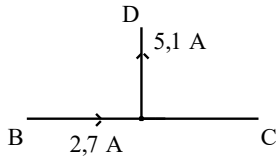
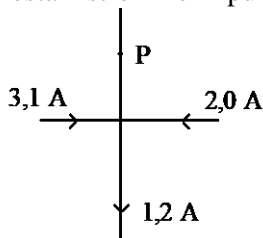


## Övningsuppgifter 16 maj – Spänning och ström

1. Genom en elektrisk ledning flyter den konstanta strömmen 1,5 A.  
Hur stor elmängd (laddning) har passerat ledningen under 2,0 minuter?
2. Figuren nedan föreställer tre strömförande ledare B, C och D. Strömmarna i B och D är kända till storlek och riktning, se figur. Bestäm den okända strömmen i ledaren C till storlek och riktning. Lämna ditt svar i figuren.



3. Ett motstånd har resistansen  $5,8 \Omega$ . Strömmen genom motståndet är 2,9 A.  
Hur stor är spänningen över motståndet?
4. Två motstånd med resistanserna  $50 \Omega$  och  $100 \Omega$  parallellkopplas.  
Bestäm ersättningsresistansen.
5. Spänningen över ett motstånd med resistansen  $5,6 \text{ k}\Omega$  är 12,0 V.  
Beräkna strömmen genom detta motstånd.
6. Två motstånd, med resistanserna  $10 \Omega$  resp.  $90 \Omega$ , kopplas dels i serie, dels parallellt. Beräkna respektive ersättningsresistans:  
a)  $10 \Omega$  i serie med  $90 \Omega$ .      b)  $10 \Omega$  parallellt med  $90 \Omega$ .  
Tips: Rita upp en bild om ni är osäkra.
7. Genom en resistor flyter strömmen  $27 \mu\text{A}$ . Spänningen är 12 V.  
Hur stor är resistansen hos resistorn?
8. Bestäm strömmen i punkten P till storlek och riktning.

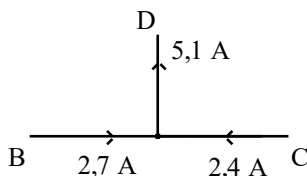


## Övningsuppgifter 16 maj – Spänning och ström

1. Elmängden (laddningen)  
 $Q = I \cdot t = 1,5 \cdot 2,0 \cdot 60 \text{ C} = 180 \text{ C}$

**Svar: 180 C**

2. Kirchhoffs 1:a lag ger att den sökta strömmen är  
 $(5,1 - 2,7) \text{ A} = 2,4 \text{ A}$   
Riktningen är in mot knutpunkten (se figur).



**Svar: 2,4 A, mot knutpunkten**

3. Ohms lag  $U = R \cdot I$ , där  $U$  är spänningen,  $R$  resistansen och  $I$  strömmen, ger  $U = 5,8 \cdot 2,9 \text{ V} = 16,8 \text{ V}$

**Svar: 17 V**

4. Ersättningsresistansen  $R$  för två parallellkopplade motstånd  $R_1$  och  $R_2$  beräknas med formeln:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$R_1 = 50 \Omega$  och  $R_2 = 100 \Omega$  ger

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{50} + \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{3}{100} \Rightarrow R = \frac{100}{3} \Omega = 33,3 \Omega$$

**Svar: 33  $\Omega$**

5. Sambandet mellan spänning  $U$ , ström  $I$  och resistans  $R$  ges av Ohms lag:

$$U = R \cdot I \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{12,0}{5,6 \cdot 10^3} \text{ A} = 2,14 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

**Svar: 2,1 mA**

6. a)  $10 \Omega$  i serie med  $90 \Omega$

Ersättningsresistansen  $R$  vid seriekoppling av två motstånd med resistanserna  $R_1$  och  $R_2$ :

$$R = R_1 + R_2 = (10 + 90) \Omega = 100 \Omega$$

- b)  $10 \Omega$  parallellt med  $90 \Omega$

Ersättningsresistansen  $R$  vid parallellkoppling av två motstånd med resistanserna  $R_1$  och  $R_2$ :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{90} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{10}{90} \Rightarrow R = \frac{90}{10} \Omega = 9 \Omega$$

**Svar: a) 100  $\Omega$  b) 9  $\Omega$**

7. Ohms lag ger:  $R = \frac{U}{I} = \frac{12}{27 \cdot 10^{-6}} \Omega = 4,44 \cdot 10^5 \Omega$

**Svar: 440 k $\Omega$**

8. Enligt Kirchhoffs 1:a lag är summan av de strömmar som flyter in i en grenpunkt lika stor som summan av de strömmar som flyter ut från grenpunkten.

