

	Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León	FÍSICA	EXAMEN Nº páginas: 3
---	---	---------------	--------------------------------

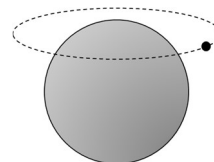
CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:

- El ejercicio consta de **dos apartados, uno obligatorio (2 puntos) y otro que presenta optatividad (8 puntos)**.
- **Las cuestiones del apartado 1 son de respuesta obligatoria y están valoradas en 1 punto cada una.**
- El apartado 2 se divide en cuatro bloques, ofreciéndose **dos opciones en cada uno valoradas en 2 puntos, entre las que se debe elegir una para su realización** (se elegirá, por tanto, una opción en cada uno de los bloques).
- La **calificación final** se obtendrá sumando las notas de las dos preguntas obligatorias (**del apartado 1**) y las cuatro opciones elegidas (una por bloque, **del apartado 2**).
- Las **fórmulas empleadas** en la resolución de los ejercicios deberán acompañarse de los **razonamientos oportunos**. Los **resultados numéricos** obtenidos para las magnitudes físicas deberán escribirse con las **unidades** adecuadas.

En la última página dispone de una **tabla de constantes físicas**, donde encontrará (en su caso) los valores que necesite.

APARTADO 1: Responda a las dos preguntas planteadas.

C.1) ¿Puede un satélite describir una órbita circular alrededor de un planeta en un plano paralelo al ecuatorial? Razone y justifique la respuesta. **(1 punto)**



C.2) Cuando la luz interacciona con la materia pueden ocurrir situaciones tan sorprendentes como los espejismos o el arco iris.

- Indique la diferencia entre los fenómenos de refracción y de dispersión y relaciónelos con las situaciones descritas. **(0,5 puntos)**
- Explique razonadamente si la luz monocromática puede sufrir ambos fenómenos. **(0,5 puntos)**

APARTADO 2: En cada bloque escoja una de las dos opciones y responda a las preguntas correspondientes. Si en un bloque se responden ambas opciones sólo se corregirá la opción A.

BLOQUE 1: Campo gravitatorio

OPCIÓN A (2 puntos)

1) Un satélite de 900 kg se coloca inicialmente en una órbita *LEO* (acrónimo en inglés que significa *órbita terrestre baja*) a una altura de 1200 km sobre la superficie terrestre.

- Calcule su aceleración y energía mecánica en la órbita, así como el número de vueltas que realiza en un día. **(1,2 puntos)**

Posteriormente, una empresa de streaming y videojuegos online quiere utilizarlo como satélite de telecomunicaciones para dar cobertura estable y continua a alguna región remota y mejorar así la conexión en eventos en directo, para lo cual se necesita que describa una órbita geoestacionaria.

- Determine la energía que habría que suministrar al satélite para que efectúe dicho cambio de órbita **(0,8 puntos)**

OPCIÓN B (2 puntos)

2) Se lanza verticalmente un objeto desde la superficie de la Tierra, de forma que alcanza una altura de 4 m.

- Despreciando el rozamiento con el aire, determine la velocidad inicial con la que fue lanzado. **(0,8 puntos)**
- Si se hubiese lanzado con la misma velocidad desde la superficie de un asteroide esférico, cuya densidad media es la mitad que la de la Tierra, ¿cuál debería ser el diámetro máximo del asteroide para que el objeto escape de su acción gravitatoria? **(1,2 puntos)**

BLOQUE 2: Campo electromagnético

OPCIÓN A (2 puntos)

- 3) En la cámara de ionización de un espectrómetro de masas se obtienen iones del isótopo deuterio o deuterones ($^2\text{H}^+$). Estos iones, en primer lugar, se aceleran en línea recta desde el reposo mediante la aplicación de una diferencia de potencial de 1500 V. Posteriormente penetran en un campo magnético uniforme de 0,1 T perpendicular a la velocidad de los iones. Determine:
- a) La velocidad con la que los iones penetran en el campo magnético. **(1 punto)**
 - b) El radio de la órbita circular que describen los iones en el interior de dicho campo. **(1 punto)**

