

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020
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. Cada estudiante podrá disponer de una calculadora científica no programable y no gráfica. Se prohíbe su utilización indebida (almacenamiento de información). Se utilice o no la calculadora, 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 - Interacción gravitatoria

Escribe la expresión del trabajo de una fuerza y su relación con la energía potencial si la fuerza es conservativa. Un satélite gira alrededor de la Tierra siguiendo una órbita circular. Razona qué trabajo realiza la fuerza gravitatoria cuando el satélite recorre un cuarto de la órbita. ¿Y si recorre una órbita completa?

CUESTIÓN 2 - Interacción electromagnética

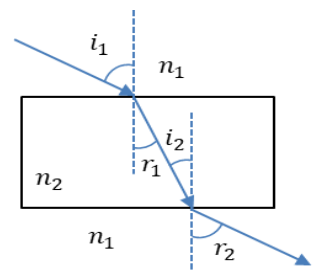
Una carga $q_1 = -3 \text{ nC}$ se encuentra situada en el origen de coordenadas del plano XY. Una segunda carga de $q_2 = 4 \text{ nC}$ está situada sobre el eje Y positivo a 2 m del origen. Calcula el vector campo eléctrico creado por cada una de las cargas en un punto P situado a 3 m del origen sobre el eje x positivo y el campo eléctrico total creado por ambas.
Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

CUESTIÓN 3 - Interacción electromagnética

Dos cargas $q_1 = 8,9 \text{ } \mu\text{C}$ y $q_2 = 17,8 \text{ } \mu\text{C}$ se encuentran en el vacío y situadas, respectivamente, en los puntos $O(0,0,0) \text{ cm}$ y $P(1,0,0) \text{ cm}$. Enuncia el teorema de Gauss para el campo eléctrico. Calcula, justificadamente, el flujo del campo eléctrico a través de una superficie esférica de radio 0,5 cm centrada en el punto O. ¿Cambia el flujo si en lugar de una esfera se trata de un cubo de lado 0,5 cm?
Dato: permitividad del vacío $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$

⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ **CUESTIÓN 4 - Interacción electromagnética**

En la figura se muestra una espira rectangular de lados 10 cm y 12 cm en el seno de un campo magnético \vec{B} perpendicular al plano del papel y saliente. Se hace variar $|\vec{B}|$ desde 0 a 1 T en un intervalo de tiempo de 1,2 s. Calcula la variación de flujo magnético y la fuerza electromotriz media inducida en la espira. Indica y justifica el sentido de la corriente eléctrica inducida.



CUESTIÓN 5 - Ondas

Un rayo de luz incide sobre una lámina de caras plano-paralelas de índice de refracción n_2 , situada en un medio de índice de refracción n_1 . Demuestra que el rayo que emerge de la lámina es paralelo al rayo incidente.

CUESTIÓN 6 - Óptica geométrica

La imagen de un objeto real, dada por una lente delgada divergente, es siempre virtual, derecha y más pequeña que el objeto. Justifícalo mediante trazado de rayos y explica el porqué de dicho trazado. ¿Qué significa imagen virtual?

CUESTIÓN 7- Óptica geométrica

Explica en qué consiste la miopía utilizando los conceptos de la óptica geométrica. ¿Qué tipo de lente hay que usar para corregirla? Si una persona miope se va acercando un objeto al ojo, existe una posición en la que ve bien, ¿por qué?

CUESTIÓN 8 - Física del s. XX

Un muon (partícula elemental) generado por un rayo cósmico en la atmósfera, a 10 km de altura, viaja hacia el suelo, donde se determina que su velocidad (constante) es $v = 0,98c$. Calcula cuánto tiempo dura el vuelo del muon según una observadora situada en el suelo y también según otra que viaje con el muon. Determina la altura (distancia recorrida por el muon) según la observadora que viaja con el muon.
Dato: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020
Assignatura: Física	Asignatura: Física
<p>BAREMO DEL EXAMEN: La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos. Cada estudiante podrá disponer de una calculadora científica no programable y no gráfica. Se prohíbe su utilización indebida (almacenamiento de información). Se utilice o no la calculadora, 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</p>	

PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

PROBLEMA 1 - Interacción gravitatoria

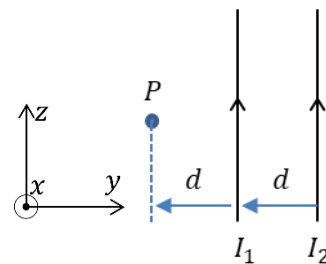
El proyecto Starlink ha colocado en órbita circular alrededor de la Tierra unos 300 satélites para comunicaciones, que son fácilmente visibles desde la superficie de la Tierra. Sabiendo que la velocidad de uno de dichos satélites es de 7,6 km/s:

- Calcula la altura h a la que se encuentra desde la superficie terrestre (en kilómetros). (1 punto)
- ¿Cuántas órbitas circulares completas describe el satélite en un día? (1 punto)

Datos: constante de gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; masa de la Tierra, $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; radio de la Tierra, $R_T = 6400 \text{ km}$.

PROBLEMA 2 - Interacción electromagnética

La figura muestra dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos entre sí, separados por una distancia d en el plano YZ . Se conoce la intensidad de corriente $I_1 = 1 \text{ A}$, el módulo del campo magnético que esta corriente crea en el punto P de la figura, $B_1 = 10^{-5} \text{ T}$, así como el módulo del campo magnético total $B = 3B_1$.



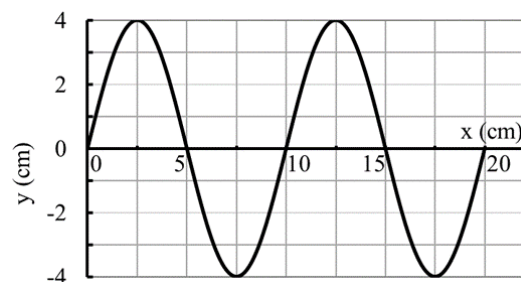
- Calcula la distancia d y el vector campo magnético \vec{B}_2 en el punto P (1 punto)
- Si una carga $q = 1 \mu\text{C}$ pasa por dicho punto P con una velocidad $\vec{v} = 10^6 \vec{k} \text{ m/s}$, calcula la fuerza \vec{F} (módulo, dirección y sentido) sobre ella. Representa los vectores \vec{v} , \vec{B} y \vec{F} . (1 punto)

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

PROBLEMA 3 - Ondas

Una onda armónica transversal se propaga con velocidad $v = 5 \text{ cm/s}$ en el sentido negativo del eje x . A partir de la información contenida en la figura y justificando la respuesta:

- Determina la amplitud, la longitud de onda, el periodo y la diferencia de fase entre dos puntos que distan 15 cm y separados en el tiempo 3 s. (1 punto)
- Escribe la expresión de la función de onda (usando el seno), suponiendo que la fase inicial es nula. Calcula la velocidad de un punto de la onda situado en $x = 0 \text{ cm}$ para $t = 0 \text{ s}$. (1 punto)



PROBLEMA 4 – Física del s. XX

Una radiación monocromática de longitud de onda 500 nm incide sobre una fotocélula de cesio, cuyo trabajo de extracción es de 2 eV. Calcula:

- La frecuencia umbral y la longitud de onda umbral. (1 punto)
- La energía cinética máxima de los electrones emitidos y el potencial de frenado, ambos en eV. Explica qué es el potencial de frenado. (1 punto)

Datos: carga elemental $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; constante de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020
Assignatura: Física	Asignatura: Física
<p>BAREM DE L'EXAMEN: La puntuació màxima de cada problema és de 2 punts i la de cada qüestió d'1,5 punts. Cada estudiant podrà disposar d'una calculadora científica no programable i no gràfica. Es prohibeix la seua utilització indeguda (emmagatzematge d'informació). S'utilitze o no la calculadora, els resultats han d'estar sempre degudament justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obtingueu el resultat numèric. TATXA CLARAMENT tot allò que no haja de ser avaluat</p>	

QÜESTIONS (tria i contesta exclusivament 4 qüestions)

QÜESTIÓ 1 – Interacció gravitatòria

Escriuiu l'expressió del treball d'una força i la seua relació amb l'energia potencial si la força és conservativa. Un satèl·lit gira al voltant de la Terra seguint una òrbita circular. Raoneu quin treball realitza la força gravitatòria quan el satèl·lit recorre un quart de l'òrbita. I si recorre una òrbita completa?

