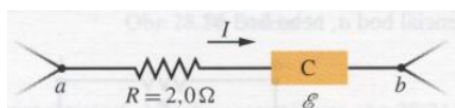
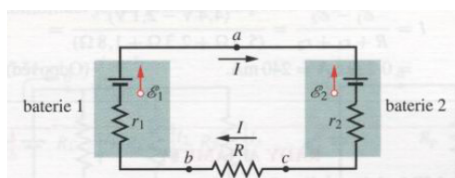


## Obvody, elektromotorické napětí, jednoduché obvody a obvody s více smyčkami

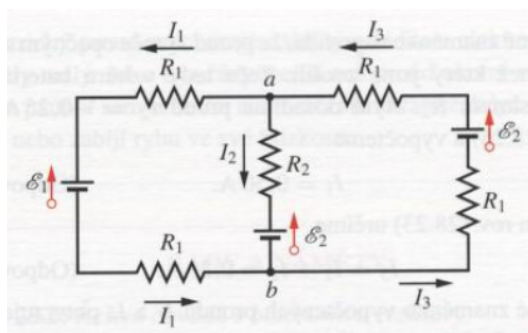
1. Automobilová baterie s emn  $\epsilon=2.0$  V a vnitřním odporem  $0,040 \Omega$  se nabíjí proudem  $50$  A. (a) Jaké je napětí na jejích svorkách? (b) Jakou rychlostí je elektrická energie disipována uvnitř baterie v teplo? (c) Jakou rychlostí se elektrická energie přeměňuje v chemickou energii? (d) Jak by se změnila odpověď na otázky (a) a (b), kdyby byla baterie použita jako zdroj proudu  $50$  A pro startér motoru? (HWR kap.28, př.9C)
2. Úsek obvodu  $ab$  na obrázku spotřebovává výkon  $50$  W, jestliže jím prochází proud  $I = 1$  A v naznačeném směru. (a) Jaké je napětí mezi body  $a$  a  $b$ ? (b) Zdroj emn  $C$  má nulový vnitřní odpor. Jaké je jeho elektromotorické napětí  $\epsilon$ ? (c) Jaká je jeho polarita (tj. kde je kladná a záporná svorka zdroje)? (HWR kap.28, př.11C)



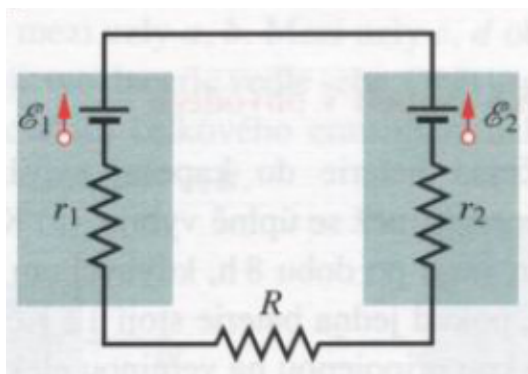
3. Vypočtete proud v obvodu na obrázku. elektromotorická napětí a odpory rezistorů jsou:  $\epsilon_1 = 4,4$  V,  $\epsilon_2 = 2,1$  V,  $r_1 = 2,3 \Omega$ ,  $r_2 = 1,8 \Omega$ ,  $R = 5,5 \Omega$ . (HWR kap.28, př.28.1)



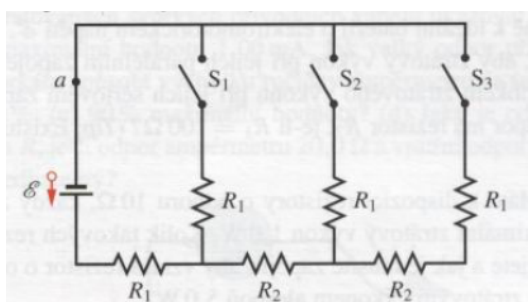
4. Na obrázku je obvod, jehož prvky mají hodnoty  $\epsilon_1 = 3,0$  V,  $\epsilon_2 = 6,0$  V,  $R_1 = 2,0 \Omega$  a  $R_2 = 4,0 \Omega$ . Tři baterie v obvodu jsou ideální zdroje. Určete velikost a směr proudu v každé ze tří větví obvodu. (HWR kap.28, př.28.4)



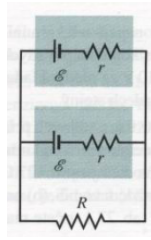
5. (a) Jak velký odpor musí mít rezistor  $R$  v obvodu na obrázku, má-li obvodem procházet proud  $1,0 \text{ mA}$ ? Elektromotorická napětí baterií jsou  $\epsilon_1 = 2,0 \text{ V}$ ,  $\epsilon_2 = 3,0 \text{ V}$  a jejich vnitřní odpory  $r_1 = r_2 = 3,0 \Omega$ . (b) S jakým výkonem se v rezistoru  $R$  vyvíjí teplo? (HWR kap.28, př.16Ú)



