

### PROBLEMA 1

El proyecto de la Estación Espacial Internacional (EEI) celebró el pasado 20 de noviembre de 2023 un cuarto de siglo de vuelo. Durante este tiempo, visitaron la estación 273 personas de 21 países diferentes. El 19 de diciembre de 2012, Chris Hadfield despegó en el vuelo del Soyuz TMA-07M, para una estancia de larga duración en la EEI, como parte de la Expedición 35. Llegó a la estación el 21 de diciembre y fue el primer canadiense en dirigirla. Responsable de una tripulación de 5 astronautas ayudó a realizar el impacto de la baja gravedad en la Biología Humana. El 13 de mayo del 2013, volvió a la Tierra y adquirió gran notoriedad mundial por su versión de “Space Oddity”, conocida canción de Davis Bowie, que grabó en la EEI y cuyo video colgó en su página personal en YouTube.



1. La estación espacial internacional se mueve en una órbita prácticamente circular alrededor de la Tierra, a 400 Km por encima de la superficie de ésta. En un lugar determinado, calcular cuánto tiempo hay que esperar entre dos avistamientos consecutivos de la EEI, suponiendo despreciable el rozamiento. (2 puntos)
2. ¿Qué velocidad hubo que comunicar al Soyuz TMA-07M, de 1000 Kg de masa, que transportaba a Hadfiel, para que desde la superficie terrestre se incorporara a la estación considerando que la nave se acopla a su misma velocidad? (3 puntos)
3. Calcular: la aceleración tangencial, la aceleración normal y la velocidad de escape de la nave en esa órbita una vez que se ha hecho el acoplamiento. (4 puntos)
4. ¿Cuál es el valor de la gravedad en la estación espacial? ¿Qué % de gravedad se experimenta respecto abajo? (2 puntos)
5. Supongamos que la EEI tuviera forma de rueda de 120 m de diámetro y que rotara para proporcionar una “gravedad artificial” de  $5\text{m/s}^2$ , para un astronauta que caminara alrededor de la pared interior del borde exterior. Encuentra la frecuencia y el periodo de rotación de la EEI. (5 puntos)



## XXXV OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA 2024

FASE LOCAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



6. Después de todo esto, explica razonadamente si la siguiente frase es correcta o no:

“Los astronautas de la EEI se encuentran en ingravidez, es decir, flotan en la EEI, puesto que, a esa distancia, no sufren atracción gravitatoria por parte de la Tierra”.

(4 puntos)

*Datos:*  $M_T = 6,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6371 \text{ km}$