



## TAREAS

- Registro del espacio recorrido en función del tiempo.
- Determinación de la velocidad instantánea en función del tiempo.
- Determinación de la aceleración instantánea en función del tiempo.
- Determinación de la aceleración media como parámetro de acople y comparación con el cociente entre fuerza y masa.

## OBJETIVO

Registro y evaluación de movimientos uniformemente acelerados en el carril de ruedas

## RESUMEN

En un movimiento uniformemente acelerado la velocidad instantánea depende linealmente y el espacio recorrido del cuadrado del tiempo. Estas relaciones se estudian en el experimento analizando movimientos en el carril de ruedas, los cuales se registran con un montaje compuesto de una rueda de radios como polea de desviación y una puerta fotoeléctrica.

## EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Carril de ruedas	1003318
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540 o
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	1000539
1	3B NETlab™	1000544
1	Puerta fotoeléctrica	1000563
1	Cuerda, 100 m	1007112
1	Juego de pesas de ranura 10 x 10 g	1003227

1

## FUNDAMENTOS GENERALES

La velocidad instantánea  $v$  y la aceleración instantánea  $a$  de una masa puntual se definen como derivadas de primer y segundo orden del camino  $s$  recorrido con respecto al tiempo  $t$ . Estas definiciones se pueden reproducir experimentalmente cuando en lugar de las derivadas se observan los cocientes diferenciales correspondientes y el camino recorrido se divide en una retícula fina para medir los tiempos  $t_n$  correspondientes a los puntos de retícula  $s_n$ . En esta forma se crean las condiciones para p.ej. estudiar experimentalmente el movimiento uniformemente acelerado.

Con aceleración  $a$  constante la velocidad instantánea  $v$  aumenta proporcionalmente al tiempo  $t$ , siempre y cuando la masa puntual esté en reposo inicialmente:

$$(1) \quad v = a \cdot t$$

El espacio recorrido  $s$  aumenta proporcionalmente con el cuadrado del tiempo  $t$ :

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

Una posible causa para una aceleración constante es una fuerza acelerante  $F$  constante, cuando la masa acelerada  $m$  no cambia:

$$(3) \quad a = \frac{F}{m}$$

Estas relaciones se estudian en un experimento con un carro en el carril de ruedas. El carro experimenta una aceleración uniforme, porque un hilo tira de él con una fuerza constante. Esa fuerza es el peso de una masa colgante, ver Fig. 1. La polea de desviación está hecha de una rueda de radios, la cual con sus radios interrumpe una puerta fotoeléctrica. Un interface de medición acoplado mide los instantes  $t_n$  de las interrupciones y envía los datos a un computador para su evaluación. El software de evaluación calcula el camino recorrido en el instante  $t_n$  así como los valores correspondientes de la velocidad y la aceleración instantáneas:

$$(4a) \quad s_n = n \cdot \Delta$$

$$(4b) \quad v_n = \frac{\Delta}{t_{n+1} - t_{n-1}}$$

$$(4c) \quad a_n = \frac{\frac{\Delta}{t_{n+1} - t_n} - \frac{\Delta}{t_n - t_{n-1}}}{\frac{t_{n+1} - t_{n-1}}{2}}$$

$\Delta = 20$  mm: Distancia entre los radios

Las mediciones se realizan con diferentes combinaciones de fuerza acelerante  $F$  y masa acelerada  $m$ .

## EVALUACIÓN

Con el software de evaluación se representan las tres magnitudes  $s$ ,  $v$  y  $a$  en función del tiempo  $t$ . La validez de las ecuaciones (1) y (2) se comprueba adaptando las correspondientes funciones, en las cuales entra la aceleración como parámetro.

