

## 1.7 Övningsuppgifter

- 1.1 Betrakta de två delarna av ett större nät enligt figurerna till höger.

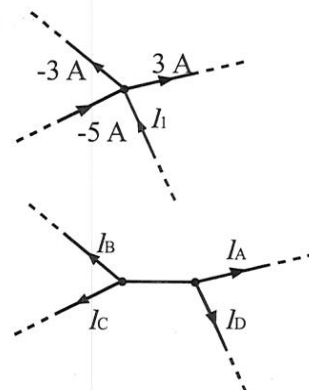
Beräkna

a) strömmen  $I_1$ ,

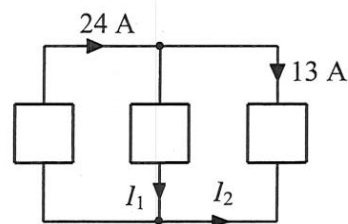
b) strömmen  $I_A$ , då

$$I_B = 3,5 \text{ A} \quad I_C = 7,2 \text{ A}$$

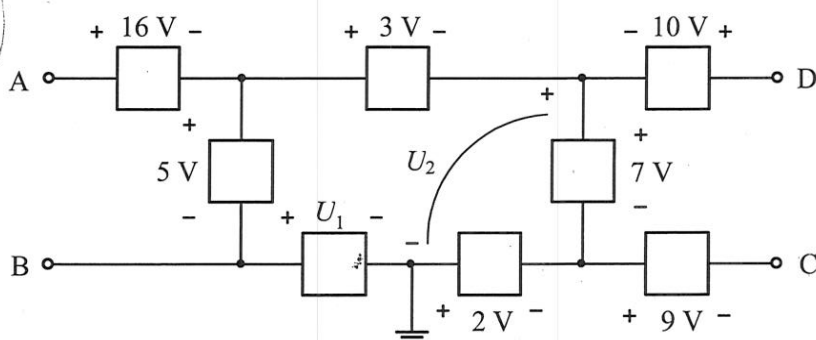
$$I_D = 5,3 \text{ A}$$



- 1.2 Bestäm strömmarna  $I_1$  och  $I_2$  i vidstående koppling.



- 1.3



- a) Bestäm spänningarna  $U_1$  och  $U_2$  i figuren ovan.  
b) Bestäm potentialen i punkterna A, B, C och D.

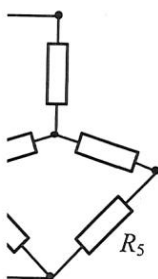
$$S = 12,5 \text{ mS}$$

$$S \Rightarrow R_{BC} = 40 \Omega$$

$$\Rightarrow R_{CA} = 200 \Omega$$

järn- och triangel-  
kopplingen än i  
så är  $R_{12} = R_{23} =$

ttet så kan vi nu  
rna A och B för  
göras om till en  
ligga i serie med  
part av serie- och

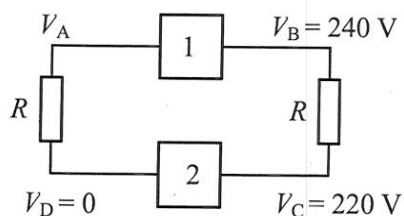


sta vid triangel-

1.4 I nedanstående figur är några potentialer givna.

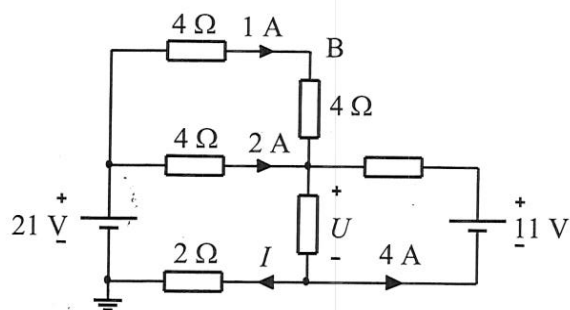
a) Ange strömmens fysikaliska riktning.

Beräkna b) spänningen  $U_{BC}$ , c) strömmen om  $R = 100 \Omega$ ,  
d) potentialen  $V_A$ , e) spänningen över tvåpol 1.



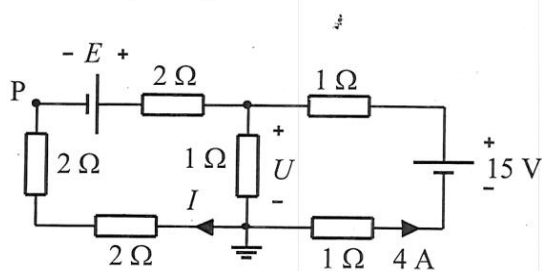
1.5 Beräkna i kopplingen nedan

a) strömmen  $I$ , b) potentialen i punkten B, c) spänningen  $U$ .



