

EXAMEN PCE UNED FÍSICA

Modelo de examen 2024

INSTRUCCIONES GENERALES

- e Dispone de 90 minutos para realizar el examen.
- e Material permitido: CALCULADORA NO PROGRAMABLE y sin capacidad de almacenar archivos. Herramientas básicas de dibujo (regla, escuadra, cartabón). No se permite el uso de ningún otro tipo de material, ni impreso ni digital.
- e Mientras tenga el examen en su poder solo puede comunicarse con los miembros del tribunal de examen. Cualquier otro tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrá la retirada de examen, lo que será reflejado en el Acta como copia ilegal.
- e El examen debe realizarse con bolígrafo azul o negro.
- e No puede utilizar ningún tipo de corrector (Tipp-Ex) en la hoja de respuestas tipo test.
- e No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del tribunal de examen. Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.
- e El examen está traducido al inglés con el objetivo de facilitar la comprensión de las preguntas, pero debe contestarse en español. En caso de que considere que hay alguna diferencia de interpretación entre la parte en español y la parte traducida al inglés, prima el examen original realizado en español.

La prueba consta de cuatro partes y cada una se valora con un máximo de 2.5 puntos.

PARTE 1. Dos problemas de desarrollo, de los que se debe elegir solo uno.

PARTE 2. Dos problemas de desarrollo, de los que se debe elegir solo uno.

PARTE 3. Problema de desarrollo con enunciado adaptado a evaluación por competencias, sin opciones.

PARTE 4. Ocho cuestiones de respuesta múltiple de las que se deben elegir cinco.

NOTACIÓN Y DECIMALES

Vectores: Las magnitudes vectoriales se escribirán con una flecha en la parte superior (ejemplo: velocidad \vec{v}).

Decimales: En el enunciado en español los decimales se indican con una coma en la parte inferior (ejemplo: 3,14); en la traducción al inglés se denotan con un

punto (ejemplo: 3.14). Ambas notaciones (punto o coma para los decimales) se considerarán válidas en las respuestas de los alumnos.

PROBLEMAS – CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación máxima de 7,5 puntos.

Partes 1 y 2: debe contestar a un solo problema de las dos opciones incluidas. Si contesta a dos opciones de un mismo bloque, solo se le corregirá el primero que aparezca en la hoja de respuestas.

Parte 3: de responder al problema propuesto (no hay opciones).

Valoración máxima 2,5 puntos por cada problema. Dentro de cada problema, cada apartado tiene el mismo valor. Se valora el planteamiento del problema, su desarrollo (deben indicarse los pasos que conducen a la solución), resultado correcto y el uso adecuado de unidades y vectores. No se valorarán resultados que no estén justificados con explicaciones. [®]

e **Parte 1: Interacción electromagnética (Resuelva solo uno de los problemas 1a y 1b)**

1. Problema 1a

Dos hilos conductores rectilíneos, paralelos e indefinidos (ver figura) están orientados verticalmente (paralelos al eje y) y separados por una distancia $L = 12 \text{ cm}$. Por el hilo situado en $x = 0$ circula una corriente $I = 5 \text{ A}$ en sentido ascendente (sentido positivo del eje y). Por el hilo situado en $x = L$ circula una corriente $2I$, también en sentido ascendente. Responda razonadamente a los siguientes apartados.

- (a) Considere la división del espacio en las siguientes tres regiones:
- $X < 0$
 - $0 < x < L$
 - $L < x$

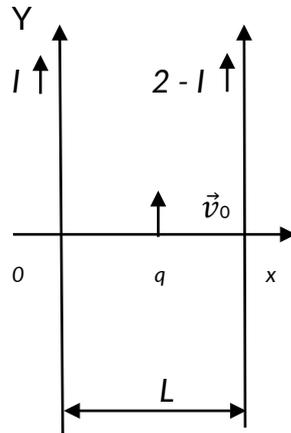
Para cada una de estas regiones, determine si los campos magnéticos producidos por los dos hilos tienen sentidos iguales u opuestos.

