

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA:</b>	<b>JULIOL 2023</b>	<b>CONVOCATORIA:</b>	<b>JULIO 2023</b>
<b>Assignatura: FÍSICA</b>		<b>Asignatura: FÍSICA</b>	

**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

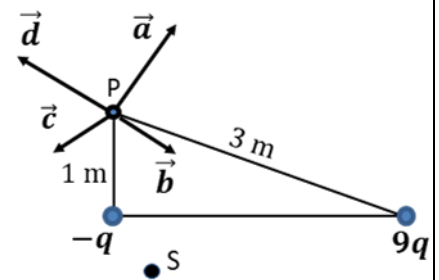
**CUESTIONES (elige y contesta exclusivamente 4 cuestiones)**

**CUESTIÓN 1 - Interacción gravitatoria**

Deduce la expresión del periodo de un satélite que sigue una órbita circular alrededor de un planeta, en función de la masa de este y del radio de la órbita. Alrededor del planeta, de masa  $M$ , orbitan dos satélites de igual masa  $m$  y radios orbitales  $r_1$  y  $r_2$ , siendo  $r_2 > r_1$ . Discute cuál de los dos satélites orbitará con mayor periodo. Razona también cuál de los dos satélites tendrá menor energía potencial gravitatoria.

**CUESTIÓN 2 - Interacción electromagnética**

El diagrama muestra dos cargas de magnitudes  $-q$  y  $9q$  con  $q > 0$ . Razona cuál de los vectores dibujados representa el vector campo eléctrico total en el punto  $P$ . Si los puntos  $P$  y  $S$  pertenecen a la misma superficie equipotencial, ¿cuál es el trabajo realizado al llevar una carga  $Q$  desde el punto  $P$  hasta el punto  $S$ ?

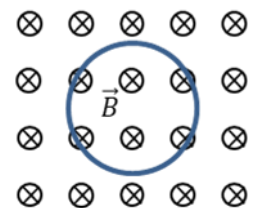


**CUESTIÓN 3 - Interacción electromagnética**

Un protón se mueve con velocidad  $\vec{v}$  y describe una trayectoria circular en un ciclotrón en el que hay un campo magnético constante  $\vec{B}$ , perpendicular a  $\vec{v}$ . Escribe la expresión de la fuerza que actúa sobre el protón y representa los vectores velocidad, campo magnético y fuerza. Razona por qué la trayectoria es circular. ¿Cómo cambiaría la trayectoria si se tratara de un neutrón?

**CUESTIÓN 4 - Interacción electromagnética**

En la figura se muestra una espira circular en el seno de un campo magnético dirigido hacia dentro del plano del papel. Razona si se genera corriente inducida en la espira y en qué sentido, en los siguientes casos: a) el módulo del campo magnético disminuye y la espira permanece fija y b) el radio de la espira aumenta progresivamente y el módulo del campo magnético permanece constante.



**CUESTIÓN 5 - Ondas**

Determina el periodo, la longitud de onda, el número de ondas y la velocidad de propagación de una onda sísmica trasversal cuya función es  $y(x, t) = 2 \text{ sen}(50 \pi t - \frac{\pi}{2} x)$  (todos los valores se expresan en unidades del Sistema Internacional). Si  $y(0, t) = 2 \text{ m}$ , determina razonadamente el valor de  $y(8, t)$  y el valor de  $y(0, t + 0,04)$ .

**CUESTIÓN 6 - Ondas**

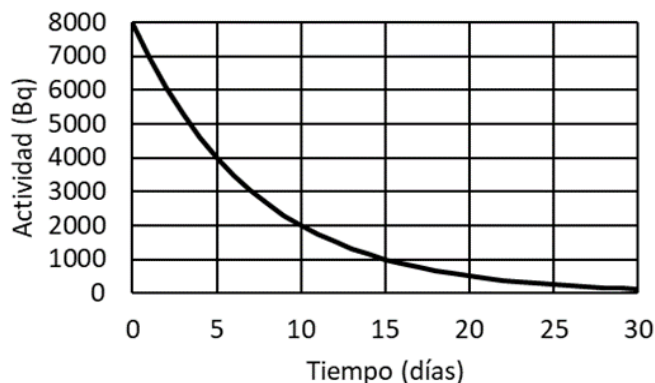
Escribe la expresión del nivel sonoro (en dB) en función de la intensidad de un sonido. Demuestra que una persona expuesta a un nivel sonoro de 70 dB recibe una intensidad 100 veces menor que aquella que está expuesta a un nivel sonoro de 90 dB.

