

EXAMEN 2º Parcial DE MECANICA Y ONDAS (Teoría)
3 de julio de 2006

Apellidos: _____

Nombre: _____

Grupo: _____

Instrucciones: Cada cuestión se puntuará con 10/16 puntos, si la respuesta es completamente correcta. Y entre 0 y 10/16 puntos dependiendo de los errores cometidos en la respuesta. Es obligatorio escribir la respuesta y entregar, en hojas aparte, los cálculos y razonamientos realizados.

Considerar la dispersión de partículas por una esfera dura de radio a

1. Escribir y dibujar el potencial correspondiente.

Resp :

2. Si una partícula es desviada un ángulo de 120° . ¿Cuánto vale su parámetro de impacto?

Resp :

3. ¿Cuánto vale la sección eficaz total de dispersión?

Resp :

4. ¿Cómo se define la sección eficaz diferencial por unidad de ángulo sólido en función del parámetro de impacto?

Resp :

Considerar un triángulo rectángulo con vértices: $A = (0, 0, 0)$, $B = (0, 3, 0)$ y $C = (0, 0, 4)$, que está fijo en un sistema inercial S . Sea un observador en un sistema de referencia S' que se mueve según el eje OZ de S con velocidad relativista $0.8c$. En un determinado instante t' , el observador S' mide el triángulo en movimiento

5. ¿Cual es la medida del lado AB para el observador en S' ?

Resp :

6. ¿Cual es la medida del lado AC para el observador en S' ?

Resp :

7. ¿Cual es la medida del lado BC para el observador en S' ?

Resp :

8. ¿Cuanto vale el área del triángulo para el observador en S' ?

Resp :

Sea una placa cuadrada de masa m y lado $2a$, situada en el plano XY con lados paralelos a los ejes y el centro en el origen. Sabiendo que el momento de inercia alrededor del eje OZ vale $2ma^2/3$.

9. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de los ejes OX y OY ?

Resp :

10. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de los ejes $O'X'$, $O'Y'$ y $O'Z'$, paralelos a los anteriores con $\vec{OO'} = (0, a, a)$?

Resp :

11. ¿Es el sistema de referencia $O'X'Y'Z'$ un sistema de ejes principales?

Resp :

12. ¿Cuánto valen los elementos no diagonales del tensor de inercia en la referencia $O'X'Y'Z'$?

Resp :

Considerar un paquete de ondas con frecuencias comprendidas entre $\omega_1 = 0.9 \times 10^7 \text{ rad/s}$ y $\omega_2 = 1.1 \times 10^7 \text{ rad/s}$ que se propaga en un medio con relación de dispersión $\omega^2 k^2 = \omega^2 + \omega_0^2$ ($\omega_0 = 10^5 \text{ rad/s}$ y $a = 10^5 \text{ m/s}$).

13. ¿Cuál es el rango de las longitudes de onda del paquete?

Resp :

14. Obtener la velocidad de fase para la frecuencia central ω_0

Resp :

15. ¿Cuál es la velocidad de grupo para la frecuencia central ω_0 ?

Resp :

16. ¿Se trata de un medio dispersivo anómalo?

Resp :

EXAMEN FINAL DE MECANICA Y ONDAS (Teoria)
3 de julio de 2006

Apellidos: _____

Nombre: _____

Grupo: _____

Instrucciones: Cada cuestión se puntuará con 10/20 puntos, si la respuesta es completamente correcta. Y entre 0 y 10/20 puntos dependiendo de los errores cometidos en la respuesta. Es obligatorio escribir la respuesta y entregar, en hojas aparte, los cálculos y razonamientos realizados.

Considerar una masa puntual de 250 *gramos* en el campo de fuerzas $\vec{F} = -x\vec{i} + 2y\vec{j} - z\vec{k}$ (Newtons), que inicia el movimiento en un punto A de coordenadas cartesianas (1, 0, 1) (metros) con velocidad (1, 2, 1) (metros/seg).

1. ¿Es \vec{F} es un campo de fuerzas central? ¿Es conservativo? Razonad

Resp :

2. ¿Cuánto vale el trabajo para trasladar en línea recta la masa puntual desde el origen de coordenadas hasta el punto A?

Resp :

3. ¿Cuánto vale el momento angular respecto del origen de coordenadas al iniciarse el movimiento en el punto A?

Resp :

El coeficiente de amortiguamiento de un oscilador amortiguado es $\beta = \pi \text{ s}^{-1}$ y su frecuencia sin amortiguar es $\nu = \omega_0/2\pi = 2 \text{ Hz}$ (períodos por segundo).

4. ¿Que tiempo tarda la amplitud en alcanzar la décima parte de su valor inicial?

Resp :

5. Si aplicamos una fuerza externa sinusoidal de frecuencia variable, deduce la frecuencia a la que resonará el sistema

Resp :

6. ¿Aparece la resonancia de forma acusada, al variar la frecuencia externa? ¿Por qué?