- (b) Con ayuda del resultado anterior, encuentre los puntos del espacio en los que el campo magnético total es nulo.
- (c) Una carga puntual q se encuentra en $x = L/2$ y se está desplazando en sentido ascendente con una velocidad de

módulo V_0 . Calcule la fuerza magnética total sobre la carga, indicando dirección y sentido.

Datos:

Permeabilidad magnética en el vacío: $\mu_0 = \pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$



2. Problema 1b

Un ion positivo k^+ penetra con una velocidad $v = 8 \cdot 10^4 \vec{i} \text{ m/s}$ en una región con un campo magnético uniforme de intensidad $B = 0,1 \vec{k} \text{ T}$, siendo \vec{i} y \vec{k} los vectores unitarios en los sentidos positivos de los ejes x y z, respectivamente. El ion describe una trayectoria circular de 65 cm de diámetro.

- Calcule la masa del ion potasio.
- Determine el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que aplicar en esta región para que el ion no se desvíe.

Datos:

Constante de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Carga del electrón: $|q_e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

e Parte 2: Física del siglo XX (Resuelva solo uno de los problemas 2a y 2b)

1. Problema 2a

La función de trabajo (energía o trabajo de extracción) del sodio es 2,28 eV, mientras que la del zinc es 4,3 eV. La superficie de ambos metales es iluminada con luz de longitud de onda de 400 nm.

Conteste razonadamente a los siguientes apartados:

- Determine si se emitirán fotoelectrones en alguno de estos metales.
- En caso de que alguno de estos metales emita fotoelectrones, calcule sus (o su) potenciales de frenado en voltios.

- c) Calcule la velocidad a la que son emitidos los fotoelectrones en m/s, suponiendo que su velocidad es mucho menor que la de la luz.

DATOS:

Carga del electrón: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Masa de electrón: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Constante de Planck: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

2. Problema 2b

Marie Curie recibió el Premio Nobel de Química en 1911 por el descubrimiento del radio, que tiene un período de semidesintegración de $1,59 \cdot 10^3$ años. Si en ese mismo año se guardasen en su laboratorio 2,00 g de radio-226, calcule:

- a) La cantidad de radio que quedaría en la muestra en la actualidad.
- b) Los años que pasarían hasta que la muestra de radio se redujese al 1% de su valor inicial.
- c) Si el $^{88}_{226}\text{Ra}$ se desintegra $^{88}_{226}\text{Rn}$, ¿qué tipo de partícula emite?

- e **Parte 3: Integración gravitatoria** (En este bloque no hay opción de elegir: resuelva el problema 3)

Problema 3

Los satélites artificiales se envían al espacio con diferentes propósitos: comunicaciones, investigación, meteorología o teledetección, generalmente. La misión de cada uno determina su tamaño y el radio de su órbita, aunque todos siguen las mismas leyes físicas en el espacio. Los satélites suelen clasificarse en función de su altura orbital (distancia desde la superficie terrestre), que afecta directamente a su cobertura y a la velocidad a la que se desplazan sobre el planeta. A la hora de elegir el tipo de órbita, los desarrolladores deben tener en cuenta su finalidad, los datos que adquieren y los servicios que ofrecen, así como el coste, el área de cobertura y la viabilidad de las distintas órbitas. Los cinco tipos principales de satélites en función de sus órbitas se indican en la siguiente tabla:

Tipos de satélites	Altura orbital (km)
Órbita terrestre baja (LEO)	160 - 1.500
Órbita sincrónica solar (SSO)	600 - 800
Órbita terrestre media (MEO)	5000 - 20.000
Órbita geoestacionaria de transferencia (GTO)	Hasta 35.786
Órbita geoestacionaria (GEO)	35.786

Un satélite artificial de 50 kg de masa está orbitando alrededor de la tierra en una órbita circular con un periodo de 11 h. se pide:

- a) Calcule el radio de la órbita
- b) Indique qué tipo de satélite se trata siguiendo la clasificación de la tabla.
- c) Calcule la energía que hay que dar al satélite para que se le clasifique como un satélite del tipo con una altura inmediatamente superior a la que tenía inicialmente.