Sea  $m_1$  la masa del carro y  $m_2$  la masa que cuelga del hilo. Como la masa  $m_2$  también es acelerada en la ecuación (3):

$$F = m_2 \cdot g \quad m = m_1 + m_2$$

De allí se obtiene que:  $a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \cdot g$

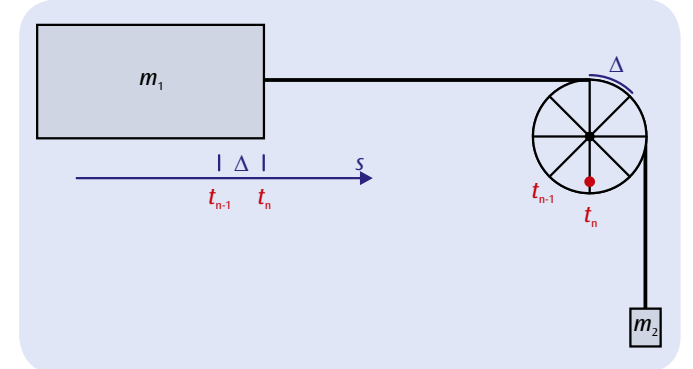


Fig. 1: Representación esquemática del principio de medición

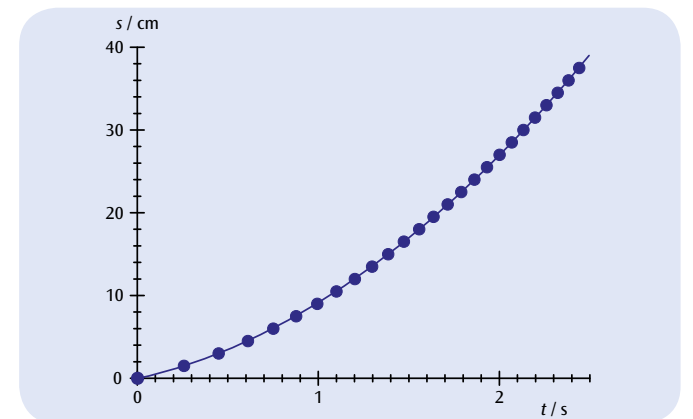


Fig. 2: Camino en dependencia del tiempo

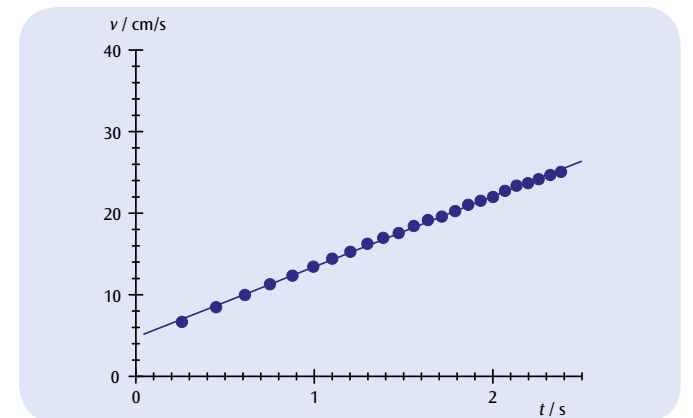


Fig. 3: Velocidad en dependencia del tiempo

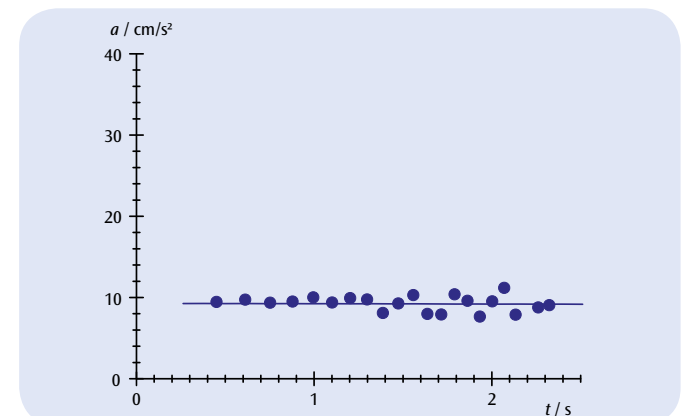


Fig. 4: Aceleración en dependencia del tiempo