Till grenpunkten flyter  $(3,1 + 2,0) \text{ A} = 5,1 \text{ A}$

Från grenpunkten flyter  $1,2 \text{ A}$ .

Ytterligare  $(5,1 - 1,2) \text{ A} = 3,9 \text{ A}$  måste således flyta från grenpunkten. Genom P flyter alltså strömmen  $3,9 \text{ A}$  uppåt.

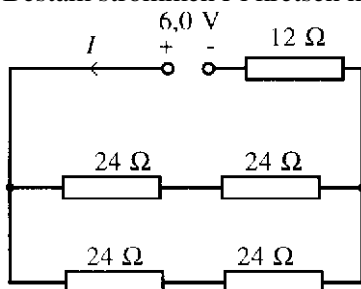
**Svar: 3,9 A, riktad uppåt**

# Övningsuppgifter 16 maj – Spänning och ström

## C och A uppgifter

9. Bestäm strömmen  $I$  i kretsen nedan.

(Cp)



10. Sju likadana motstånd, vart och ett med resistansen  $5,0 \Omega$ , är kopplade i serie och anslutna till en spänningskälla med den konstanta polspänningen  $220 \text{ V}$ .

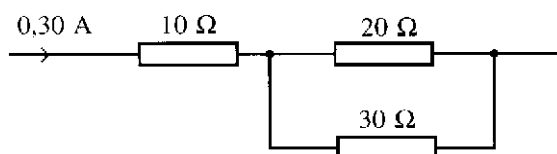
(Cp)

a) Hur stor är spänningen över varje motstånd?

b) Ett av motstånden byts ut mot ett motstånd med resistansen  $100 \text{ k}\Omega$ . Hur stor blir spänningen över  $100 \text{ k}\Omega$ -motståndet

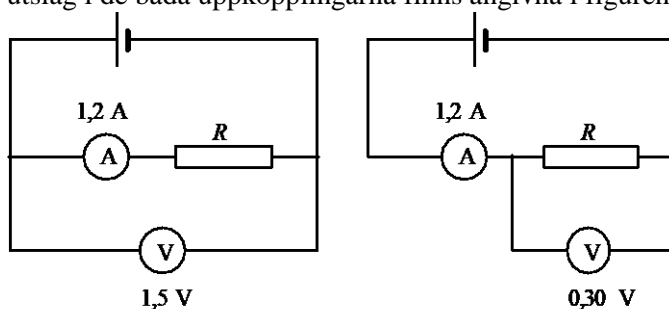
11. Strömmen genom  $10 \Omega$ -motståndet är  $0,30 \text{ A}$ . Hur stor är strömmen genom  $20 \Omega$ -motståndet?

(Cp)



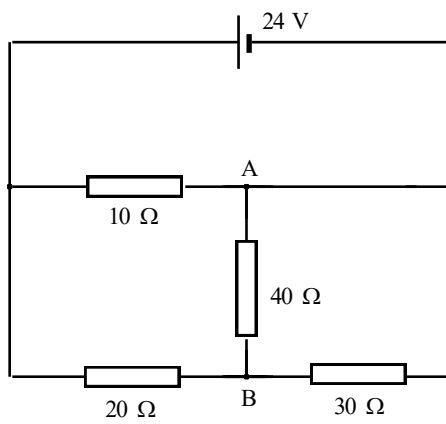
12. En person ville mäta resistansen  $R$  hos ett okänt motstånd. Hon kopplade därför upp en krets på två olika sätt. Se nedan. Voltmeterns respektive amperemeterns utslag i de båda uppkopplingarna finns angivna i figuren. Vilken resistans hade motståndet?

