

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| CONVOCATÒRIA: JUNY 2024 | CONVOCATORIA: JUNIO 2024 |
| Assignatura: FÍSICA | Asignatura: FÍSICA |

BAREMO DEL EXAMEN: La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar datos o fórmulas en memoria. Los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.

TACHA CLARAMENTE todo aquello que no deba ser evaluado.

CUESTIONES (elige y contesta exclusivamente 4 cuestiones)

CUESTIÓN 1 - Campo gravitatorio

Define velocidad de escape de un planeta y deduce su expresión, ¿cuánto cambia dicha velocidad si se duplica la masa del cuerpo que escapa? Justifica la respuesta.

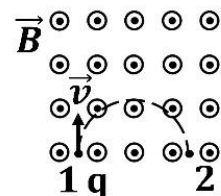
CUESTIÓN 2 - Campo gravitatorio

Un satélite artificial se encuentra a una altura de 500 km sobre la superficie de un planeta. El campo gravitatorio en la superficie del planeta es de 8 m/s^2 , ¿cuál es la aceleración de la gravedad a la altura a la que se encuentra el satélite artificial? ¿A qué altura sobre la superficie del planeta el valor de la aceleración de la gravedad se reduce a la mitad del valor en su superficie?

Dato: radio del planeta, $R = 5000 \text{ km}$. Utiliza exclusivamente los datos aportados en el enunciado.

CUESTIÓN 3 - Campo electromagnético

La línea discontinua de la figura representa la trayectoria de una carga, q , entre las posiciones 1 y 2 dentro de un campo magnético uniforme \vec{B} . Escribe el nombre y la expresión de la fuerza que el campo ejerce sobre dicha carga. Determina razonadamente el signo de la carga. Explica cuál sería la forma de la trayectoria si por el punto 1 entrara un neutrón con velocidad \vec{v} .



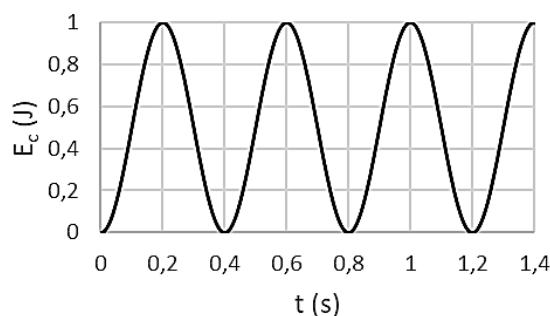
CUESTIÓN 4 - Campo electromagnético

Un hilo conductor rectilíneo de gran longitud, situado a lo largo del eje X , transporta una corriente de intensidad $I = 50 \text{ A}$ en sentido positivo. Determina las coordenadas de los puntos sobre el eje Y en los que el módulo del vector campo magnético generado sea $B = 10^{-5} \text{ T}$. Representa la corriente, las líneas de campo magnético y el vector campo magnético, \vec{B} , en dichos puntos. Escribe la expresión vectorial del campo magnético en dichos puntos.

Dato: permeabilidad magnética en el vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$

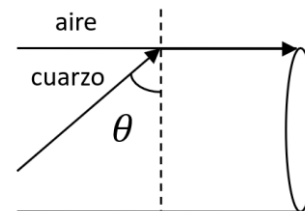
CUESTIÓN 5 - Vibraciones y ondas

En la gráfica adjunta se muestra la energía cinética en función del tiempo de una partícula con movimiento armónico simple. Deduce razonadamente el valor de la energía mecánica del cuerpo, su energía potencial en el instante $t = 0,4 \text{ s}$, el periodo del movimiento y la frecuencia angular.



CUESTIÓN 6 - Vibraciones y ondas

Un rayo de luz se propaga por una fibra de cuarzo rodeada de aire. Tras incidir sobre la superficie cuarzo-aire con un ángulo $\theta = 41,8^\circ$, se propaga paralelamente al eje de la fibra como indica la figura. Explica qué ocurre si el ángulo de incidencia es mayor que $41,8^\circ$ y nombra el fenómeno. Calcula el índice de refracción del cuarzo.



