

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

<b>CONVOCATÒRIA:</b>	<b>JULIOL 2022</b>	<b>CONVOCATORIA:</b>	<b>JULIO 2022</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**

El potencial gravitatorio en un punto situado a una distancia  $r$  del centro de un planeta es  $V = -9,1 \cdot 10^8 \text{ J/kg}$ . La intensidad de campo en la superficie del planeta es  $g_0 = 26 \text{ m/s}^2$  y el radio del planeta es  $R = 7 \cdot 10^4 \text{ km}$ . Deduce una relación que proporcione la distancia  $r$  en función de  $V$ ,  $R$  y  $g_0$  y calcula el valor de  $r$ .

**CUESTIÓN 2 - Interacción gravitatoria**

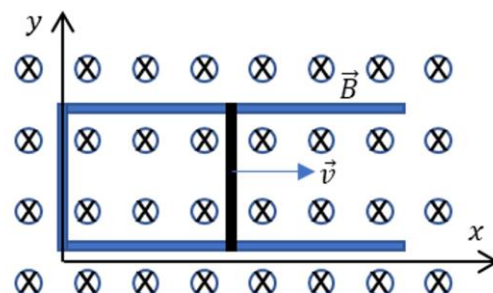
Deduce la relación entre la energía mecánica de un satélite y el radio de su órbita circular alrededor de un planeta. Dos satélites, A y B, de igual masa siguen órbitas circulares, uno con energía mecánica  $E_A = -4 \cdot 10^{10} \text{ J}$  y otro con  $E_B = -2 \cdot 10^{10} \text{ J}$ . Razona cuál de los dos satélites tiene mayor energía cinética y cuál se encuentra más lejos del planeta.

**CUESTIÓN 3 - Interacción electromagnética**

Una carga de  $3 \mu\text{C}$  entra con velocidad  $\vec{v} = 10^4 \vec{i} \text{ m/s}$  en una región del espacio en la que existe un campo eléctrico  $\vec{E} = 10^4 \vec{j} \text{ N/C}$  y un campo magnético  $\vec{B} = (\vec{i} + \vec{k}) \text{ T}$ . Determina el valor de las fuerzas eléctrica, magnética y total que actúan sobre la carga.

**CUESTIÓN 4 - Interacción electromagnética**

El circuito de la figura está formado por una barra metálica que desliza sobre un conductor en forma de  $\square$ . Sobre dicho circuito actúa un campo magnético perpendicular al plano  $xy$ , como aparece en la figura. Razona por qué se genera una corriente inducida en el circuito y cuál es su sentido (indícalo claramente con un dibujo). Escribe la ley física en la que te basas para responder, indicando las magnitudes que aparecen en ella.



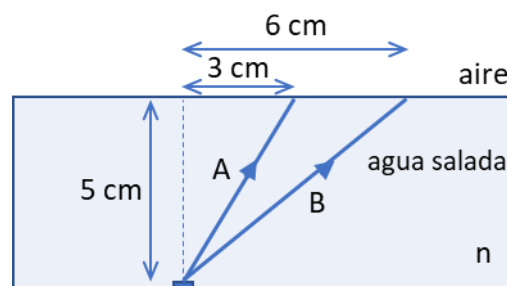
**CUESTIÓN 5 - Ondas**

Una onda trasversal en una cuerda viene descrita por la función  $y(x, t) = a \sin(2\pi bt - cx)$ . ¿Qué magnitudes físicas representan  $a$ ,  $b$  y  $c$ ? ¿Cuáles son sus unidades en el Sistema Internacional? ¿Qué información aporta sobre la onda el signo negativo de la expresión? ¿Qué magnitud física representa el cociente  $2\pi b/c$ ?

**CUESTIÓN 6 - Ondas**

En el fondo de una piscina llena de agua salada se sitúa un pequeño foco luminoso (ver figura adjunta). Se observa que el rayo A se refracta y sale del agua con un ángulo de refracción de  $44^\circ$ , pero el rayo B no se refracta. Determina el índice de refracción  $n$  del líquido y explica razonadamente el motivo por el cual el rayo B no se refracta.

