

Física 2º Bachillerato

Gravitación

Jules Verne. De la Tierra a la Luna

Jules Verne en su novela “De la Tierra a la Luna” planteó de forma relativamente científica los problemas derivados de lanzar un proyectil o un ser humano a la Luna.

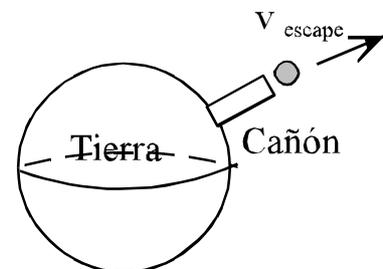
La teoría, que conocía, nos dice que la velocidad necesaria para lanzar un cuerpo desde la superficie terrestre y que no vuelva, la llamada velocidad de escape tiene por valor si prescindimos del rozamiento con la atmósfera.

$$v_{escape} = \sqrt{2 \cdot g_0 \cdot R_T}$$

Siendo $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$ y R_T el radio terrestre de valor 6380km.

a. Demuestra la expresión correspondiente a la velocidad de escape y con estos datos calcula su valor en la superficie terrestre.

Supongamos que a Jules Verne se le hubiera ocurrido lanzar al astronauta con un cañón de longitud $L=0,1R_T$ para que el proyectil saliera con la velocidad de escape correspondiente a la superficie terrestre. En realidad le bastaría menos, pero así compensaría el rozamiento con el aire.



b. Calcula la aceleración, supuesta constante con que se hubiera movido a lo largo del cañón para alcanzar la velocidad de escape a la salida.

R: 11,8 km/s; 98 m/s²

Para el cálculo de la velocidad de escape aplicaremos el teorema de la energía y como prescindimos de las fuerzas de rozamiento y la gravitatoria es conservativa, se conserva la energía mecánica.

Cuando estuviera muy lejos su energía potencial gravitatoria sería cero y la menor energía cinética también por tanto:

$$v_{escape} \quad \frac{1}{2} m v_{esc}^2 - \frac{GMm}{R_T} = 0 + 0 \quad v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R_T}} = \sqrt{2g_0 R_T} = 11173 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 0 \quad d = 0,1 R_T \quad v_{esc} \quad u.v.a \quad v = 0 + a \cdot t \quad t = v/a$$

$$x = 0 + 0 + \frac{1}{2} a t^2 \quad x = \frac{1}{2} a \cdot \frac{v^2}{a^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{v^2}{2x} \quad a = \frac{11173^2}{2 \cdot 0,1 \cdot 6370 \cdot 10^3} = 998 \text{ m/s}^2 \approx 10 g_0$$

El cuerpo humano no podría soportar esa aceleración durante el tiempo que duraría el recorrido por el cañón.

$$t = \frac{11173}{98} = 114 \text{ s}$$