



## FÍSICA II

**El alumno debe contestar a cuatro cualesquiera de las seis preguntas.**

**Todas las preguntas valen 2,5 puntos.**

*Diversas constantes necesarias en la resolución del examen:*

Constante de la gravitación universal:  $6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; radio medio terrestre: 6371 km; masa de la Tierra:  $5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; masa del protón:  $1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ; carga del protón:  $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$ ; constante dieléctrica del vacío:  $8,8541 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ m}^{-2} \text{ N}^{-1}$ .

- Desde el suelo se dispara verticalmente un proyectil de 20 kg con una velocidad inicial de  $5,0 \text{ km s}^{-1}$ .  
(a) Represéntese gráficamente en función de la distancia  $r$  al centro de la Tierra las energías cinética y potencial gravitatoria del proyectil si no hay pérdidas de energía por rozamiento, para  $r$  mayor que el radio terrestre. Escálese el eje de energías en MJ y el de distancias en km. (b) Si el rozamiento del aire consume el 22% de la energía cinética inicial del proyectil, ¿qué altura máxima alcanzará?
- Un cuerpo puntual de masa 2,0 g se mueve con movimiento armónico simple a lo largo de una recta horizontal. Para  $t = 0$  se encuentra 7,1 cm a la derecha del punto de equilibrio moviéndose hacia la izquierda y sus energías cinética y potencial valen ambas  $10^{-5} \text{ J}$ . Escribese la ecuación de movimiento de la partícula.
- (a) ¿Qué es una línea de campo eléctrico? ¿qué es una superficie equipotencial? (b) ¿Qué importante relación geométrica existe entre las superficies equipotenciales y las líneas de campo eléctrico debidas a una distribución de carga en reposo? (c) Se tienen dos cargas eléctricas puntuales opuestas situadas una cierta distancia (dipolo eléctrico). En un plano cualquiera que contiene al segmento que une las cargas, dibújense las líneas de campo eléctrico generado. (d) Dibújense también las líneas de intersección de las superficies equipotenciales con el plano citado.
- (a) Un rayo de luz incide oblicuamente sobre un vidrio plano de índice de refracción 1,52, produciéndose un rayo reflejado y otro refractado. Si el ángulo de incidencia es de  $20^\circ$ , determínese el ángulo  $\alpha$  que forman entre sí los rayos reflejado y refractado. (b) Si el ángulo de incidencia es un poco mayor que  $20^\circ$ , ¿crecerá o decrecerá el ángulo  $\alpha$ ? (c) Ordénense en frecuencias crecientes las radiaciones: verde, violeta, infrarrojo, rayos X. Hágase lo mismo en longitud de onda.
- (a) Determínense las intensidades de las fuerzas gravitatoria y eléctrica que se ejercen dos protones separados 10 pm entre sí. ¿Son de repulsión o de atracción? (b) ¿Qué es un antiprotón? ¿Qué propiedades físicas tiene en relación con el protón? ¿Conoces alguna otra antipartícula? (c) ¿A qué es debido que la repulsión que se ejercen entre sí los protones en un núcleo atómico no haga que explote?
- Explíquese qué son la fisión y la fusión nucleares. ¿Por qué tienen interés? En la práctica, ¿qué isótopos se usan para realizar fusión? ¿Y para realizar fisión? Indíquese algún lugar en el que se esté realizando actualmente fusión. Indíquese algún lugar en el que se esté realizando actualmente fisión.