

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| CONVOCATÒRIA: JUNY 2011 | CONVOCATORIA: JUNIO 2011 |
| FÍSICA | FÍSICA |

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

Se quiere situar un satélite en órbita circular a una distancia de 450 km desde la superficie de la Tierra.

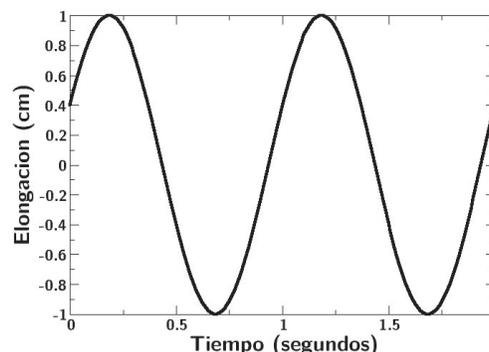
- Calcula la velocidad que debe tener el satélite en esa órbita. (1 punto)
- Calcula la velocidad con la que debe lanzarse desde la superficie terrestre para que alcance esa órbita con esa velocidad (supón que no actúa rozamiento alguno). (1 punto)

Datos: Radio de la Tierra, $R_T = 6370$ km ; masa de la Tierra, $M_T = 5,9 \cdot 10^{24}$ kg ; constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/kg²

BLOQUE II - PROBLEMA

Una partícula realiza el movimiento armónico representado en la figura:

- Obtén la amplitud, la frecuencia angular y la fase inicial de este movimiento. Escribe la ecuación del movimiento en función del tiempo. (1 punto)
- Calcula la velocidad y la aceleración de la partícula en $t = 2$ s. (1 punto)



BLOQUE III - CUESTIÓN

Explica brevemente en qué consiste el fenómeno de difracción de una onda, ¿Qué condición debe cumplirse para que se pueda observar la difracción de una onda a través de una rendija?

BLOQUE IV – CUESTIÓN

Dos cargas puntuales de valores $q_1 = -16$ C y $q_2 = 2$ C y vectores de posición $\vec{r}_1 = -4\vec{i}$ y $\vec{r}_2 = 1\vec{i}$ (en m) ejercen una fuerza total $\vec{F} = -2,7 \cdot 10^9 \vec{i}$ (en Newton) sobre una carga positiva situada en el origen de coordenadas. Calcula el valor de esta carga.

Dato: Constante de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C²

BLOQUE V – CUESTIÓN

Una partícula viaja a una velocidad cuyo módulo vale 0,98 veces la velocidad de la luz en el vacío, ¿Cuál es la relación entre su masa relativista y su masa en reposo? ¿Qué sucedería con la masa relativista si la partícula pudiera viajar a la velocidad de la luz? Razona tu respuesta.

BLOQUE VI - CUESTIÓN

Si la longitud de onda asociada a un protón es de 0,1 nm, calcula su velocidad y su energía cinética.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s ; masa del protón, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT
PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| CONVOCATÒRIA: JUNY 2011 | CONVOCATORIA: JUNIO 2011 |
| FÍSICA | FÍSICA |

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

Suponiendo que el planeta Neptuno describe una órbita circular alrededor del Sol y que tarda 165 años terrestres en recorrerla, calcula el radio de dicha órbita.

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; masa del Sol, $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

BLOQUE II - CUESTIÓN

Una onda sinusoidal viaja por un medio en el que su velocidad de propagación es v_1 . En un punto de su trayectoria cambia el medio de propagación y la velocidad pasa a ser $v_2 = 2v_1$. Explica cómo cambian la amplitud, la frecuencia y la longitud de onda. Razona brevemente las respuestas.

BLOQUE III - CUESTIÓN

Dibuja el esquema de rayos de un objeto situado frente a un espejo esférico convexo ¿Dónde está situada la imagen y qué características tiene? Razona la respuesta.

