

## ÖVNING 5

### Kapitel 28 i Serway&Jewett

**Centrala punkter:** Inre motstånd och polspänning i batterier. Effektanpassning av belastningar.  
Resistansberäkningar i likströmskretsar.  
Kirchoff's regler  
Hur mäta spänning och ström i likströmskretsar.  
Tidsförlopp i kretsar med motstånd och kondensatorer.

**Lösta exempel som rekommenderas:**

- 28.1 Polspänning - inre resistans.
- 28.2 Effektmatchning.
- 28.8 Likströmskrets med E och R.
- 28.9 Likströmskrets med E och R.
- 28.12 Tidsförlopp i RC-krets.

**Questions som rekommenderas:**

- 1, 3, 7, 8, 13, 14, 27 och 29.

**Problems som rekommenderas:**

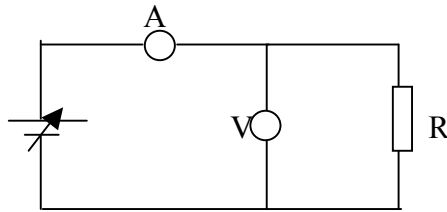
- 28.7, 28.25, 28.33, 28.49

**Problem på övningen.**

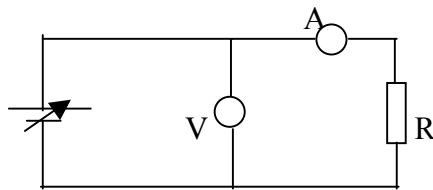
1. Två identiska bilbatterier har vardera en emk av 11,5 V och ett inre motstånd på  $0,5 \, \Omega$ . Batterierna parallellkopplas och ansluts till ett belastningsmotstånd R.
  - a) Hur stor blir spänningen över R om  $R = 2 \, \Omega$  ?  
Rita upp ett schema över kopplingen.  
Ställ upp erforderliga ekvationer.  
Lös ekvationerna och tag fram ett värde på spänningen.
  - b) Hur stort skall belastningsmotståndet vara för att man skall få ut maximal effekt i motståndet ?
2. En metod att mäta resistansen hos ett motstånd är att samtidigt mäta strömmen genom motståndet och spänningen över det. (Volt-ampere- metoden)
  - a) Om motståndet är lågohmigt, dvs av samma storleksordning eller mindre än inre motståndet i amperemetern, används en spänningsriktig koppling enligt figur a. Motivera varför man skall koppla på detta sätt och inte enligt den strömriktiga kopplingen, figur b !
  - b) Om motståndet är högohmigt, av samma storleksordning eller större än voltmeterns inre resistans, skall den strömriktiga kopplingen b användas. Varför och varför inte koppling a ?

- c) Om voltmeteren har en inre resistans på  $50\text{ k}\Omega$ , amperemetern en inre resistans på  $5\text{ }\Omega$  och det motstånd som undersöks har resistansen  $60\text{ k}\Omega$ , vilket resistans kommer då att bestämmas med spänningsriktig koppling och vilken resistans med strömriktig koppling?

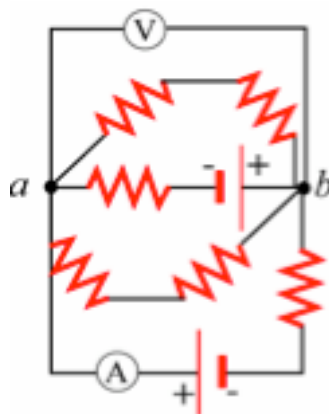
Figur a



Figur b



3. Beräkna strömmen genom amperemetern samt spänningen som voltmeter visar i kretsen som visas i figuren nedan. Alla motstånd har samma storlek  $R$  och båda två batterier har samma emk  $\mathcal{E}$



4. En uppgift som handlar om ström genom människokroppen. Kommer två delar av vår kropp i beröring med två objekt mellan vilka det finns en elektrisk spänning, så går det en ström genom kroppen. Studier har visat att kroppens resistans kan delas upp i två delar, en hudresistans och en inre kroppsresistans. Tillsammans ger de en total kroppsresistans. Denna totala resistans varierar med bland annat spänningens storlek, med storleken av kroppsytan som har kontakt med de spänningsförande objekten, med hudens fuktighet, med ålder, kön etc.

Vid ett tillfälle utsattes en person för en likspänning på  $100\text{ V}$  mellan båda händerna. Resistansen mellan händerna hade genom mätningar bestämts till  $10\text{ k}\Omega$ . Strömmen mellan händerna blev därför  $10\text{ mA}$ . Strömbanan mellan händerna kan beskrivas som en seriekoppling av två armresistanser  $R_a$  och en "kroppsresistans"  $R_k$ .

När samme person fick en spänning på 100 V mellan ena handen och fötterna blev strömmen 14,3 mA. (Benen kan här betraktas som två parallellkopplade resistanser)

När vår stackars försöksperson åter utsattes för spänningen 100 V, nu mellan händerna och fötterna, blev strömmen 20 mA.

Hur stora är arm-, "kropps-" och benresistanserna ?

"Kroppsresistansen" antas vara lika stor oberoende av om man mäter mellan de båda händerna eller mellan fötter och händer.

Om man står på ett vått källargolv och råkar ta tag i en spänningsförande ledning, är det då mera fördelaktigt att stå på ett ben än på båda benen? Motivera svaret.