**CUESTIÓN 7- Óptica geométrica**

Demuestra que una lupa produce imágenes derechas de objetos reales si estos se encuentran entre la lupa y su foco objeto, ¿estas imágenes son reales o virtuales? ¿Dónde debería situarse un objeto real si se desea obtener una imagen invertida? ¿Qué ocurre si situamos el objeto justo en el foco objeto de la lupa? Para responder usa en cada caso un trazado de rayos.

### CUESTIÓN 8 - Física del siglo XX

La gráfica representa la actividad de una muestra radiactiva en función del tiempo (en días). Utilizando los datos de la gráfica, deduce razonadamente el periodo de semidesintegración de la muestra y la constante de desintegración. Determina el número de periodos necesarios para que la actividad pase a valer 1000 Bq.



### PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

#### PROBLEMA 1 - Interacción gravitatoria

En enero de 2023 el telescopio espacial James Webb descubrió su primer exoplaneta, el LHS 475b. Dicho planeta gira en una órbita circular alrededor de una estrella de masa  $M = 5,4 \cdot 10^{29}$  kg. Además, se sabe que tarda 2 días terrestres en describir una órbita.

- Calcula la distancia a la que se encuentra el planeta del centro de la estrella. Primero deduce razonadamente la expresión simbólica que relaciona dicha distancia con las otras magnitudes conocidas ( $M$  y el periodo orbital). (1 punto)
- En la superficie del planeta la aceleración de la gravedad es de  $9,2 \text{ m/s}^2$  y la velocidad de escape es de  $10,8 \text{ km/s}$ . Deduce la expresión de dicha velocidad de escape y calcula el valor de la masa y del radio del planeta. (1 punto)

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

#### PROBLEMA 2 - Interacción electromagnética

Dos cargas eléctricas de valor  $q_A = +2 \mu\text{C}$  y  $q_B = -2 \mu\text{C}$  están situadas en los puntos A(3,0) m y B(0,3) m, respectivamente.

- Calcula y representa en el punto C(3,3) m los vectores campo eléctrico generados por cada una de las cargas y el campo eléctrico total. (1 punto)
- Calcula el potencial eléctrico en el punto D(4,4) m. Determina el trabajo para trasladar una carga de  $10^{-6} \text{ C}$  desde el infinito hasta el punto D. (Considera nulo el potencial eléctrico en el infinito). (1 punto)

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

#### PROBLEMA 3 - Óptica geométrica

Una lente delgada en aire tiene una distancia focal imagen de  $-10 \text{ cm}$ . A  $5 \text{ cm}$  de la lente se sitúa un objeto de  $2 \text{ cm}$  de altura.

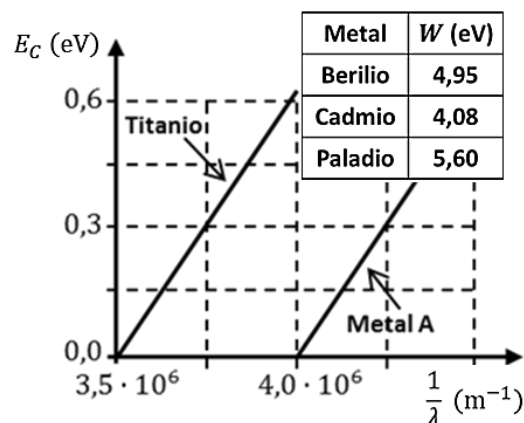
- Calcula la posición y tamaño de la imagen. Razona si la lente es convergente o divergente. (1 punto)
- Obtén razonadamente la posición de un objeto para que la imagen sea derecha y tenga un tamaño que sea la mitad que el del objeto. Justifica mediante un trazado de rayos la formación de la imagen. (1 punto)

#### PROBLEMA 4 - Física del siglo XX

En una experiencia se ilumina, con diferentes longitudes de onda, una placa que tiene dos zonas con metales distintos, titanio y un metal A desconocido. Se mide la energía cinética de los fotoelectrones emitidos obteniendo la gráfica adjunta.

