

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA:</b> JUNY 2023	<b>CONVOCATORIA:</b> JUNIO 2023
<b>Assignatura:</b> FÍSICA	<b>Asignatura:</b> 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

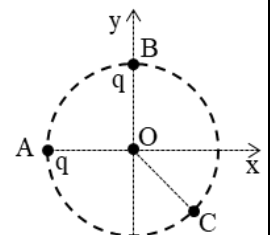
**CUESTIONES (elige y contesta exclusivamente 4 cuestiones)**

**CUESTIÓN 1 - Interacción gravitatoria**

Deduce razonadamente la expresión del periodo de un planeta en una órbita circular alrededor del Sol, en función del radio de la órbita y de la masa del Sol. Suponiendo que las órbitas de la Tierra y Urano son circulares, de radios  $r_T = 1,5 \cdot 10^{11}$  m y  $r_U = 2,9 \cdot 10^{12}$  m respectivamente, calcula el periodo orbital de Urano en años terrestres. Utiliza exclusivamente los datos del enunciado.

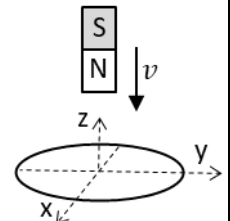
**CUESTIÓN 2 - Interacción electromagnética**

Dos cargas puntuales  $q = -1$  nC están situadas en los puntos A y B de la circunferencia de radio  $r$  de la figura. Representa en el punto O el vector campo eléctrico generado por cada carga y el vector campo total, indicando el ángulo que forma este último con el eje x. Razona el signo y valor de la carga  $Q$  que habrá que situar en el punto C (equidistante de A y B) para que el campo total de las tres cargas sea nulo en el punto O.



**CUESTIÓN 3 - Interacción electromagnética**

Un imán se mueve con velocidad  $v$ , acercándose perpendicularmente al plano de una espira conductora circular, como indica la figura. Razona por qué se induce una corriente en la espira, basándote en la ley que explica este fenómeno. Explica el sentido de la corriente inducida y dibújalo sobre la espira. ¿Cuál es la corriente inducida si el imán permanece quieto?

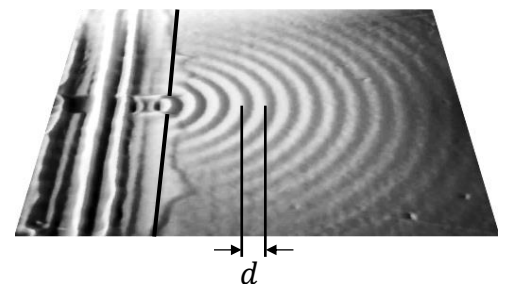


**CUESTIÓN 4 - Ondas**

Una onda armónica está descrita por la función  $y(x, t) = A \sin(2\pi ft - kx + \varphi)$ , y se propaga por un medio con velocidad  $v$ . ¿Cómo cambian su frecuencia, número de onda y fase inicial cuando esta onda pasa a otro medio donde su velocidad de propagación es  $2v$ ?

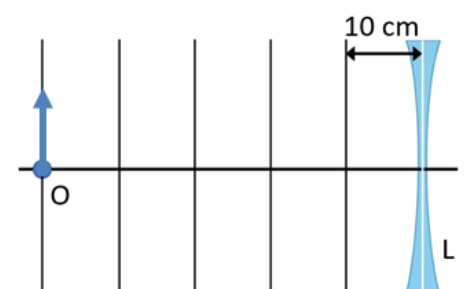
**CUESTIÓN 5 - Ondas**

La figura muestra, en un instante fijo, una onda plana que incide desde la izquierda sobre una pared con un pequeño orificio y pasa a ser una onda circular. ¿Cómo se llama este fenómeno? Explica en qué consiste. ¿Qué magnitud física es la distancia  $d$  que se representa en la figura?



**CUESTIÓN 6 - Óptica geométrica**

En la figura se muestra una lente,  $L$ , y la posición de un objeto,  $O$ . La imagen es virtual y se encuentra a 10 cm de la lente. Determina la distancia focal imagen de la lente, la potencia de la lente en dioptrías y el tamaño de la imagen si el objeto mide 5 cm.



### CUESTIÓN 7- Física del siglo XX

Un neutrón tiene una energía cinética relativista de 50 MeV . Determina la relación (cociente) entre la energía total del neutrón y su energía en reposo. Calcula la velocidad del neutrón.

