

Gravedad y caída libre

El término caída libre inmediatamente nos hace pensar en el aventurero austriaco Felix Baumgartner quien, el 14 de octubre de 2012, se convirtió en la primera persona en saltar desde un globo de helio a una altura de 38.969,4 metros, y cayó en picada hacia la Tierra aproximadamente 36,5 km sin la ayuda de un avión. La velocidad máxima que alcanzó el deportista extremo de cuarenta y tres años fue de 1.357,6 km/h. Uno de sus objetivos era romper la barrera del sonido a una velocidad de Mach 1,25 (la velocidad del sonido es aproximadamente 1.235 km/h), lo que logró claramente. Aproximadamente a 2.500 metros sobre el suelo, tiró del cable de mando del paracaídas para reducir la velocidad y, finalmente, logró un aterrizaje seguro.

No es necesario correr los riesgos que corrió Baumgartner para realizar investigaciones experimentales y comprender el principio de caída libre y los parámetros, las leyes y los cálculos asociados. Una diseño simple será suficiente.

Historia

Hace mucho tiempo, en el año 55 AC, el poeta y filósofo romano Lucrecio explicó que la velocidad de los objetos en caída se reduce solo mediante resistencia hidrodinámica o aerodinámica y que los cuerpos livianos caen más lentamente por ese motivo, pero que todos los cuerpos deben caer a la misma velocidad en vacío.

Según la opinión del filósofo griego Aristóteles (384-322 AC), los cuerpos pesados deben caer al suelo más rápidamente que los livianos, ya que se hunden en el agua mientras que los más livianos se elevan. Recién en 1554, Giovanni Battista Benedetti (1530-1590) refutó la hipótesis de Aristóteles. Demostró que dos esferas idénticas conectadas con firmeza entre sí mediante una varilla (sin masa) caen a la misma velocidad.

La idea de que el cuerpo se mueve a una velocidad constante al caer también proviene de Aristóteles. Recién en 1590, Galileo Galilei (1564-1642) presentó las leyes de la caída libre: En vacío, todos los cuerpos caen a la misma velocidad, independientemente de su forma, composición o masa. Su caída libre es proporcional al tiempo de la caída, mientras que la distancia de la caída es proporcional al cuadrado del tiempo de la caída. Esto significa que la aceleración es igual para todos los cuerpos en el mismo punto. En 1659, Robert Boyle confirmó mediante experimentos que los cuerpos con masas diferentes caen a la misma velocidad en vacío.

Definiciones

"Caída libre" describe la aceleración de un objeto exclusivamente a causa de la gravedad. La velocidad de la caída de las personas que saltan de un avión se reduce a causa de la resistencia aerodinámica. Una verdadera "caída libre" solo sería posible en vacío, donde no actúen más fuerzas que la gravedad. En el Glenn Research Center de la NASA en Cleveland, Ohio, se puede encontrar un entorno de prueba para experimentos de este tipo.

Ecuaciones

Caída libre (sin fricción): La fuerza actúa sobre un cuerpo que cae se indica con una F y se mide en newtons. Un newton está compuesto por la masa del cuerpo (en kg) y la aceleración (en m/seg^2), donde la aceleración es igual al factor gravitatorio de la Tierra.

$$\text{Newton} = \text{kg} * \text{m/seg}^2$$



Los cuerpos con masas diferentes caen a la misma velocidad en vacío. Por este motivo, la ecuación general de la caída libre es la siguiente:

$$h = h_0 - 1/2 gt^2$$

En otras palabras, el cálculo es independiente del peso del cuerpo. Es difícil de creer, pero en vacío un hipopótamo caerá a la misma velocidad que una lombriz.

h = altura del cuerpo en el tiempo t , h_0 = altura inicial sin velocidad inicial, g = aceleración en caída libre, t = tiempo de la caída en segundos.

$$s = h - h_0 = 1/2 gt^2$$

define la distancia recorrida por un cuerpo en caída libre en el tiempo t al caer desde estado de reposo.

La aceleración de la gravedad es 9,81 m/seg².

$V = gt$ es la ecuación que se usa para calcular la velocidad durante la caída libre. En esta ecuación, V es la velocidad de la caída en metros por segundo, g es la aceleración gravitatoria en metros por segundo cuadrado t y es el tiempo de la caída en segundos.

No tenemos vacío en el que realizar experimentos; sin embargo, debemos tener en cuenta la fricción atmosférica. Esto significa que nuestros experimentos no proporcionarán la aceleración correcta para la caída libre.

Caídas con resistencia aerodinámica

Dos fuerzas opuestas actúan sobre un objeto que cae: la fuerza del peso y la fuerza de arrastre (en vacío, fuerza de arrastre = 0).

Podemos derivar la velocidad máxima de un objeto a partir de estas variables. En realidad, la velocidad máxima se alcanza precisamente en el momento en el que ambas fuerzas opuestas tienen la misma intensidad, lo que causa que el objeto ya no se acelere en la caída. Para alcanzar una velocidad máxima mayor durante una caída libre con resistencia aerodinámica, se puede reducir la resistencia aerodinámica o aumentar la masa del cuerpo. Lo siguiente se aplica a las caídas con resistencia aerodinámica: Cuanto más pesado sea el objeto, mayor será la velocidad de caída máxima (suponiendo las mismas características de forma y superficie).

Felix Baumgartner intentó reducir la resistencia aerodinámica de su traje de protección para alcanzar velocidades supersónicas lo más rápidamente posible. Después de eso, aumentó la resistencia al abrir el paracaídas para reducir la velocidad antes de llegar al suelo.

Personas asociadas a este tema

- Galileo Galilei
- Isaac Newton
- Robert Boyle
- Giovanni Battista Benedetti

Para buscar sitios web informativos, use las palabras clave siguientes

- Caída libre
- Glenn Research Center
- Vuelo parabólico
- Resistencia aerodinámica



Internet

http://www.