OpenCourseWare

TEORÍA DE MÁQUINAS

CRISTINA CASTEJÓN SISAMÓN

EDUARDO CORRAL ABAD

RAÚL GISMEROS MORENO

MARIA JESÚS GÓMEZ GARCÍA

JESÚS MENESES ALONSO

HIGINIO RUBIO ALONSO

ABRAHAM VADILLO MORILLAS

Test de autoevaluación

Mecánica analítica aplicada a mecanismos

1. ¿Cuál es la principal diferencia del formalismo de Lagrange (Mecánica Analítica) respecto al de Newton (Mecánica Vectorial)?
    A. El de Lagrange utiliza magnitudes vectoriales (fuerzas) y el de Newton escalares (energías).
    B. El de Lagrange se basa en magnitudes escalares (energía cinética y potencial) y coordenadas generalizadas, evitando calcular fuerzas de reacción.
    C. El de Lagrange solo sirve para problemas estáticos.
    D. El de Newton permite reducir el número de incógnitas mediante las coordenadas generalizadas.

2. ¿Qué son las coordenadas generalizadas (q)?
    A. Son las coordenadas cartesianas (x, y, z).
    B. Son los vectores de posición de cada partícula del sistema.
    C. Es un conjunto de parámetros independientes necesario y suficiente para definir unívocamente la configuración del sistema.
    D. Son las fuerzas internas que mantienen unido el mecanismo.

3. El número de grados de libertad (g) de un sistema se calcula como:
    A. El número de coordenadas del sistema menos el número de ecuaciones de ligadura independientes.
    B. El número de partículas multiplicado por la gravedad.
    C. La suma de las energías cinética y potencial.
    D. El número de eslabones menos el número de juntas.

4. Una ligadura se clasifica como "holónoma" si:
    A. Se expresa mediante una inecuación.
    B. Depende de las velocidades de forma no integrable.
    C. Se expresa mediante una ecuación de igualdad que relaciona las coordenadas y el tiempo (f(q, t) = 0).
    D. Impide el movimiento en todas las direcciones.

5. ¿Qué es un desplazamiento virtual?
    A. El desplazamiento real que sufre la partícula en un diferencial de tiempo dt.
    B. Un desplazamiento imaginario, infinitesimal e instantáneo, compatible con las ligaduras del sistema.
    C. El desplazamiento debido a las fuerzas de inercia.
    D. La distancia total recorrida por el mecanismo en un ciclo.

6. El Principio de los Trabajos Virtuales establece que, para un sistema en equilibrio estático:
    A. La suma de fuerzas aplicadas (o generalizadas) es cero.
    B. El trabajo virtual de las fuerzas aplicadas (o generalizadas) es nulo para cualquier desplazamiento virtual compatible.
    C. La energía potencial es máxima.
    D. El trabajo real es igual a la variación de energía cinética.

7. ¿Cómo se define la función Lagrangiana (L)?
    A. L = T + V (T: Energía Cinética, V: Energía Potencial).
    B. L = T - V.
    C. L = T * V.
    D. L = V - T.

8. En las ecuaciones de Lagrange ($\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_j}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_j} = Q_j$), ¿qué representa el término Q_j (Fuerza Generalizada)?
    A. Siempre una fuerza en Newtons.
    B. Siempre un momento en N·m.
    C. La proyección de las fuerzas no conservativas sobre la coordenada generalizada q_j (puede ser fuerza o momento).
    D. La fuerza de rozamiento exclusivamente.

9. Si una ligadura depende explícitamente del tiempo, se denomina:
    A. Esclerónoma.
    B. Reónoma.
    C. Holónoma.
    D. Conservativa.

10. El Principio de D'Alembert permite:
    A. Convertir un problema dinámico en uno de "estática" introduciendo las fuerzas de inercia (-m·a).
    B. Calcular la energía potencial elástica.
    C. Eliminar el rozamiento del problema.
    D. Resolver sistemas con ligaduras no holónomas exclusivamente.

11. Si todas las fuerzas que actúan sobre un sistema son conservativas (derivan de un potencial):
    A. La Lagrangiana es constante.
    B. Las fuerzas generalizadas Q_j de la ecuación de Lagrange son nulas.
    C. No se puede aplicar la formulación de Lagrange.
    D. El sistema no tiene masa.