DATOS:

Constante de gravitación universal: $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de la Tierra: $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ KG}$

Radio de la Tierra: $R_T = 6370 \text{ km.}$

CUESTIONES TIPO TEST

Calificación máxima de 2,5 puntos.

Se incluyen 8 preguntas tipo test, de las que solo se debe contestar 5. Si contesta a más de cinco, solo se valorarán las 5 primeras respondidas. En cada pregunta solo una opción se correcta.

Cada acierto suma 0,5 puntos, cada error resta 0,15 y las preguntas en blanco no computan.

Para contestar a este bloque debe utilizarse la hoja de respuestas tipo test. No deben entregarse soluciones detalladas de estas cuestiones, solo marcar las soluciones en la hoja de respuestas.

Es muy importante leer las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas. Las respuestas marcadas incorrectamente no se tendrán en cuenta. Solamente se corregirán las respuestas marcadas en la hoja de lectura óptica.

e Parte 4: Ondas y óptica (y otros) (responda solo a cinco de las 8 cuestiones)

1. Sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33 y el del aire es 1, ¿cuál es el ángulo límite a partir del cual observamos reflexión interna total de la luz que incide desde el agua en la superficie de separación de ambos medios?
 - a) $0,85^\circ$
 - b) $41,25^\circ$
 - c) $48,75^\circ$

2. Un rayo de luz pasa del aire, con índice de refracción 1, a un aceite transparente con índice de refracción 1,6 el ángulo de incidencia es de 30° , ¿cuál es el ángulo de refracción?
 - a) $53,1^\circ$
 - b) $18,2^\circ$
 - c) $71,8^\circ$

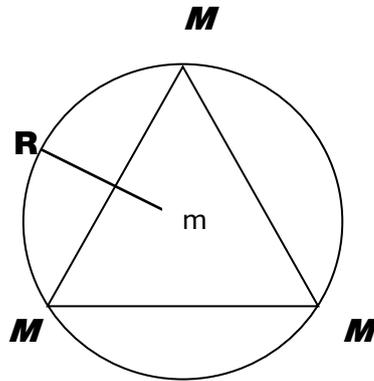
3. La frecuencia del do de pecho que canta un tenor es de 523 Hz. Sabiendo que la velocidad de propagación del sonido en el aire es de 340 m/s, ¿cuál es la longitud de onda del sonido emitido por un tenor cuando canta esa nota?
 - a) 17,8 m.
 - b) 1,54 m.
 - c) 0,65 m.

4. La imagen de un objeto real formada por un espejo plano es
 - a) Siempre virtual
 - b) Siempre real
 - c) Su carácter real o virtual depende de la posición del objeto frente al espejo.

5. Un foco emite una onda acústica (esférica) de una frecuencia determinada. La intensidad de la onda a una distancia de 5 m del foco es de 18 W m^{-2} . Ignorando cualquier fenómeno de absorción, ¿a qué distancia del foco debemos medir la intensidad para obtener un valor de 2 W m^{-2} ?
 - a) 45 m.
 - b) 15 m.
 - c) 50 m.

6. Sabiendo que la velocidad de la luz es de $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, ¿a qué velocidad se propaga la luz en el interior del agua, de índice de refracción 1,333?
 - a) $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
 - b) $2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
 - c) $4 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

7. Tres masas idénticas de valor M se encuentran fijas en el espacio, situadas en un círculo de radio R , tal que sus posiciones coinciden con los vértices de un triángulo equilátero (ver figura). Una cuarta masa, de valor m , se sitúa en el centro del círculo. Si G la constante de gravitación universal, ¿cuál de las siguientes expresiones describe el módulo de la fuerza total ejercida por las tres masas M sobre m ?



- a) 0.
b) $3G \frac{Mm}{R^2}$
c) $G \frac{Mm}{R^2}$

8. Sabiendo que la constante de Planck es $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s, ¿cuál es la longitud de onda de De Broglie de un proyectil con masa 15g que se dispara a 1000 m/s?

- a) $4,42 \cdot 10^{-35}$ m.
b) $4,42 \cdot 10^{-38}$ m.
c) $2,26 \cdot 10^{-35}$ m.