

EXAMEN DE RECUPERACIÓN PRIMERA EVALUACIÓN · PRIMERO SEGUNDA EVALUACIÓN

Alumno:

1. CUESTIONES.

- a) Dos satélites artificiales de masa m y $2m$ describen órbitas circulares del mismo radio, $r = 2R_T$. Calcula: a) La diferencia de las energías mecánicas de ambos satélites. b) ¿Qué satélite tendrá una mayor velocidad de escape?
- b) SELECTIVIDAD. Supongamos que la masa de la Luna disminuyera, por ejemplo, a la mitad de su valor real. Justifique si veríamos "luna llena" más frecuentemente, menos frecuentemente, o como ahora.
- c) Una masa $M_1 = 6400$ toneladas está situada en el punto $(0,-4)$, mientras que la masa $M_2 = 8500$ toneladas está en el punto $(0,6)$. Determinar el valor del campo gravitatorio en el punto $(5,0)$ y el trabajo que han de realizar las fuerzas del campo par amover una masa $M' = 400$ toneladas desde ese punto hasta el punto $(7,0)$ explicando si el proceso será o no espontáneo.
- d) Semejanzas y diferencias principales entre el campo eléctrico y el campo gravitatorio.
- e) SELECTIVIDAD. Se quiere medir la aceleración de la gravedad a partir del período de oscilación de un péndulo formado por una esfera de cierta masa suspendida de un hilo. La esfera tiene una carga q positiva y el péndulo se encuentra en una región con un campo eléctrico dirigido hacia abajo; sin embargo, el experimentador no conoce estos hechos y no los tiene en cuenta. Responda, justificando su respuesta, si el valor de la gravedad que obtiene es mayor o menor que el real.

(2 puntos máximo / apartado correcto)

2. SELECTIVIDAD. La nave espacial Cassini-Huygens se encuentra orbitando alrededor de Saturno en una misión para estudiar este planeta y su entorno. La misión llegó a Saturno en el verano de 2004 y concluyó en 2008 después de que la nave completara un total de 74 órbitas de formas diferentes. La masa de Saturno es de $5684,6 \cdot 10^{23}$ kg y la masa de la nave es de 6000 kg. Se pide:

- a) Si la nave se encuentra en una órbita elíptica cuyo periastro (punto de la órbita más cercano al astro) está a 498 970 km de Saturno y cuyo apoastro (punto más alejado) está a 9 081 700 km, calcule la velocidad orbital de la nave cuando pasa por el apoastro.
- b) Calcule la energía que hay que proporcionar a la nave para que salte de una órbita circular de 4,5 millones de km de radio a otra órbita circular de 5 millones de km de radio.
- c) Cuando la nave pasa a 1270 km de la superficie de Titán (la luna más grande de Saturno, con un radio de 2575 km y $1\,345 \cdot 10^{20}$ kg de masa), se libera de ella la sonda Huygens. Calcule la aceleración a que se ve sometida la sonda en el punto en que se desprende de la nave y empieza a caer hacia Titán, así como la rapidez con que llegaría a la superficie de esa Luna despreciando los efectos del rozamiento. (Considere sólo la influencia gravitatoria de Titán.)

(10 puntos)

3. Un protón (de masa $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg y carga $q = +1,609 \cdot 10^{-19}$ C) es acelerado desde el reposo por un campo eléctrico uniforme $E = 10^4 \mathbf{i}$ (V/m) a lo largo de un trayecto de 2 cm de longitud. Justo al finalizar ese tramo impacta con un núcleo atómico inicialmente en reposo y de masa $m = 158 \cdot 10^{-27}$ kg. Tras el choque, el núcleo se rompe en dos trozos más simples, uno de los cuales (de $82 \cdot 10^{-27}$ kg) sale formando un ángulo de 24° por encima de la dirección inicial de impacto, mientras que el segundo lo hace con un ángulo de 66° bajo esa dirección. Se pide: (a) Velocidad del segundo trozo tras el impacto del protón; (b) Tiempo que empleó el protón en salir del campo eléctrico anterior; (c) En otra experiencia diferente, el mismo protón, tras salir horizontalmente del campo eléctrico anterior cruza ahora una zona donde hay dos placas metálicas paralelas entre sí y a la dirección de salida del protón. Entre esas placas (separadas entre sí 4 cm y de 7 cm de longitud) hay aplicado un campo eléctrico $E = -2,4 \cdot 10^4 \mathbf{j}$ N/C. Si el protón penetra por el eje de separación de las placas, ¿sale directamente o choca con alguna de las placas?

(10 puntos)