instante después?
- Considere ahora el roce cinético con la superficie. ¿Piensa que el roce es fundamental en el frenado del avión? ¿O piensa que es sólo una complicación adicional y que si estuviera diseñando este equipo NO lo tomaría en cuenta en los primeros borradores del proyecto? Acepte considerar el roce cinético, y en base a esto, comente qué elementos nuevos introduce el roce en esta operación para frenar el avión. Relaciónelo con el caso anterior. ¿Existe un valor máximo de estiramiento, después del cual el avión cesa su movimiento? ¿Qué pasaría en este caso?
- Determine la energía potencial elástica del sistema de resortes, cuando el avión se ha desplazado una distancia x sobre la pista. Grafique, usando Excel o algún software alternativo, la energía potencial elástica, en función de la distancia recorrida. Utilice unos tres valores diferentes para la constante del resorte k . (O grafique el potencial versus raíz de (kx) . ¿Entiende por qué es mejor hacer esto? (Si no entiende no importa, es más bien un punto técnico.)
- Determine el valor de la constante elástica de ambos resortes, para que el avión se detenga a una distancia D del punto de enganche.
- Explique (cualitativamente) qué pasaría si el piloto no le apunta al medio del resorte y se frena por la acción de dos resortes, pero ahora, de distinto largo. Es difícil que el piloto le apunte justo al medio del resorte. ¿Se le ocurre qué hacer para evitar este inconveniente?