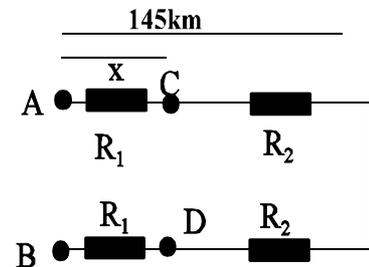
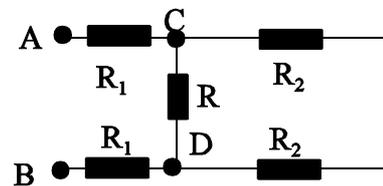


10. Una línea de conducción eléctrica tiene una longitud de 145km y su resistencia total es de 290Ω. En un punto de la línea se produce una derivación entre ambos hilos.

Determina el valor de la resistencia que produjo la derivación y el punto en que se produjo la misma sabiendo que la resistencia de la línea con la derivación es 165,9Ω y que si la línea se desconecta en su extremo la resistencia con la derivación es 240Ω.



Modelización de la línea



Modelización de la línea con la derivación

Modelicemos la situación.

Supongamos que la derivación se produce entre los puntos C y D a una distancia x desconocida del origen de la línea.

Llamaremos R₁ y R₂ a las resistencias de cada hilo antes y después de la derivación y R a la resistencia que provoca la derivación.

1- Como la resistencia de la línea es 290 Ω escribiremos

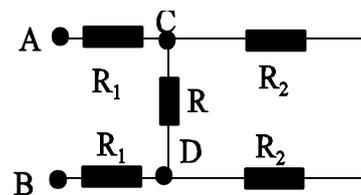
$$2R_1 + 2R_2 = 290 \quad (1)$$

2- Como la resistencia de la línea con la derivación es 165,9Ω podemos escribir que la resistencia equivalente del conjunto es:

$$2R_1 + \frac{2R_2 \cdot R}{2R_2 + R} = 165,9 \quad (2)$$

3- Si ahora desconectamos la línea en su otro extremo la resistencia es de 240Ω podemos escribir que la resistencia equivalente del conjunto es

$$2R_1 + R = 240 \quad (3)$$



Modelización de la línea con la derivación desconectada en el otro extremo

Si resolvemos el sistema de 3 ecuaciones con 3 incógnitas resulta

$$R_1 = 35\Omega, R_2 = 110\Omega \text{ y } R = 170\Omega$$

Como la resistencia de cada tramo es proporcional a la longitud tenemos $\frac{2R_1}{x} = \frac{2R_1 + 2R_2}{145km}$

que resolviendo queda que la derivación está en $x = 35km$