Dato: índice de refracción del aire, $n_a = 1,00$

CUESTIÓN 7- Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

Explica qué es la dualidad onda-corpúsculo y escribe la expresión de la longitud de onda de De Broglie. Calcula la longitud de onda de De Broglie de una espora del hongo *Pilobolus kleinii* que se mueve a una velocidad de 20 m/s, sabiendo que la masa de un millón de esporas es de 1,0 g.

Dato: constante de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J s

CUESTIÓN 8- Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

Explica brevemente en qué consisten la radiación alfa y la radiación beta y cómo se modifica el núcleo atómico que las emite. Halla razonadamente el número atómico y el número másico del elemento final producido a partir del $^{222}_{86}\text{Rn}$, después de que emita una partícula α y a continuación el producto emita una partícula β^- .

PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

PROBLEMA 1- Campo electromagnético

Dos cargas puntuales, $q_1 = 4 \mu\text{C}$ y $q_2 = -2 \mu\text{C}$, se encuentran ubicadas en las coordenadas (0,0) m y (1,0) m respectivamente.

- Calcula razonadamente el vector campo eléctrico total en el punto (1,1) m. Representa gráficamente en dicho punto los vectores campo eléctrico involucrados. (1 punto)
- Razona por qué el campo total sobre puntos del eje X sólo se puede anular cuando $x > 1$ m. Calcula razonadamente el punto en que dicho campo se anula. (1 punto)

Datos: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

PROBLEMA 2 - Vibraciones y ondas

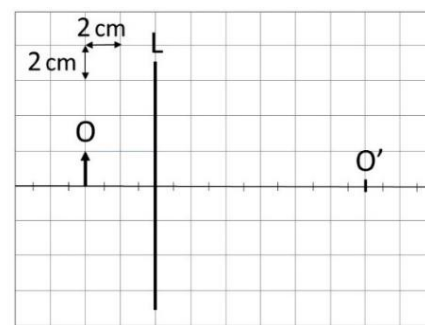
Una ballena azul emite un sonido de frecuencia 25 Hz por agua de mar. Se considera que es una onda armónica y unidimensional que se propaga en el sentido positivo del eje X a una velocidad de 1500 m/s. En $t = 0$ s y $x = 0$ m la función de onda se encuentra en un máximo, de valor $32 \mu\text{m}$. Determina:

- La longitud de onda y la fase inicial. Escribe la función de onda en unidades del Sistema Internacional. Utiliza la función seno para resolver el problema. (1 punto)
- El valor de la función de onda y la velocidad de vibración de una partícula del medio situada en $x = 300$ m para el instante $t = 1$ s. (1 punto)

PROBLEMA 3 - Vibraciones y ondas

En la figura se representa una lente delgada L, un objeto O y la posición de la imagen O' que se produce.

- Calcula la potencia de la lente, la distancia focal y razona si la lente es convergente o divergente. (1 punto)
- Realiza un trazado de rayos y razona las características de la imagen. Calcula numéricamente su tamaño. (1 punto)



PROBLEMA 4 - Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

Los muones son partículas elementales, con carga eléctrica negativa, que se forman en las partes altas de la atmósfera y se mueven a velocidades relativistas hacia la superficie de la Tierra. Un muon se forma a 9000 m de altura sobre la superficie de la Tierra y desciende verticalmente con una velocidad $v = 0,9978 c$. Calcula razonadamente:

- La energía en reposo y la energía total del muon en electronvoltios. (1 punto)
- El intervalo de tiempo que tarda dicho muon en alcanzar la superficie, medido en un sistema de referencia ligado a la Tierra y medido en un sistema de referencia que viaje con el muon. (1 punto)

Datos: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; masa (en reposo) del muon, $m = 1,8 \cdot 10^{-28}$ kg; carga elemental, $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------------------|-------------------|
| CONVOCATÒRIA: | JUNY 2024 | CONVOCATORIA: | JUNIO 2024 |
| Assignatura: FÍSICA | | Asignatura: FÍSICA | |

BAREM DE L'EXAMEN: la puntuació màxima de cada problema és de 2 punts i la de cada qüestió d'1,5 punts. Es permet l'ús de calculadores sempre que no siguin gràfiques o programables i que no puguin realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar dades o fórmules en memòria. Els resultats hauran d'estar sempre degudament justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obtingueu el resultat numèric.

