

Guía de Laboratorio de Física Mecánica. ITM, Institución universitaria.

Práctica 8. Aceleración de dos cuerpos atados.

Implementos

Soporte vertical, cinta métrica, juego de masas, plomada, soporte vertical, dispositivo óptico digital, varilla corta, polea, nuez, computador.

Objetivo

Hacer una medición de una aceleración para el caso particular de la máquina de Atwood.

Teoría

La máquina de Atwood está compuesta por dos masas, atadas por una cuerda ideal, que pasa por una polea ideal. Para la configuración inicial planteada en la figura 1, partiendo del reposo, la masa m_2 debe ser mayor que la masa m_1 para acelerar el sistema en la dirección señalada. Si este es el caso, vemos que

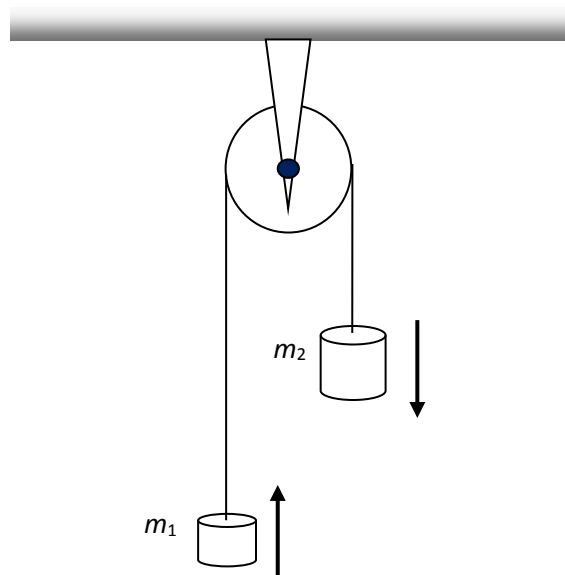


Figura 1. Máquina de Atwood.

cualquiera de las dos masas al recorrer una distancia d en un tiempo t tiene una aceleración a , que verifican la siguiente ecuación de movimiento uniformemente acelerado, donde se considera que la rapidez inicial del

sistema es cero y que la aceleración del sistema es positiva en la dirección de movimiento de la masa, cualquiera que sea.

$$d = \frac{1}{2} a t^2 \quad (1)$$

La aceleración de este sistema se puede hallar experimentalmente si puede tomarse una medida del tiempo t y de la distancia recorrida d . La suposición de que el movimiento es uniformemente acelerado es debida a que al plantear la dinámica del problema se llega a un valor teórico de aceleración constante en función de las masas. Los diagramas de fuerzas para las dos masas son los siguientes:



Figura 2. Diagramas de fuerzas para m_1 y m_2 .

Las ecuaciones que describen la dinámica del sistema escritas a continuación, consideran que la aceleración es positiva en el sentido del movimiento, por lo cual se escribe primero la fuerza que tenga el mismo sentido que la flecha que representa la dirección del movimiento (similarmente a la práctica anterior).

$$\sum F = T - m_1g = m_1a \quad (2)$$

$$\sum F = m_2g - T = m_2a \quad (3)$$

Las ecuaciones (2) y (3) se resuelven para darnos la aceleración teórica del sistema y la tensión que debe soportar la cuerda.

Procedimiento e Informe:

1. Realice el montaje experimental mostrado en la figura 3. Escoja y fije las masas y la distancia d , que va a utilizar durante la práctica. Tenga mucho cuidado en verificar que la masa m_2 pueda soltarse desde el reposo justo antes de la posición de medida del primer fotosensor, esto es para poder usar la suposición de que la rapidez inicial es cero. Use la plomada para verificar que la masa m_2 al moverse hacia abajo pase por los sensores ópticos sin tocarlos.