Dato: índice de refracción del aire,  $n_{\text{aire}} = 1,00$ .



### **CUESTIÓN 7 – Óptica geométrica**

Una persona usa habitualmente gafas con lentes y no sabe si éstas son convergentes o divergentes. Se quita las gafas y situándolas a 30 cm de un objeto obtiene sobre una pared una imagen enfocada a 2,7 m de la gafa. ¿Qué potencia posee la lente? ¿La lente es convergente o divergente? Razona si la persona es miope o hipermetrope.

### **CUESTIÓN 8 - Física del siglo XX**

Calcula la velocidad que debe tener una partícula para que su energía relativista sea el doble de su energía en reposo. ¿Sería posible que la velocidad de la partícula fuera el doble que la calculada anteriormente? Razona la respuesta.

Dato: 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**

Una sonda espacial de masa 800 kg se coloca en órbita circular de radio 6500 km alrededor de Venus. Si la energía cinética de la sonda es de  $2 \cdot 10^{10}$  J:

- Deduces la expresión de la velocidad orbital de la sonda y calcula la masa de Venus. (1 punto)
- Si Venus es un planeta esférico de densidad  $\rho = 5,24$  g/cm<sup>3</sup> obtén la altura, en kilómetros, a la que hay que situar un cuerpo para que la fuerza de atracción gravitatoria que realiza Venus sobre este cuerpo sea un 36% menor que la ejercida en su superficie. (1 punto)

Dato: constante de gravitación universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N · m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

### **PROBLEMA 2 - Interacción electromagnética**

Una carga puntual  $q_1 = -5$  μC está situada en el punto A (3, -4) m y otra segunda,  $q_2 = 4$  μC, en el punto B (0, -5) m.

- Calcula los vectores campo eléctrico debidos a cada carga y el campo eléctrico total en el origen de coordenadas O (0,0) m. Representa los tres vectores. (1 punto)
- Calcula el potencial eléctrico total producido por las dos cargas en el origen de coordenadas. Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga  $Q = 1$  μC desde el infinito hasta dicho punto considerando nulo el potencial en el infinito. (1 punto)

Dato: constante de Coulomb,  $k = 9 \cdot 10^9$  N · m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>.

### **PROBLEMA 3 - Óptica geométrica**

A partir de un objeto de 15 cm se desea obtener una imagen invertida de tamaño 0,75 m sobre una pantalla. Para ello se dispone de una lente convergente de 4 dioptrías.

- ¿Dónde hay que colocar el objeto respecto a la lente? ¿Dónde hay que colocar la pantalla? Realiza un trazado de rayos esquemático que represente lo calculado (1 punto).
- Supongamos que se rompe la lente anterior y la cambiamos por otra cuya distancia focal imagen es la mitad que la del apartado a). ¿Cuál es la potencia de la nueva lente? Si la distancia entre el objeto y la pantalla es 1,0 m, determina la menor distancia a la que hay que situar la lente del objeto para obtener una imagen enfocada en la pantalla. (1 punto)

### **PROBLEMA 4 - Física del siglo XX**

En un experimento de efecto fotoeléctrico, al incidir luz con longitud de onda  $\lambda_1 = 550$  nm se obtiene una velocidad máxima de los electrones  $v = 296$  km/s. Calcula razonadamente:

- El trabajo de extracción del metal sobre el que incide la luz (en eV) y la longitud de onda umbral. (1 punto)
- El momento lineal y la longitud de onda de De Broglie asociada, en nanómetros, de los electrones que salen con velocidad máxima. (1 punto)

Datos: carga eléctrica elemental  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s; constante de Planck  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J · s; masa electrón  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg.

