

## AA 2022-2023 - Fisica - CdL Ingegneria e Scienze Informatiche

### Luigi Guiducci - Esercitazioni

1) In un filo passa una corrente costante di 2.5 A. Quanti elettroni passano attraverso una sezione del filo in cinque minuti?

$$[ n \simeq 4.7 \times 10^{21} ]$$

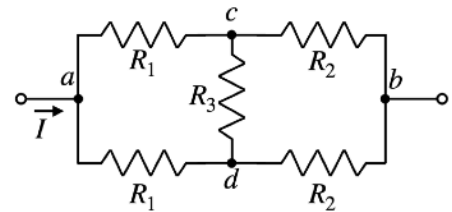
2) Una rotaia di alimentazione di un treno della metropolitana ha sezione  $5.3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  ed è fatta di acciaio con una resistività di  $3 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ . Qual è la resistenza di 1 km di rotaia?

$$[ R \simeq 57 \text{ m}\Omega ]$$

3) Un filo ha una resistenza di 40 m $\Omega$ ; viene fuso e si ricava un filo lungo il triplo. Quanto vale la resistenza del nuovo filo?

$$[ R' \simeq 360 \text{ m}\Omega ]$$

4) Nel sistema di resistenze in figura, si ha  $R_1 = 5.0 \Omega$ ,  $R_2 = 3.0 \Omega$  e  $R_3 = 4.0 \Omega$ . Si trovi la differenza di potenziale tra i punti  $c$  e  $d$ . Se la d.d.p. tra i punti  $a$  e  $b$  è di 8.0 V, si dica la d.d.p. ai capi di ciascuna resistenza e qual è la corrente che scorre in ciascuna di esse.



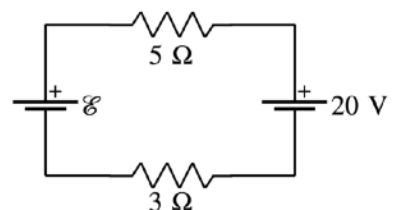
$$[ V_c - V_d = 0; V_1 = 5.0 \text{ V}; V_2 = 3.0 \text{ V}; I_1 = I_2 = 1.0 \text{ A} ]$$

5) Le resistenze usate nei circuiti hanno delle potenze massime nominali raccomandate. Supponiamo di collegare in parallelo una resistenza  $R_1 = 200 \Omega$  e una resistenza  $R_2 = 400 \Omega$  con entrambe le resistenze aventi una  $P_{max} = 0.50 \text{ W}$ . Qual è la massima corrente che può circolare in questo sistema? Qual è la massima d.d.p. che si può applicare agli estremi? Quali sono le potenze dissipate in questa condizione?

$$[ I_{max} \simeq 75 \text{ mA}; V_{max} \simeq 10 \text{ V}; P_1 \simeq 0.5 \text{ W}; P_2 \simeq 0.25 \text{ W} ]$$

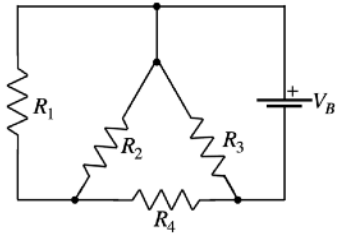
6) Nel circuito in figura, si trovi il valore di  $\mathcal{E}$  in modo che circoli una corrente di 2 A in senso antiorario, poi il valore di  $\mathcal{E}$  in modo che circoli una corrente di 2 A in senso orario.

$$[ \mathcal{E}_1 \simeq 4 \text{ V}; \mathcal{E}_2 \simeq 36 \text{ V} ]$$



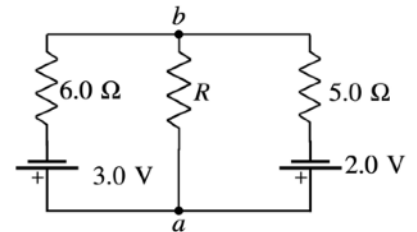
7) Nel circuito in figura si ha  $V_B = 6.0 \text{ V}$ ,  $R_1 = 12 \Omega$ ,  $R_2 = 25 \Omega$ ,  $R_3 = 18 \Omega$ ,  $R_4 = 4.5 \Omega$ . Si calcoli la resistenza equivalente del circuito, la corrente nella resistenza  $R_3$ , la corrente nella resistenza  $R_1$  e la potenza dissipata nella resistenza  $R_4$ .

$$[ R^{eq} \simeq 7.41 \Omega; I_3 \simeq 0.33 \text{ A}; I_1 \simeq 0.322 \text{ A}; P_4 \simeq 1.02 \text{ W} ]$$



8) Nel circuito in figura, si trovi il valore di  $R$  in modo che la corrente che passa in  $R$  sia  $I_R = 0.50 \text{ A}$  con senso da  $a$  a  $b$ .

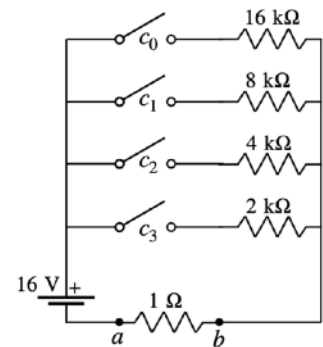
$$[ R \simeq 2.2 \Omega ]$$



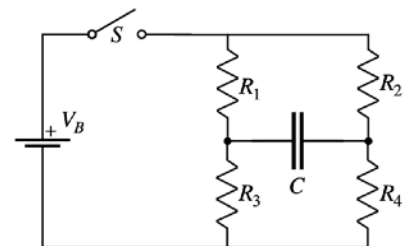
9) Un condensatore viene caricato da una batteria da  $26 \text{ V}$  attraverso una resistenza da  $6.2 \text{ k}\Omega$ .  $3.1 \text{ ms}$  dopo la chiusura dell'interruttore, la differenza di potenziale sul condensatore è di  $13 \text{ V}$ . Quanto vale la capacità del condensatore?

$$[ C \simeq 0.72 \mu\text{F} ]$$

10) Si mostri che il circuito rappresentato a destra funziona come un *Digital to Analog Converter* (DAC, convertitore digitale-analogico). Un numero intero  $c$  viene rappresentato in notazione binaria per mezzo dei quattro bit  $c_3c_2c_1c_0$ , dove ciascun bit può chiudere (se vale '1') o aprire (se vale '0') il corrispondente interruttore, e può dunque rappresentare tutti gli interi nell'intervallo  $[0,15]$ . La differenza di potenziale  $V_b - V_a$  rappresenta il numero stesso, in mV.



11) Nel circuito rappresentato in figura, si ha  $V_B = 12 \text{ V}$ ,  $R_1 = 1.0 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $R_3 = 9.0 \Omega$ ,  $R_4 = 5.0 \Omega$  e  $C = 2.2 \mu\text{F}$ . Si trovi la tensione e la carica del condensatore quando è completamente carico ( $S$  chiuso). Poi  $S$  viene aperto: quanto tempo occorre perché  $C$  si scarichi fino al 3% della carica iniziale?



$$[ V_C \simeq 6.8 \text{ V}; Q_C \simeq 15 \mu\text{C}; t^* \simeq 48 \mu\text{s} ]$$