

Caída libre

FUNDAMENTOS GENERALES DE LA ACELERACIÓN DE LA CAÍDA.

- Medición del tiempo de caída t de una esfera en función de la distancia h que existe entre el mecanismo de disparo y el disco colector.
- Registro puntual del diagrama desplazamiento-tiempo de un movimiento de aceleración uniforme.
- Confirmación de la proporcionalidad entre el recorrido de caída y el cuadrado del tiempo de caída.
- Determinación de la aceleración de la caída g .

UE1030300

03/16 JS

FUNDAMENTOS GENERALES

Si dentro del campo de gravitación de la tierra, un cuerpo cae sobre el piso desde una altura h , experimentará una aceleración g constante, siempre que la velocidad de caída sea reducida y, por lo tanto, se pueda ignorar la fricción. Este movimiento de caída se denomina caída libre.

En el experimento, se cuelga una esfera de acero del dispositivo de disparo. Al iniciarse la caída libre, simultáneamente, se inicia el conteo electrónico del tiempo. Después de que se haya recorrido el trecho h de caída, la esfera cae en un dispositivo de recolección y se interrumpe la medición del tiempo de caída t .

Dado que en el momento $t_0 = 0$ la esfera parte con una velocidad $v_0 = 0$, la distancia recorrida en el tiempo t asciende a

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \quad (1)$$

Los resultados de medición de las distintas caídas se registran como pares ordenados en un diagrama de desplazamiento en función del tiempo. El recorrido de la caída h no es una función lineal del tiempo t , como confirma la comparación entre la adaptación de una recta y una parábola a los valores de medición. Para la linealización, el recorrido de la caída se registra como el cuadrado del tiempo de caída. A partir de la pendiente de la recta se puede calcular la aceleración de caída g .

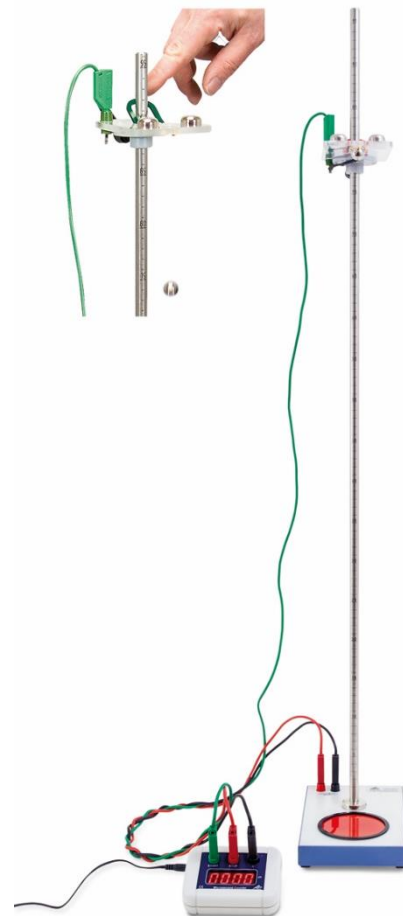


Fig. 1: Montaje experimental para la medición del tiempo t de caída de una esfera, en función de la distancia h que existe entre el mecanismo de disparo y el disco colector.

LISTA DE EQUIPOS

- 1 Aparato de caída libre 1000738 (U8400830)
- 1 Contador de milisegundos @230 11012833 (U853334-230)
- o
- 1 Contador de milisegundos @115 V 11012832 (U853334-115)
- 1 Juego de 3 cables de experimentación de seguridad para el aparato de caída libre 1002848 (U13811)

MONTAJE

- Se conecta el aparato de caída libre con el contador de milisegundos de acuerdo con la Fig. 1.
- Se ajusta la altura de caída en $h = 950$ mm.
- La lengüeta con microimanes se presiona hacia abajo y se cuelga la bola de ella.

EJECUCIÓN

- Se inicia la caída libre presionando la palanca de disparo.
- Después de que la bola haya topado el disco colector, leer y anotar el tiempo de caída t .
- Reducir la altura de caída h desplazando el mecanismo de disparo en pasos de 50 mm y volver a medir cada vez el tiempo de caída t .