RATLLEU CLARAMENT tot allò que no haja de ser avaluat.

QÜESTIONS (elegiu i contesteu exclusivament 4 qüestions)

QÜESTIÓ 1 - Camp gravitatori

Definiu velocitat d'escapament d'un planeta i deduïu la seua expressió; quant canvia aquesta velocitat si es duplica la massa del cos que escapa? Justifiqueu la resposta.

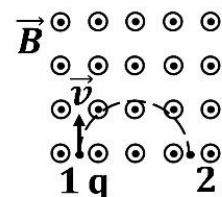
QÜESTIÓ 2 - Camp gravitatori

Un satèl·lit artificial es troba a una altura de 500 km sobre la superfície d'un planeta. El camp gravitatori en la superfície del planeta és de 8 m/s^2 ; quina és l'acceleració de la gravetat a l'altura a la qual es troba el satèl·lit artificial? A quina altura sobre la superfície del planeta el valor de l'acceleració de la gravetat es redueix a la meitat del valor en la seua superfície?

Dada: radi del planeta, $R = 5000 \text{ km}$. Utilitzeu exclusivament les dades aportades en l'enunciat.

QÜESTIÓ 3 - Camp electromagnètic

La línia discontinua de la figura representa la trajectòria d'una càrrega, q , entre les posicions 1 i 2 dins d'un camp magnètic uniforme \vec{B} . Escriviu el nom i l'expressió de la força que el camp exerceix sobre aquesta càrrega. Determineu raonadament el signe de la càrrega. Expliqueu quina seria la forma de la trajectòria si pel punt 1 entrara un neutró amb velocitat \vec{v} .



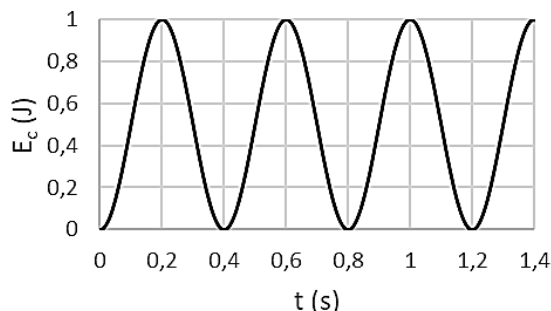
QÜESTIÓ 4 - Camp electromagnètic

Un fil conductor rectilini de gran longitud, situat al llarg de l'eix X , transporta un corrent d'intensitat $I = 50 \text{ A}$ en sentit positiu. Determineu les coordenades dels punts sobre l'eix Y en els quals el mòdul del vector camp magnètic generat siga $B = 10^{-5} \text{ T}$. Representeu el corrent, les línies de camp magnètic i el vector camp magnètic, \vec{B} , en aquests punts. Escriviu l'expressió vectorial del camp magnètic en aquests punts.

Dada: permeabilitat magnètica en el buit, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$

QÜESTIÓ 5 - Vibracions i ones

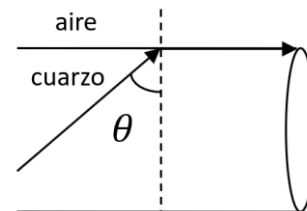
En la gràfica adjunta es mostra l'energia cinètica en funció del temps d'una partícula amb moviment harmònic simple. Deduïu raonadament el valor de l'energia mecànica del cos, la seua energia potencial en l'instant $t = 0,4 \text{ s}$, el període del moviment i la freqüència angular.



QÜESTIÓ 6 - Vibracions i ones

Un raig de llum es propaga per una fibra de quars envoltada d'aire. Després d'incidir sobre la superfície quars-aire amb un angle $\theta = 41,8^\circ$, es propaga paral·lelament a l'eix de la fibra com indica la figura. Expliqueu què ocorre si l'angle d'incidència és major que $41,8^\circ$ i anomenau el fenomen. Calculeu l'índex de refracció del quars.