Dato: masa en reposo del neutrón,  $m_0 = 940 \frac{\text{MeV}}{c^2}$  ; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

### CUESTIÓN 8 - Física del siglo XX

El potencial de frenado de una célula fotoeléctrica es nulo cuando la luz incidente tiene la longitud de onda umbral,  $\lambda_o = 540$  nm. Determina la frecuencia umbral. Obtén la expresión del potencial de frenado  $\Delta V$  en función de la frecuencia  $f$  de la luz incidente y explica en qué te basas para deducirla.

Datos: carga eléctrica elemental,  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J · s; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

## PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

### PROBLEMA 1 - Interacción gravitatoria

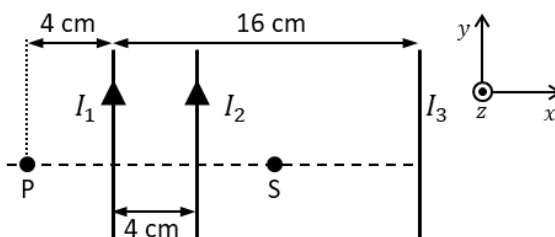
El satélite Sentinel 1 se utiliza para la monitorización del suelo terrestre por teledetección. Tiene una masa  $m = 2200$  kg y completa 14,5 órbitas circulares alrededor de la Tierra cada día.

- Deduce la relación entre el radio de la órbita, la masa de la Tierra y la velocidad angular del Sentinel 1. Calcula la altura a la que se encuentra orbitando. (1 punto)
- Calcula la velocidad orbital, la energía cinética y la energía mecánica del Sentinel 1. (1 punto)

Datos: constante de gravitación universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N · m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>; masa de la Tierra,  $M = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg; radio de la Tierra,  $R = 6370$  km.

### PROBLEMA 2 - Interacción electromagnética

Se tienen tres conductores rectilíneos muy largos y paralelos entre sí. Por dos de los conductores circulan corrientes eléctricas  $I_1 = 2,0$  A e  $I_2 = 4,0$  A en el sentido que se indica en la figura.

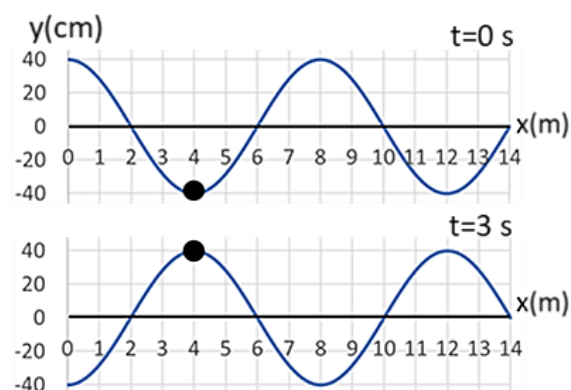


- Calcula la intensidad y el sentido de la corriente en el otro conductor  $I_3$  para que el campo magnético en el punto P de la figura sea nulo. (1 punto)
- El vector campo magnético en el punto S es  $\vec{B}_S = -7,5 \cdot 10^{-7} \vec{k}$  T, determina la fuerza que actúa sobre una carga de  $1 \mu\text{C}$  que pasa por S con una velocidad  $\vec{v} = -10^5 \vec{j}$  m/s. (1 punto)

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

### PROBLEMA 3 - Ondas

Una onda armónica se propaga hacia la izquierda por la superficie de un estanque y provoca la oscilación de una boya, que pasa de la posición más baja a la más alta en 3 s. La figura representa la onda y la boya (círculo negro) en los instantes  $t = 0$  y  $t = 3$  s.



- Determina la amplitud, longitud de onda, periodo, frecuencia y velocidad de propagación de la onda. (1 punto)
- Determina la fase inicial y escribe la función de onda (utilizando la función seno). ¿Cuál es la velocidad de la boya en el instante  $t = 3$  s? (1 punto)

### PROBLEMA 4 - Física del siglo XX

En una excavación arqueológica se ha encontrado un tótem de madera cuyo contenido en  $^{14}\text{C}$  es el 53% del que tienen las maderas de árboles actuales de la misma zona.

- Determina en qué año fue realizado el tótem. (1 punto)
- El isótopo  $^{14}_6\text{C}$  se desintegra según  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + X$ . La partícula X tiene una energía total  $E = 0,667$  MeV y una energía cinética  $E_c = 0,156$  MeV ¿De qué tipo de radiactividad se trata? Calcula la energía en reposo y la masa de la partícula. (1 punto)

Datos: periodo de semidesintegración  $^{14}_6\text{C}$ ,  $T_{1/2} = 5730$  años; carga elemental,  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2023	CONVOCATORIA: JUNIO 2023
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 han d'estar sempre degudament justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obteniu el resultat numèric.

