

## FÍSICA

- Responda en el pliego del examen a un máximo de **cinco preguntas cualesquiera** de entre las diez que se proponen. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2 puntos**.
- Indique en el pliego del examen la **agrupación de preguntas que responderá**: agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

### DATOS y CONSTANTES FÍSICAS

$R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$	$k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	$m_{p^+} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	$ q_{e^-}  =  q_{p^+}  = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$m_{e^-} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$	$M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$	$l_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

#### Pregunta 1.

La Agencia Espacial Europea (ESA) pretende poner un satélite de 100 kg de masa en una órbita circular a 150 km de altura alrededor de la Tierra.

- Obtenga la velocidad inicial mínima necesaria para que el satélite alcance dicha altura. **(1 punto)**
- Una vez alcanzada esa altura, calcule la energía cinética que habría que proporcionarle al satélite para que se mantenga realizando una órbita circular alrededor de la Tierra. **(1 punto)**

#### Pregunta 2.

Una sonda espacial se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 25 km/s desde la superficie de un planeta de masa  $M_P = 3,25 \times 10^{25} \text{ kg}$  y con radio  $R_P = 5,75 \times 10^6 \text{ m}$ .

- Responda de forma justificada: ¿conseguirá escapar la sonda espacial de la atracción gravitatoria del planeta? **(1 punto)**
- Determine el peso de la sonda en el instante del lanzamiento si la energía cinética que se le comunica es de  $2 \times 10^{12} \text{ J}$ . **(1 punto)**

#### Pregunta 3.

Dos cargas eléctricas iguales y con el mismo signo, se encuentran situadas en los puntos del plano XY de coordenadas (2, 2) m y (-2, -2) m, respectivamente. El campo eléctrico generado por ambas cargas en el punto (1, 1) m tiene un módulo  $E = 8,1 \times 10^4 \text{ N C}^{-1}$ .

- Calcule el valor de las cargas eléctricas y el vector campo eléctrico en el punto (-1, -1) m. **(1 punto)**
- Calcule el trabajo para llevar una carga de 5 nC desde el infinito hasta el punto (-1, -1) m. **(0,5 puntos)**
- Indique el signo que debe tener la carga eléctrica si el trabajo para trasladarla hasta dicho punto desde el infinito, lo realiza la fuerza del campo eléctrico. **(0,5 puntos)**

#### Pregunta 4.

Dos hilos conductores rectilíneos de longitud indefinida y paralelos entre sí, que se hallan separados una distancia  $d = 0,4 \text{ m}$ , transportan sendas intensidades de corriente  $I_1 = 1 \text{ A}$  e  $I_2 = 3 I_1$ , circulando ambas en el mismo sentido. Determine, en los puntos del plano definido por ambos conductores:

- El vector campo magnético **B** generado por los dos hilos conductores en el punto intermedio entre ambos, a la distancia  $d/2$  de cada uno de ellos. **(1 punto)**
- Los puntos en los que se anula el campo magnético **B** resultante. **(1 punto)**

### Pregunta 5.

Una onda armónica transversal de frecuencia  $f = 0,25$  Hz, longitud de onda  $\lambda = 2$  m y amplitud de vibración de  $0,5$  m, se propaga en el sentido positivo del eje X. Si en el punto  $x = 0$  se cumple que en el instante inicial  $t = 0$  s, la elongación de la onda es máxima, determine:

- La velocidad de propagación y el número de ondas. **(0,5 puntos)**
- La función que representa dicha onda. **(1 punto)**
- La velocidad máxima de oscilación de cualquier punto alcanzado por la onda. **(0,5 puntos)**

### Pregunta 6.

Dos altavoces que se encuentran separados una distancia de  $8$  m emiten sonido con sendas potencias de  $100$  W y  $120$  W, respectivamente.

- Determine el nivel de intensidad sonora total que mide un técnico de sonido con un sonómetro en un punto situado a mitad de distancia entre ambos altavoces. **(1 punto)**
- ¿En qué puntos de la línea que une ambos altavoces se mediría la misma sonoridad para cada altavoz? **(1 punto)**

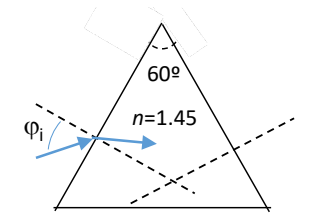
### Pregunta 7.

Un objeto de altura  $y$  se coloca a una distancia igual a  $3f$  del centro de una lente convergente que tiene una distancia focal  $f$ .

- Realice un diagrama de rayos para obtener la imagen a escala que se forma del objeto. **(1 punto)**
- Justifique analíticamente si la imagen que se obtiene es real o virtual, derecha o invertida y de mayor o menor tamaño que el objeto. **(1 punto)**

### Pregunta 8.

Un rayo de luz monocromática incide desde el aire con un ángulo  $\varphi_i = 45^\circ$  sobre una de las caras de un prisma triangular de material transparente, cuyas superficies planas forman un ángulo de  $60^\circ$ , según se ilustra en la figura adjunta. Si el índice de refracción del material para esa radiación monocromática es  $n_{material} = 1,45$ , determine:



- El ángulo de refracción en la primera superficie. **(1 punto)**
- El menor valor posible del ángulo de incidencia sobre la segunda superficie para que un rayo que viaja por el interior del prisma pueda emerger a través de ella hacia el aire. **(1 punto)**

### Pregunta 9.

Se determina experimentalmente el trabajo de extracción de cierto material obteniendo un valor de  $2,1$  eV.

- Indique cuál de las siguientes radiaciones producirá efecto fotoeléctrico si se irradia una lámina de dicho material con luz infrarroja de longitud de onda  $\lambda = 780$  nm, o luz ultravioleta de  $\lambda = 280$  nm. **(1 punto)**
- Calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos en el caso anterior. **(0,5 puntos)**
- Obtenga el potencial de frenado requerido para detener los fotoelectrones emitidos. **(0,5 puntos)**

### Pregunta 10.

La energía de la luz emitida por un láser, correspondiente a la radiación de la transición electrónica entre los niveles del primer estado excitado y el nivel fundamental de una especie atómica, es de  $2,17$  eV. Sin embargo, el proceso de absorción en dicha sustancia se debe a la transición entre el nivel fundamental y el segundo estado excitado, cuya energía es de  $2,85$  eV. Calcule:

- La longitud de onda de la radiación emitida. **(1 punto)**
- La longitud de onda y la frecuencia del fotón necesario para la transición electrónica del proceso de absorción. **(1 punto)**