Dada: índex de refracció de l'aire, $n_a = 1,00$



QÜESTIÓ 7- Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules

Expliqueu què és la dualitat ona-còrpuscle i escriviu l'expressió de la longitud d'ona de De Broglie. Calculeu la longitud d'ona de De Broglie d'una espora del fong *Pilobolus kleinii* que es mou a una velocitat de 20 m/s, sabent que la massa d'un milió d'espores és d'1,0 g.

Dada: constant de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J s

QÜESTIÓ 8 - Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules

Expliqueu breument en què consisteixen la radiació alfa i la radiació beta, i com es modifica el nucli atòmic que les emet. Trobeu raonadament el nombre atòmic i el nombre màssic de l'element final produït a partir del ${}_{86}^{222}\text{Rn}$, després que emeta una partícula α i a continuació el producte emeta una partícula β^- .

PROBLEMES (elegiu i contesteu exclusivament 2 problemes)

PROBLEMA 1 - Camp electromagnètic

Dues càrregues puntuals, $q_1 = 4 \mu\text{C}$ y $q_2 = -2 \mu\text{C}$, es troben ubicades en les coordenades (0,0) m i (1,0) m respectivament.

- Calculeu raonadament el vector camp elèctric total en el punt (1,1) m. Representeu gràficament en aquest punt els vectors camp elèctric involucrats. (1 punt)
- Raoneu per què el camp total sobre punts de l'eix X només es pot anul·lar quan $x > 1$ m. Calculeu raonadament el punt en què aquest camp s'anul·la. (1 punt)

Dades: constant de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

PROBLEMA 2 - Vibracions i ones

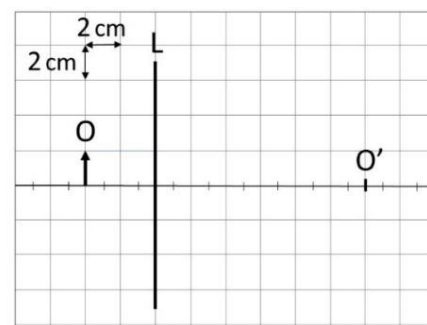
Una balena blava emet un so de freqüència 25 Hz per aigua de mar. Es considera que és una ona harmònica i unidimensional que es propaga en el sentit positiu de l'eix X a una velocitat de 1500 m/s. En $t = 0$ s i $x = 0$ m la funció d'ona es troba en un màxim, de valor 32 μm . Determineu:

- La longitud d'ona i la fase inicial. Escriviu la funció d'ona en unitats del sistema internacional. Utilitzeu la funció sinus per a resoldre el problema. (1 punt)
- El valor de la funció d'ona i la velocitat de vibració d'una partícula del medi situada en $x = 300$ m per a l'instant $t = 1$ s. (1 punt)

PROBLEMA 3 - Vibracions i ones

En la figura es representa una lent prima L, un objecte O i la posició de la imatge O' que es produeix.

- Calculeu la potència de la lent, la distància focal i raoneu si la lent és convergent o divergent. (1 punt)
- Realitzeu un traçat de raigs i raoneu les característiques de la imatge. Calculeu numèricament la seua grandària. (1 punt)



PROBLEMA 4 - Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules

Els muons són partícules elementals, amb càrrega elèctrica negativa, que es formen en les parts altes de l'atmosfera i es mouen a velocitats relativistes cap a la superfície de la Terra. Un muó es forma a 9000 m d'altura sobre la superfície de la Terra i descendeix verticalment amb una velocitat $v = 0,9978 c$. Calculeu raonadament:

- L'energia en repòs i l'energia total del muó en electró-volt. (1 punt)
- L'interval de temps que tarda aquest muó a arribar a la superfície, mesurat en un sistema de referència lligat a la Terra i mesurat en un sistema de referència que viatja amb el muó. (1 punt)

Dades: velocitat de la llum en el buit, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; massa (en repòs) del muó, $m = 1,8 \cdot 10^{-28}$ kg; càrrega elemental, $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C