**RATLLEU CLARAMENT** tot allò que no haja de ser avaluat

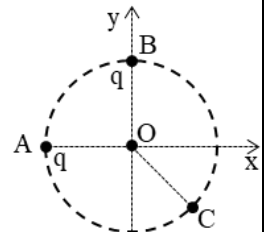
**QÜESTIONS (trieu i contesteu únicament 4 qüestions)**

**QÜESTIÓ 1 - Interacció gravitatòria**

Deduïu raonadament l'expressió del període d'un planeta en òrbita circular al voltant del Sol en funció del radi de l'òrbita i de la massa del Sol. Suposant que les òrbites de la Terra i Urà són circulars, de radis respectivament  $r_T = 1,5 \cdot 10^{11}$  m i  $r_U = 2,9 \cdot 10^{12}$  m, calculeu el període orbital d'Urà en anys terrestres. Utilitzeu exclusivament les dades de l'enunciat.

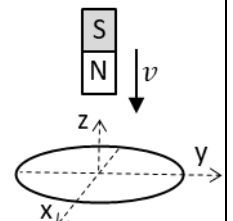
**QÜESTIÓ 2 - Interacció electromagnètica**

Dues càrregues puntuals  $q = -1$  nC estan situades en els punts A i B de la circumferència de radi  $r$  de la figura. Representeu en el punt O el vector camp elèctric generat per cada càrrega i el vector camp total, i indiqueu l'angle que forma aquest últim amb l'eix x. Raoneu el signe i el valor de la càrrega Q que s'haurà de situar en el punt C (equidistant de A i B) perquè el camp total de les tres càrregues siga nul en el punt O.



**QÜESTIÓ 3 - Interacció electromagnètica**

Un imant es mou amb velocitat  $v$  i s'acosta perpendicularment al pla d'una espira conductora circular, com indica la figura. Raoneu per què s'indueix un corrent en l'espira basant-vos en la llei que explica aquest fenomen. Expliqueu el sentit del corrent induït i dibuixeu-lo sobre l'espira. Quin és el corrent induït si l'imant roman quiet?

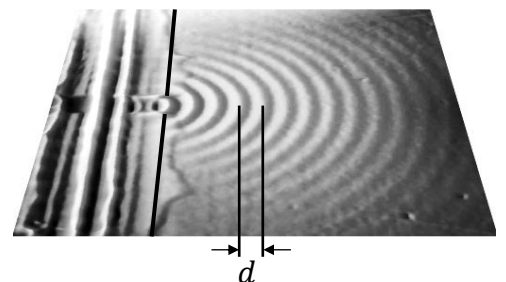


**QÜESTIÓ 4 - Ones**

Una ona harmònica està descrita per la funció  $y(x, t) = A \sin(2\pi ft - kx + \varphi)$ , i es propaga per un medi amb velocitat  $v$ . Com canvien la seua freqüència, nombre d'ona i fase inicial quan aquesta ona passa a un altre medi on la seua velocitat de propagació és  $2v$ ?

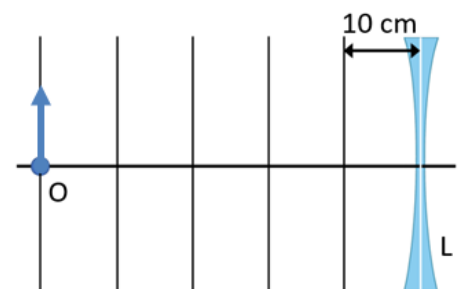
**QÜESTIÓ 5 - Ones**

La figura mostra, en un instant fix, una ona plana que incideix des de l'esquerra sobre una paret amb un xicotet orifici i passa a ser una ona circular. Com es diu aquest fenomen? Expliqueu en què consisteix. Quina magnitud física és la distància  $d$  que es representa en la figura?



**QÜESTIÓ 6 - Òptica geomètrica**

En la figura es mostra una lent, L, i la posició d'un objecte, O. La imatge és virtual i es troba a 10 cm de la lent. Determineu la distància focal imatge de la lent, la potència de la lent en diòptries i la mida de la imatge si l'objecte mesura 5 cm.



### QÜESTIÓ 7- Física del segle XX

Un neutró té una energia cinètica relativista de 50 MeV . Determineu la relació (quocient) entre l'energia total del neutró i la seua energia en repòs. Calculeu la velocitat del neutró.

Dada: massa en repòs del neutró,  $m_0 = 940 \frac{\text{MeV}}{c^2}$  ; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

### QÜESTIÓ 8 - Física del segle XX

El potencial de frenada d'una cèl·lula fotoelèctrica és nul quan la llum incident té la longitud d'ona lliard,  $\lambda_0 = 540$  nm. Determineu la freqüència lliard. Obteniu l'expressió del potencial de frenada  $\Delta V$  en funció de la freqüència  $f$  de la llum incident i expliqueu en què us baseu per a deduir-la.

