

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2011	CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2011
FÍSICA	FÍSICA

**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 pot disposar d'una calculadora científica no programable i no gràfica. Es prohibeix la seua utilització indeguda (emmagatzemament d'informació). S'utilitze o no la calculadora, els resultats han d'estar sempre degudament justificats.

## OPCIÓ A

### BLOC I - PROBLEMA

La distància entre el Sol i Mercuri és de  $58 \cdot 10^6$  km i entre el Sol i la Terra és de  $150 \cdot 10^6$  km. Suposant que les òrbites dels dos planetes al voltant del Sol són circulars, calculeu la velocitat orbital de:

- La Terra. (1 punt)
- Mercuri. (1 punt)

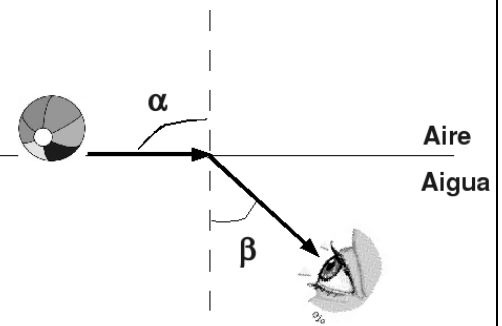
Justifiqueu els càlculs adequadament.

### BLOC II - QÜESTIÓ

Calculeu els valors màxims de la posició, velocitat i acceleració d'un punt que oscil·la segons la funció  $x = \cos(2\pi t + \varphi_0)$  metres, on  $t$  s'expressa en segons.

### BLOC III - QÜESTIÓ

Calculeu el valor màxim de l'angle  $\beta$  de la figura, perquè un submarinista que es troba davall l'aigua pugui veure una pilota que sura a la superfície. Justifiqueu breument la resposta.



Dades: Velocitat de la llum en l'aigua,  $v_{\text{aigua}} = 2,3 \cdot 10^8$  m/s; velocitat de la llum en l'aire,  $v_{\text{aire}} = 3,0 \cdot 10^8$  m/s

### BLOC IV - PROBLEMA

Un electró entra amb velocitat constant  $\vec{v} = 10\vec{i}$  m/s en una regió de l'espai en què hi ha un camp elèctric uniforme  $\vec{E} = 20\vec{j}$  N/C i un camp magnètic uniforme  $\vec{B} = B_0\vec{k}$  T.

- Calculeu i representeu els vectors força que actuen sobre l'electró (direcció i sentit), en l'instant en què entra en aquesta regió de l'espai. (1 punt)
- Calculeu el valor de  $B_0$  necessari perquè el moviment de l'electró siga rectilini i uniforme. (1 punt)

Nota: Menyspreu el camp gravitatori.

### BLOC V - QÜESTIÓ

Escriviu l'expressió del principi d'incertesa de Heisenberg. Expliqueu el que significa cada terme de la dita expressió.

### BLOC VI - QÜESTIÓ

El  $^{124}_{55}\text{Cs}$  és un isòtop radioactiu que té un període de semidesintegració de 30,8 s. Si inicialment es té una mostra amb  $3 \cdot 10^{16}$  nuclis d'aquest isòtop, Quants nuclis hi haurà 2 minuts després?

**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 pot disposar d'una calculadora científica no programable i no gràfica. Es prohibeix la seua utilització indeguda (emmagatzemament d'informació). S'utilitze o no la calculadora, els resultats han d'estar sempre degudament justificats.

## OPCIÓ B

### BLOC I – QÜESTIÓ

L'Apollo 11 va ser la primera missió espacial tripulada que va aterrar a la Lluna. Calculeu el camp gravitatori en què es trobava el vehicle espacial quan havia recorregut 2/3 de la distància des de la Terra fins a la Lluna (considereu només el camp originat per ambdós cossos).

