

EXAMEN FINAL DE MECANICA Y ONDAS (Teoria)
1 de septiembre 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 entregar, en hojas aparte, los cálculos y razonamientos realizados .

Sea la función potencial $V(x, y, z) = x^2 - 2y^2 + z^3$ y el punto P de coordenadas cartesianas (1, 2, 1). Entonces,

1. Calcular el valor del campo vectorial $\overrightarrow{\text{grad}} V$ en el punto P.

Resp :

2. Razonad que $\overrightarrow{\text{grad}} V$ es perpendicular a toda superficie equipotencial

Resp :

3. ¿Cuánto vale el trabajo de $\vec{F} = -\overrightarrow{\text{grad}} V$ a lo largo de una recta con extremos (0, 1, 1) y (1, 2, 1)?

Resp :

Un cuerpo de masa 1 kg se mueve suspendida de un muelle sin masa cuya constante elástica es $k = 20$ N/cm. En la dirección del movimiento, se aplica una fuerza externa sinusoidal de frecuencia angular ω cuyo valor máximo es de 2 Newtons. Suponiendo que no hay amortiguamiento:

4. ¿Cuál es la solución del movimiento?.

Resp :

5. ¿Qué sucede si $\omega = \sqrt{20}$ Hz?. Justificar cualitativamente la respuesta.

Resp :

Considerar las ondas planas $\Psi_1(x, t) = 0.2 \cos(3x - 40t)$ y $\Psi_2(x, t) = 0.2 \cos(3x + 40t)$ (S.I.)

6. Calcula la longitud de onda y el periodo.

Resp :

7. Calcula la velocidad de fase. ¿cuál es el sentido del movimiento de dichas ondas?

Resp :

8. Si superponemos las dos ondas, ¿en que posiciones se anula la perturbación?

Resp :

9. Si superponemos las dos ondas, ¿en que posiciones la perturbación es máxima?

Resp :

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

10. Si una partícula es desviada un ángulo de 60° . ¿Cuánto vale su parametro de impacto?

Resp :

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

Resp :

12. ¿Cómo se define la sección eficaz diferencial por unidad de ángulo sólido?

Resp :

Considerar un círculo de diámetro 2 m, 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 círculo en movimiento

13. ¿Cual es la medida del diametro paralelo a la dirección del movimiento para el observador en S' ?

Resp :

14. ¿Cual es la medida del diametro en la dirección perpendicular al movimiento para el observador en S' ?

Resp :

15. ¿Cuanto vale el área del "círculo" para el observador en S' ?

Resp :

(continúa detrás)

Se dispara un proyectil en dirección hacia el Polo Norte con velocidad de 1Km/seg, desde un punto de la superficie terrestre situado a 30° de latitud norte ($\theta = 60^\circ$ de colatitud).

16. ¿Hacia donde se desvia el disparo a causa de la rotación terrestre?.

Resp :

17. ¿Cuánto vale la aceleración de Coriolis en el momento del disparo?.

Resp :

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 OX vale $ma^2/3$:

18. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de los ejes OY y OZ ?

Resp :

19. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de las diagonales de la placa?

Resp :

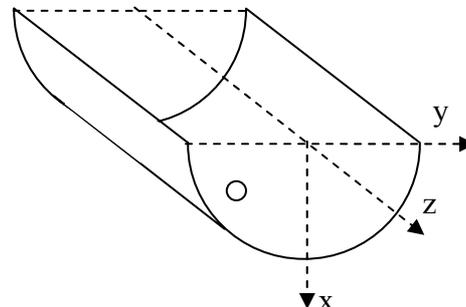
20. ¿Cuánto valen los momentos de inercia respecto de los lados de la placa?

Resp :

EXAMEN DE MECÁNICA Y ONDAS (1/9/2006)
Problemas

1. Una bolita de radio r y masa m puede moverse sometida a la fuerza gravitatoria por el interior de medio cilindro de radio R , como aparece en la figura (considerar la longitud indefinida).

- Calcula la Lagrangiana del sistema.
- Calcula las ecuaciones del movimiento.
- ¿Hay alguna coordenada cíclica?, ¿Hay alguna cantidad conservada?. Justifica adecuadamente las respuestas.
- Resuelve la ecuación del movimiento suponiendo que la velocidad inicial de la bolita es $\vec{v}_0 = v_0 \vec{u}_z$ y la posición inicial es $\vec{r}_0 = (R, \phi_0, z_0)$ con ϕ_0 muy pequeño, ambas en coordenadas cilíndricas.



2. Un núcleo radiactivo se desintegra en dos fragmentos iguales. Cada uno de ellos posee una velocidad de $0.6c$ y tardan $2 \cdot 10^{-5}$ s en desintegrarse, todo ello para un observador situado en el centro de masas.

- calcular la velocidad de cada fragmento para un observador estacionario, sabiendo que el núcleo original se desplaza con velocidad $0.5c$ y los fragmentos se desprenden en la dirección del movimiento.
- ¿se han desintegrado simultáneamente para dicho observador?. Justificar la respuesta cuantitativamente.