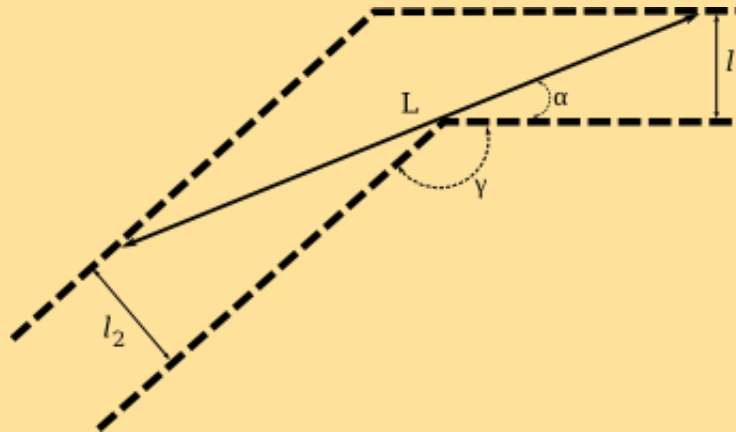


Resolviendo problemas con Octave

Pregunta 1

La Universidad tiene varios edificios con uniones en ángulo de pasillos de diferente ancho, como el que muestra la figura.



Se ha hecho un catastro y se ha encontrado que estas estructuras fueron fuertemente dañadas por el terremoto del bicentenario. Es necesario entonces, reforzar los techos en estas uniones con una barra de acero. Para que el refuerzo sea óptimo, el ingeniero de obra necesita determinar el largo de la barra más larga que puede instalar en cada caso.

Por suerte, este ingeniero ha sido muy ordenado y todavía tiene su cuaderno de "Estructuras I" donde encontró que el largo máximo de la barra responde a la relación:

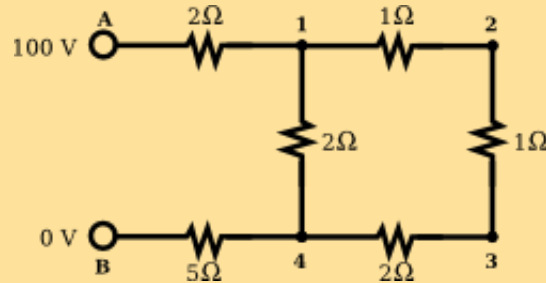
$$L = \frac{l_1}{\text{seno}(\alpha)} + \frac{l_2}{\text{seno}(\pi - \gamma - \alpha)}$$
$$0 = l_2 \frac{\text{coseno}(\pi - \gamma - \alpha)}{\text{seno}^2(\pi - \gamma - \alpha)} - l_1 \frac{\text{coseno}(\alpha)}{\text{seno}^2(\alpha)}$$

Con estos datos determinó que en el Departamento de Matemáticas donde se unen los dos pasillos más anchos de la Universidad ($l_1 = 8$ m y $l_2 = 10$ m), con un ángulo exterior $\gamma = 108^\circ$, la barra de mayor longitud que puede instalar es de 21,673 m.

¿Está en lo correcto el ingeniero? Justifique su respuesta usando Octave.

Pregunta 2

El *hall* del Aula Magna está teniendo problemas de iluminación. Se ha buscado los planos del circuito y se ha encontrado que responde al siguiente modelo puramente resistivo:



Para poder revisar el circuito y encontrar el problema, es necesario medir las tensiones en cada nodo (1, 2, 3 y 4) y compararlas con el voltaje de deberían tener. Este valor teórico puede obtenerse utilizando la Ley de Ohm que nos indica que la corriente eléctrica entre dos nodos p y q (medida en amperes A) está dada por la diferencia de tensión entre los nodos (medida en Volts V) dividida por la resistencia que existe entre ellos (medida en Ohms Ω):

$$I_{pq} = \frac{V_p - V_q}{R_{pq}}$$

Además, debemos considerar la Ley de Kirchoff que establece que la suma de las corrientes que ingresan a un nodo se anulan con las corrientes que salen del él. Con este conocimiento previo podemos determinar que en el circuito se debe dar la siguiente relación:

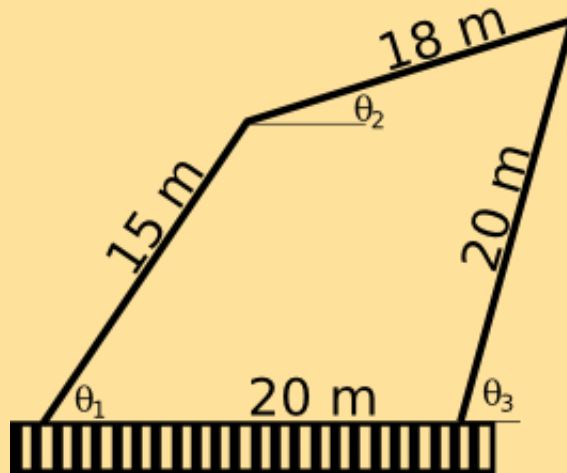
$$I_{A1} = I_{12} + I_{14} \Rightarrow \frac{100 - V_1}{2} - \frac{V_1 - V_2}{1} - \frac{V_1 - V_4}{2} = 0 \Rightarrow 4V_1 - 2V_2 - V_4 = 100$$

Ayude al ingeniero determinando los voltajes en cada nodo utilizando Octave.

Pregunta 3

Se está llevando a cabo un proyecto para construir un nuevo museo en que los muros exteriores y el techo están angulados (no son verticales/horizontal). El “cliente” es un ministro importante del gabinete, quien no tiene muy claro qué ángulos debería dar a cada muro y al techo para lograr un efecto “más moderno”. Después de todo, el museo es de “arte moderno”.

Por esta razón, le ha encargado a un ingeniero hacer una maqueta siguiendo el siguiente bosquejo y con un ángulo θ_3 de 75° .



Usando Octave, ayuda al ingeniero a determinar los otros dos ángulos que faltan.