OPCIÓN B (2 puntos)

- 4) Dos cargas puntuales de $-2\ \mu\text{C}$ y $+2\ \mu\text{C}$ se encuentran situadas, respectivamente, en los puntos $(-2, 0)$ y $(2, 0)$ del plano XY, con las coordenadas expresadas en unidades del S.I.
- a) Determine el vector campo eléctrico en el punto A $(2, 3)$. Represente el vector campo eléctrico que crea cada carga en el punto, así como el campo eléctrico total. **(1 punto)**
 - b) Calcule el trabajo necesario para llevar otra carga de valor $-3\ \mu\text{C}$ desde el origen hasta el punto A. Interprete el signo del resultado. **(1 punto)**

BLOQUE 3: Vibraciones y ondas

OPCIÓN A (2 puntos)

- 5) En una fiesta al aire libre disponen de un altavoz que actúa como una fuente sonora puntual, emitiendo sonido de manera uniforme en todas las direcciones (onda esférica).
- a) Uno de los invitados, situado a 3 m del altavoz, mide la intensidad sonora con una *app* de su móvil, que le indica que es $0,44\ \text{W}\cdot\text{m}^{-2}$. ¿Cuál es la potencia con la que emite el altavoz? **(0,8 puntos)**
 - b) ¿A qué distancia del altavoz se tendrá un nivel de intensidad sonora de 70 dB? **(1,2 puntos)**
- Dato: Intensidad física umbral $I_0 = 10^{-12}\ \text{W}\cdot\text{m}^{-2}$.

OPCIÓN B (2 puntos)

- 6) Un entomólogo utiliza una lupa de 15 cm de distancia focal para observar un insecto de 4 cm de altura.
- a) Si coloca la lupa a 9 cm del insecto, ¿dónde se encuentra la imagen? Trace un diagrama de la marcha de rayos en esta situación. Razone si la imagen es real o virtual, si es derecha o invertida, y si es mayor o menor que el insecto. **(1 punto)**
 - b) Sin cambiar la situación del insecto, ahora necesita proyectarlo en una pantalla para mostrarlo a su grupo de estudiantes. ¿Qué focal debería tener la nueva lente (colocada donde anteriormente estaba la lupa) para que la altura de la imagen sea de 20 cm? **(1 punto)**

BLOQUE 4: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

OPCIÓN A (2 puntos)

- 7) En un hospital se está probando un nuevo radiofármaco para realizar tratamientos terapéuticos. En el laboratorio de Medicina Nuclear se prepara una muestra de 20 g de este material radiactivo y se comprueba que al cabo de 10 horas la actividad de la muestra ha disminuido un 10 % respecto al valor inicial. Calcule:
- a) El periodo de semidesintegración de la sustancia radiactiva. **(1 punto)**
 - b) La masa de la sustancia radiactiva que se ha desintegrado al cabo de dos días. **(1 punto)**

OPCIÓN B (2 puntos)

- 8) Una plancha de cobre, cuyo trabajo de extracción es 4,7 eV, se ilumina con luz visible y con luz ultravioleta de 200 nm de longitud de onda.
- a) Teniendo en cuenta que el espectro visible comprende un rango de frecuencias entre $4\cdot 10^5\ \text{GHz}$ y $7,9\cdot 10^5\ \text{GHz}$, ¿se producirá efecto fotoeléctrico en alguna situación? ¿Y con la luz ultravioleta? En caso afirmativo, calcule la diferencia de potencial que debería aplicarse para detener los fotoelectrones emitidos. **(1 punto)**
 - b) Determine la longitud de onda asociada a los fotoelectrones emitidos. **(1 punto)**

CONSTANTES FÍSICAS	
Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre	$g_0 = 9,80 \text{ m s}^{-2}$
Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Radio medio de la Tierra	$R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Constante eléctrica en el vacío	$K_0 = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$
Carga elemental	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa del protón	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Unidad de masa atómica	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Electronvoltio	$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Número de Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$