1.6 Beräkna i kopplingen nedan

a) spänningen  $U$ , b) strömmen  $I$ , c) potentialen i punkten P,  
d) batteriets polspänning  $E$ .



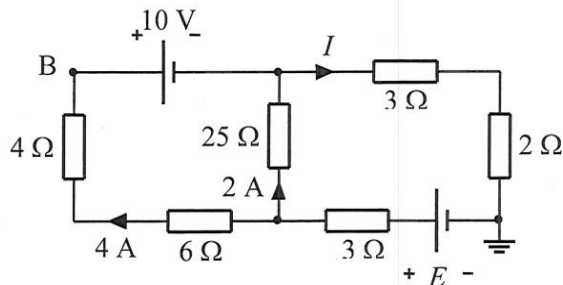
100  $\Omega$ ,  
pol 1.

ningen  $U$ .

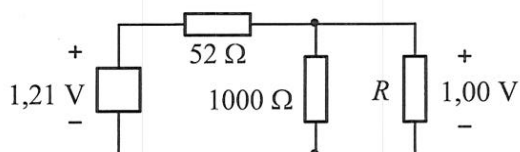
ten  $P$ ,

1.7 Beräkna i kopplingen nedan.

- a) strömmen  $I$ ,                      b) potentialen i punkten B,  
c) batterispänningen  $E$ ,      d) den av 10V-batteriet avgivna effekten.



1.8 Bestäm resistansen  $R$  i kopplingen till höger.



1.9 Vid en undersökning av en metalltråd med diametern 0,750 mm och längden 43,0 m uppmättes resistansen till 83,5  $\Omega$ . Vilket värde ger detta på resistivitet?

1.10 En apparat som drar strömmen 10 A befinner sig 100 m från eluttaget. Vilken area krävs hos den dubbelledare av koppar som överför strömmen, om man vill att matningsspänningen på 220 V ska uppgå till minst 210 V vid förbrukningsstället?

1.11 En generator som lämnar 500 V matar över en resistiv belastning en 500 m lång kabelledning. Ledningens fram- och återledning har tillsammans resistansen 1,0  $\Omega$ . Strömmen genom belastningen är vid normal drift 60 A.

Vid ett tillfälle skadas kabeln så att överledning uppstår mellan fram- och återledaren på ett visst ställe. Strömmen genom generatorn ökar då till 135 A, medan spänningen över belastningen sjunker till 396 V.

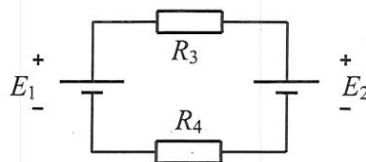
Beräkna hur långt från generatorn skadan ligger samt överledningsresistansen.

1.12 Kopplingen till höger kan uppfattas som en seriekoppling av fyra tvåpoler.

a) Vilka av dessa avger resp mottar effekt?

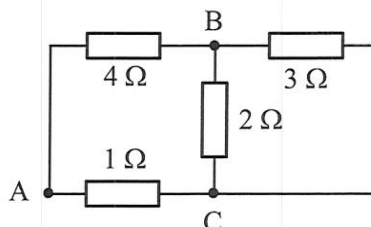
$E_1 = 12\text{ V}$ ,  $E_2 = 8\text{ V}$ ,  $R_3 = 3\ \Omega$  och  $R_4 = 5\ \Omega$ .

b) Beräkna de fyra effekterna.



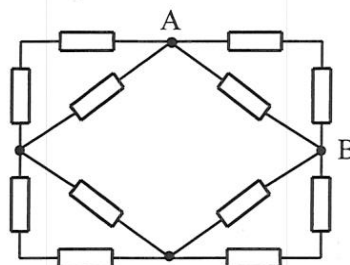
1.13 Beräkna ersättningsresistansen mellan punkterna

a) A och B,      b) A och C,  
c) B och C.



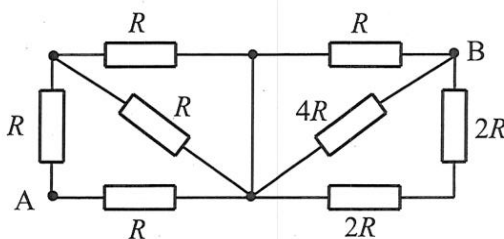
1.14 Fyra resistorer med resistanserna 5, 4, 10 och 20  $\Omega$  parallellkopplas. Beräkna parallellkopplingens ekvivalenta resistans.

