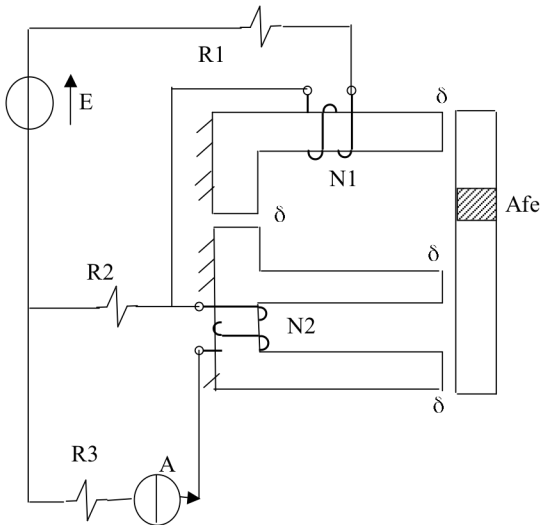




### ESERCIZIO 1

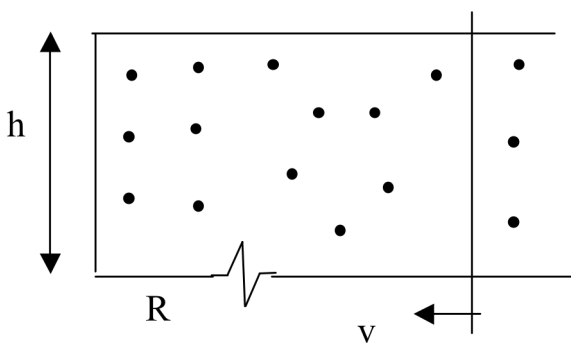


Sia dato il circuito con ingressi stazionari riportato in figura. Si determinino i coefficienti di auto e mutua induttanza, l'energia totale accumulata nel campo magnetico e la forza  $f$  con cui l'armatura di destra viene attratta a quella di sinistra.

$$\begin{aligned} R_1 &= 20 \, \Omega \\ R_2 &= 5 \, \Omega \\ R_3 &= 15 \, \Omega \\ E &= 50 \, \text{V} \\ A &= 15 \, \text{A} \\ \delta &= 3 \, \text{mm} \\ N_1 &= 150 \\ N_2 &= 300 \\ A_{fe} &= 150 \, \text{cm}^2 \end{aligned}$$

Per il calcolo delle auto induttanze si procede con il metodo di ispezione della rete.  $L_1$  è data dal rapporto tra  $N_1^2$  e la riluttanza equivalente vista ai morsetti del generatore di fmm  $N_1$  la data dal parallelo di  $teta$  con  $teta$  in serie a due volte  $teta$ , dove  $teta = \delta / (\mu_0 * A_{fe}) = 1.592 * 10^5 \, \text{H}^{-1}$ . Risulta quindi  $tetaeq1 = 5 * teta / 2 = 3.979 * 10^5 \, \text{H}^{-1}$  di conseguenza  $L_1 = N_1^2 / tetaeq1 = 0.057 \, \text{H}$ . L'autoinduttanza  $L_2$  è pari a  $L_2 = N_2^2 / tetaeq2 = 0.339 \, \text{H}$  dove  $tetaeq2 = 2.653 * 10^5$  è data dal parallelo tra  $2 * teta$  e  $teta$  il tutto in serie a  $teta$ . La mutua si dalla definizione, si trova quindi  $M = N_1 * N_2 / (5 * teta) = 0.057 \, \text{H}$ , i morsetti contrassegnati sono quello in basso delle  $N_2$  spire e quello di sinistra delle  $N_1$  spire. Per il calcolo dell'energia e' necessario trovare le due correnti che percorrono i due avvolgimenti ( $I_a$  e  $I_b$  rispettivamente per le  $N_1$  e  $N_2$  spire). Si trova  $I_b = A$  e  $I_a = 1 \, \text{A}$ , di conseguenza l'energi  $W = 1/2 * L_1 * I_a^2 + 1/2 * L_2 * I_b^2 + M * I_a * I_b = 39.047 \, \text{J}$ . Per il calcolo della forza e' necessario trovare i flussi nei tre rami e si trova  $\phi_1 = -6.032 * 10^{-3} \, \text{Wb}$   $\phi_2 = 0.011 \, \text{Wb}$  e  $\phi_3 = -0.017 \, \text{Wb}$ . Di conseguenza la forza  $f = 1 / (2 * A_{fe} * \mu_0) * (\phi_1^2 + \phi_2^2 + \phi_3^2) = 1.205 * 10^4 \, \text{N}$

### ESERCIZIO 2



Sia dato il sistema in Figura costituito da due binari su cui scorre una barra metallica, posta in movimento a velocità  $v$  con direzione indicata in figura, da un sistema meccanico opportuno. Si determini l'espressione e la direzione della forza che deve esercitare il sistema meccanico esterno per mantenere in moto a velocità costante la barra nell'ipotesi che il campo magnetico  $B$ , uscente dal foglio, in cui si muove sia uniforme nello spazio e non venga influenzato dalla corrente circolante nella spira. Si determini inoltre il valore della potenza erogata o assorbita dal sistema meccanico (si indichi se erogata o assorbita) e il valore della corrente nella spira.

$$\begin{aligned} B &= 3 \, \text{T} \\ h &= 20 \, \text{cm} \\ v &= 15 \, \text{m/s} \\ R &= 0.5 \, \Omega \end{aligned}$$

*Si trova, con la regola della mano destra, che la fem è sulla barretta mobile è diretta verso l'alto ed è pari a  $\mathcal{E}=B \cdot h \cdot v=9 \text{ V}$  di conseguenza la spira è percorsa da una corrente  $I=\mathcal{E}/R=18 \text{ A}$  diretta in senso antiorario nella spira. La barretta mobile è sottoposta ad una forza diretta verso destra pari a  $f=B \cdot h \cdot I=10.8 \text{ N}$ . Il sistema meccanico esterno deve esercitare una forza uguale e opposta a questa compiendo un lavoro ed erogando una potenza pari a  $P=f \cdot v=162 \text{ W}$ .*

### **Domande di teoria**

- 1) Il trasformatore monofase: circuito equivalente, prove, parallelo di trasformatori.
- 2) Il giunto elettromagnetico: struttura e coppia trasmessa.