

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JULIOL 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JULIO 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**

El planeta Tatoonie, de masa  $m$ , se encuentra a una distancia  $r$  del centro de una estrella de masa  $M$ . Deduce la expresión de la velocidad del planeta en su órbita circular alrededor de la estrella y razona el valor que tendría dicha velocidad si la distancia a la estrella fuera  $4r$ .

**BLOQUE II - CUESTIÓN**

Una partícula de masa  $m = 0,05 \text{ kg}$  realiza un movimiento armónico simple con una amplitud  $A = 0,2 \text{ m}$  y una frecuencia  $f = 2 \text{ Hz}$ . Calcula el periodo, la velocidad máxima y la energía total.

**BLOQUE III – PROBLEMA**

Se sitúa un objeto de  $9 \text{ cm}$  de altura a una distancia de  $10 \text{ cm}$  a la izquierda de una lente de  $-5$  dioptrías.

- Dibuja un esquema de rayos, con la posición del objeto, la lente y la imagen y explica el tipo de imagen que se forma. (1,2 puntos)
- Calcula la posición de la imagen y su tamaño. (0,8 puntos)

**BLOQUE IV – PROBLEMA**

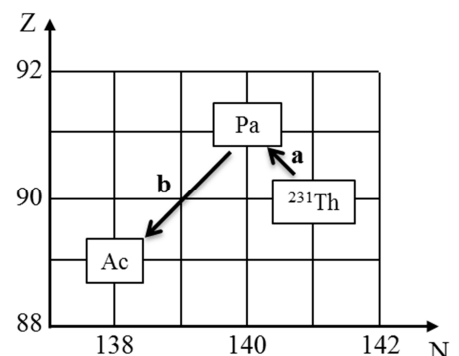
Un electrón se mueve dentro de un campo eléctrico uniforme  $\vec{E} = E \vec{i}$ , con  $E > 0$ . El electrón parte del reposo desde el punto  $A$ , de coordenadas  $(0,0) \text{ cm}$ , y llega al punto  $B$  con una velocidad de  $10^6 \text{ m/s}$  después de recorrer  $20 \text{ cm}$ . Considerando que sobre el electrón no actúan otras fuerzas y sin tener en cuenta efectos relativistas:

- Discute cómo será la trayectoria del electrón y calcula las coordenadas del punto  $B$  (en centímetros). (0,8 puntos)
- Calcula razonadamente el módulo del campo eléctrico. (1,2 puntos)

Datos: carga elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

**BLOQUE V – CUESTIÓN**

En la siguiente gráfica de número atómico frente a número de neutrones, se representan dos desintegraciones  $a$  y  $b$  que, partiendo del  $^{231}\text{Th}$ , producen isótopos de diferentes elementos. Escribe razonadamente el símbolo de cada isótopo con su número másico y atómico. Determina, en ambos casos, el tipo de desintegración radiactiva, indicando justificadamente la partícula radiactiva que se emite.



**BLOQUE VI – CUESTIÓN**

En la evolución de las estrellas, la reacción de fusión por la que el hidrógeno se convierte en helio es  $^{15}_7\text{N} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^4_2\text{He}$ . Calcula el correspondiente defecto de masa (en  $\text{kg}$ ). En la reacción anterior ¿se absorbe o se desprende energía? ¿Por qué? Determina el valor de dicha energía (en  $\text{MeV}$ ).

Datos: masa del nitrógeno,  $m(^{15}_7\text{N}) = 15,0001 \text{ u}$ ; masa del hidrógeno,  $m(^1_1\text{H}) = 1,0080 \text{ u}$ ; masa del carbono,  $m(^{12}_6\text{C}) = 12,0000 \text{ u}$ ; masa del helio,  $m(^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u}$ ; unidad de masa atómica,  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; carga elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JULIOL 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JULIO 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 – PROBLEMA**

Un objeto de masa  $m_1 = 4m_2$  se encuentra situado en el origen de coordenadas, mientras que un segundo objeto de masa  $m_2$  se encuentra en un punto de coordenadas  $(9,0) m$ . Considerando únicamente la interacción gravitatoria y suponiendo que son masas puntuales, calcula razonadamente:

- El punto en el que el campo gravitatorio es nulo. (1,2 puntos)
- El vector momento angular de la masa  $m_2$  con respecto al origen de coordenadas si  $m_2 = 100 kg$  y su velocidad es  $\vec{v}(0, 50) m/s$ . (0,8 puntos)

**BLOQUE II – PROBLEMA**

Una onda se propaga según la función  $y = 2 \text{sen}[2\pi(t - x)] cm$ , donde  $x$  está expresada en centímetros y  $t$  en segundos. Calcula razonadamente:

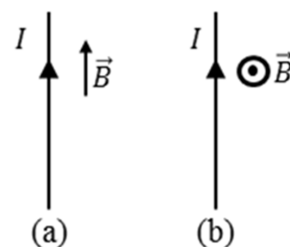
- El periodo, la frecuencia, la longitud de onda y el número de onda. (1,2 puntos)
- La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de vibración de una partícula situada en el punto  $x = 10 cm$  en el instante  $t = 10 s$ . (0,8 puntos)

**BLOQUE III – CUESTIÓN**

Describe qué problema de visión tiene una persona que sufre de miopía. Explica razonadamente, con ayuda de un trazado de rayos, en qué consiste este problema. ¿Con qué tipo de lente debe corregirse y por qué?

