



## Facultad de Ciencias

Universidad Autónoma de México

Física Estadística

Tarea 3 – 1.6

Profesores:

Dr. Ricardo Atahualpa Solórzano

Kraemer

Alumno: Sebastián González Juárez

sebastian\_gonzalezj@ciencias.unam.mx



6. Supón que tienes una lámpara que radia como cuerpo negro. Tu lámpara se encuentra a 500K y tiene un volumen de 1L, con una apertura de  $1\text{cm}^2$  por donde radia la luz. ¿Qué aceleración tendrías en el espacio si la usas como propulsor? (considera tu propia masa).

Sol.

La potencia  $P$  radiada por un cuerpo negro está dada por:  $P = \sigma AT^4$

donde:

- $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{W m}^{-2} \text{K}^{-4}$  es la constante de Stefan-Boltzmann
- $A = 1 \text{cm}^2 = 10^{-4} \text{m}^2$  es el área de la apertura
- $T = 500 \text{K}$  es la temperatura de la lámpara

Sustituyendo:

$$P = (5.67 \times 10^{-8} \text{W m}^{-2} \text{K}^{-4})(10^{-4} \text{m}^2)(500)^4 \text{K}^4$$

$$P = 0.354375 \text{W}$$

$$P \approx 0.354 \text{W}$$

La fuerza  $F$  debida a la radiación se calcula como:  $F = \frac{P}{c}$

donde  $c = 2.99792458 \times 10^8 \text{m/s}$  es la velocidad de la luz.

$$F = \frac{0.354 \text{W}}{2.99792458 \times 10^8 \text{m/s}}$$

$$F \approx 1.18 \times 10^{-9} \text{N}$$

$$1 \text{W} = 1 \text{J/s} = 1 \text{N m/s} \Rightarrow \text{W/m/s} = \text{N}$$

La aceleración  $a$  depende de la fuerza y de la masa del sistema. Consideremos  $m = 65 \text{kg}$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1.18 \times 10^{-9} \text{N}}{65 \text{kg}}$$

$$a \approx 1.815 \times 10^{-11} \text{m/s}^2$$