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA:</b>	<b>JULIOL 2022</b>	<b>CONVOCATORIA:</b>	<b>JULIO 2022</b>
<b>Assignatura: FÍSICA</b>		<b>Asignatura: FÍSICA</b>	

**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 exclusivament 4 qüestions)**

**QÜESTIÓ 1 - Interacció gravitatòria**

El potencial gravitatori en un punt situat a una distància  $r$  del centre d'un planeta és  $V = -9,1 \cdot 10^8 \text{ J/kg}$ . La intensitat de camp en la superfície del planeta és  $g_0 = 26 \text{ m/s}^2$  i el radi del planeta és  $R = 7 \cdot 10^4 \text{ km}$ . Deduïu una relació que proporcione la distància  $r$  en funció de  $V$ ,  $R$  i  $g_0$  i calculeu el valor de  $r$ .

**QÜESTIÓ 2 - Interacció gravitatòria**

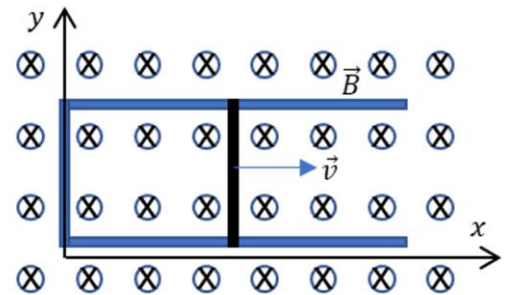
Deduïu la relació entre l'energia mecànica d'un satèl·lit i el radi de la seua òrbita circular al voltant d'un planeta. Dos satèl·lits, A i B, d'igual massa segueixen òrbites circulars, un amb energia mecànica  $E_A = -4 \cdot 10^{10} \text{ J}$  i un altre amb  $E_B = -2 \cdot 10^{10} \text{ J}$ . Raoneu quin dels dos satèl·lits té major energia cinètica i quin es troba més lluny del planeta.

**QÜESTIÓ 3 - Interacció electromagnètica**

Una càrrega de  $3 \mu\text{C}$  entra amb velocitat  $\vec{v} = 10^4 \vec{i} \text{ m/s}$  en una regió de l'espai en la qual existeix un camp elèctric  $\vec{E} = 10^4 \vec{j} \text{ N/C}$  i un camp magnètic  $\vec{B} = (\vec{i} + \vec{k}) \text{ T}$ . Determineu el valor de les forces elèctrica, magnètica i total que actuen sobre la càrrega.

**QÜESTIÓ 4 - Interacció electromagnètica**

El circuit de la figura està format per una barra metàl·lica que llisca sobre un conductor en forma de  $\square$ . Sobre aquest circuit actua un camp magnètic perpendicular al pla  $xy$ , com apareix en la figura. Raoneu per què es genera un corrent induït en el circuit i quin és el seu sentit (indiqueu-lo clarament amb un dibuix). Escriviu la llei física en la qual us baseu per a respondre, i indiqueu les magnituds que hi apareixen.

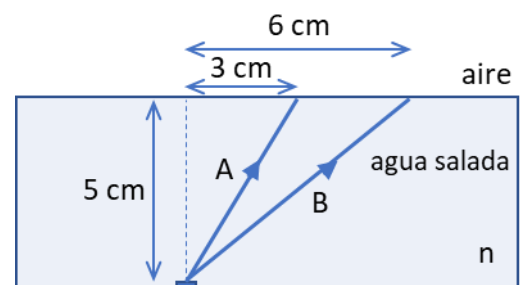


**QÜESTIÓ 5 - Ones**

Una ona transversal en una corda ve descrita per la funció  $y(x, t) = a \sin(2\pi bt - cx)$ . Quines magnituds físiques representen  $a$ ,  $b$  i  $c$ ? Quines són les seues unitats en el Sistema Internacional? Quina informació aporta sobre l'ona el signe negatiu de l'expressió? Quina magnitud física representa el quocient  $2\pi b/c$ ?

**QÜESTIÓ 6 - Ones**

En el fons d'una piscina plena d'aigua salada se situa un xicotet focus lluminós (vegeu la figura adjunta). S'observa que el raig A se refracta i ix de l'aigua amb un angle de refracció de  $44^\circ$ , però el raig B no es refracta. Determineu l'índex de refracció  $n$  del líquid i expliqueu raonadament el motiu pel qual el raig B no es refracta. Dada: índex de refracció de l'aire,  $n_{\text{aire}} = 1,00$ .