**BLOQUE IV – CUESTIÓN**

Un conductor rectilíneo, de longitud  $L = 10 m$ , transporta una corriente eléctrica de intensidad  $I = 5 A$ . Se encuentra en el seno de un campo magnético cuyo módulo es  $B = 1 T$  y cuya dirección y sentido es el mostrado en los casos diferentes (a) y (b) de la figura. Escribe la expresión del vector fuerza magnética que actúa sobre un conductor rectilíneo y discute en cuál de estos dos casos será mayor su módulo. Calcula el vector fuerza magnética en dicho caso.



**BLOQUE V – CUESTIÓN**

Una astronauta viaja en una nave que se aleja de la Tierra a una velocidad de  $0,7c$ . En un cierto instante, la astronauta establece comunicación con la Tierra y canta la canción “Space Oddity”, que dura 5 minutos según el reloj de la astronave. ¿Cuánto tiempo ha durado la canción para los interlocutores de la Tierra? Razona adecuadamente tu respuesta.

**BLOQUE VI – CUESTIÓN**

Se tienen dos muestras radiactivas diferentes 1 y 2. La cantidad inicial de núcleos radiactivos es, respectivamente  $N_{10}$  y  $N_{20}$ , y sus periodos de semidesintegración son  $T_1$  y  $T_2 = 2T_1$ . Razona cuanto deberá valer la relación  $N_{10} / N_{20}$  para que la actividad de ambas muestras sea la misma inicialmente (en  $t = 0$ ). ¿Serán iguales las actividades de ambas muestras en un instante  $t$  posterior? Razona la respuesta.

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JULIOL 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JULIO 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**

El planeta Tatooine, de massa  $m$ , es troba a una distància  $r$  del centre d'una estrella de massa  $M$ . Deduïu l'expressió de la velocitat del planeta a la seua òrbita circular al voltant de l'estrella i raoneu el valor que tindria aquesta velocitat si la distància a l'estrella fóra  $4r$ .

**BLOC II - QÜESTIÓ**

Una partícula de massa  $m = 0,05 \text{ kg}$  realitza un moviment harmònic simple amb una amplitud  $A = 0,2 \text{ m}$  i una freqüència  $f = 2 \text{ Hz}$ . Calculeu el període, la velocitat màxima i l'energia total.

**BLOC III – PROBLEMA**

Se situa un objecte de  $9 \text{ cm}$  d'altura a una distància de  $10 \text{ cm}$  a l'esquerra d'una lent de  $-5$  diòptries.

- Dibuixeu un esquema de rajos, amb la posició de l'objecte, la lent i la imatge i expliqueu el tipus d'imatge que es forma. (1,2 punts)
- Calculeu la posició de la imatge i la seua dimensió. (0,8 punts)

**BLOC IV – PROBLEMA**

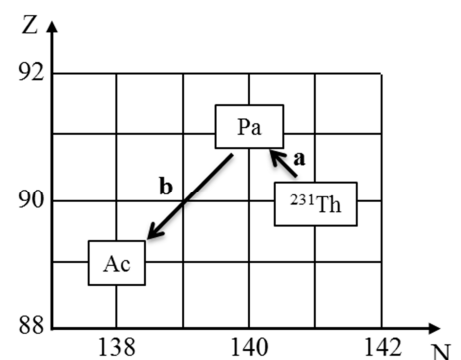
Un electró es mou dins d'un camp elèctric uniforme  $\vec{E} = E \vec{z}$ , amb  $E > 0$ . L'electró parteix del repòs des del punt  $A$ , de coordenades  $(0,0) \text{ cm}$ , i arriba al punt  $B$  amb una velocitat de  $10^6 \text{ m/s}$  després de recórrer  $20 \text{ cm}$ . Considerant que sobre l'electró no actuen altres forces i sense tenir en compte efectes relativistes:

- Discutiu com serà la trajectòria de l'electró i calculeu les coordenades del punt  $B$  (en centímetres). (0,8 punts)
- Calculeu raonadament el mòdul del camp elèctric. (1,2 punts)

Dades: càrrega elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; massa de l'electró,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

**BLOC V – QÜESTIÓ**

En la següent gràfica de número atòmic enfront de nombre de neutrons, es representen dues desintegracions a i b que, partint del  $^{231}\text{Th}$ , produeixen isòtops de diversos elements. Escriviu raonadament el símbol de cada isòtop amb el seu número màssic i atòmic. Determineu, en ambdós casos, el tipus de desintegració radioactiva, i indiqueu justificadament la partícula radioactiva que s'emet.



