

Asignación 2

Introducción

Al igual que en la asignación pasada, cada grupo resolverá un solo problema y evidenciará el trabajo mediante la elaboración de un video y un script. El problema a trabajar por cada grupo será asignado por el profesor e informado oportunamente en el **Foro de Coevaluación de la Asignación 2**. En este punto cada grupo debería tener claras las pautas para elaborar ambas evidencias. No obstante, si persisten dudas acudan al documento base [“Instructivo para realizar las asignaciones”](#).

Se les recuerda, además, que como parte de su proceso de formación deberán realizar la evaluación del trabajo presentado por otro grupo (**coevaluación**) utilizando el instrumento de evaluación: **“Formato para la coevaluación de las asignaciones”** proporcionado en la actividad: **“Coevaluación de la asignación 2”**.

Ejercicios

1. Las armaduras son estructuras ligeras capaces de soportar cargas pesadas. En el diseño de puentes, los elementos de una armadura están conectados con articulaciones que permiten que las fuerzas se transmitan de un elemento estructural (barra) a otro. La figura ?? muestra una armadura que tiene el apoyo fijo en el extremo inferior izquierdo (punto 1), se desplaza horizontalmente en el extremo inferior derecho (punto 4) y tiene articulaciones en los puntos 1, 2, 3 y 4. Una carga de 10000 newtons (N) se aplica en la unión 3 y las fuerzas que actúan sobre los elementos de la armadura tienen magnitudes f_1 , f_2 , f_3 , f_4 y f_5 como se muestra en la figura. En el apoyo fijo se tiene tanto una fuerza horizontal F_1 como una vertical F_2 , pero en el soporte movable se tiene sólo la fuerza vertical F_3 .

Si la armadura se encuentra en equilibrio estático, las fuerzas en cada unión articulada deben igualarse en total al vector cero, así la suma de las componentes de las fuerzas horizontales y verticales en cada junta debe dar cero. Esto produce un sistema de ecuaciones lineales de tamaño 8×8 , cuya matriz de coeficientes tiene 46 elementos cero, y solo 18 diferentes de cero. Las matrices con un alto porcentaje de ceros se llaman “porosas”, y se resuelven frecuentemente usando técnicas iterativas en lugar de métodos directos.

- a) Genere el sistema de ecuaciones lineales que relaciona las fuerzas que actúan sobre la estructura.
- b) Ordene el sistema matricial de manera que las entradas del vector de incógnitas tenga la forma $(F_1, F_2, F_3, f_1, \dots, f_5)$ y explique por qué el sistema debe ordenarse de este modo.
- c) Aproxime la solución del sistema lineal resultante con una exactitud de 10^{-2} en la norma infinito utilizando el método de Gauss-Seidel con aproximación inicial el vector cuyos elementos son todos unos.

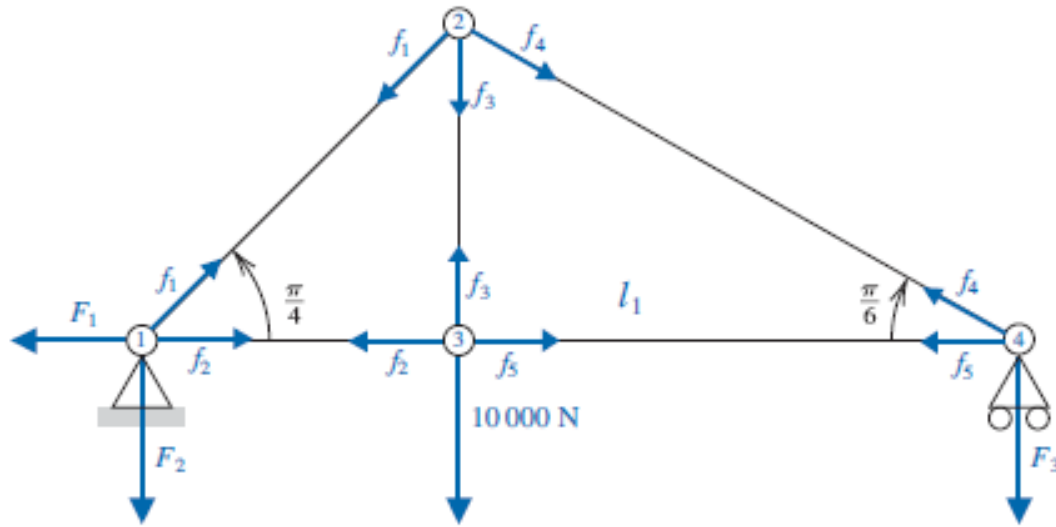


Figura 1: Armadura del ejercicio 1.

2. La presión requerida para enterrar un objeto grande y pesado en un suelo blando homogéneo, que se encuentra sobre una base de suelo duro, puede predecirse a partir de la presión necesaria para enterrar objetos más pequeños en el mismo terreno. En concreto, la presión p requerida para enterrar una placa circular de radio r a una distancia d en suelo blando, donde la base dura se encuentra a una distancia $D > d$ debajo de la superficie, puede aproximarse mediante una ecuación de la forma:

$$p = k_1 e^{k_2 r} + k_3 r$$

donde k_1 , k_2 y k_3 son constantes, con $k_2 > 0$ que depende de d y de la consistencia del terreno pero no del radio de la placa.

- a) Calcule los valores de k_1 , k_2 y k_3 si suponemos que una placa cuyo radio es de 1 plg requiere una presión de 10 lb/plg² para enterrarse 1 pie en un campo fangoso, una placa cuyo radio es de 2 plg requiere una presión de 12 lb/plg² para enterrarse 1 pie y una placa de 3 plg de radio requiere una presión de 15 lb/plg² para enterrarse esta distancia (suponiendo que el lodo tiene una profundidad de más de un pie).
 - b) Use los cálculos de la parte (a) para predecir el tamaño mínimo de la placa circular que se necesitará para sostener una carga de 500 lbs en este campo, con un hundimiento menor a 1 pie.
3. En todo el mundo, el glaucoma es la segunda causa principal de pérdida de la vista. La presión intraocular alta (presión dentro del ojo) casi siempre acompaña la pérdida de la visión. Existe la hipótesis de que la presión elevada daña un subconjunto de células en el ojo responsables de la vista. Un investigador postula que la relación entre la pérdida de la visión y la presión está descrita por la ecuación:

$$VL = A \exp \left(k \int_{25}^t (P - 13) dt \right)$$

donde VL es el porcentaje de pérdida de visión, P es la presión intraocular (mm de mercurio [mm Hg]), t es el tiempo (años), y k y A son constantes. Con el uso de los datos siguientes procedentes de tres pacientes, estime los valores de las constantes k y A .

	Paciente A		Paciente B		Paciente C	
Edad al emitir el diagnóstico	65		43		80	
VL	60		40		30	
	Edad	P	Edad	P	Edad	P
	25	13	25	11	25	13
	40	15	40	30	40	14
	50	22	41	32	50	15
	60	23	42	33	60	17
	65	24	43	35	80	19