BLOQUE IV – PROBLEMA

En una región del espacio hay dos campos, uno eléctrico y otro magnético, constantes y perpendiculares entre sí. El campo magnético aplicado es de $100 \vec{k} \text{ mT}$. Se lanza un haz de protones dentro de esta región, en dirección perpendicular a ambos campos y con velocidad $\vec{v} = 10^6 \vec{i} \text{ m/s}$. Calcula:

- La fuerza de Lorentz que actúa sobre los protones. (1 punto)
- El campo eléctrico que es necesario aplicar para que el haz de protones no se desvíe. (1 punto)

En ambos apartados obtén el módulo, dirección y sentido de los vectores y represéntalos gráficamente, razonando brevemente la respuesta.

Dato: Carga elemental $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

BLOQUE V – PROBLEMA

En un experimento de efecto fotoeléctrico, cuando la luz que incide sobre un determinado metal tiene una longitud de onda de 550 nm, el módulo de la velocidad máxima con la que salen emitidos los electrones es de $2,96 \cdot 10^5 \text{ m/s}$.

- Calcula la energía de los fotones, la energía cinética máxima de los electrones y la función trabajo del metal (todas las energías en electronvolt) (0,9 puntos)
- Calcula la longitud de onda umbral del metal. (0,5 puntos)
- Representa gráficamente la energía cinética máxima de los electrones en función de la frecuencia de los fotones, indicando el significado de la pendiente y de los cortes con los ejes (0,6 puntos)

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

BLOQUE VI - CUESTIÓN

La gammagrafía es una técnica que se utiliza en el diagnóstico de tumores. En ella se inyecta al paciente una sustancia que contiene un isótopo del Tecnecio que es emisor de radiación gamma y cuyo periodo de semidesintegración es de 6 horas. Haz una estimación razonada del tiempo que debe transcurrir para que la actividad en el paciente sea inferior al 6% de la actividad que tenía en el momento de ser inyectado.

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| CONVOCATÒRIA: JUNY 2011 | CONVOCATORIA: JUNIO 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

Es vol situar un satèl·lit en òrbita circular a una distància de 450 km des de la superfície de la Terra.

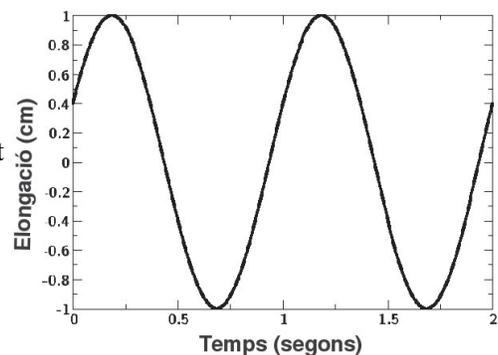
- a) Calculeu la velocitat que ha de tindre el satèl·lit en eixa òrbita. (1 punt)
- b) Calculeu la velocitat amb la qual ha de llançar-se des de la superfície terrestre perquè assolisca eixa òrbita amb aqueixa velocitat (se suposa que no hi actua cap fregament). (1 punt)

Dades: Radi de la Terra, $R_T = 6370$ km ; massa de la Terra, $M_T = 5,9 \cdot 10^{24}$ kg ;
constant de gravitació universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/kg²

BLOC II - PROBLEMA

Una partícula realitza el moviment harmònic representat en la figura:

- a) Calculeu l'amplitud, la freqüència angular i la fase inicial d'aquest moviment. Escriviu l'equació del moviment en funció del temps. (1 punt)
- b) Calculeu la velocitat i l'acceleració de la partícula en $t = 2$ s. (1 punt)



BLOC III - QÜESTIÓ

Expliqueu breument en què consisteix el fenomen de difracció d'una ona, Quina condició ha de complir-se perquè es pugui observar la difracció d'una ona a través d'una escletxa?