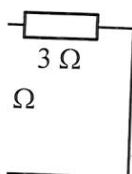
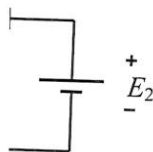
1.15 Beräkna resistansen mellan punkterna A och B i kretsen till höger. Samtliga resistorer har resistansen 3  $\Omega$ .



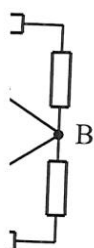
1.16 Beräkna resistansen mellan punkterna A och B i kretsen nedan.

$R = 60\ \Omega$





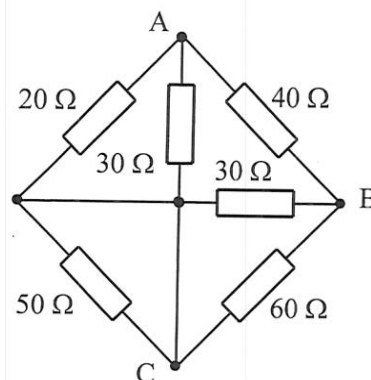
llkopplas.



an.

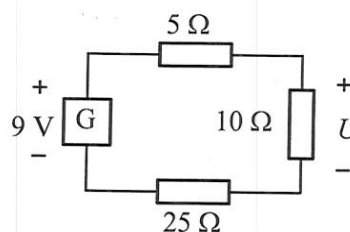
1.17 Beräkna i kretsen till höger resistansen mellan punkterna

- A och B,
- A och C.

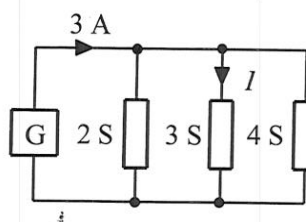


1.18 En elektrisk kokplatta för spänningen 230 V har två värmespiraler som kan användas var för sig, seriekopplas eller parallellkopplas. De två spiralerna har resistanserna 53  $\Omega$  resp 106  $\Omega$ . Vilka effektlägen kan man få med kokplattan?

1.19 Beräkna spänningen  $U$  i kretsen till höger.

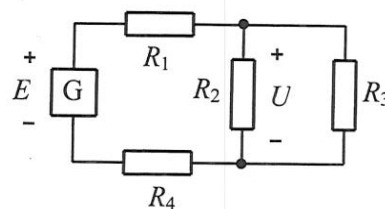


1.20 Beräkna strömmen  $I$  i kopplingen till höger.

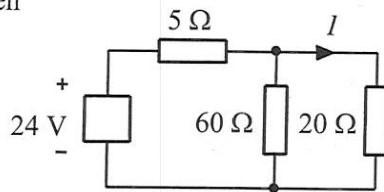


1.21 Beräkna spänningen  $U$  i kopplingen till höger.

$$\begin{aligned} E &= 100 \text{ V} & R_1 &= 10 \Omega \\ R_2 &= 40 \Omega & R_3 &= 60 \Omega \\ R_4 &= 16 \Omega \end{aligned}$$

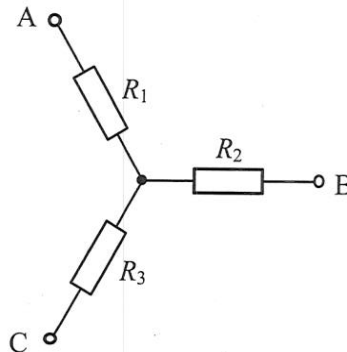


- 1.22 Beräkna strömmen  $I$  i kopplingen till höger.



- 1.23 Tre resistorer är samman-kopplade enligt vidstående figur. Resistansen mellan A och B uppmättes till  $128\ \Omega$ , mellan B och C till  $72\ \Omega$  och mellan C och A till  $136\ \Omega$ .

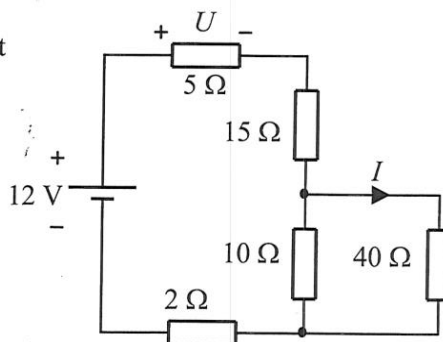
Hur stor blir spänningen mellan C och B, om en spänning på  $48\text{ V}$  ansluts mellan A och B?



- 1.24 Betrakta kopplingsschemat till höger.

Beräkna

- a) spänningen  $U$ ,  
b) strömmen  $I$ .



- 1.25 Beräkna spänningen  $U_{AB}$  i kopplingen till höger.