- Calcula razonadamente la longitud de onda umbral para el metal A y su trabajo de extracción. Identifícalo a partir de los datos de la tabla adjunta. (1 punto)
- Determina la velocidad de los electrones emitidos por el titanio cuando se ilumina con luz de frecuencia  $1,13 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ . ¿Qué sucede con los electrones del metal A si se ilumina con dicha luz? (1 punto).

Datos: constante de Planck,  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ; carga eléctrica del electrón,  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; velocidad de la luz,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2023	CONVOCATORIA: JULIO 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

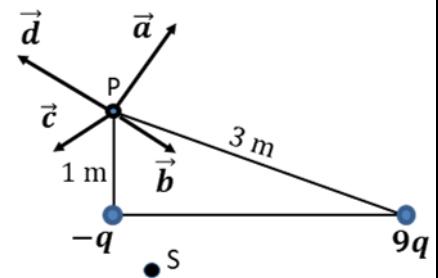
**QÜESTIONS (trieu i contesteu únicament 4 qüestions)**

**QÜESTIÓ 1 - Interacció gravitatòria**

Deduïu l'expressió del període d'un satèl·lit que segueix una òrbita circular al voltant d'un planeta, en funció de la massa d'aquest i del radi de l'òrbita. Al voltant del planeta, de massa  $M$ , orbiten dos satèl·lits d'igual massa  $m$  i radis orbitals  $r_1$  i  $r_2$ , sent  $r_2 > r_1$ . Discutiu quin dels dos satèl·lits orbitarà amb major període. Raoneu també quin dels dos satèl·lits tindrà menor energia potencial gravitatòria.

**QÜESTIÓ 2 - Interacció electromagnètica**

El diagrama mostra dues càrregues de magnituds  $-q$  i  $9q$  amb  $q > 0$ . Raoneu quin dels vectors dibuixats representa el vector camp elèctric total en el punt  $P$ . Si els punts  $P$  i  $S$  pertanyen a la mateixa superfície equipotencial, quin és el treball realitzat en portar una càrrega  $Q$  des del punt  $P$  fins al punt  $S$ ?

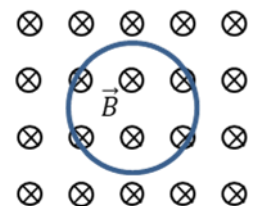


**QÜESTIÓ 3 - Interacció electromagnètica**

Un protó es mou amb velocitat  $\vec{v}$  i descriu una trajectòria circular en un ciclotró en el qual hi ha un camp magnètic constant  $\vec{B}$ , perpendicular a  $\vec{v}$ . Escriviu l'expressió de la força que actua sobre el protó i representeu els vectors velocitat, camp magnètic i força. Raoneu per què la trajectòria és circular. Com canviaria la trajectòria si es tractara d'un neutró?

**QÜESTIÓ 4 - Interacció electromagnètica**

En la figura es mostra una espira circular en el si d'un camp magnètic dirigit cap a dins del pla del paper. Raoneu si es genera corrent induït en l'espira i en quin sentit, en els següents casos: a) el mòdul del camp magnètic disminueix i l'espira roman fixa i b) el radi de l'espira augmenta progressivament i el mòdul del camp magnètic roman constant.



**QÜESTIÓ 5 - Ones**

Determineu el període, la longitud d'ona, el nombre d'ones i la velocitat de propagació d'una ona sísmica transversal la funció de la qual és  $y(x, t) = 2 \text{ sen}(50 \pi t - \frac{\pi}{2} x)$  (tots els valors s'expressen en unitats del Sistema Internacional). Si  $y(0, t) = 2 \text{ m}$ , determineu raonadament el valor de  $y(8, t)$  i el valor de  $y(0, t + 0,04)$ .

**QÜESTIÓ 6 - Ones**

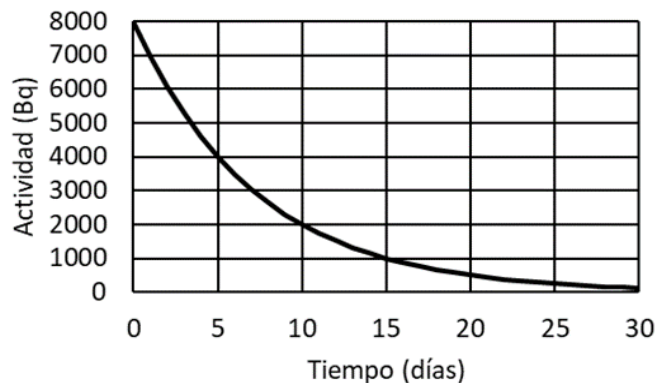
Escriviu l'expressió del nivell sonor (en dB) en funció de la intensitat d'un so. Demostreu que una persona exposada a un nivell sonor de 70 dB rep una intensitat 100 vegades menor que aquella que està exposada a un nivell sonor de 90 dB.