Dades: Distància Terra-Lluna,  $d = 3,84 \cdot 10^5$  km; massa de la Terra,  $M_T = 5,9 \cdot 10^{24}$  kg; massa de la Lluna,  $M_L = 7,4 \cdot 10^{22}$  kg; constant de gravitació universal  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

### BLOC II - PROBLEMA

Una partícula de massa  $m = 2$  kg, descriu un moviment harmònic simple l'elongació del qual ve expressada per la funció:  $x = 0,6 \cdot \sin(24 \cdot \pi \cdot t)$  metres, on  $t$  s'expressa en segons. Calculeu:

- La constant elàstica de l'oscil·lador i la seua energia mecànica total (1 punt).
- El primer instant de temps en què l'energia cinètica i l'energia potencial de la partícula són iguals (1 punt).

### BLOC III – QÜESTIÓ

On ha de situar-se un objecte davant d'un espill còncau perquè la seua imatge siga real? I perquè siga virtual? Raoneu la resposta utilitzant únicament les construccions geomètriques que considereu oportunes.

### BLOC IV – QÜESTIÓ

Una càrrega puntual  $q$  que es troba en un punt A és traslladada a un punt B, sent el potencial electrostàtic en A major que en B. Discutiu com varia l'energia potencial de la dita càrrega depenent del seu signe.

### BLOC V – PROBLEMA

Des de la Terra es llança una nau espacial que es mou amb una velocitat constant de valor el 70% de la velocitat de la llum. La nau transmet dades a la Terra mitjançant una ràdio alimentada per una bateria, que dura 15 anys mesurats en un sistema en repòs.

- Quant de temps dura la bateria de la nau, segons el sistema de referència de la Terra? En quin dels dos sistemes de referència es mesura un temps dilatat? (1 punt)
- Segons el sistema de referència de la nau, a quina distància es troba la Terra en l'instant en què la bateria s'esgota? (1 punt)

Justifiqueu breument les respostes.

### BLOC VI – QÜESTIÓ

La longitud d'ona de De Broglie d'un electró coincideix amb la d'un fotó l'energia de la qual (en el buit) és de  $10^8$  eV. Calculeu la longitud d'ona de l'electró i la seua energia cinètica expressada en eV.

Dades: 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 ; massa de l'electró  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg ; càrrega elemental  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2011</b>	<b>CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2011</b>
<b>FÍSICA</b>	<b>FÍSICA</b>

**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.

**OPCIÓN A**

**BLOQUE I – PROBLEMA**

La distancia entre el Sol y Mercurio es de  $58 \cdot 10^6$  km y entre el Sol y la Tierra es de  $150 \cdot 10^6$  km. Suponiendo que las órbitas de ambos planetas alrededor del Sol son circulares, calcula la velocidad orbital de:

- a) La Tierra. (1 punto)
- b) Mercurio. (1 punto)

Justifica los cálculos adecuadamente

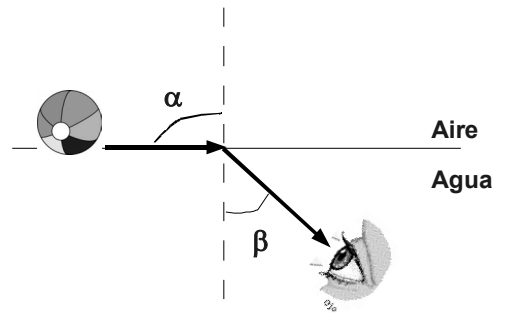
**BLOQUE II - CUESTIÓN**

Calcula los valores máximos de la posición, velocidad y aceleración de un punto que oscila según la función  $x = \cos(2\pi \cdot t + \varphi_0)$  metros, donde t se expresa en segundos.

**BLOQUE III - CUESTIÓN**

Calcula el valor máximo del ángulo  $\beta$  de la figura, para que un submarinista que se encuentra bajo el agua pueda ver una pelota que flota en la superficie. Justifica brevemente la respuesta.

