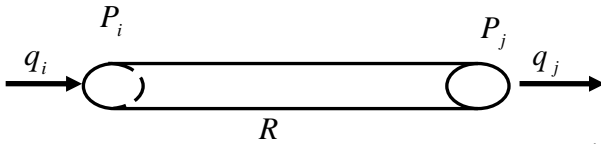


۱- تعیین دبی سیال در یک شبکه لوله: مشابه المان یک بعدی خرپا (میله) می توان دبی سیال در یک شبکه لوله کشی را به روش اجزای محدود محاسبه کرد. اگر یک المان لوله را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید، افت فشار در لوله متناسب با دبی جریان سیال در المان لوله است یعنی: $\Delta P = Rq$ که در آن R ضریب مقاومت لوله است.

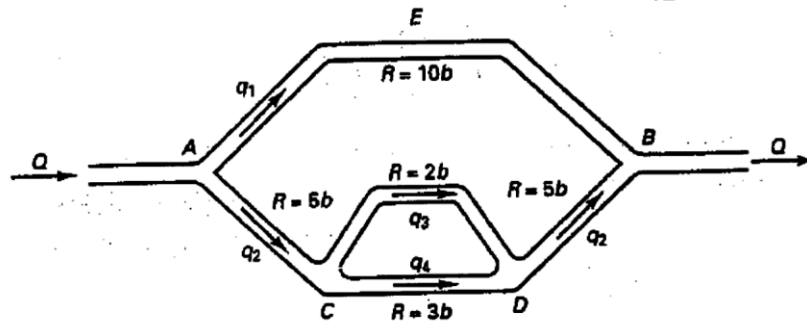


الف - مشابه روابط تعادل برای المان خرپای یک بعدی (میله) و به کمک قانون بقای جرم، آرایه های ماتریس سختی المان لوله را به بدست آورید.

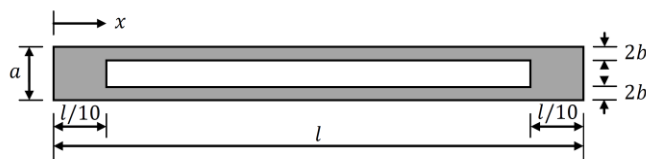
$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_i \\ P_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} q_i \\ q_j \end{bmatrix}$$

(در این رابطه q_i و q_j دبی های سیال در المان و P_i و P_j فشارهای ابتدا و انتهای المان است.)

ب- برای شبکه لوله ی زیر، دستگاه معادلات اجزای محدود را به دست آورید. دبی سیال در هر لوله را تعیین نمایید.



۲- نشان دهید سختی فنری معادل برای یک میله حفره دار شکل زیر که دارای ضخامت t و مدول الاستیک E است



$$k = 5 \frac{Etab}{(a+b)l}$$

(راهنمایی: میله حفره دار را به ۳ قسمت تقسیم کنید)

۳- فصل اول کتاب درسی: مسئله ۱۰

۴- فصل سوم کتاب درسی: مسئله ۱۹

کتاب درسی: