

A₃ En la figura adjunta se muestra una comparativa entre la altura aproximada de la nave Orion durante la misión Artemis II (que se considerará constante durante su paso por la cara oculta de la Luna) y la altura media de las misiones Apolo que orbitaron la Luna entre 1968 y 1972.



Los astronautas de la misión Artemis II (los estadounidenses Reid Wiseman, Victor Glover y Christina Koch, y el canadiense Jeremy Hansen) tuvieron la oportunidad de fotografiar la Luna desde una perspectiva única, al encontrarse a una altura muy superior a la de las misiones Apolo. Desde esa posición, podían contemplar el disco lunar completo, con un tamaño aparente similar al de un balón de baloncesto situado a la distancia de un brazo extendido.

- a.** ¿En qué porcentaje es mayor la fuerza de atracción gravitatoria lunar sobre un astronauta de una misión Apolo que sobre uno de la misión Artemis II, suponiendo que ambos tienen la misma masa?
- b.** Durante el tiempo en que la nave Orion permaneció sobre la cara oculta de la Luna, ¿cuántas órbitas completas, en promedio, habría realizado el CSM (módulo de comando y servicio) de una misión Apolo, suponiendo órbitas circulares?
- c.** Si se hubiera querido trasladar el CSM de una misión Apolo desde su órbita, a una altura de 110 km, hasta otra órbita circular, situada a una altura de 8000 km, ¿cuánta energía habría sido necesario suministrarle?

Datos: masa de la Luna: $M_L = 7.349 \times 10^{22}$ kg, radio de la Luna: $R_L = 1737$ km, masa de la nave Orion a su paso por la Luna (módulo de tripulación y módulo de servicio): $m_O = 25\,500$ kg, masa promedio del CSM de una misión Apolo: $m_A = 29\,000$ kg, constante de gravitación universal: $G = 6.674 \times 10^{-11}$ m³ kg⁻¹ s⁻².

Respuestas: **a.** $\frac{F_{\text{Apolo}} - F_{\text{Artemis}}}{F_{\text{Artemis}}} \cdot 100 \approx 2679\%$. **b.** $N \approx 6$. **c.** $\Delta E \approx 3.134 \times 10^{10}$ J.