

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JUNIO 2014</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. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.

**OPCIÓN A**

**BLOQUE I – CUESTIÓN**

La Luna tarda 27 días y 8 horas aproximadamente en completar una órbita circular alrededor de la Tierra, con un radio de  $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$ . Calcula razonadamente la masa de la Tierra.

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

**BLOQUE II – CUESTIÓN**

Explica brevemente qué es el efecto Doppler. Indica alguna situación física en la que se ponga de manifiesto este fenómeno.

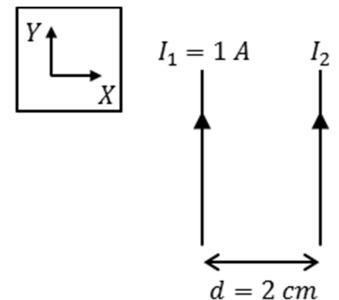
**BLOQUE III – PROBLEMA**

El espejo retrovisor exterior que se utiliza en un camión es tal que, para un objeto real situado a 3 m, produce una imagen derecha que es cuatro veces más pequeña.

- Determina la posición de la imagen, el radio de curvatura del espejo y su distancia focal. El espejo ¿es cóncavo o convexo? (1,2 puntos)
- Realiza un trazado de rayos donde se señale claramente la posición y el tamaño, tanto del objeto como de la imagen ¿Es la imagen real o virtual? (0,8 puntos)

**BLOQUE IV – PROBLEMA**

Por dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos entre sí, circulan corrientes continuas de intensidades  $I_1$  e  $I_2$ , respectivamente, como muestra la figura. La distancia de separación entre ambos es  $d = 2 \text{ cm}$ .

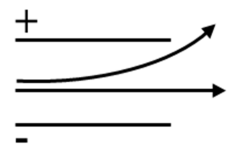


- Sabiendo que  $I_1 = 1 \text{ A}$ , calcula el valor de  $I_2$  para que, en un punto equidistante a ambos conductores, el campo magnético total sea  $\vec{B} = -10^{-5} \vec{k} \text{ T}$ . (1 punto)
- Calcula la fuerza  $\vec{F}$  (módulo, dirección y sentido) sobre una carga  $q = 1 \mu\text{C}$ , que pasa por dicho punto, con una velocidad  $\vec{v} = 10^6 \vec{j} \text{ m/s}$ . Representa los vectores  $\vec{v}$ ,  $\vec{B}$  y  $\vec{F}$ . (1 punto)

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

**BLOQUE V – CUESTIÓN**

Se desea identificar las partículas que emite una sustancia radiactiva. Para ello se hacen pasar entre las placas de un condensador cargado y se observa que unas se desvían en dirección a la placa positiva y otras no se desvían. Razona el tipo de emisión radiactiva y partículas que la constituyen, en cada caso.



**BLOQUE VI – CUESTIÓN**

En febrero de este año 2014, en la *National Ignition Facility*, se ha conseguido por primera vez la fusión nuclear energéticamente rentable a partir de la reacción  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$ . Determina  $Z$ ,  $A$  y el nombre del elemento  $X$  que se produce. Calcula la energía (en *MeV*) que se genera en dicha reacción.

Datos: masa del deuterio,  $m({}^2_1\text{H}) = 2,0141 \text{ u}$ ; masa del tritio,  $m({}^3_1\text{H}) = 3,0160 \text{ u}$ ; masa del neutrón,  $m({}^1_0\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$ ; masa del núcleo desconocido,  $m({}^A_Z\text{X}) = 4,0026 \text{ u}$ ; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; unidad de masa atómica,  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; carga elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JUNIO 2014</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. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.

**OPCIÓN B**

**BLOQUE I – CUESTIÓN**

Nos encontramos en la superficie de la Luna. Ponemos una piedra sobre una báscula en reposo y ésta indica 1,58 N. Determina razonadamente la intensidad de campo gravitatorio en la superficie lunar y la masa de la piedra sabiendo que el radio de la Luna es 0,27 veces el radio de la Tierra y que la masa de la Luna es 1/85 la masa de la Tierra.

Dato: aceleración de la gravedad en la superficie terrestre,  $g_{Tierra} = 9,8 \text{ m/s}^2$

**BLOQUE II – PROBLEMA**

La función que representa una onda sísmica es  $y(x, t) = 2\text{sen}\left(\frac{\pi}{5}t - 2,2x\right)$ , donde  $x$  e  $y$  están expresadas en metros y  $t$  en segundos. Calcula razonadamente:

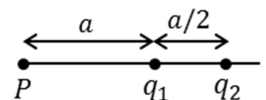
- La amplitud, el periodo, la frecuencia y la longitud de onda. (1 punto)
- La velocidad de un punto situado a 2 m del foco emisor, para  $t = 10$  s. Un instante  $t$  para el que dicho punto tenga velocidad nula. (1 punto)

**BLOQUE III – CUESTIÓN**

¿Qué características tiene la imagen que se forma con una lente divergente si se tiene un objeto situado en el foco imagen de la lente? Justifica la respuesta con la ayuda de un trazado de rayos.