EJEMPLO DE MEDICIÓN

Tab. 1: Valores de medición del recorrido de caída h y del tiempo de caída t

h / mm	t / ms	h / mm	t / ms
0	0	500	319
50	101	550	335
100	143	600	351
150	175	650	365
200	202	700	379
250	226	750	391
300	247	800	405
350	267	850	418
400	286	900	429
450	303	950	441

EVALUACIÓN

Primera variante:

Cálculo de la relación de los tiempos de caída para los recorridos $h_0 = 100$ mm, $h_1 = 400$ mm und $h_2 = 900$ mm:

$$\frac{t(4 \cdot h_0)}{t(h_0)} = \frac{286 \text{ ms}}{143 \text{ ms}} = 2,00, \quad \frac{t(9 \cdot h_0)}{t(h_0)} = \frac{429 \text{ ms}}{143 \text{ ms}} = 3,00$$

Los tiempos de caída, en lo relativo a la precisión de medición, presentan una relación de 3 : 2 : 1, si la precisión de medición tiene una relación de 9 : 4 : 1. El recorrido de caída es entonces proporcional al cuadrado del tiempo de caída: $h \propto t^2$

Segunda variante:

a) Registrar los resultados de la medición para los distintos recorridos de caída en un diagrama desplazamiento-tiempo (ver Fig. 2):

La adaptación de la parábola a los valores de medición confirma que el camino recorrido h no constituye ninguna función lineal del tiempo t .

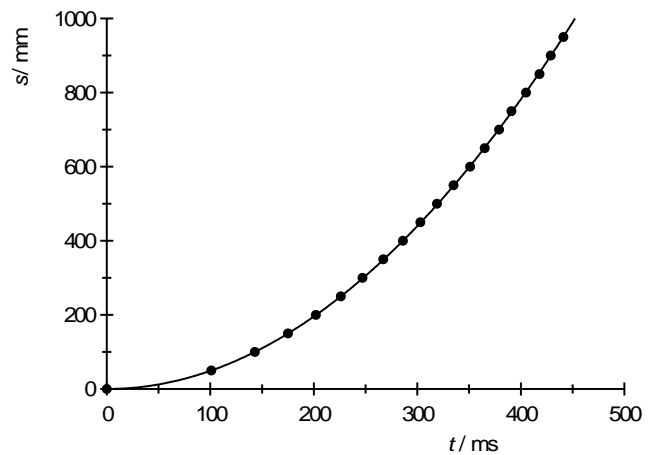


Fig. 2: Diagrama desplazamiento-tiempo de la caída libre

b) Linealización por medio de la representación del recorrido de caída en función del cuadrado del tiempo de caída (ver Fig. 3):

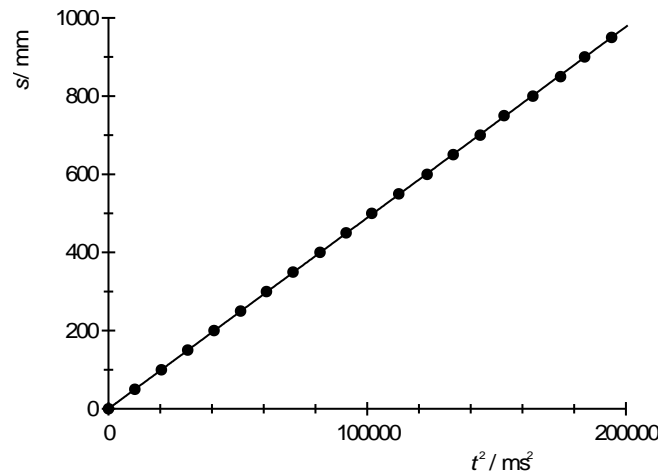


Fig. 3: Recorrido de caída como función del cuadrado del tiempo de caída

La concordancia de la adaptación de las rectas originales con los valores de medición confirma la ecuación (1). A partir de la pendiente de la recta A se puede calcular la aceleración de la caída.

$$g = 2 \cdot A = 9,6 \frac{m}{s^2}$$