

SEMINARIO DE ELASTICIDAD Y FLUIDOS

Resolver:

1.1 Una columna de concreto armado utilizada en un edificio está sometida a una carga axial variable debido a las vibraciones producidas por maquinaria pesada. Datos: $A=3,5 \text{ m}^2$, $L_0=5\text{m}$, $E=2,5 \times 10^{10} \text{ Pa}$ La carga axial aplicada sobre la columna está definida por:

$$F(t) = 80(1+0,1t)e^{-0,05t} \times L_0 \text{ kN.}$$

El esfuerzo normal y la deformación longitudinal quedan definidos por:

$$\sigma(t) = \frac{F(t)}{A}$$

Para un material elástico lineal, la deformación longitudinal se expresa como: $d\varepsilon = \frac{d\sigma}{E}$ e

integrando: $\varepsilon(t) = \frac{1}{E} \int_{t_0}^{t_f} d\sigma$. (a) Demuestre que para un material elástico lineal se cumple:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma(t_f) - \sigma(t_0)}{E}$$

(b) Explique el comportamiento físico de la deformación longitudinal

($\varepsilon(t)$) en el intervalo $[t_0; t_f]$ (c) Explique la relación constitutiva del material elástico lineal (Ley

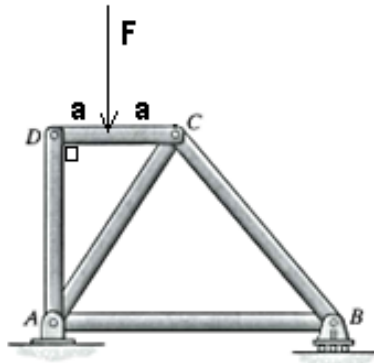
de Hooke): $\sigma(t) = E\varepsilon(t)$ y discuta el significado físico del módulo de Young (d) Explique el

significado físico de la energía de deformación unitaria (U) en una columna sometida a carga

axial dinámica: $U = \frac{\sigma(t)\varepsilon(t)}{2}$. Indique además cómo esta energía se relaciona con la

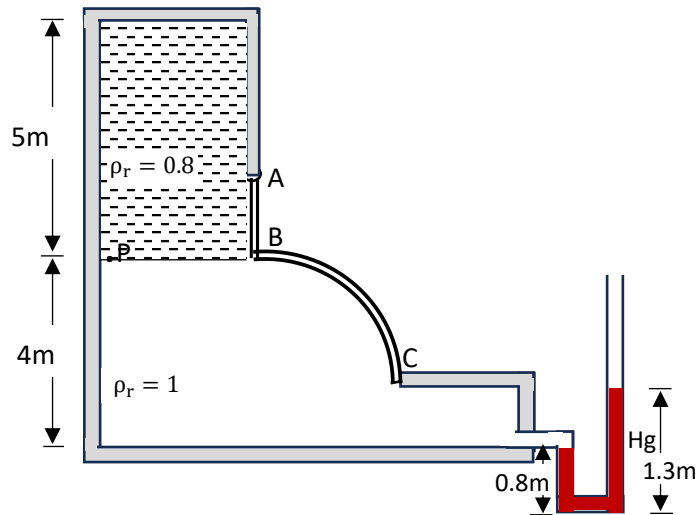
capacidad de la estructura para absorber esfuerzos sin presentar fallas.

1.2 En la armadura de la figura, los elementos tienen como esfuerzo admisible máximo de 500MPa y módulo de Young 200GPa, los elementos tienen radio 2cm. Hallar (a) la máxima fuerza admisible indicando en qué elemento se da, indique el tipo de esfuerzo (b) La fuerza cortante y momento flector en la barra DC a una distancia $a/2$ de D (c) ¿Explique que, si sólo se duplica el diámetro de los elementos la fuerza máxima aumenta o disminuye? Considere ABC equilátero; AD=4m y DC=3m.



2. Un vehículo de inspección submarina (ROV) se desplaza verticalmente dentro del agua debido al empuje hidrostático generado por sus flotadores, el volumen efectivo del vehículo 0.153 m^3 . Datos: Condiciones iniciales: $m=80 \text{ kg}$, $b=0$, $y(0) = 0$, $v(0) = 0$. Considerando las fuerzas interactuantes sobre el vehículo submarino, determinar: (a) La dinámica del movimiento. (b) Demostrar que la solución de posición es: $y(t) = 4,47t^2$ (c) Demostrar que la solución de velocidad es: $v(t) = 8,94t$ (d) Determine la velocidad del vehículo submarino en el instante $t = 5 \text{ s}$. (e) Explique la interpretación física del problema.

3. La figura muestra dos fluidos cerrados. Calcule la (a) la presión absoluta en el punto P (b) La fuerza horizontal y vertical sobre la compuerta ABC y sus respectivos puntos de aplicación (c) la fuerza del apoyo en C sobre la compuerta ABC. La compuerta de peso despreciable es de forma BC un cuarto de cilindro de radio $R=3\text{m}$, AB plano rectangular, ambos de profundidad $L=4\text{m}$; $AB=2\text{m}$.



4. La figura muestra un sistema simplificado de generación hidroeléctrica. Un embalse abierto a la atmósfera alimenta una tubería de conducción AB que transporta agua hacia una turbina. La tubería se bifurca y descarga por las secciones C y D, ambas abiertas a la atmósfera. Desprecie pérdidas de carga y considere flujo permanente e incompresible. Hallar (a) las velocidades en las salidas C y D, así como el caudal en la tubería AB (b) La presión manométrica en el punto B (c) La sección C corresponde a una tobera que desvía horizontalmente el flujo y está sostenida por un anclaje rígido. Halle el esfuerzo sobre el anclaje si su diámetro es de 10cm (d) ¿Qué efecto tendría considerar pérdidas por fricción en una conducción real de 800 m de desnivel? Explique. Considere diámetro de las tuberías en AB; BC y BD igual a 1m, y en las salidas de la tobera 0.2m