**BLOQUE IV – CUESTIÓN**

Sabiendo que la intensidad de campo eléctrico en el punto  $P$  es nula, determina razonadamente la relación entre las cargas  $q_1/q_2$ .



**BLOQUE V – CUESTIÓN**

Se quiere realizar un experimento de difracción utilizando un haz de electrones, y se sabe que la longitud de onda de De Broglie óptima de los electrones sería de 1 nm. Calcula la cantidad de movimiento y la energía cinética (no relativista), expresada en eV, que deben tener los electrones.

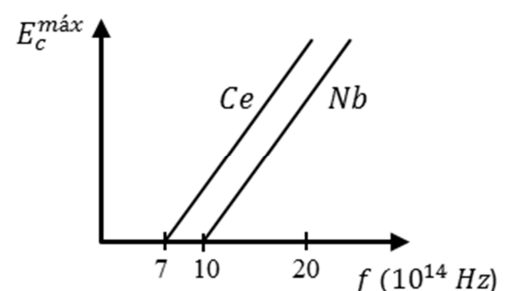
Datos: carga elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

**BLOQUE VI – PROBLEMA**

En un experimento de efecto fotoeléctrico, la luz incide sobre un cátodo que puede ser de cerio (Ce) o de niobio (Nb). Al representar la energía cinética máxima de los electrones frente a la frecuencia  $f$  de la luz, se obtienen las rectas mostradas en la figura. Responde razonadamente para qué metal se tiene:

- El mayor trabajo de extracción de electrones. Calcula su valor. (1 punto)
- El mayor valor de la energía cinética máxima de los electrones si la frecuencia de la luz incidente es  $20 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ , en ambos casos. Calcula su valor. (1 punto)

Dato: constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$



**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JUNIO 2014</b>
<b>FÍSICA</b>	<b>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. Cada estudiant o estudianta pot disposar d'una calculadora científica no programable i no gràfica. Se'n prohibeix la utilització indeguda (emmagatzematge d'informació). Tant si s'utilitza la calculadora com si no, els resultats han d'estar sempre ben justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obtingueu el resultat numèric.

**OPCIÓ A**

**BLOC I – QÜESTIÓ**

La Lluna tarda 27 dies i 8 hores aproximadament a completar una òrbita circular al voltant de la Terra, amb un radi de  $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$ . Calculeu raonadament la massa de la Terra.

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

**BLOC II – QÜESTIÓ**

Expliqueu breument què és l'efecte Doppler. Indiqueu alguna situació física en què es pose de manifest aquest fenomen.

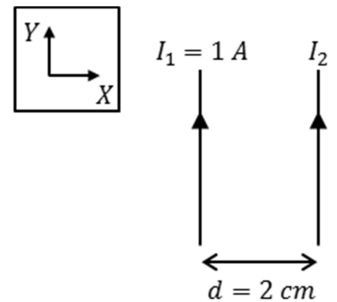
**BLOC III – PROBLEMA**

L'espill retrovisor exterior que s'utilitza en un camió és tal que, per a un objecte real situat a 3 m, produeix una imatge dreta que és quatre vegades més xicoteta.

- Determineu la posició de la imatge, el radi de curvatura de l'espill i la distància focal. L'espill és còncau o convex? (1,2 punts)
- Realitzeu un traçat de rajos on s'assenyale clarament la posició i la grandària, tant de l'objecte com de la imatge. És la imatge real o virtual? (0,8 punts)

**BLOC IV – PROBLEMA**

Per dos conductors rectilinis, indefinits i paral·lels entre si, circulen corrents contínues d'intensitats  $I_1$  i  $I_2$ , respectivament, com a mostra la figura. La distància de separació entre ambdós és  $d = 2 \text{ cm}$ .



