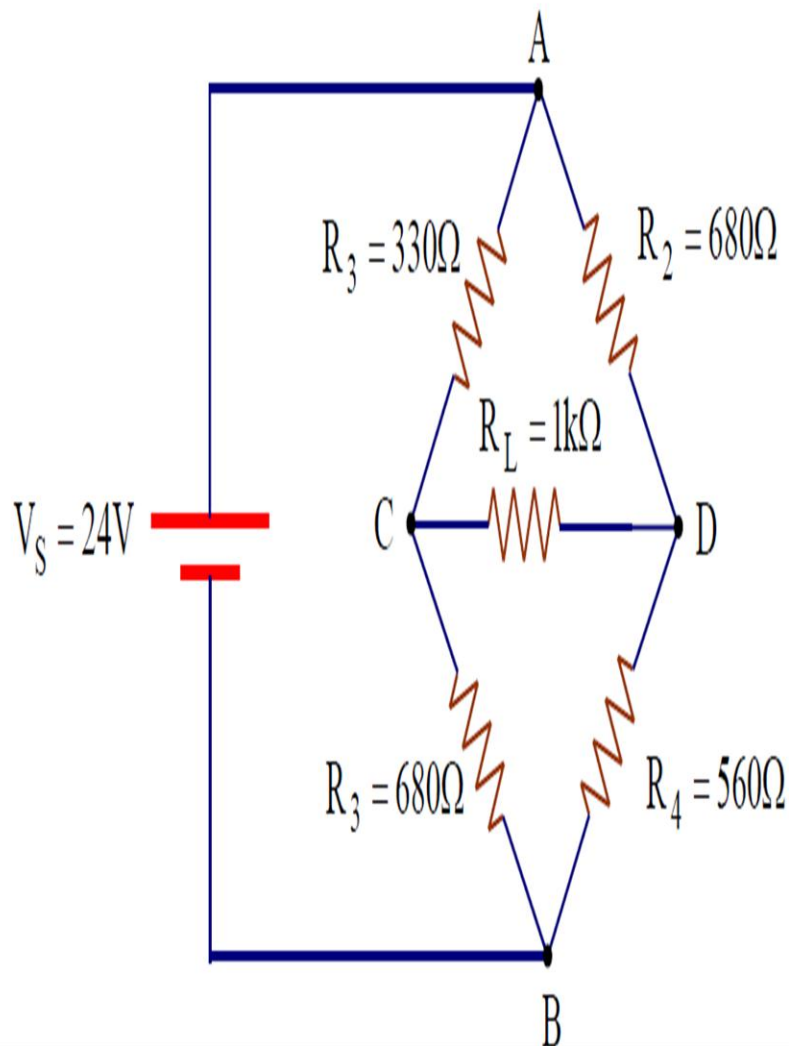


مثال رقم (٧- ٩)

لدائرة القنطرة المبينة في شكل رقم (٧- ٢٨)، احسب:

(أ) فرق الجهد على الحمل  $R_L$  بين النقطتين C، D.

(ب) التيار المار في الحمل  $R_L$ .





الحل

نطبق خطوات ثفنن وهي كالتالي:

الخطوة الأولى: عمل إزالة للفرع  $R_L$  بين النقطتين  $C, D$  أي فتح الدائرة بين نقطتي خرج دائرة القنطرة  $D, C$  وذلك لحساب  $V_{Th}$  حيث:

$$V_{Th} = V_C - V_D$$

$$V_{Th} = \left( \frac{R_3}{R_1 + R_3} \right) V_S - \left( \frac{R_4}{R_2 + R_4} \right) V_S \quad (V - V)$$

ويمكن توضيح المعادلة السابقة من خلال إعادة رسم الدائرة بعد إزالة  $R_L$  من خرج الدائرة، كما هو مبين بشكل رقم (٧- ٢٩).

