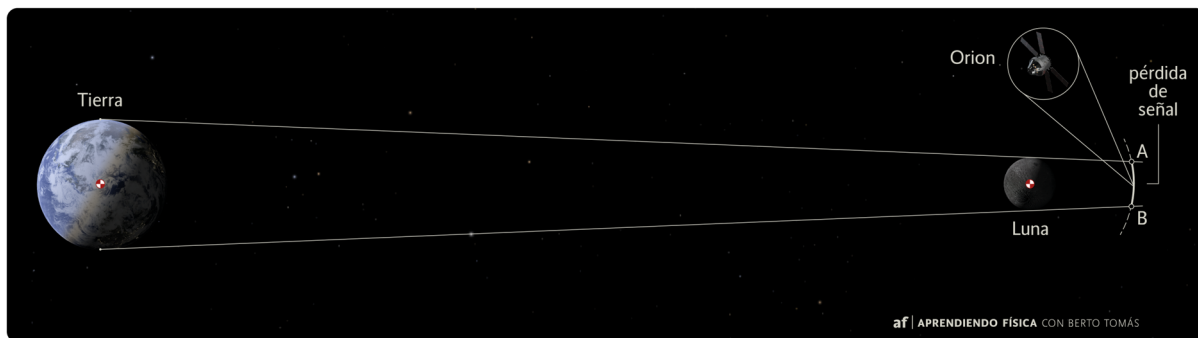


A2 A la derecha se puede observar una de las impresionantes fotografías tomadas por los cuatro astronautas de la misión Artemis II durante su paso por la cara oculta de la Luna.



A lo largo de aproximadamente 40 minutos, el centro de control de Houston perdió la comunicación con la nave Orion como consecuencia del bloqueo de la señal provocado por la Luna (fenómeno conocido como *loss of signal*, LOS).

Para modelizar esta situación, supondremos que la Tierra y la Luna permanecen fijas en el espacio y que la nave describe una trayectoria circular uniforme entre los puntos A y B de la figura que representan los puntos entre los cuales se produjo la pérdida de señal.



a. Suponiendo que la nave se desplaza entre A y B manteniendo una distancia constante a la superficie lunar de 6545 km (que corresponde a la mínima distancia a la que pasó la nave de la Luna) y que el arco de circunferencia entre dichos puntos es aproximadamente $\frac{1}{12}$ de la órbita circular, ¿durante cuánto tiempo debería haberse perdido la señal?

b. ¿Qué velocidad, expresada en km h^{-1} , habría llevado la nave Orion en el caso de que la trayectoria descrita hubiera sido esta?

c. Durante su reentrada a la atmósfera terrestre, la nave Orion (formada ya solamente por el módulo de tripulación y llamada por los propios astronautas Integrity) pasó de una velocidad de $39\,700 \text{ km h}^{-1}$ a 122 km de altura a unos 525 km h^{-1} a 8 km de altura, donde se abrieron los primeros paracaídas. ¿Cuánta energía mecánica perdió la nave durante este recorrido?

Datos: masa de la Tierra: $M_T = 5.972 \times 10^{24}$ kg, radio de la Tierra: $R_T = 6371$ km, 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 de la nave Orion en la reentrada (solo módulo de tripulación): $m_I = 10\,000$ kg, constante de gravitación universal: $G = 6.674 \times 10^{-11}$ m³ kg⁻¹ s⁻².

Respuestas: a. $\Delta t_{AB} \approx 93.91$ min. b. $v \approx 2770$ km h⁻¹. c. $\Delta E \approx -6.193 \times 10^{11}$ J.