12. ¿Cuál es la forma general de la Ecuación de Lagrange para una coordenada generalizada q_j?
    A. F = m · a
    B. $d/dt(\partial L/\partial qj) - \partial L/\partial\_dqj = 0$
    C. $d/dt(\partial L/\partial dqj) - \partial L/\partial qj = Q$j
    D. $\partial L/\partial t = 0$

13. El trabajo virtual de las fuerzas de ligadura ideales (sin rozamiento) es:
    A. Infinito.
    B. Cero.
    C. Igual a la energía cinética.
    D. Igual al peso del cuerpo.

14. ¿Qué ventaja tienen las coordenadas generalizadas respecto a las cartesianas?
    A. Permiten trabajar implícitamente con las ligaduras, reduciendo el número de ecuaciones diferenciales a resolver.
    B. Son más fáciles de visualizar en 3D.
    C. Eliminan la necesidad de integrar.
    D. Solo sirven para sistemas de una sola partícula.

15. Si existe amortiguamiento viscoso en el sistema, se suele introducir en la formulación de Lagrange:
    A. La función de disipación en función de la velocidad (Rayleigh).
    B. Un coeficiente de restitución.
    C. Una masa negativa.
    D. Una ligadura reónoma adicional.

16. Un ejemplo de ligadura "no holónoma" es:
    A. Una partícula deslizándose por una superficie fija.
    B. Un péndulo simple (longitud constante).
    C. Un disco rodando sin deslizar (la relación de velocidades no se puede integrar a una relación solo de coordenadas).
    D. Un muelle lineal.

17. Las fuerzas de inercia en el principio de D'Alembert:
    A. Son fuerzas reales aplicadas por otros cuerpos.
    B. Son fuerzas ficticias opuestas a la aceleración.
    C. Son siempre despreciables.
    D. Tienen la misma dirección y sentido que la aceleración.

18. Un péndulo simple de longitud L y masa m oscila. ¿Cuántos grados de coslibertad tiene si se mueve en un plano?
    A. 1 (el ángulo theta).
    B. 2 (x e y).
    C. 3 (x, y, theta).
    D. 0.

19. La energía cinética de un bloque de masa M que se mueve horizontalmente (x) enganchado a un muelle es:
    A. $T = 1/2 * k * x^2$
    B. $T = 1/2 * M * \dot{x}^2$
    C. $T = M * g * x$
    D. $T = M * \dot{x}$

20. Para un péndulo de longitud L y masa m, tomando el origen de energía potencial en el punto más bajo, la energía potencial cuando forma un ángulo theta con la vertical es:
    A. $V =- m * g * L * cos\,(\theta)$
    B. $V = m * g * L * (1 - cos\,(\theta)\,)$
    C. $V = 1/2 * m * L^2$
    D. $V = m * g * L * sin\,(\theta)$

21. Calcula la Lagrangiana (L = T - V) de un oscilador armónico (masa m, muelle k, coordenada x):
    A. $L = ½m\dot{x}^2 + ½kx^2$
    B. $L = ½m\dot{x}^2 - ½kx^2$
    C. $L = ½kx^2 - ½m\dot{x}^2$
    D. $L = m\dot{x} - kx$

22. Dada la Lagrangiana $L = ½m\dot{q}^2$, ¿cuánto vale la derivada parcial ∂L/∂\dot {q}?
    A. $m * \dot{q}$
    B. $m * \ddot{q}$
    C. $½ \ * \ m$
    D. $m \ * \ q$

23. Si aplicamos una fuerza F horizontal a un carro, y la coordenada generalizada es la posición x, la fuerza generalizada Q_x es:
    A. $Q_x = F$
    B. $Q_x = F * x$
    C. $Q_x = 0$
    D. $Q_x = F/x$

24. Si aplicamos un Par (Momento) M a una barra que gira (coordenada theta), la fuerza generalizada Q_θ es:
    A. $Q_\theta = M * L$
    B. $Q_\theta \ = \ M$ (tiene unidades de momento)
    C. $Q_\theta \ = \ M \,/\, theta$
    D. $Q_\theta \ = \ M\,/L$

25. En un sistema con Lagrangiana $L = ½m\dot{x}^2 - mgx$ (caída libre), la ecuación de movimiento resultante es:
    A. $m\ddot{x} + mg \ = \ 0$
    B. $m\dot{x} = mg$
    C. $\ddot{x} = \ 0$
    D. $mg \ * \ x \ = \ 0$

26. Se tiene una barra de longitud L girando. Su energía cinética es $T = ½I_o\dot{\theta}^2$.

¿Cuánto vale el término $d/dt\left(\partial L/\partial\dot{\theta}\right)$?

A. $I_o * \dot{\theta}$

B. $I_o * \ddot{\theta}$

C. $1/2I_o\dot{\theta}$

D. $I_o * \theta$