**QÜESTIÓ 7- Òptica geomètrica**

Demostreu que una lupa produeix imatges dretes d'objectes reals si aquests es troben entre la lupa i el seu focus objecte; aquestes imatges, són reals o virtuals? On hauria de situar-se un objecte real si desitja obtenir una imatge invertida? Què ocorre si situem l'objecte just en el focus objecte de la lupa? Per a respondre, useu en cada cas un traçat de raigs.

### QÜESTIÓ 8 - Física del segle XX

La gràfica representa l'activitat d'una mostra radioactiva en funció del temps (en dies). Utilitzant les dades de la gràfica, deduiu raonadament el període de semidesintegració de la mostra i la constant de desintegració. Determineu el nombre de períodes necessaris perquè l'activitat passe a valdre 1000 Bq.



### PROBLEMES (trieu i contesteu únicament 2 problemes)

#### PROBLEMA 1 - Interacció gravitatòria

Al gener de 2023 el telescopi espacial James Webb va descobrir el seu primer exoplaneta, el LHS 475b. Aquest planeta gira en una òrbita circular al voltant d'una estrella de massa  $M = 5,4 \cdot 10^{29}$  kg. A més, se sap que tarda 2 dies terrestres a descriure una òrbita.

- Calculeu la distància a què es troba el planeta del centre de l'estrella. Primer deduiu raonadament l'expressió simbòlica que relaciona la dita distància amb les altres magnituds conegudes ( $M$  i el període orbital). (1 punt)
- En la superfície del planeta l'acceleració de la gravetat és de  $9,2 \text{ m/s}^2$  i la velocitat d'escapament és de  $10,8 \text{ km/s}$ . Deduiu l'expressió d'aquesta velocitat d'escapament i calculeu el valor de la massa i del radi del planeta. (1 punt)

Dada: constant de gravitació universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

#### PROBLEMA 2 - Interacció electromagnètica

Dues càrregues elèctriques de valor  $q_A = +2 \mu\text{C}$  y  $q_B = -2 \mu\text{C}$  estan situades en els punts A(3,0) m i B(0,3) m, respectivament.

- Calculeu i representeu en el punt C(3,3) m els vectors camp elèctric generats per cada una de les càrregues i el camp elèctric total. (1 punt)
- Calculeu el potencial elèctric en el punt D(4,4) m. Determineu el treball per a traslladar una càrrega de  $10^{-6} \text{ C}$  des de l'infinit fins al punt D. (Considereu nul el potencial elèctric en l'infinit). (1 punt)

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

#### PROBLEMA 3 - Òptica geomètrica

Una lent prima en aire té una distància focal imatge de  $-10 \text{ cm}$ . A  $5 \text{ cm}$  de la lent se situa un objecte de  $2 \text{ cm}$  d'altura.

- Calculeu la posició i grandària de la imatge. Raoneu si la lent és convergent o divergent. (1 punt)
- Obteniu raonadament la posició d'un objecte perquè la imatge siga dreta i tinga una grandària que siga la meitat que la de l'objecte. Justifiqueu mitjançant un traçat de raigs la formació de la imatge. (1 punt)

#### PROBLEMA 4 - Física del segle XX

En una experiència s'il·lumina, amb diferents longituds d'ona, una placa que té dues zones amb metalls diferents, titani i un metall A desconegut. Es mesura l'energia cinètica dels fotoelectrons emesos i s'obté la gràfica adjunta.

- Calculeu raonadament la longitud d'ona lliandar per al metall A i el seu treball d'extracció. Identifiqueu-lo a partir de les dades de la taula adjunta. (1 punt)
- Determineu la velocitat dels electrons emesos pel titani quan s'il·lumina amb llum de freqüència  $1,13 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ . Què ocorre amb els electrons del metall A si s'il·lumina amb aquesta llum? (1 punt)

Dades: constant de Planck,  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ; càrrega elèctrica de l'electró,  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; velocitat de la llum,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; massa de l'electró,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