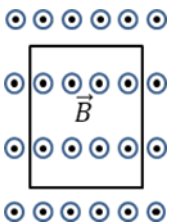
QÜESTIÓ 2 – Interacció electromagnètica

Una càrrega $q_1 = -3 \text{ nC}$ es troba situada a l'origen de coordenades del pla XY. Una segona càrrega de $q_2 = 4 \text{ nC}$ està situada sobre l'eix Y positiu a 2 m de l'origen. Calculeu el vector camp elèctric creat per cadascuna de les càrregues en un punt P situat a 3 m de l'origen sobre l'eix x positiu i el camp elèctric total creat per les dues.

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

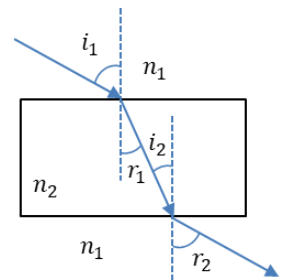
QÜESTIÓ 3 – Interacció electromagnètica

Dues càrregues $q_1 = 8,9 \mu\text{C}$ i $q_2 = 17,8 \mu\text{C}$ es troben en el buit i situades, respectivament, en els punts $O(0,0,0) \text{ cm}$ i $P(1,0,0) \text{ cm}$. Enuncieu el teorema de Gauss per al camp elèctric. Calculeu, justificadament, el flux del camp elèctric a través d'una superfície esfèrica de radi 0,5 cm centrada en el punt O. Canvia el flux si en lloc d'una esfera es tracta d'un cub de costat 0,5 cm? Dada: permetivitat del buit $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$



QÜESTIÓ 4 – Interacció electromagnètica

En la figura es mostra una espira rectangular de costats 10 cm i 12 cm en el si d'un camp magnètic \vec{B} perpendicular al pla del paper i sortint. Es fa variar $|\vec{B}|$ des de 0 a 1 T en un interval de temps de 1,2 s. Calculeu la variació de flux magnètic i la força electromotriu mitjana induïda en l'espira. Indiqueu i justifiqueu el sentit del corrent elèctric induït.



QÜESTIÓ 5 – Ones

Un raig de llum incideix sobre una làmina de cares paral·leles d'índex de refracció n_2 , situada en un medi d'índex de refracció n_1 . Demostreu que el raig que emergeix de la làmina és paral·lel al raig incident.

QÜESTIÓ 6 – Òptica geomètrica

La imatge d'un objecte real, donada per una lent prima divergent, és sempre virtual, dreta i més xicoteta que l'objecte. Justifiqueu-ho mitjançant traçat de raigs i expliqueu el perquè d'aquest traçat. Què significa imatge virtual?

QÜESTIÓ 7 – Òptica geomètrica

Expliqueu en què consisteix la miopia utilitzant els conceptes de l'òptica geomètrica. Quin tipus de lent cal usar per a corregir-la? Si una persona miop es va acostant un objecte a l'ull, hi ha una posició en la qual veu bé, per què?

QÜESTIÓ 8 – Física del s. XX

Un muó (partícula elemental) generat per un raig còsmic en l'atmosfera, a 10 km d'altura, viatja cap al sòl, on es determina que la seua velocitat (constant) és $v = 0,98c$. Calculeu quant de temps dura el vol del muó segons una observadora situada en el sòl i també segons una altra que viatge amb el muó. Determineu l'altura (distància recorreguda pel muó) segons l'observadora que viatja amb el muó.

