



## EXAMEN I SEGUNDA EVALUACIÓN · RECUPERACIÓN

Segundo de Bachillerato

ALUMNO:

### PROBLEMA 1. [2 PUNTOS / APARTADO]

*Ceres* es el nombre de uno de los mayores asteroides del sistema solar, descubierto el 1 de enero de 1801. Posee una masa  $M = 8,7 \times 10^{20} \text{ kg}$ , es aproximadamente esférico (con unos 952 km de diámetro), y tiene un periodo de revolución (circular) alrededor del Sol de unos 1680 días.

(A) ¿A qué distancia se halla del Sol?

(B) Si desde la superficie de *Ceres* se lanza un objeto verticalmente y hacia arriba con una velocidad  $v = 1 \text{ km/s}$ , ¿escapará de su atracción gravitatoria? En caso negativo, determinar hasta qué altura máxima llegará.

(C) Desde una base de exploración que se ha instalado en la superficie del asteroide, se desea lanzar un pequeño satélite artificial que lo orbite completamente de modo circular en un tiempo de 10 horas. ¿Cuál deberá ser la velocidad de lanzamiento desde la superficie para conseguirlo?

(D) En esa base de exploración, unos astronautas, en sus ratos libres, se dedican a hacer prácticas de tiro (con proyectiles de 220 g de masa). Uno de ellos incrusta 2,8 cm un proyectil en un bloque que les sirve de diana. Sabiendo que el disparo se hizo horizontalmente y a corta distancia con una rapidez  $v = 110 \text{ m/s}$ , determinar la fuerza de oposición que ejerció el bloque usado como diana y el calor desprendido en el impacto.

Dato: Masa del Sol,  $M_S = 1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$ .

### CUESTIONES. [2 PUNTOS / APARTADO]

1. COMENTA/EXPLICA las siguientes afirmaciones, indicando si son verdaderas o falsas: (i) *Para que un satélite artificial orbite la Tierra, es necesario que se mueva continuamente en su órbita, excepto los satélites geoestacionarios, que pueden estar en reposo;* (ii) *Las líneas de fuerza de un campo eléctrico sí pueden cortarse con las líneas de fuerza del campo gravitatorio que las propias cargas generan debido a sus masas;* (iii) *Si en una región del espacio, el campo eléctrico es constante, el potencial eléctrico NO lo es;* (iv) *En una misma órbita circular a la Tierra, NO puede haber dos satélites distintos ni con diferente velocidad, ni con diferente energía mecánica.*

2. Supongamos dos cargas  $Q$  y  $Q'$  separadas una cierta distancia. El campo creado por  $Q$  en el punto donde está situada  $Q'$ , ¿es mayor, menor o igual al campo creado por  $Q'$  en el punto donde está  $Q$ ? La misma pregunta respecto a las fuerzas, la de  $Q$  sobre  $Q'$  y la de  $Q'$  sobre  $Q$ . EXPLICACIONES.

3. Una carga  $Q_1 = -0,5 \text{ mC}$  (de 300 g de masa) está fija en el punto  $(0,0)$  de un sistema de ejes. Desde el punto  $A(0,4)$  lanzamos otra carga exactamente igual con una velocidad  $\vec{v} = -10^2 \vec{j}$  hacia la primera. ¿Hasta qué punto cercano a  $Q_1$  podrá aproximarse como máximo esta segunda carga lanzada, antes de invertir su movimiento?

4. ¿Por qué la energía mecánica de un satélite en órbita circular al rededor de la Tierra, es negativa?

### PROBLEMA 2. [4 PUNTOS]

Consideremos un campo eléctrico uniforme  $\vec{E} = 10^4 \vec{j} \text{ (V/m)}$  en cuyo interior lanzamos un protón, un electrón y un neutrón con una velocidad  $\vec{v} = -200 \vec{j}$

(A) JUSTIFICA las características del movimiento de cada una de las anteriores partículas en el interior del campo, así como sus variaciones de energía.

(B) El potencial eléctrico en cierto punto  $P$  de ese campo es  $V_P = 110 \text{ voltios}$ . Si las fuerzas eléctricas realizan un trabajo de  $6 \text{ J}$  para mover una carga  $q = -30 \text{ mC}$  desde  $P$  hasta otro punto  $Q$ , ¿cuál es el valor del potencial eléctrico en ese otro punto  $Q$  y dónde estaría situado respecto de  $P$  (ayúdate de un dibujo explicativo)?

(C) ¿Qué separación hay entre las superficies equipotenciales a las que pertenecen los puntos  $P$  y  $Q$  y qué partícula de las tres anteriores se movería espontáneamente de  $P$  a  $Q$ ?

DATOS:

Masa del protón  $\approx$  Masa del neutrón  $= 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ; Masa del electrón  $= 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ; Carga del electrón  $= -1,609 \times 10^{-19} \text{ C}$