### **QÜESTIÓ 7 – Òptica geomètrica**

Una persona usa habitualment ulleres amb lents i no sap si aquestes són convergents o divergents. Es lleva les ulleres i situant-les a 30 cm d'un objecte obté sobre una paret una imatge enfocada a 2,7 m de la ullera. Quina potència posseeix la lent? La lent és convergent o divergent? Raoneu si la persona és miop o hipermetrop.

### **QÜESTIÓ 8 - Física del segle xx**

Calculeu la velocitat que ha de tindre una partícula perquè la seua energia relativista siga el doble de la seua energia en repòs. Seria possible que la velocitat de la partícula fora el doble que la calculada anteriorment? Raoneu la resposta.

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

## **PROBLEMES (trieu i contesteu exclusivament 2 problemes)**

### **PROBLEMA 1 - Interacció gravitatòria**

Una sonda espacial de massa 800 kg es col·loca en òrbita circular de radi 6500 km al voltant de Venus. Si l'energia cinètica de la sonda és de  $2 \cdot 10^{10}$  J:

- Deduïu l'expressió de la velocitat orbital de la sonda i calculeu la massa de Venus. (1 punt)
- Si Venus és un planeta esfèric de densitat  $\rho = 5,24$  g/cm<sup>3</sup> obteniu l'altura, en quilòmetres, a la qual cal situar un cos perquè la força d'atracció gravitatòria que realitza Venus sobre este cos siga un 36 % menor que la exercida en la seua superfície. (1 punt)

Dada: constant de gravitació universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N · m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

### **PROBLEMA 2 - Interacció electromagnètica**

Una càrrega puntual  $q_1 = -5$  μC està situada en el punt A (3, -4) m i una altra segona,  $q_2 = 4$  μC, en el punt B (0, -5) m.

- Calculeu els vectors camp elèctric corresponents a cada càrrega i el camp elèctric total en l'origen de coordenades O (0,0) m. Representeu els tres vectors. (1 punt)
- Calculeu el potencial elèctric total produït per les dues càrregues en l'origen de coordenades. Calculeu el treball necessari per a traslladar una carrega  $Q = 1$  μC des de l'infinit fins a aquest punt considerant nul el potencial en l'infinit. (1 punt)

Dada: constant de Coulomb,  $k = 9 \cdot 10^9$  N · m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>.

### **PROBLEMA 3 - Òptica geomètrica**

A partir d'un objecte de 15 cm es desitja obtindre una imatge invertida de grandària 0,75 m sobre una pantalla. Per a això es disposa d'una lent convergent de 4 diòptries.

- On cal col·locar l'objecte respecte a la lent? On cal col·locar la pantalla? Realitzeu un traçat de raigs esquemàtic que represente el que heu calculat (1 punt).
- Suposem que es trenca la lent anterior i la canviem per una altra la distància focal imatge de la qual és la meitat que la de l'apartat a). Quina és la potència de la nova lent? Si la distància entre l'objecte i la pantalla és 1,0 m, determineu la menor distància a la qual cal situar la lent de l'objecte per a obtindre una imatge enfocada en la pantalla. (1 punt)

### **PROBLEMA 4 - Física del segle xx**

En un experiment d'efecte fotoelèctric, en incidir llum amb longitud d'ona  $\lambda_1 = 550$  nm s'obté una velocitat màxima dels electrons  $v = 296$  km/s. Calculeu raonadament:

- El treball d'extracció del metall sobre el qual incideix la llum (en eV) i la longitud d'ona lliardar. (1 punt)
- El moment lineal i la longitud d'ona de De Broglie associada, en nanòmetres, dels electrons que ixen amb velocitat màxima. (1 punt)

Dades: càrrega elèctrica elemental  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s; constant de Planck  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J · s; massa electró  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg.