

## XXX OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2021

### PRIMER EJERCICIO (Preguntas teórico-prácticas) (Puntuación máxima 10 puntos)

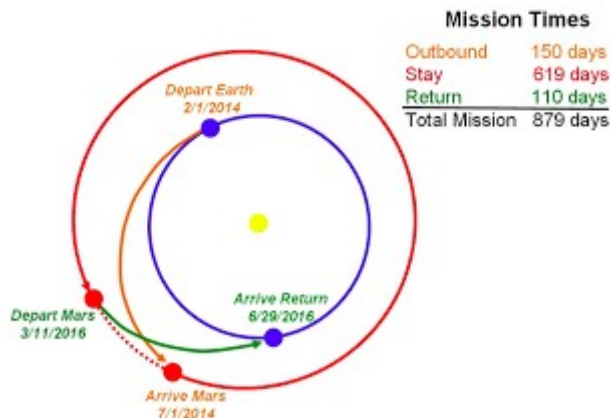
Las misiones espaciales para el estudio de Marte, el planeta rojo, comenzaron en el año 1960. Igual que ocurriera con la conquista de la Luna, nuestro satélite, la carrera por llegar a Marte en una misión tripulada está en marcha.

La NASA prevé su misión tripulada para el año 2033. El 18 de febrero de 2021, ayer, estaba prevista la llegada de la misión Perseverance, dirigida por un ingeniero español, Fernando Abilleira. Esta misión es la primera en la que se pretende traer a la Tierra las muestras que el Rover enviado recoja en la superficie del planeta rojo.



Space Exploration Technologies Corp.

Elon Musk, CEO de Space X, confirmó en una entrevista el pasado mes de diciembre que la primera misión tripulada a Marte se realizará en 2024, salvo que haya algún retraso y se deba posponer al año 2026. ¿Por qué dos años después? Porque las ventanas de mínima energía se producen cada 26 meses, 780 días para ser exactos.



El radio de Marte es 0,53 veces el radio de la Tierra, y su masa 0,11 veces la de nuestro planeta.

Se ha preparado un péndulo simple de longitud  $L$  y masa  $m$ .

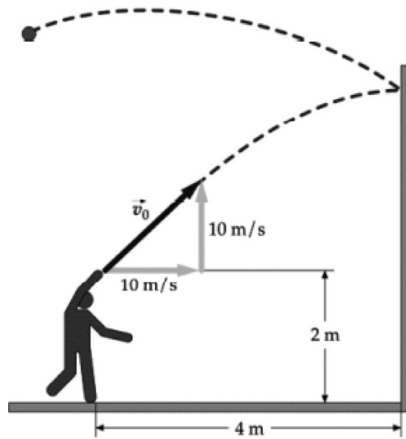
Demuestra, razonadamente, si el valor del periodo de dicho péndulo es el mismo en la superficie terrestre y en la de Marte. En caso contrario, explica cómo harías para que el periodo del péndulo en Marte sea el mismo que en la Tierra.

**SEGUNDO EJERCICIO** (Problema) (Puntuación máxima 10 puntos)

Una persona, situada a 4 metros de una pared vertical, lanza contra ella un balón que sale de su mano a 2 m por encima del suelo con una velocidad de 14 m/s formando  $45^\circ$  con respecto a la horizontal. Cuando la pelota llega a la pared, se invierte la componente horizontal de su velocidad, mientras que la componente vertical permanece inalterada.

Calcular:

- El lugar en que cae al suelo el balón después de rebotar.
- La altura máxima que alcanza el balón después de rebotar.



### TERCER EJERCICIO (Problema) (Puntuación máxima 10 puntos)

Unos alumnos ponen a su profesor de Física en un laboratorio que órbita alrededor de la Tierra a una distancia del centro de la Tierra de 20.000 km.

- a) ¿Cuánto pesa el profesor en un sistema de referencia, fijo en el espacio, situado en el centro de la Tierra si su masa es de 80 kg?
- b) ¿Cuánto pesa el profesor en un sistema de referencia fijo al laboratorio en el que viaja?
- c) Si el profesor deja caer una canica de 100 g, ¿qué espacio recorrerá en un tiempo de 5 s respecto a la posición del profesor?
- d) Si colocamos un libro en el suelo del laboratorio ¿Cuál será la fuerza de rozamiento entre el libro y el suelo?
- e) Si el laboratorio en vez de orbitar, se deja caer radialmente hacia el centro de la Tierra, ¿cambiarían las respuestas anteriores?

Razonar las respuestas.

Datos. Radio terrestre,  $R = 6.400$  km. Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre,  $g = 9,81$  N/kg.

Soluciones:

- a) Aceleración de la gravedad a una distancia  $r = 20.000$  km del centro de la Tierra:  $g' = g \left[ \frac{R}{r} \right]^2 = 1$  N/kg. Por lo que el peso medido en el sistema de la Tierra es  $P = 80$  N.
- b) En el sistema laboratorio asociado a la nave espacial, el peso es nulo.
- c) No recorrería ninguna distancia.
- d) Ninguna.
- e) No cambiaría ninguna de las respuestas anteriores.