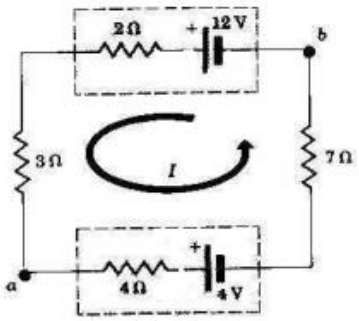
9. El circuito ilustrado tiene dos baterías, cada una con una fem y una resistencia interna, y dos repositores. Hállense la corriente en el circuito y la diferencia de potencial Vab.



En este problema se nos presenta un circuito, cerrado, y se indica el sentido convencional de circulación de la corriente, de (+) a (-).

1.Lo primero que hay que hacer es corregir el enunciado. Donde dice “repositores”, debe decir **resistores**, es decir, **resistencias**.

2. Todos los elementos del circuito están conectados en serie. Por lo tanto circula la misma Intensidad de corriente por todos ellos. Esa es la definición mismo de una serie.

3. Luego observamos que este circuito tiene dos fuentes (pilas). Muchos artefactos tienen dos o más pilas conectadas en serie. Pero en general, todos los artefactos que usan pilas las tienen conectadas de manera que el al polo positivo de una sigue el negativo de la otra. De manera que sus diferencias de potencial se suman. Se pueden reemplazar por una sola fuente cuya diferencia de potencial es la suma de ambas. Pero ese NO es el caso en este circuito: Al polo positivo de una fuente le sigue el polo negativo de la otra. De manera que las fuentes están conectadas en oposición. Por lo tanto, el efecto que produce cada una es de sentido opuesto a la otra. O dicho de otra forma, sus diferencias de potencial se restan; podríamos reemplazar ambas por una única fuente con diferencia de potencial igual a su diferencia. En particular, si ambas tuvieran la misma fem, se anularían y no circularía corriente por el circuito (I=0). En este caso, no es así, una tiene 12 V de fem y la otra 4 V de fema, por lo tanto la fem resultante es de 8 V, y la polaridad de la fuente resultante es la misma que la de la fuente mayor. Por eso la corriente circula en el sentido en que circula.

4. Verán que el problema, al referirse a las fuentes habla de FEM y no de diferencia de potencial. La FEM de una fuente es la diferencia de potencial de tiene entre sus bornes cuando el circuito está abierto. Cuando circula corriente, como la fuente, aunque eleve el potencial de las cargas, tiene una resistencia interna, la diferencia de potencial eficaz entre sus bornes cuando el circuito está cerrado es: $\Delta V_{fuente} = FEM - I * R_i$

En el problema se indica la resistencia interna de cada fuente.

5. Ahora, a resolver el problema. Calcularemos la intensidad de corriente. Usamos la ley de Ohm: **V=I*R** , donde V es la diferencia entre las dos fem de las fuentes y R es la resistencia equivalente de combinar las dos resistencia externas más las dos resistencia internas de las fuentes. Entonces V=8v y R=18 Ω.

Lo que da: I=8V/16Ω=0,5 A

6. En segundo lugar debemos calcular la diferencia de potencial Vab, es decir Vb-Va.

Por el sentido de circulación de la corriente vemos que en "b" el potencial es mínimo. Por lo tanto sabemos de antemano que Vab nos dará un valor negativo.

Al salir de "a" en el sentido convencional de la corriente, lo primero que encontramos es la fuente menor. Allí trabajamos en contra de esa fuente, por lo tanto nuestro potencial disminuye en 4 V por un lado, y disminuye además 0,5A*4Ω por su resistencia interna, es decir un total de: 6 V.

Luego encontramos una resistencia externa de 7W. Allí, el potencial disminuye 0,5A*7Ω, es decir 3,5 V. Llegamos entonces a "b" con una disminución de (6 V +3,5 V) respecto de "a".

O sea, Vb-Va=-9,5 V

Si no estamos seguros de este resultado, podemos calcular esa diferencia llego por el otro camino posible, es decir contra la corriente convencional.

Entonces, desde "a" encontramos una resistencia externa de 3Ω. Al atravesarla en contra de la corriente, el potencial aumentará en 0,5A * 3Ω=1,5 V. Luego nos encontramos con la fuente. En su resistencia interna (de 2 Ω) el potencial aumenta si vamos en contra de la corriente: 0,5 A*2Ω=1V. Al atravesar la fuente desde su polo positivo al negativo, trabajamos contra la fuente, nuestro potencial disminuye en 8V, y luego llegamos a "b". Entonces al ir de "a" a "b" por este camino nuestro potencial varía en: +1,5V+1V-12V=-9,5 V.