

PESO DEL ORO EN LA LUNA.

Sabemos que la gravedad en la superficie de la Luna es menor que en la Tierra, concretamente, en la superficie de la Tierra su valor es de $9,82 \text{ m/s}^2$ y en la de la Luna su valor es $1,62 \text{ m/s}^2$.



Figura 1

Es decir que algo que pesa P kilogramos en la Tierra solo pesa en la Luna $P \cdot 1,62/9,82 = 0,16 P$ kilogramos.

Sin embargo, si en la Tierra nos pesamos en una balanza como las que usan los médicos y enfermeras (figura1), y nos llevamos esta balanza a la Luna en un viaje y nos pesamos allí para comprobar cuanto hemos adelgazado, nos llevaremos la sorpresa de que pesamos lo mismo que en la Tierra, 85,7 kg. en la Tierra y 85,7 kg. en la Luna.

En otro viaje posterior nos llevamos una balanza de baño como la de la figura 2, y resulta que en ésta sí que pesamos unos 14 kg. en la Luna.



Figura 2.

Algo habremos hecho o interpretado mal.

Si en uno de nuestros viajes a la Luna, en vez de llevar dinero o tarjetas, llevamos oro para empeñarlo, por ejemplo, a la hora de tratar con el comprador le exigiremos que nos pese el oro en una báscula similar a la que emplean los médicos y no en una báscula de baño pues el precio del oro es proporcional a la cantidad y no a su peso.

Pero claro, lo que ocurre es que la palabra kilo representa dos conceptos distintos, una masa de un kilogramo por un lado y una fuerza (o peso) de un kilopondio por otro.



Figura 3

Las balanzas de las figuras 1 y 3 pesan basándose en la llamada ley de la palanca.

Cuando los brazos de la palanca son iguales como en la figura 3, para equilibrar el peso de las manzanas en el otro platillo hay que poner pesas que pesen lo mismo que las manzanas.

Cuando estos brazos son de distinta longitud como en la figura 1, basta calcular la proporción entre los dos brazos de la palanca.

Estas dos balanzas 1 y 3, dan los mismos resultados en la Tierra que en la Luna.

Sin embargo, las balanzas de las figuras 2 y 4, dan resultados distintos en la Luna que en la Tierra. Esto es debido a que no utilizan en su medición la ley de la palanca, sino la de Hooke.

Según la ley de Hooke, la deformación de un resorte es proporcional a la fuerza ejercida sobre él, de esta forma midiendo deformaciones podemos calcular la fuerza y en su caso el peso por medio de un coeficiente de proporcionalidad, que es la constante del muelle.

Cuando vayamos a la Luna debemos llevar dos clases de balanzas.

Unas, las que utilizan la ley de Hooke, nos servirían para calcular pesos y fuerzas. Esto sería aplicable para el cálculo de estructuras, por ejemplo. La carga que hay que poner sobre una viga metálica en la Luna para que esté sometida a los mismos esfuerzos que en la tierra, es $1/0,16=6,25$ veces mayor.

En la Luna, al no haber atmósfera, no hay que incluir en los cálculos estructurales la acción del viento.

La estructura de los edificios en la Luna sale mucho más barata que en la Tierra, pero hay que trasladar los perfiles hasta allí.



Figura 4

Las otras, las que se basan en la ley de la palanca, las utilizaríamos para calcular las cantidades de material, es decir, midiendo su masa. Serían las que deberíamos utilizar a la hora de vender nuestro oro en la Luna.

Sin ir a la Luna, en la Tierra hay diferencias del valor de la gravedad, por ejemplo, debido a que el radio terrestre es mayor en el ecuador que en los polos y además debido a la fuerza centrípeta por la rotación de la Tierra, resulta que el valor de la gravedad en los polos es de $9,83 \text{ m/s}^2$ y en el ecuador $9,78$, un 0,5% menor. Esto quiere decir que, si vamos a vender oro al ecuador, debemos exigir que se pese con una balanza de platillos y no con una que utilice la ley de Hooke.

En internet hay un cuento sobre un vendedor algo desaprensivo que tenía una balanza defectuosa con dos brazos desiguales, de longitudes 50 y 45 cm. respectivamente y se le ocurrió que la podía

utilizar para compra y vender con ventaja haciendo trampas con el peso engañando a proveedores y clientes.



Balanza de platillos (como la balanza de La Justicia)

Su estrategia era muy clara, cuando compraba la mercancía la colocaba en el platillo de brazo corto con lo que, por la ley de la palanca, debía colocar menos pesos que los debidos en el otro platillo, y ganaba porque era por esas pesas por lo que pagaba. A la hora de vender hacia lo contrario.

Calculemos el beneficio del comerciante fraudulento.

En la compra compraba M y pagaba P , $45M=50P$, pagaba $P=0,9M$, es decir un 10% menos.

En la venta cobraba A y vendía M , $45A=50M$ es decir cobraba por $A=1,1 M$ ganado un 11%.

Como se ve a la hora de vender o comprar oro hay que tener varias cosas en cuenta, tipo de balanza, lugar de la Tierra y si es balanza de platillos hacer la comprobación de cambiar pesas y oro de platillo y ver que los platillos también están en equilibrio.

Anton del Campo

Ingeniero Industrial.