Dada: velocitat de la llum en el buit, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020
Assignatura: Física	Asignatura: Física
<p>BAREM DE L'EXAMEN: La puntuació màxima de cada problema és de 2 punts i la de cada qüestió d'1,5 punts. Cada estudiant podrà disposar d'una calculadora científica no programable i no gràfica. Es prohibeix la seua utilització indeguda (emmagatzematge d'informació). S'utilitze o no la calculadora, els resultats han d'estar sempre degudament justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obtingueu el resultat numèric. TATXA CLARAMENT tot allò que no haja de ser avaluat</p>	

PROBLEMES (tria i contesta exclusivament 2 problemes)

PROBLEMA 1 – Interacció gravitatòria

El projecte Starlink ha col·locat en òrbita circular al voltant de la Terra uns 300 satèl·lits per a comunicacions, que són fàcilment visibles des de la superfície de la Terra. Sabent que la velocitat d'un d'aquests satèl·lits és de 7,6 km/s:

- Calculeu l'altura h a la qual es troba des de la superfície terrestre (en quilòmetres). (1 punt)
- Quantes òrbites circulars completes descriu el satèl·lit en un dia? (1 punt)

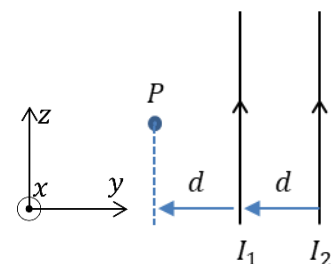
Dades: constant de gravitació universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; massa de la Terra, $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; radi de la Terra, $R_T = 6400 \text{ km}$.

PROBLEMA 2 – Interacció electromagnètica

La figura mostra dos conductors rectilinis, indefinits i paral·lels entre si, separats per una distància d en el pla YZ . Es coneix la intensitat de corrent $I_1 = 1 \text{ A}$, el mòdul del camp magnètic que aquest corrent crea en el punt P de la figura, $B_1 = 10^{-5} \text{ T}$, així com el mòdul del camp magnètic total $B = 3B_1$.

- Calculeu la distància d i el vector camp magnètic \vec{B}_2 (1 punt)
- Si una càrrega $q = 1 \mu\text{C}$ passa per aquest punt P amb una velocitat $\vec{v} = 10^6 \vec{k} \text{ m/s}$, calculeu la força \vec{F} (mòdul, direcció i sentit) sobre aquesta. Representeu els vectors \vec{v} , \vec{B} i \vec{F} . (1 punt)

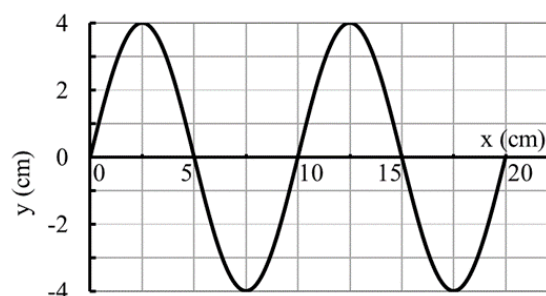
Dada: permeabilitat magnètica del buit, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$



PROBLEMA 3 – Ones

Una ona harmònica transversal es propaga amb velocitat $v = 5 \text{ cm/s}$ en el sentit negatiu de l'eix x . A partir de la informació continguda en la figura i justificant la resposta:

- Determineu l'amplitud, la longitud d'ona, el període i la diferència de fase entre dos punts que disten 15 cm i separats en el temps 3 s. (1 punt)
- Escriviu l'expressió de la funció d'ona (usant el sinus), suposant que la fase inicial és nul·la. Calculeu la velocitat d'un punt de l'ona situat en $x = 0 \text{ cm}$ per a $t = 0$. (1 punt)



PROBLEMA 4 – Física del s. XX

Una radiació monocromàtica de longitud d'ona 500 nm incideix sobre una fotocèl·lula de cesi, el treball d'extracció del qual és de 2 eV. Calculeu:

- La freqüència llindar i la longitud d'ona llindar. (1 punt)
- L'energia cinètica màxima dels electrons emesos i el potencial de frenat, tots dos en eV. Expliqueu què és el potencial de frenat. (1 punt)

Dades: càrrega elemental $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; velocitat de la llum en el buit, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; constant de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$