**BLOC VI – QÜESTIÓ**

En l'evolució de les estrelles, la reacció de fusió per la qual l'hidrogen es converteix en heli és  $^{15}_7\text{N} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{12}_6\text{C} + ^4_2\text{He}$ . Calculeu el corresponent defecte de massa (en  $\text{kg}$ ). En la reacció anterior s'absorbeix o es desprèn energia? Per què? Determineu el valor d'aquesta energia (en  $\text{MeV}$ ).

Dades: massa del nitrogen,  $m(^{15}_7\text{N}) = 15,0001 \text{ u}$ ; massa de l'hidrogen,  $m(^1_1\text{H}) = 1,0080 \text{ u}$ ; massa del carboni,  $m(^{12}_6\text{C}) = 12,0000 \text{ u}$ ; massa de l'heli,  $m(^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u}$ ; unitat de massa atòmica,  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; velocitat de la llum en el buit,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; càrrega elemental,  $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

<b>CONVOCATÒRIA: JULIOL 2014</b>	<b>CONVOCATORIA: JULIO 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 – PROBLEMA

Un objecte de massa  $m_1 = 4m_2$  es troba situat en l'origen de coordenades, mentre que un segon objecte de massa  $m_2$  es troba en un punt de coordenades  $(9,0) m$ . Considerant únicament la interacció gravitatòria i suposant que són masses puntuals, calculeu raonadament:

- El punt en què el camp gravitatori és nul. (1,2 punts)
- El vector moment angular de la massa  $m_2$  respecte a l'origen de coordenades si  $m_2 = 100 kg$  i la seua velocitat és  $\vec{v}(0, 50) m/s$ . (0,8 punts)

### BLOC II – PROBLEMA

Una ona es propaga segons la funció  $y = 2 \text{ sen}[2\pi(t - x)] cm$ , on  $x$  està expressada en centímetres i  $t$  en segons. Calculeu raonadament:

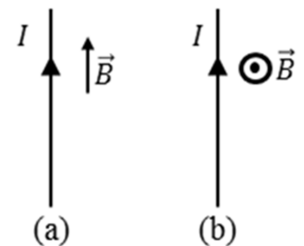
- El període, la freqüència, la longitud d'ona i el número d'ona. (1,2 punts)
- La velocitat de propagació de l'ona i la velocitat de vibració d'una partícula situada en el punt  $x = 10 cm$  en l'instant  $t = 10 s$ . (0,8 punts)

### BLOC III – QÜESTIÓ

Descriviu quin problema de visió té una persona que pateix de miopia. Expliqueu raonadament, amb ajuda d'un traçat de rajos, en què consisteix aquest problema. Amb quin tipus de lent ha de corregir-se i per què?

### BLOC IV – QÜESTIÓ

Un conductor rectilini, de longitud  $L = 10 m$ , transporta un corrent elèctric d'intensitat  $I = 5 A$ . Es troba en el si d'un camp magnètic el mòdul del qual és  $B = 1 T$  i la direcció i sentit del qual és el mostrat en els casos diferents (a) i (b) de la figura. Escriviu l'expressió del vector força magnètica que actua sobre un conductor rectilini i discutiu en quin d'aquests dos casos serà major el seu mòdul. Calculeu el vector força magnètica en l'esmentat cas.



### BLOC V – QÜESTIÓ

Una astronauta viatja en una nau que s'allunya de la Terra a una velocitat de  $0,7c$ . En un instant determinat, l'astronauta estableix comunicació amb la Terra i canta la cançó "Space Oddity", que dura 5 minuts segons el rellotge de l'astronau. Quant de temps ha durat la cançó per als interlocutors de la Terra? Raoneu adequadament la vostra resposta.

### BLOC VI – QÜESTIÓ

Es tenen dues mostres radioactives diferents 1 i 2. La quantitat inicial de nuclis radioactius és, respectivament  $N_{10}$  i  $N_{20}$ , i els seus períodes de semidesintegració són  $T_1$  i  $T_2 = 2T_1$ . Raoneu quant ha de valdre la relació  $N_{10}/N_{20}$  perquè l'activitat d'ambdues mostres siga la mateixa inicialment (en  $t = 0$ ). Seran iguals les activitats d'ambdues mostres en un instant  $t$  posterior? Raoneu la resposta.