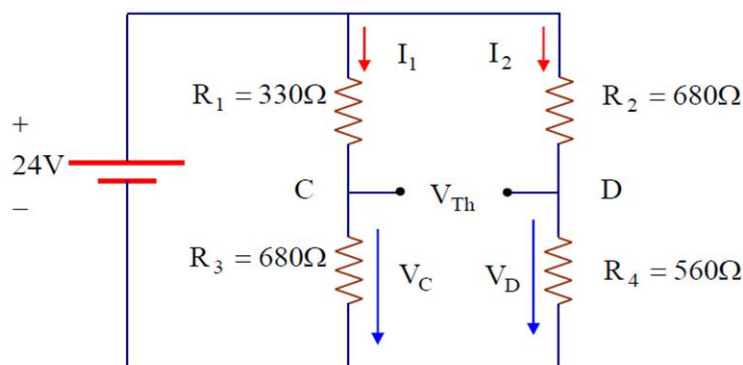
حيث أن:

$$V_C = I_1 R_3$$

$$I_1 = \frac{V_S}{R_1 + R_3}$$

$$V_D = I_2 R_4$$

$$I_2 = \frac{V_S}{R_2 + R_4}$$

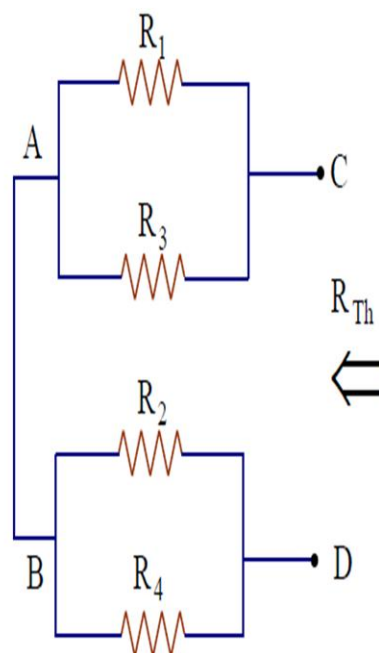




$$\therefore V_{Th} = \left( \frac{680}{330 + 680} \right) * 24 - \left( \frac{560}{680 + 560} \right) * 24$$

$$V_{Th} = 16.158 - 10.838 = 5.32V$$

الخطوة الثانية: عمل دائرة قصر وجعل قيمة مصدر الجهد يساوي صفراً وذلك لإيجاد قيمة  $R_{Th}$  عند النظر بين النقطتين C، D وتصبح الدائرة على الصورة المبينة بشكل رقم (٧-٣٠).





ويمكن حساب  $R_{Th}$  كما يلي:

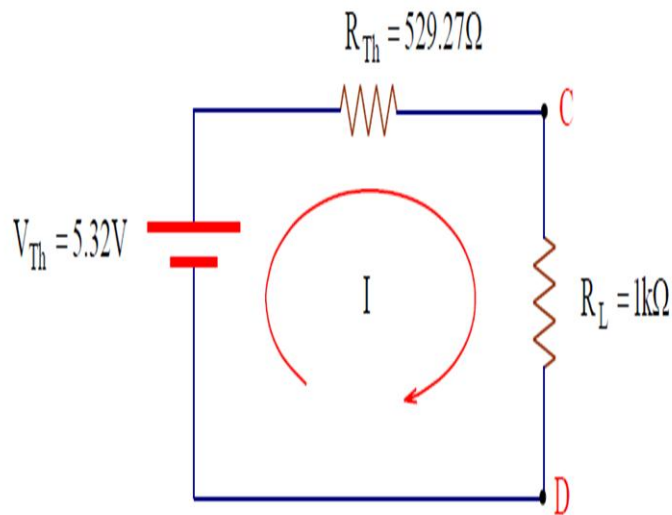
$$\therefore R_{Th} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} + \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4} \quad (٧ - ٨)$$

$$R_{Th} = \frac{330 * 680}{330 + 680} + \frac{680 * 560}{680 + 560}$$

$$R_{Th} = 222.178 + 307.096 = 529.27\Omega$$

الخطوة الثالثة: رسم مكافئ ثفنن كما هو مبين بشكل رقم (٧ - ٢١).





شكل رقم (٧- ٢١) مكافئ ثفنن للمثال رقم (٧- ٩).

ويمكن بالتالي حساب التيار في الفرع CD من دائرة مكافئ ثفنن بتطبيق قانون أوم، كما يلي:

$$\therefore I_{CD} = \frac{V_{Th}}{R_{Th} + R_L}$$

$$I_{CD} = \frac{5.32}{529.27 + 1000} = 3.5mA$$

∴ التيار المار في الفرع CD يساوي ٣.٥ mA