BLOC IV – QÜESTIÓ

Dues càrregues puntuals de valors $q_1 = -16$ C i $q_2 = 2$ C i vectors de posició $\vec{r}_1 = -4\vec{i}$ i $\vec{r}_2 = 1\vec{i}$ (en m) exerceixen una força total $\vec{F} = -2,7 \cdot 10^9 \vec{i}$ (en Newton) sobre una càrrega positiva situada en l'origen de coordenades. Calculeu el valor d'aquesta càrrega.

Dada: Constant de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/ C²

BLOC V – QÜESTIÓ

Una partícula viatja a una velocitat el mòdul de la qual val 0,98 vegades la velocitat de la llum en el buit. Quina és la relació entre la seua massa relativista i la seua massa en repòs? Què succeiria amb la massa relativista si la partícula poguera viatjar a la velocitat de la llum? Raoneu la resposta.

BLOC VI - QÜESTIÓ

Si la longitud d'ona associada a un protó és de 0,1 nm, calculeu la seua velocitat i la seua energia cinètica.

Dades: Constant de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s ; massa del protó, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT
PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| CONVOCATÒRIA: JUNY 2011 | CONVOCATORIA: JUNIO 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 B

BLOC I – QÜESTIÓ

Suposant que el planeta Neptú descriu una òrbita circular al voltant del Sol i que tarda 165 anys terrestres a recórrer-la, calculeu el radi de la dita òrbita.

Dades: Constant de gravitació universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; massa del Sol, $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

BLOC II - QÜESTIÓ

Una ona sinusoidal viatja per un medi en el qual la seua velocitat de propagació és v_1 . En un punt de la seua trajectòria canvia el medi de propagació i la velocitat passa a ser $v_2 = 2v_1$. Expliqueu com canvien l'amplitud, la freqüència i la longitud d'ona. Raoneu breument les respostes.

BLOC III - QÜESTIÓ

Dibuixeu l'esquema de raigs d'un objecte situat enfront d'un espill esfèric convex. On està situada la imatge i quines característiques té? Raoneu la resposta.

BLOC IV – PROBLEMA

En una regió de l'espai hi ha dos camps, un elèctric i un altre magnètic, constants i perpendiculars entre si. El camp magnètic aplicat és de $100 \vec{k} \text{ mT}$. Es llança un feix de protons dins d'aquesta regió, en direcció perpendicular a ambdós camps i amb velocitat $\vec{v} = 10^6 \vec{i} \text{ m/s}$. Calculeu:

- La força de Lorentz que actua sobre els protons. (1 punt)
- El camp elèctric que és necessari aplicar perquè el feix de protons no es desvie. (1 punt)

En els dos apartats calculeu el mòdul, direcció i sentit dels vectors i representeu-los gràficament, raonant breument la resposta.

Dada: Càrrega elemental $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

BLOC V – PROBLEMA

En un experiment d'efecte fotoelèctric, quan la llum que incideix sobre un determinat metall té una longitud d'ona de 550 nm, el mòdul de la velocitat màxima amb què ixen emesos els electrons és de $2,96 \cdot 10^5 \text{ m/s}$.

- Calculeu l'energia dels fotons, l'energia cinètica màxima dels electrons i la funció treball del metall (totes les energies en electronvolt) (0,9 punts)
- Calculeu la longitud d'ona lliardar del metall. (0,5 punts)
- Representeu gràficament l'energia cinètica màxima dels electrons en funció de la freqüència dels fotons. Indiqueu el significat del pendent i dels talls amb els eixos (0,6 punts)

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

BLOC VI - QÜESTIÓ

La gammagrafia és una tècnica que s'utilitza en el diagnòstic de tumors. En aquesta s'injecta al pacient una substància que conté un isòtop del tecneci que és emissor de radiació gamma i que té un període de semidesintegració de 6 hores. Feu una estimació raonada del temps que ha de transcórrer perquè l'activitat en el pacient siga inferior al 6% de l'activitat que tenia en el moment de ser injectat.