114 Due resistenze, di valore $R_1 = 60\ \Omega$ e $R_2 = 30\ \Omega$, sono connesse tra loro in parallelo e poi vengono collegate a un generatore reale, avente forza elettromotrice f e resistenza interna r_i. In queste condizioni il generatore eroga una corrente $I_1 = 0{,}409$ A. Quando la resistenza R_2 viene disconnessa lasciando collegata solo la resistenza R_1, la corrente erogata dal generatore diminuisce e diventa $I_2 = 0{,}145$ A. Determinare:

▶ la resistenza interna del generatore;

▶ la forza elettromotrice del generatore;

▶ la potenza dissipata dalla resistenza R_1 in entrambi i casi.

(Esame di Fisica, Corso di laurea in Farmacia, Università La Sapienza di Roma, 2006/2007)

[2,0 Ω; 9,0 V; 1,1 W e 1,3 W]
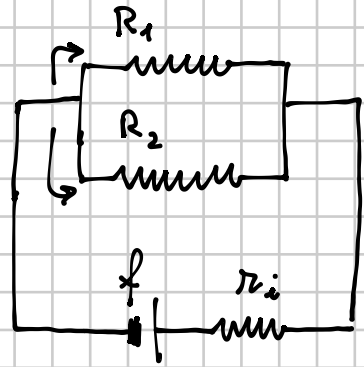
$$\Delta V = R\,I$$

$$1)\quad R_{TOT.}^{(1)} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + r_i$$

$$2)\quad R_{TOT}^{(2)} = R_1 + r_i$$

$$\begin{cases} f = R_{TOT}^{(1)}\, I_1 = (20 + r_i)(0{,}409) \\[2mm] f = R_{TOT}^{(2)}\, I_2 = (60 + r_i)(0{,}145) \end{cases}$$
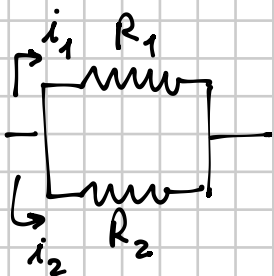
$$(20 + r_i)\cdot 0{,}409 = (60 + r_i)(0{,}145)$$

$$8{,}18 + 0{,}409\, r_i = 8{,}7 + 0{,}145\, r_i$$

$$r_i = \frac{8{,}7 - 8{,}18}{0{,}409 - 0{,}145} = 1{,}9\overline{6} \rightsquigarrow \boxed{r_i = 2{,}0\ \Omega}$$

$$f = (20 + 1{,}9636\ldots)(0{,}409) = 8{,}9856\ldots \rightsquigarrow \boxed{f = 9{,}0\ V}$$

Devo trovare la corrente che passa attraverso R_1

$$\begin{cases} I_1 = i_1 + i_2 \\[2mm] R_1 i_1 = R_2 i_2 \end{cases} \qquad \begin{cases} i_2 = I_1 - i_1 \\[2mm] R_1 i_1 = R_2 (I_1 - i_1) \end{cases}$$

$$R_1 i_1 = R_2 I_1 - R_2 i_1$$

$$R_1 i_1 = R_2 I_1 - R_2 i_1$$

$$i_1(R_1 + R_2) = R_2 I_1 \qquad i_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_1 = \frac{30}{90}(0,409A) =$$

$$= \frac{0,409}{3} A$$

$$P^{(1)} = R_1 i_1^2 = (60\Omega)\left(\frac{0,409}{3} A\right)^2 = 1,1152... \, W \approx \boxed{1,1 \, W}$$

$$P^{(2)} = R_1 I_2^2 = (60\Omega)(0,145 \, A)^2 = 1,2615 \, W \approx \boxed{1,3 \, W}$$