Datos: Velocidad de la luz en el agua,  $v_{\text{agua}} = 2,3 \cdot 10^8$  m/s; velocidad de la luz en el aire,  $v_{\text{aire}} = 3,0 \cdot 10^8$  m/s



**BLOQUE IV - PROBLEMA**

Un electrón entra con velocidad constante  $\vec{v} = 10\vec{i}$  m/s en una región del espacio en la que existen un campo eléctrico uniforme  $\vec{E} = 20\vec{j}$  N/C y un campo magnético uniforme  $\vec{B} = B_0\vec{k}$  T.

- a) Calcula y representa los vectores fuerza que actúan sobre el electrón (dirección y sentido), en el instante en el que entra en esta región del espacio. (1 punto)
- b) Calcula el valor de  $B_0$  necesario para que el movimiento del electrón sea rectilíneo y uniforme. (1 punto)

Nota: Desprecia el campo gravitatorio.

**BLOQUE V – CUESTIÓN**

Escribe la expresión del principio de incertidumbre de Heisenberg. Explica lo que significa cada término de dicha expresión.

**BLOQUE VI - CUESTIÓN**

El  $^{124}_{55}\text{Cs}$  es un isótopo radiactivo cuyo periodo de semidesintegración es de 30,8 s. Si inicialmente se tiene una muestra con  $3 \cdot 10^{16}$  núcleos de este isótopo, ¿Cuántos núcleos habrá 2 minutos después?

**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.

## OPCIÓN B

### BLOQUE I – CUESTIÓN

El Apolo 11 fue la primera misión espacial tripulada que aterrizó en la Luna. Calcula el campo gravitatorio en el que se encontraba el vehículo espacial cuando había recorrido  $2/3$  de la distancia desde la Tierra a la Luna (considera sólo el campo originado por ambos cuerpos).

Datos: Distancia Tierra-Luna,  $d = 3,84 \cdot 10^5$  km; masa de la Tierra,  $M_T = 5,9 \cdot 10^{24}$  kg; masa de la Luna,  $M_L = 7,4 \cdot 10^{22}$  kg; constante de gravitación universal  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

### BLOQUE II - PROBLEMA

Una partícula de masa  $m = 2$  kg, describe un movimiento armónico simple cuya elongación viene expresada por la función:  $x = 0,6 \cdot \sin(24 \cdot \pi \cdot t)$  metros, donde  $t$  se expresa en segundos. Calcula:

- La constante elástica del oscilador y su energía mecánica total (1 punto).
- El primer instante de tiempo en el que la energía cinética y la energía potencial de la partícula son iguales (1 punto).

### BLOQUE III – CUESTIÓN

¿Dónde debe situarse un objeto delante de un espejo cóncavo para que su imagen sea real? ¿Y para que sea virtual? Razona la respuesta utilizando únicamente las construcciones geométricas que consideres oportunas.

### BLOQUE IV – CUESTIÓN

Una carga puntual  $q$  que se encuentra en un punto A es trasladada a un punto B, siendo el potencial electrostático en A mayor que en B. Discute cómo varía la energía potencial de dicha carga dependiendo de su signo.

### BLOQUE V – PROBLEMA

Desde la Tierra se lanza una nave espacial que se mueve con una velocidad constante de valor el 70% de la velocidad de la luz. La nave transmite datos a la Tierra mediante una radio alimentada por una batería, que dura 15 años medidos en un sistema en reposo.

- ¿Cuánto tiempo dura la batería de la nave, según el sistema de referencia de la Tierra? ¿En cuál de los dos sistemas de referencia se mide un tiempo dilatado? (1 punto)
- Según el sistema de referencia de la nave, ¿A qué distancia se encuentra la Tierra en el instante en que la batería se agota? (1 punto)

Justifica brevemente tus respuestas.

### BLOQUE VI – CUESTIÓN

La longitud de onda de De Broglie de un electrón coincide con la de un fotón cuya energía (en el vacío) es de  $10^8$  eV. Calcula la longitud de onda del electrón y su energía cinética expresada en eV.

Datos: 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 ; masa del electrón  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg ; carga elemental  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.