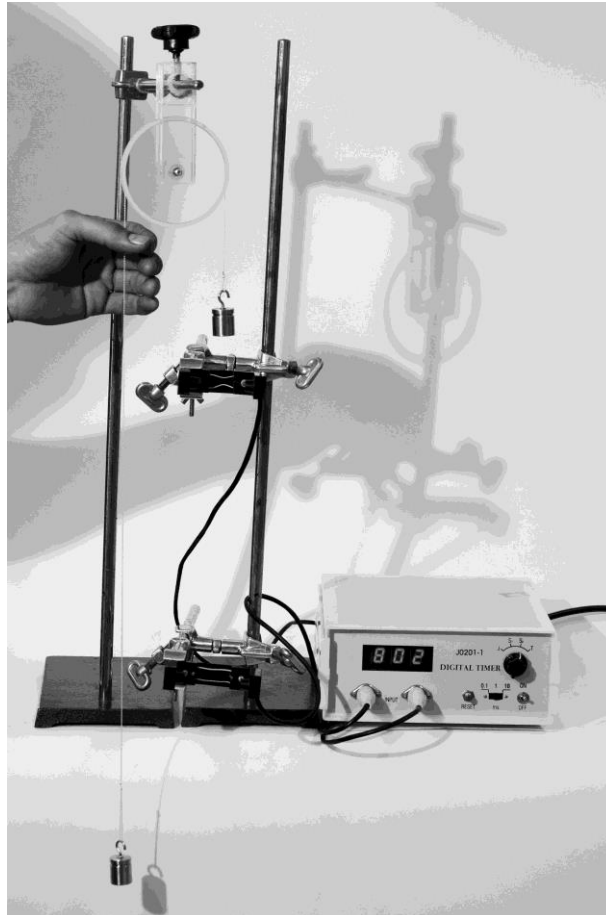


Figura 3. Montaje experimental.

2. Tome la medida de la distancia d entre los fotosensores con su respectivo error y llévela a la tabla 2. Finalmente, tome las medidas de las masas con sus respectivos errores y regístrelas en la tabla 2.
3. Verifique el rango de operación del registrador digital de tiempo y úselo en la función S_2 . Tome doce veces la medida del tiempo que tarda la masa m_2 en recorrer la distancia d , al soltarla justo antes del primer fotosensor y consígnelas en la tabla 1. Es importante que un integrante del equipo de trabajo se encargue de detener con una mano al final del recorrido del bloque que cae para evitar que dañe el equipo (vea el detalle en la figura 4). El valor del tiempo que se anota en la tabla 2 con su respectivo error se halla teniendo en cuenta los datos de la tabla 1 y la teoría de errores para una cantidad medida muchas veces.

#Tiro													
$t(s)$													

Tabla 1.

$d(m)$	$t(m)$	$m_1(g)$	$m_2(g)$

Tabla 2.

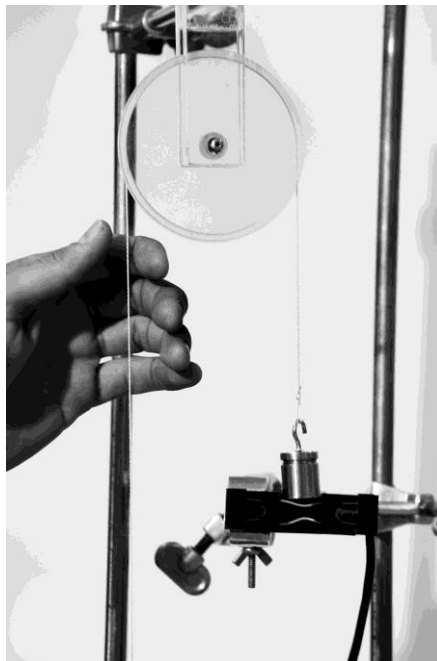


Figura 4. Detalle del montaje experimental.

4. Use la ecuación 1 y los valores de distancia y tiempo de la tabla 2 para determinar la aceleración experimental del sistema. Regístrela en la tabla 3.
5. Resuelva algebraicamente el sistema conformado por las ecuaciones 2 y 3 para hallar la aceleración y la tensión del sistema en función de las masas y la gravedad.
6. Sustituya los valores de las masas de la tabla 2 y calcule la aceleración teórica del sistema. Recuerde que debe usar el valor de la gravedad en Medellín. Consigne el valor de la aceleración teórica en la tabla 3.

$a_{exp}(m/s^2)$	$a_{teor}(m/s^2)$	$\%Error$

Tabla 3.

7. Calcule el porcentaje de error del experimento.
8. Escriba sus propias conclusiones de la práctica, así como las causas de error en los resultados.

Recuerde que el informe escrito de esta práctica debe hacerse en el formato de revista entregado por el docente: debe desarrollarse con todos los datos y operaciones correspondientes a cada numeral, relatorio detallado de todos los procesos, cálculos detallados de los valores pedidos en el desarrollo de la práctica, incluir causas de error y conclusiones.