

- a. Ejemplifique una ecuación diferencial:

$$y' + 3y = x + e^{-2x}$$

- b. ¿Qué es una transformada de Fourier?

Dada una función $f(t)$ con intervalo $-L < t < 0$ y condición de periodicidad $f(t + 2L) = f(t)$. Si la función f es suave por tramos tendrá la serie de Fourier:

$$f(t) = A_0/2 + \sum (A_n \cos n\pi t/L + B_n \sin n\pi t/L)$$

con coeficientes A_n y B_n que pueden calcularse y que se calculan. Supongamos que la ecuación diferencial: $ax'' + bx' + cx = f(t)$ tiene una solución:

$$x(t) = a_0/2 + \sum (a_n \cos n\pi t/L + b_n \sin n\pi t/L)$$

que pueden diferenciarse formalmente dos veces término a término.

- c. ¿Qué es una transformada de Laplace?

Dada una función $f(t)$ definida para toda $t > 0$, la transformada de Laplace de f es la función F de s definida de la siguiente manera:

$$L\{f(t)\} = F(s) = \int_0^\infty e^{-st} f(t) dt$$

En todos los valores de s para los cuales la integral impropia converja.

- a. Ejemplifique un número de operadores aplicables en mecánica de sólidos.

División, suma, resta, multiplicación, potencias, integrales, derivadas, exponencial, logaritmo natural, raíces, senos, cosenos, tangentes, sumatorias, matrices, Laplacianos, cálculo de áreas, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, δ , teorema de Castigliano, logaritmos, 10^x , factorial, fracciones, inversos, operador lineal, vectoriales, incrementos y diferenciales.

- ¿Qué es un valor propio?

Sea V un espacio vectorial sobre el cuerpo F y sea T un operador lineal sobre V . Un valor propio de T es un escalar de F tal que existe un vector no nulo $\vec{v}$ con $T\vec{v} = c\vec{v}$. Si c es un valor propio de T , entonces:

- cualquier $\vec{v}$ tal que $T\vec{v} = c\vec{v}$ se llama un vector propio de T asociado al valor propio de c ;
- la colección de todos los $\vec{v}$ tales que $T\vec{v} = c\vec{v}$ se llama espacio propio asociado a c .

Los valores propios se llaman también a menudo raíces características, eigenvalores, valores característicos o valores espectrales.

- ¿Qué es el teorema de Castigliano?

Al calcular deflexiones en sistemas elásticos a menudo se puede aplicar con ventaja el siguiente teorema: la derivada parcial de la energía de un sistema linealmente elástico con respecto a una fuerza seleccionada que actúa sobre el sistema, da el desplazamiento de esa fuerza en la dirección de su línea de acción. Las palabras fuerza y desplazamiento tienen un sentido generalizado e incluyen también, respectivamente, al par y a la

rotación angular. Este es el teorema de Castigliano.

- ¿Qué es entropía?

La entropía es una medida cuantitativa de la degradación que sufre la energía como resultado de los cambios del universo. Como la energía, la entropía es una propiedad de concepto que no se puede medir directamente. Si la entropía ha de ser de algún valor cuantitativo, debe ser función únicamente del estado del sistema y no de sus estados anteriores. Así, al desarrollar el concepto de entropía, se ve que la entropía va a ser propiedad de estado. Así mismo, como la entropía va a medir el grado de irreversibilidad encontrado durante el cambio en un sistema o en lo que circunda, la entropía total del universo permanece constante durante el cambio reversible y aumenta durante uno irreversible.

- ¿Qué es entalpía?

Entalpía es una propiedad que se define como la suma de la energía interna de un cuerpo U con el producto de la presión por el volumen de un cuerpo.

$$H = U + PV$$

La entalpía es pues una propiedad extensiva cuyo valor queda completamente determinado una vez fijado el estado del sistema. La entalpía específica, h , se obtiene dividiendo la entalpía por la masa total:

$$H = H/M.$$

La energía interna y la entalpía son cantidades de energía y por lo tanto tienen las dimensiones de la energía – fuerza x longitud. Las unidades son el Joule en el sistema métrico o S.I. y la Btu en el sistema inglés.

- ¿Qué es energía interna?

La energía directamente asociada a la existencia de materia se llama su energía interna y no está en relación con su tamaño o su velocidad (y por tanto con la energía potencial o cinética de la masa total). Aunque la energía interna no está asociada con la energía potencial o cinética de la masa total, no ocurre lo mismo para las unidades atómicas y subatómicas de las cuales está constituida la masa. En realidad, una parte importante de la energía interna de una masa está asociada a la energía cinética y potencial de sus constituyentes atómicos y subatómicos.

- ¿Qué es un extensómetro?

Un extensómetro es un instrumento de medición que nos permite medir el alargamiento de un material causado por la aplicación de fuerza en la longitud calibrada de la probeta.

- Describa la teoría de análisis de fallas.

La falla significa la ruptura o el colapso completo de una estructura, o bien que las deformaciones rebasan algún valor limitante, de tal modo que la estructura se vuelve incapaz de realizar sus funciones. Para la determinación de un factor de seguridad se deben tomar en cuenta los conceptos como los siguientes: probabilidad de sobrecarga accidental de la estructura; los tipos de carga (estáticas, dinámica o repetitiva) y con qué precisión se conocen.

- Enuncie con ejemplos los criterios de diseño.

Resistencia, deflexión, peso, tamaño, forma, desgaste, lubricación, corrosión, fuerzas de fricción, costo,

seguridad, impacto ecológico, calidad de la vida, confiabilidad, facilidad de conservación técnica, estética, materiales, ergonomía, mantenimiento y operación.

- ¿Cuál es la diferencia entre una viga estáticamente determinada con una estáticamente indeterminada?

La diferencia entre un tipo de viga con otro es que en los problemas de vigas estáticamente indeterminadas no se pueden determinar las reacciones empleando los procedimientos usuales de la estática. Por ejemplo, en el caso de la viga que se muestra en la siguiente figura, se desconocen cuatro componentes de reacción. Las tres componentes verticales no se pueden hallar por las ecuaciones de equilibrio estático. Un examen más detallado de la figura, hace ver que es posible suprimir cualquiera de las reacciones verticales y la viga permanecerá en equilibrio. Problemas de vigas con fuerzas de reacción y/o momentos reaccionantes redundantes se llaman estáticamente indeterminados exteriormente.

Cuando el número de reacciones incógnitas excede en uno el que se puede determinar por estática, se dice que el miembro es indeterminado de primero grado. Conforme aumenta el número de incógnitas, también crece el grado de indeterminación.