(Ap)



## Övningsuppgifter 16 maj – Spänning och ström

13. Bestäm spänningen mellan punkterna A och B i kretsen nedan.



# Övningsuppgifter 16 maj – Spänning och ström

## Facit C-A uppgifter

9. Ersättningsresistansen för parallellkopplingen

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{48} + \frac{1}{48} \Rightarrow R = 24 \Omega$$

12  $\Omega$ -resistorn är seriekopplad till denna. Kretsens totala resistans är alltså  $(24 + 12) \Omega = 36 \Omega$

Ohms lag ger strömmen  $I = \frac{U}{R} = \frac{6,0}{36} \text{ A} = 0,167 \text{ A}$

**Svar: 0,17 A**

10. I en seriekrets fördelar sig den pålagda spänningen i proportion till resistansernas storlekar.

a) Eftersom resistanserna är lika stora blir spänningarna över de sju motstånden också lika stora.

$$\frac{220}{7} \text{ V} = 31,4 \text{ V}$$

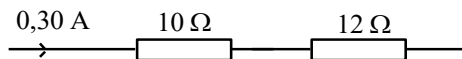
b) 100 k $\Omega$ -motståndet har mycket större resistans än de övriga sex motstånden. Deras sammanlagda resistans, 30  $\Omega$ , är helt försumbar i sammanhanget.

Så gott som hela den pålagda spänningen 220 V, kommer således att ligga över 100 k $\Omega$ -motståndet.

**Svar: a) 31 V b) 220 V**

11. Ersättningsresistansen  $R$  för de parallellkopplade motstånden:  $\frac{1}{R} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} \Rightarrow R = 12 \Omega$

Kopplingen kan således ritas så här:



Ohms lag ger spänningen över 12  $\Omega$ -motståndet

(dvs den ursprungliga parallellkopplingen):

$$U = 12 \cdot 0,30 \text{ V} = 3,6 \text{ V}$$

Denna spänning ligger över varje motstånd i parallellkopplingen. Strömmen  $I$  genom 20  $\Omega$ -

motståndet:  $I = \frac{U}{R} = \frac{3,6}{20} \text{ A} = 0,18 \text{ A}$

**Svar: 0,18 A**

12...Man kan konstatera att de uppmätta spänningarna är mycket små och att strömmen ändå är relativt stor. Motståndet måste således ha mycket liten resistans. Vid resistansmätningen bör man då koppla enligt det högra kopplingsschemat (spänningsriktig koppling).

Resistansen erhålls sedan med hjälp av Ohms lag:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0,30}{1,2} \Omega = 0,25 \Omega$$

**Svar: 0,25  $\Omega$**

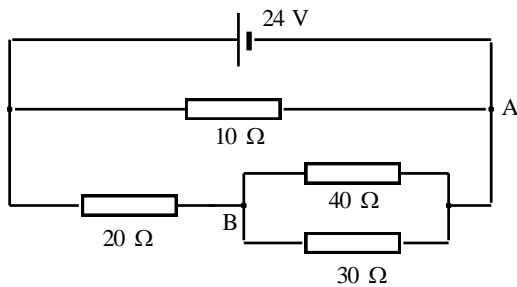
## Övningsuppgifter 16 maj – Spänning och ström

13. Av krettschemat framgår att det finns en väg för strömmen genom endast ett motstånd, nämligen  $10\ \Omega$ -motståndet.

Alternativt kan strömmen gå genom  $20\ \Omega$ -motståndet men har sedan i punkten B två parallella vägar att gå.

$40\ \Omega$ -motståndet ligger parallellt med  $30\ \Omega$ -motståndet.

Kretsen kan därför ritas som i figuren nedan:



$40\ \Omega$  parallellt med  $30\ \Omega$  ger en ersättningsresistans av  $R$ , där  $\frac{1}{R} = \frac{1}{30} + \frac{1}{40}$

$$R = 17,1\ \Omega$$

Resistansen i den nedre grenledningen är

$$(20 + 17,1)\ \Omega = 37,1\ \Omega$$

Det ligger  $24\ \text{V}$  över denna grenledning och strömmen genom den är enligt Ohms lag:  $\frac{24}{37,1}\ \text{A} = 0,65$

A

Spänningen över  $20\ \Omega$ -motståndet är enligt Ohms lag:

$$20 \cdot 0,65\ \text{V} = 12,9\ \text{V}.$$

Spänningen över  $40\ \Omega$ -motståndet (och över  $30\ \Omega$ -motståndet) är  $(24 - 12,9)\ \text{V} = 11,1\ \text{V}$ .

Detta är spänningen mellan punkterna A och B.

Svar: 11 V