Resp :

Considerad una partícula de masa m moviéndose en un potencial central de energía $V(r) = -k/r$ con momento angular l

7. Obtener el radio r_0 de la órbita circular

Resp :

8. ¿Cuál es el valor mínimo de la energía para que el movimiento de la partícula no esté acotado?

Resp :

9. ¿Cuánto vale la velocidad de la partícula en r_0 si su energía es nula?

Resp :

10. ¿Cuánto vale la energía de la partícula en la órbita circular?

Resp :

Considerar la dispersión de partículas por una esfera dura de radio a

11. Si una partícula es desviada un ángulo de 120° . ¿Cuánto vale su parámetro de impacto?

Resp :

12. ¿Cuánto vale la sección eficaz total de dispersión?

Resp :

13. ¿Cómo se define, en general, la sección eficaz diferencial por unidad de ángulo sólido en función del parámetro de impacto?

Resp :

Considerar un triángulo rectángulo con vértices: $A = (0, 0, 0)$, $B = (0, 3, 0)$ y $C = (0, 0, 4)$, que está fijo en un sistema inercial S . Sea un observador en un sistema de referencia S' que se mueve según el eje OZ de S con velocidad relativista 0.8c. En un determinado instante t' , el observador S' mide el triángulo en movimiento

14. ¿Cual es la medida del lado AB para el observador en S' ?

Resp :

15. ¿Cual es la medida del lado AC para el observador en S' ?

Resp :

16. ¿Cual es la medida del lado BC para el observador en S' ?

Resp :

(continúa detrás)

Sea una placa cuadrada de masa m y lado $2a$, situada en el plano XY con lados paralelos a los ejes y centro en el origen. Sabiendo que el momento de inercia alrededor del eje OZ vale $2ma^2/3$:

17. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de los ejes OX y OY ?

Resp :

18. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de los ejes $O'X'$, $O'Y'$ y $O'Z'$, paralelos a los anteriores con $OO' = (0, a, a)$?

Resp :

19. ¿Es el sistema de referencia $O'X'Y'Z'$ un sistema de ejes principales?

Resp :

20. ¿Cuánto valen los elementos no diagonales del tensor de inercia respecto de la referencia $O'X'Y'Z'$?

EXAMEN DE MECÁNICA Y ONDAS (6/7/2005)
Problemas - Segundo Parcial y Examen final

Segundo Parcial:	Problema 1 y Problema 2
Final:	Problema 2 y otro a elegir

Justificar brevemente todos los cálculos que se realicen.

1. Sea un cilindro hueco de radios a y b , altura h y masa M que cae por un plano inclinado de ángulo α .

- Calcula el tensor de inercia del cilindro hueco respecto a un sistema de ejes principales situado en el centro de masas.
- Escribe la Lagrangiana del sistema.
- Calcula las ecuaciones de movimiento.
- Resuelve las ecuaciones sabiendo que el cilindro se deja caer inicialmente en reposo y desde una altura h .

2. Una partícula X decae a las siguientes partículas (con las energías): pión π^0 ($E = 300$ MeV), muón μ^+ ($E = 150$ MeV) y neutrino ν ($E = 120$ MeV). La dirección de movimiento del pión y del muón forman 30° y 60° , respectivamente, con la dirección de movimiento del neutrino.

- ¿Cuál es la partícula padre que se desintegra? . ¿Cuál es el momento de dicha partícula (módulo y dirección)?
- El neutrino impacta contra un núcleo masivo. ¿podría producirse un muón como resultado de la colisión?. Justifica la respuesta con tus cálculos.
- Sabiendo que la vida media propia del muón es $\tau = 2.2 \mu\text{s}$, Calcula la distancia que recorre en el laboratorio.

DATOS:

$m_{K^+} = m_{K^-} = 493.9$ MeV	$m_{\pi^+} = m_{\pi^-} = 139.6$ MeV	$m_{p^+} = m_{p^-} = 938.2$ MeV
$m_{K^0} = 497.8$ MeV	$m_{\pi^0} = 135.0$ MeV	$m_{e^+} = m_{e^-} = 0.5$ MeV
$m_{\mu^+} = 105.7$ MeV	$m_{\sigma^+} = 1189$ MeV	$m_n = 939,6$ MeV

3. Se tiene un péndulo constituido por una esfera de masa M y radio R suspendida de un hilo de longitud L . Una bala (masa puntual m) es lanzada con velocidad uniforme v hacia la esfera y en dirección perpendicular al hilo, quedando incrustada en su centro y provocando la oscilación del sistema.

- Calcula el momento de inercia de la esfera con la masa m incrustada respecto al punto de oscilación del péndulo.
- Calcula la expresión de la altura máxima que alcanza el péndulo (con la masa incrustada) después del choque, así como la del ángulo máximo.
- Determina la velocidad de la bala sabiendo que el péndulo alcanza un ángulo máximo de 30° después del choque. Suponer $M=1$ kg, $m=50$ g, $L=2$ m, $R=0.5$ m.
- Escribe la lagrangiana y la ecuación del movimiento del péndulo. Obtén el periodo del péndulo suponiendo pequeñas oscilaciones.