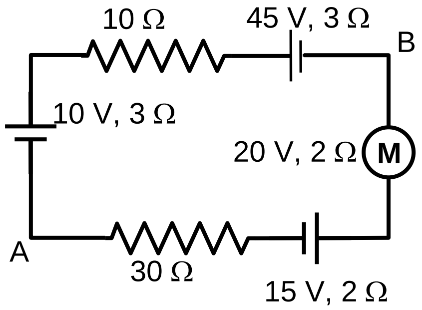
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática Dpto. Física Aplicada Grado en Ingeniería Informática	Segundo parcial de FFI **27 de noviembre de 2017** Curso 2017/18

1 En el circuito de la figura, calcula:
a) Intensidad que circula por el circuito (valor y sentido)
b) Potencia generada.
c) Potencia transformada por el motor.
d) Potencia acumulada.
e) Potencia disipada en forma de calor en todo el circuito.
f) Diferencia de potencial entre *A* y *B*, V_{AB}
2,5 puntos



El sentido de la corriente es antihorario dados los valores electromotrices, por tanto hay dos generadores: de 45 V y de 15 V.

a) $I=\dfrac{\sum\varepsilon}{\sum R}=\dfrac{45+15-20-10}{50}=\dfrac{3}{5}$ A

b) $P_g=\varepsilon_1 I+\varepsilon_2 I=60*\dfrac{3}{5}=36$ W

c) $P_t=\varepsilon' I=20*\dfrac{3}{5}=12$ W

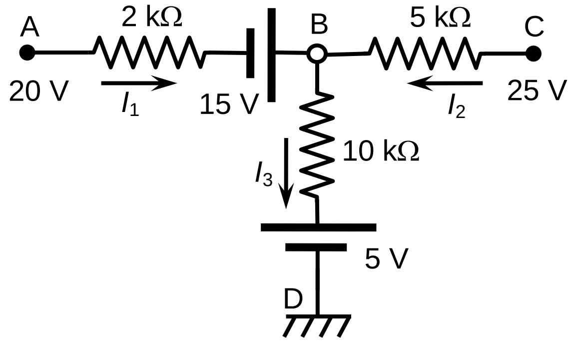
d) $P_{ac}=\varepsilon_3 I=10*\dfrac{3}{5}=6$ W

e) $P_{calor}=\sum I^2R=50*\left(\dfrac{3}{5}\right)^2=18$ W

f) $V_{AB}=\sum IR-\sum\varepsilon=-\dfrac{3}{5}16-\left(-45+10\right)=-9{,}6+35=25{,}4$ V

---

2 En el circuito de la figura,
a) Determina las intensidades I_1, I_2, e I_3 mediante las leyes de Kirchhoff.
b) Generador equivalente de Thevenin entre *B* y C.



Resolveremos el ejercicio teniendo presente que las resistencias van en kΩ, por lo que las intensidades se obtendrán en mA.

a) Ley de los nudos: $I_1 + I_2 - I_3 = 0$

Ley de las mallas:

$$20 - V_B = 2I_1 - 15 \qquad I_1=\frac{35-V_B}{2}$$

$$25 - V_B = 5I_2$$

$V_B = 10I_3 + 5$

$$I_2 = \frac{25 - V_B}{5}$$
$$I_3 = \frac{V_B - 5}{10}$$

Sustituyendo las intensidades en la primera ecuación:

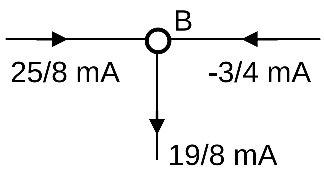
$$\frac{35 - V_B}{2} + \frac{25 - V_B}{5} - \frac{V_B - 5}{10} = 0$$

Que conduce a:

$$175 - 5V_B + 50 - 2V_B - V_B + 5 = 0\,; \quad V_B = \frac{115}{4}\,\text{V}$$

$$I_1 = \frac{35 - \frac{115}{4}}{2} = \frac{25}{8}\,\text{mA} \qquad I_3 = \frac{\frac{115}{4} - 5}{10} = \frac{19}{8}\,\text{mA}$$

$$I_2 = \frac{25 - \frac{115}{4}}{5} = \frac{-3}{4}\,\text{mA}$$

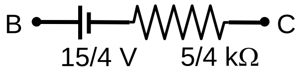


b) La ddp entre *B* y *C* es: $V_{BC} = \frac{115}{4} - 25 = \frac{15}{4}$ V

Y la resistencia es la equivalente a las tres resistencias en paralelo:

$$R_{BC} = \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{2}\right)^{-1} = \frac{5}{4}\,\text{k}\Omega$$

Y el generador queda:



---

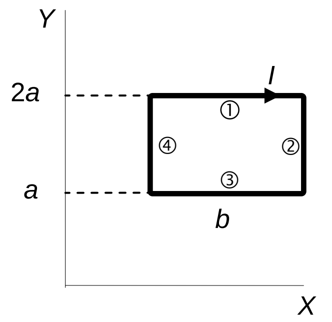
3 Enuncia el teorema de Ampère y aplícalo para calcular aproximadamente el campo magnético en el interior de un solenoide de longitud mucho mayor que su sección. Indica de forma clara las aproximaciones consideradas.

2,5 puntos

---

4 La espira rectangular de la figura de lados *a* y *b* está recorrida por una corriente de intensidad *I* en el sentido indicado, y situada en el interior de un campo magnético no uniforme de valor $\vec{B} = B_0 \frac{a}{y} \vec{k}$. Calcula la fuerza que aparece sobre cada lado: $\vec{F}_1\, \vec{F}_2\, \vec{F}_3\, \vec{F}_4$.

2,5 puntos



Lado 1:
La coordenada y es constante e igual a $2a$ por lo que la fuerza sobre este lado es:

$$\vec{F}_1 = Ib\vec{i} \times B_0 \frac{a}{2a}\vec{k} = I\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{B_0}{2} \end{vmatrix} = -\frac{B_0 bI}{2}\vec{j}$$

Lado 3: Igual al lado 1 pero con la corriente invertida y la coordenada y constante e igual a a:

$$\vec{F}_3 = B_0 bI\vec{j}$$

Lados 2 y 4: Tomaremos elementos de longitud dy y calculamos la fuerza dF sobre estos elementos:

$$d\vec{F}_2 = Idy\left(-\vec{j}\right) \times B_0 \frac{a}{y}\vec{k} = I\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & -dy & 0 \\ 0 & 0 & \frac{B_0 a}{y} \end{vmatrix} = -B_0 aI\vec{i}\,\frac{dy}{y}$$

Y F_2:

$$\vec{F}_2 = \int d\vec{F}_2 = -B_0 aI\vec{i}\int_a^{2a}\frac{dy}{y} = -B_0 aI\ln 2\vec{i} = -\vec{F}_4$$

FORMULARIO	$\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ NA^{-2}	$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$	$d\vec{F} = I\,d\vec{\ell} \times \vec{B}$	$\vec{m} = I\vec{S}$	$\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B}$
	$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{d\vec{\ell} \times \vec{r}}{r^3}$	$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$	$C = \oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \sum I$	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi x}$	$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$