Velocidad de Escape

Se llama **velocidad de escape** a la velocidad mínima que debe adquirir un cuerpo, al ser lanzado, para que pueda escapar de la atracción gravitatoria de un planeta. Con esta velocidad, el cuerpo llegará a una distancia infinita del planeta con velocidad nula.

La velocidad de escape puede determinarse aplicando el Principio de Conservación de la Energía al punto de lanzamiento y al infinito, considerando que no existen fuerzas de rozamiento.

$$E_m(punto\ de\ lanzamiento) = E_m(infinito)$$

En el infinito, tanto la energía potencial gravitatoria como la energía cinética del cuerpo son nulas. La energía potencial gravitatoria es nula porque el infinito se toma como origen de las energías potenciales gravitatorias y la energía cinética es nula porque el cuerpo debe llegar a ese punto con velocidad nula.

$$E_m\ (punto\ de\ lanzamiento) = 0$$

$$E_c + E_p = 0$$

$$\frac{1}{2} m \cdot v_e^2 + \left(-G\frac{M \cdot m}{R + h}\right) = 0$$

"m" es la masa del cuerpo lanzado

"v_e" es la velocidad de escape

"M" es la masa del planeta

"R" es el radio del planeta

"h" es la altura, sobre la superficie del planeta, desde la que se realiza el lanzamiento

$$\frac{1}{2} \cdot v_e^2 - G\frac{M}{R + h} = 0$$

$$\boxed{v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{R + h}}}$$

La velocidad de escape puede escribirse en función de la intensidad del campo gravitatorio, es decir, en función del valor de la gravedad, en el punto de lanzamiento:

$$v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{R + h} \cdot \frac{R + h}{R + h}} = \sqrt{2 \cdot \frac{G \cdot M}{(R + h)^2} \cdot (R + h)}$$

$$\boxed{v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot (R + h)}}$$

Si el lanzamiento se realiza desde la superficie del planeta:

$$\boxed{v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{R}}} \qquad \boxed{v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot R}}$$

De estas fórmulas puede deducirse que la velocidad de escape no depende de la masa del cuerpo lanzado.

En el caso de un cuerpo lanzado desde la superficie de la Tierra, la velocidad de escape tiene un valor de:

$$v_e = \sqrt{2 \cdot g \cdot R} = \sqrt{2 \cdot 9{,}8 \cdot 6{,}37 \cdot 10^6} = 1{,}12 \cdot 10^4 \ m/s$$