Dades: càrrega elèctrica elemental,  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; constant de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J · s; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

## PROBLEMES (trieu i contesteu únicament 2 problemes)

### PROBLEMA 1 - Interacció gravitatòria

El satèl·lit Sentinel 1 s'utilitza per al monitoratge del sòl terrestre per teledetecció. Té una massa  $m = 2200$  kg i completa 14,5 òrbites circulars al voltant de la Terra cada dia.

- Deduïu la relació entre el radi de l'òrbita, la massa de la Terra i la velocitat angular del Sentinel 1. Calculeu l'altura a què es troba orbitant. (1 punt)
- Calculeu la velocitat orbital, l'energia cinètica i l'energia mecànica del Sentinel 1. (1 punt)

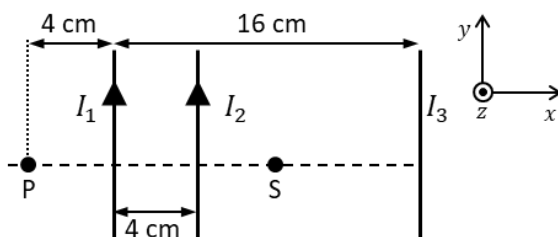
Dades: constant de gravitació universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N · m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>; massa de la Terra,  $M = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg; radi de la Terra,  $R = 6370$  km.

### PROBLEMA 2 - Interacció electromagnètica

Tenim tres conductors rectilinis molt llargs i paral·lels entre si. Per dos dels conductors circulen corrents elèctriques  $I_1 = 2,0$  A i  $I_2 = 4,0$  A en el sentit que s'indica en la figura.

- Calculeu la intensitat i el sentit del corrent en l'altre conductor  $I_3$  perquè el camp magnètic en el punt P de la figura siga nul. (1 punt)
- El vector camp magnètic en el punt S és  $\vec{B}_S = -7,5 \cdot 10^{-7} \vec{k}$  T, determineu la força que actua sobre una càrrega d'1  $\mu\text{C}$  que passa per S amb una velocitat  $\vec{v} = -10^5 \vec{j}$  m/s. (1 punt)

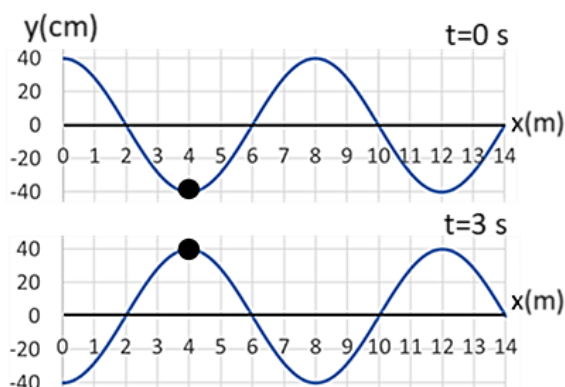
Dada: permeabilitat magnètica del buit,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  T · m/A.



### PROBLEMA 3 - Ones

Una ona harmònica es propaga cap a l'esquerra per la superfície d'un estany i provoca l'oscil·lació d'una boia, que passa de la posició més baixa a la més alta en 3 s. La figura representa l'ona i la boia (cercle negre) en els instants  $t = 0$  i  $t = 3$  s.

- Determineu l'amplitud, longitud d'ona, període, freqüència i velocitat de propagació de l'ona. (1 punt)
- Determineu la fase inicial i escriviu la funció d'ona (utilitzant la funció sinus). Quina és la velocitat de la boia en l'instant  $t = 3$  s? (1 punt)



### PROBLEMA 4 - Física del segle XX

En una excavació arqueològica s'ha trobat un tòtem de fusta el contingut del qual en  $^{14}\text{C}$  és el 53 % del que tenen les fustes d'arbres actuals de la mateixa zona

- Determineu en quin any es va realitzar el tòtem. (1 punt)
- L'isòtop  $^{14}_6\text{C}$  es desintegra segons  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + X$  . La partícula X té una energia total  $E = 0,667$  MeV i energia cinètica  $E_c = 0,156$  MeV. De quin tipus de radioactivitat es tracta? Calculeu l'energia en repòs i la massa de la partícula. (1 punt)

Dades: període de semidesintegració  $^{14}_6\text{C}$ ,  $T_{1/2} = 5730$  anys; càrrega elemental,  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s