6. Sluneční články dávají napětí  $0,1 \text{ V}$ , je-li k němu připojen rezistor o odporu  $500 \Omega$ , a napětí  $0,15 \text{ V}$ , je-li použit rezistor o odporu  $1000 \Omega$ . Určete (a) vnitřní odpor, (b) emn slunečního článku. (c) Plocha slunečního článku je  $5,0 \text{ cm}^2$ , hustota toku energie dopadajícího světla (tj. výkon dopadající na jednotku plochy) je  $2,0 \text{ mWcm}^{-2}$ . Jaká je účinnost článku při přeměně světelné energie v teplo ve vnějším rezistoru o odporu  $1000 \Omega$ ? (HWR kap.28, př.23Ú)
7. Na obrázku je obvod se třemi spínači  $S_1$ ,  $S_2$  a  $S_3$ . Vypočtete proud v bodě  $a$  pro všechny možné kombinace poloh spínačů. Je dáno  $\epsilon = 120 \text{ V}$ ,  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ , vnitřní odpor baterie je nulový. (HWR kap.28, př.33C)



8. Dva rezistory  $R_1$ ,  $R_2$  mohou být připojeny sériově, nebo paralelně k ideální baterii o elektromotorickém napětí  $\epsilon$ . Požadujeme, aby ztrátový výkon při jejich paralelním zapojení byl patinásobkem ztrátového výkonu při jejich sériovém zapojení. Jaký odpor má rezistor  $R_2$ , je-li  $R_1 = 100\Omega$  (HWR kap.28, př.40Ú)
9. Dvě baterie o elektromotorickém napětí  $\epsilon$  a vnitřním odporu  $r$  jsou připojeny paralelně k rezistoru  $R$  podle obrázku. (a) Jaký má být odpor  $R$  aby rychlost disipace elektrické energie rezistorem byla maximální? (b) jaká je největší rychlost disipace energie? (HWR kap.28, př.42Ú)



10. Kondenzátor o kapacitě  $C$  se vybíjí přes rezistor o odporu  $R$ . (a) Vyjádřete pomocí časové konstanty  $\tau_c = RC$ , za jak dlouho klesne náboj kondenzátoru na polovinu své počáteční hodnoty. (b) Za jak dlouho klesne elektrická potenciální energie kondenzátoru na polovinu své počáteční hodnoty? (c) jak rychle (tj. s jakým výkonem  $P_R$ ) se v rezistoru vyvíjí teplo během procesu vybíjení? Jak rychle (tj. s jakým výkonem  $P_C$ ) se při vybíjení zmenšuje elektrická potenciální energie kondenzátoru? (HWR kap.28, př.28.6)
11. Kondenzátor s počátečním nábojem  $Q_0$  se vybíjí přes rezistor. Za jak dlouho kondenzátor ztratí (a) třetinu svého náboje, (b) dvě třetiny svého náboje (vyjádřete v násobcích časové konstanty  $\tau_c$ ) (HWR kap.28, př.65C)
12. V sériovém  $RC$  obvodu je  $\epsilon = 12 \text{ V}$ ,  $R = 1,40 \text{ M}\Omega$ ,  $C = 1,80 \mu\text{F}$ . (a) Vypočtete časovou konstantu. (b) Určete maximální náboj, který kondenzátor získá během nabíjení. (c) Za jak dlouho se kondenzátor nabije nábojem  $16 \mu\text{C}$ ? (HWR kap.28, př.66C)
13. Vyjádřete v násobcích časové konstanty, za jak dlouho se původně nenabitý kondenzátor v sériovém  $RC$  obvodu nabije na 99% koncového (ustáleného) náboje. (HWR kap.28, př.67C)
14. Původně nenabitý kondenzátor o kapacitě  $C$  se plně nabije pomocí baterie o konstantním elektromotorickém napětí  $\epsilon$  zapojeném do série s rezistorem  $R$ . (a) Ukažte, že koncová energie nabitého kondenzátoru je rovna polovině energie dodané zdrojem emn. (b) Integrováním výrazu  $I^2R$  podle času ukažte, že energie disipovaná rezistorem je také rovna polovině energie dodané zdrojem emn. (HWR kap.28, př.74Ú)
15. V obvodu na obrázku je kondenzátor, dvě ideální baterie, dva rezistory a spínač  $S$ . Spínač byl nejprve dlouhou dobu rozpojen a potom byl na dlouhou dobu zase sepnut. O kolik se změnil náboj kondenzátoru po sepnutí? Předpokládejte  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $\epsilon_1 = 1,0 \text{ V}$ ,  $\epsilon_2 = 3,0 \text{ V}$ ,  $R_1 = 0,20 \Omega$ ,  $R_2 = 0,40 \Omega$ . (HWR kap.28, př.76Ú)

