

1. Explique los métodos analíticos para resolver la ecuación $m\ddot{x} = F(t, x, \dot{x})$ en los casos en que la fuerza depende solamente del tiempo, solamente de la posición, o solamente de la velocidad. Discuta algún ejemplo.
2. Escriba la ecuación de un oscilador armónico con amortiguación proporcional a la velocidad. Clasifique los distintos regímenes de movimiento según la amortiguación y discuta su comportamiento.
3. Escriba la ec. de mov. de un oscilador armónico con amortiguación proporcional a la velocidad y en presencia de una fuerza impulsora senoidal. Escriba la solución para tiempos largos de dicha ecuación y discuta la resonancia.
4. Considere una partícula en la línea recta bajo la influencia de una fuerza que deriva de un potencial $V(x)$ exhibiendo un mínimo local en $x=0$. Explique cómo obtener el período de oscilación en torno a $x=0$ para oscilaciones pequeñas
5. A partir de la ley de gravitación universal, calcule la fuerza gravitacional ejercida por un cascarón esférico, dentro y fuera del mismo
6. Muestre que en una fuerza central el momento angular se conserva. Explique por qué la trayectoria está contenida en un plano y cómo se deduce la segunda ley de Kepler.
7. Muestre que el movimiento radial de una partícula en una fuerza central está gobernado por un potencial efectivo. Escriba la energía total y la ecuación de movimiento de r en términos de este potencial.
8. Explique cómo se obtiene la trayectoria para una fuerza central genérica.
9. Escriba las ecuaciones que describen las trayectorias Keplerianas (cónicas). Explique cómo se relacionan los parámetros de la órbita con la energía y el momento angular.
10. Muestre que el problema de dos cuerpos sujetos a una fuerza que depende de su distancia, puede ser convertido al problema de un cuerpo sometido a una fuerza central.
11. Defina el tensor de inercia de un sólido rígido. Escriba la expresión del momento angular y la energía cinética en términos de dicho tensor y de la velocidad angular.
12. Enuncie y demuestre el teorema de los ejes paralelos.
13. Defina los ejes principales de inercia. Escriba las ecuaciones de Euler para un sólido rígido libre en un sistema de referencia alineado con los ejes principales.
14. Resuelva las ecuaciones de Euler para un cuerpo simétrico y libre. Discuta su comportamiento.
15. Deduzca las fuerzas ficticias que aparecen en un sistema no inercial, incluyendo la fuerza centrífuga y de Coriolis.
16. Explique y calcule el desvío de un objeto en caída libre sobre la Tierra debido a la fuerza de Coriolis.
17. Deduzca las fuerzas de marea que ejercen la Luna y el Sol sobre la Tierra. ¿Cómo se comparan en magnitud?
18. Enuncie los dos postulados de la relatividad especial y demuestre que conducen a una noción de simultaneidad que depende del sistema de referencia.
19. Explique el fenómeno de la dilatación temporal, y demuéstrela a partir de los postulados de la relatividad especial.
20. Explique el fenómeno de la contracción espacial, y demuéstrela a partir de los postulados de la relatividad especial.
21. Demuestre las transformaciones de Lorentz a partir de los postulados de la relatividad especial.
22. Derive la fórmula de adición de velocidades relativista para velocidades colineales.
23. Explique qué es el intervalo invariante entre dos eventos. Demuestre que es el mismo en todos los sistemas inerciales y discuta las diferencias entre separaciones tipo tiempo, tipo espacio y tipo luz.
24. Escriba la energía y momento relativista de una masa puntual m con velocidad v . Use estas expresiones para escribir la energía en función del momento. Discuta los límites no relativista y ultra relativista.