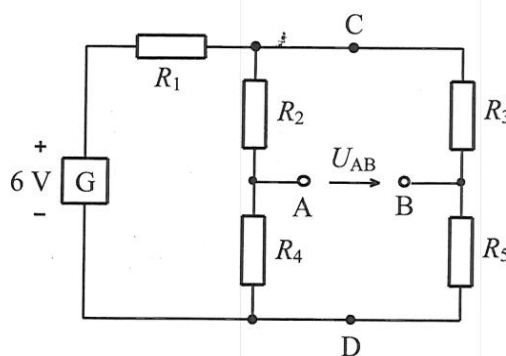
$$R_1 = 100\ \Omega$$

$$R_2 = 200\ \Omega$$

$$R_3 = 500\ \Omega$$

$$R_4 = 300\ \Omega$$

$$R_5 = 400\ \Omega$$



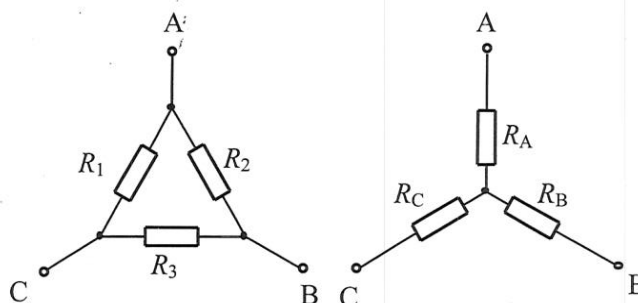
1.26 Två doppvärmare, den ena stämplad 220 V, 300 W och den andra 220V, 150W, kopplas i serie och ansluts till 220 V likspänning. Beräkna effektförbrukningen i vardera doppvärmaren. Doppvärmarnas resistans kan anses vara oberoende av temperaturen.

1.27 Julgransbelysning och adventsljusstakar för nätspänningen 230 V består av seriekopplade lampor. Normalt används lampor med effekten 3 W. Vilken spänning bör lamporna vara märkta med om de är avsedda för

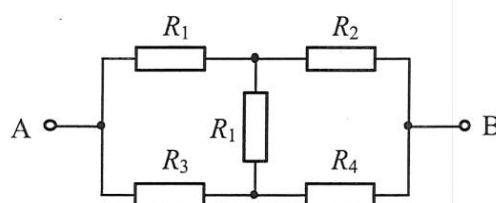
- en julgransbelysning med 16 lampor,
- en adventsljusstake med 7 lampor?
- Vad händer om man sätter en lampa avsedd för en 7-lampors adventsljusstake i en 16-lampors julgransbelysning?

1.28 Beräkna resistanserna  $R_A$ ,  $R_B$  och  $R_C$  i den stjärnkoppling som är ekvivalent med triangelkopplingen i vänstra figuren nedan. För denna gäller

$$R_1 = 1,50 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 2,20 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 1,80 \text{ k}\Omega$$



1.29 Beräkna resistansen mellan punkterna A och B i nedanstående koppling.



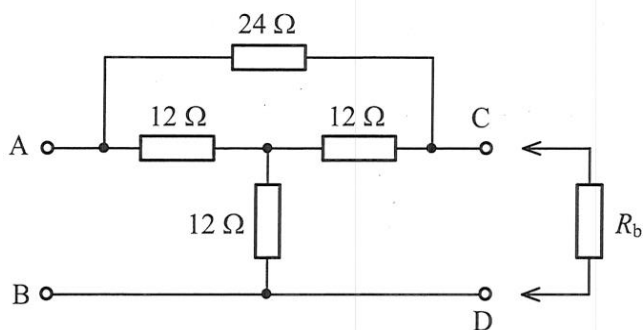
$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 4 \Omega$$

$$R_3 = 8 \Omega$$

$$R_4 = 10 \Omega$$

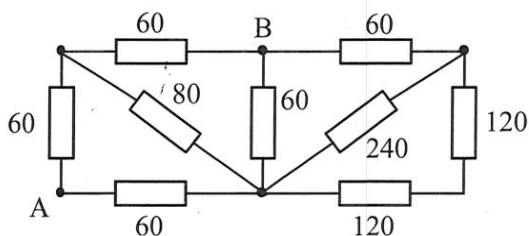
1.30



Kretsen ABCD i ovanstående figur är en typ av anpassningsdon. Beräkna resistansen mellan punkterna A och B

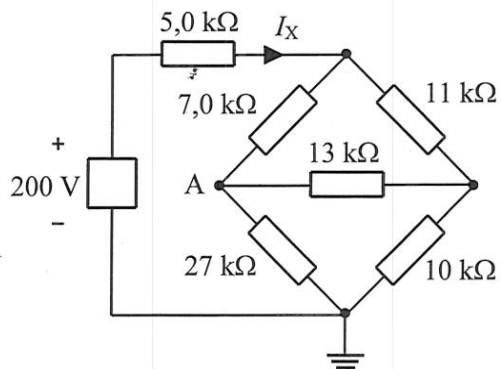
- då kretsen är obelastad, dvs då ingen resistor är inkopplad mellan C och D,
- då en belastningsresistor  $R_b = 4 \Omega$  är inkopplad mellan C och D.

