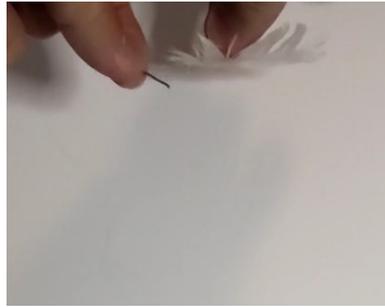


## Caída libre. Influencia de la forma, la masa y el rozamiento con el aire. Tubo de Newton

Se sabe que todos los cuerpos abandonados a una altura sobre el suelo (libres) caen hacia el centro de la Tierra por efecto de la gravedad terrestre, esto es, la fuerza-peso que actúa sobre los cuerpos. En este experimento se van a analizar varios factores que influyen en el movimiento de caída libre.

### Material

- Hojas de papel
- Boliches de acero, plomo o cristal
- Algodón
- Pluma, clip pequeño y alicates
- Balanza electrónica de 0,01g
- Tubo de Newton
- Bomba de vacío



### Descripción

Se toman dos hojas de papel iguales (con la misma masa) y una de ellas se arruga en forma de bola, poniendo la otra en posición horizontal. Se dejan caer ambas libremente, abandonándolas, desde una altura apreciable, para comprobar si una llega al suelo antes que la otra.

Si se dispone de una pluma y un clip pequeño, se pesa la pluma en la balanza y se corta una parte del clip para obtener un alambre de la misma masa que la pluma. Sobre una mesa, se dejan caer ambos libremente desde una altura apreciable para comprobar cuál llega antes a la mesa. Es interesante grabar en vídeo la caída.

Las experiencias se repiten varias veces para tratar de elaborar una hipótesis sobre la **influencia de la forma** en la caída libre.

Después se trata de hacer con algodón un boliche lo más parecido al de metal o cristal. Cuando se tengan dos esferas de igual volumen y de la misma forma, se trata de averiguar la **influencia de la masa** comprobando cuál llega al suelo antes cayendo desde una misma altura. Se prueba también con dos bolas del mismo tamaño, una de acero y otra de vidrio.

Hay que tratar de emitir una hipótesis y una explicación acorde con ella.

En los casos anteriores, el rozamiento con el aire juega un papel muy importante. Repetir alguna de estas experiencias en el vacío puede darnos una información fundamental.

Tal como se muestra en la figura de abajo, si se pudiera disponer de una bomba de vacío y el tubo apropiado (tubo de Newton)<sup>1</sup>, se repetiría la experiencia anterior de caída libre del boliche de acero y la bolita de algodón, pero ahora en el vacío.

---

<sup>1</sup> Si no se dispone de tubo de vacío, esta parte se puede sustituir por la presentación de algunos vídeos que muestran este experimento en internet. Una expedición Apolo lo hizo en la Luna y hay otro vídeo muy descriptivo de la ESA con una bola de jugar a los bolos y una pluma en una enorme instalación de vacío para pruebas de satélites artificiales.

Viendo lo que sucede, se puede emitir una hipótesis sobre la influencia de la masa en la caída libre sin rozamiento con el aire.



### Cuestiones

- Si en la práctica no todos los cuerpos caen con igual rapidez, ¿a qué es debido?
- ¿Por qué la pluma y el alambre que pesan lo mismo no caen a la misma velocidad y no ñiegan a la mesa al mismo tiempo?
- Si se tira una pluma de ave y un bloque de piedra desde una torre ¿cuál llegará primero al suelo? ¿Y si es en el vacío, en caída libre real?
- ¿Cómo caerían en el vacío un elefante de verdad y uno de algodón?
- ¿Por qué razón las naves espaciales pueden bajar a la Tierra planeando o con paracaídas pero no pueden hacerlo en la Luna, donde usan cohetes?
- Cuando se calcula cómo cae cualquier cuerpo, ¿se tiene en cuenta el rozamiento y su masa o se supone "caída libre"?
- ¿Qué suposiciones se están haciendo al decir que algo cae "en caída libre" y que no coinciden estrictamente con la realidad?
- Si una gota de lluvia y un paracaidista cayeran desde 1000 m de altura y no hubiera aire, ¿a qué velocidad llegarían al suelo? ¿qué efecto tendría esa gota de lluvia si impactara en una persona?