- Sabent que  $I_1 = 1 \text{ A}$ , calculeu el valor de  $I_2$  perquè, en un punt equidistant a ambdós conductors, el camp magnètic total siga  $\vec{B} = -10^{-5} \vec{k} \text{ T}$ . (1 punt)
- Calculeu la força  $\vec{F}$  (mòdul, direcció i sentit) sobre una càrrega  $q = 1 \mu\text{C}$ , que passa per l'esmentat punt, amb una velocitat  $\vec{v} = 10^6 \vec{j} \text{ m/s}$ . Representeu els vectors  $\vec{v}$ ,  $\vec{B}$  i  $\vec{F}$ . (1 punt)

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

**BLOC V – QÜESTIÓ**

Es volen identificar les partícules que emet una substància radioactiva. Per a això es fan passar entre les plaques d'un condensador carregat i s'observa que unes es desvien en direcció a la placa positiva i altres no es desvien. Raoneu el tipus d'emissió radioactiva i partícules que la constitueixen, en cada cas.



**BLOC VI – QÜESTIÓ**

Al febrer d'enguany 2014, en la *National Ignition Facility*, s'ha aconseguit per primera vegada la fusió nuclear energèticament rendible a partir de la reacció  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$ . Determineu  $Z$ ,  $A$  i el nom de l'element  $X$  que es produeix. Calculeu l'energia (en *MeV*) que es genera en aquesta reacció.

Dades: massa del deuteri,  $m({}^2_1\text{H}) = 2,0141 \text{ u}$ ; massa del triti,  $m({}^3_1\text{H}) = 3,0160 \text{ u}$ ; massa del neutró,  $m({}^1_0\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$ ; massa del nucli desconegut,  $m({}^A_Z\text{X}) = 4,0026 \text{ u}$ ; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , unitat de massa atòmica,  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; càrrega elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JUNY 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JUNIO 2014</b>
<b>FÍSICA</b>	<b>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. Cada estudiant o estudianta pot disposar d'una calculadora científica no programable i no gràfica. Se'n prohibeix la utilització indeguda (emmagatzematge d'informació). Tant si s'utilitza la calculadora com si no, els resultats han d'estar sempre ben justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obtingueu el resultat numèric.

**OPCIÓ B**

**BLOC I – QÜESTIÓ**

Ens trobem a la superfície de la Lluna. Posem una pedra sobre una bàscula en repòs i aquesta indica 1,58 N. Determineu raonadament la intensitat de camp gravitatori a la superfície lunar i la massa de la pedra sabent que el ràdio de la Lluna és 0,27 vegades el ràdio de la Terra i que la massa de la Lluna és 1/85 la massa de la Terra.

Dada: acceleració de la gravetat a la superfície terrestre,  $g_{Terra} = 9,8 \text{ m/s}^2$

**BLOC II – PROBLEMA**

La funció que representa una ona sísmica és  $y(x, t) = 2\text{sen}\left(\frac{\pi}{5}t - 2,2x\right)$ , on  $x$  i  $y$  estan expressades en metres i  $t$  en segons. Calculeu raonadament:

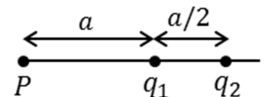
- L'amplitud, el període, la freqüència i la longitud d'ona. (1 punt)
- La velocitat d'un punt situat a 2 m del focus emissor, per a  $t = 10$  s. Un instant  $t$  per al qual aquest punt tinga velocitat nul·la. (1 punt)

**BLOC III – QÜESTIÓ**

Quines característiques té la imatge que es forma amb una lent divergent si es té un objecte situat en el focus imatge de la lent? Justifiqueu la resposta amb l'ajuda d'un traçat de rajos.

**BLOC IV – QÜESTIÓ**

Sabent que la intensitat de camp elèctric en el punt  $P$  és nul·la, determineu raonadament la relació entre les càrregues  $q_1/q_2$ .



**BLOC V – QÜESTIÓ**

Es vol realitzar un experiment de difracció utilitzant un feix d'electrons, i se sap que la longitud d'ona de De Broglie òptima dels electrons seria de 1 nm. Calculeu la quantitat de moviment i l'energia cinètica (no relativista), expressada en eV, que han de tenir els electrons.

Dades: càrrega elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; constant de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; massa de l'electró,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

**BLOC VI – PROBLEMA**

En un experiment d'efecte fotoelèctric, la llum incideix sobre un càtode que pot ser de ceri (Ce) o de niobi (Nb). En representar l'energia cinètica màxima dels electrons enfront de la freqüència  $f$  de la llum, s'obtenen les rectes mostrades a la figura. Responen raonadament per a què metall es té:

- El major treball d'extracció d'electrons. Calculeu-ne el valor. (1 punt)
- El major valor de l'energia cinètica màxima dels electrons si la freqüència de la llum incident és  $20 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ , en ambos casos. Calculeu-ne el valor. (1 punt)

Dada: constant de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