1.31 Beräkna resistansen mellan punkterna A och B i kopplingen nedan. Samtliga resistansvärden är givna i ohm.

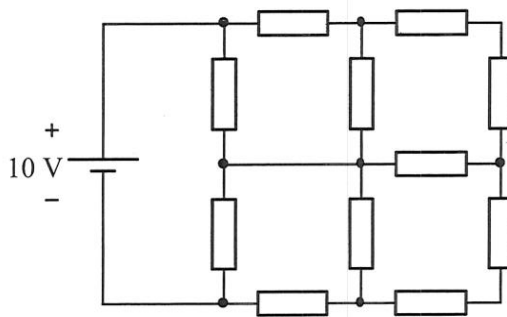


1.32 Beräkna i kopplingen till höger

- strömmen  $I_X$ ,
- potentialen i punkten A.

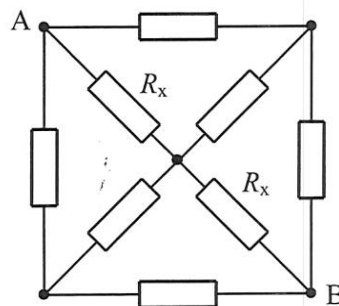


- 1.33 Beräkna den totala effektutvecklingen i nedanstående nät.  
Samtliga resistorer har resistansen  $2\ \Omega$ .

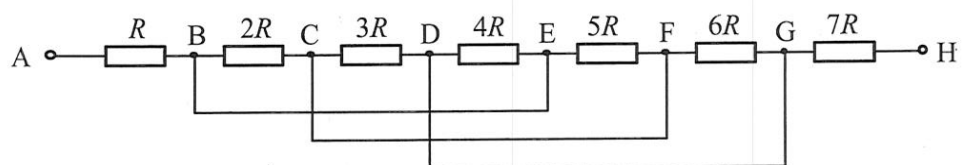


- 1.34 Hur skall resistansen  $R_x$  väljas i kopplingen nedan för att resistansen mellan A och B ska bli  $24\ \Omega$ ?

De övriga resistorerna har resistansen  $30\ \Omega$ .



- 1.35 Beräkna resistansen mellan stiften A och H på nedanstående plint med resistorer, där  $R = 100\ \Omega$ .



# Svar till övningsuppgifterna

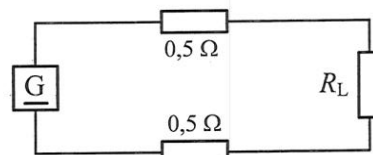
## Kapitel 1

- 1.1 a)  $I_1 = 5 \text{ A}$   
b)  $I_A = -16 \text{ A}$
- 1.2  $I_1 = 11 \text{ A}$ ,  $I_2 = -13 \text{ A}$
- 1.3 a)  $U_1 = 3 \text{ V}$ ,  $U_2 = 5 \text{ V}$   
b)  $V_A = 24 \text{ V}$ ,  $V_B = 3 \text{ V}$ ,  
 $V_C = -11 \text{ V}$ ,  $V_D = 15 \text{ V}$
- 1.4 a) Medurs  
b)  $U_{BC} = 20 \text{ V}$   
c)  $I = 200 \text{ mA}$   
d)  $V_A = -20 \text{ V}$   
e)  $U_{BA} = V_B - V_A = 260 \text{ V}$
- 1.5 a)  $I = 3 \text{ A}$  (KI i knutpunkten ovanför 21 V-batteriet.)  
b)  $V_B = 17 \text{ V}$   
c)  $U = 7 \text{ V}$
- 1.6 a)  $U = 7 \text{ V}$   
b)  $I = 3 \text{ A}$   
c)  $V_P = -12 \text{ V}$   
d)  $E = 25 \text{ V}$
- 1.7 a)  $I = 6 \text{ A}$   
b)  $V_B = 40 \text{ V}$   
c)  $E = 98 \text{ V}$   
d)  $P_{\text{avg}} = -40 \text{ W}$  (Batteriet mottager effekt, det laddas)
- 1.8  $R = 329 \Omega$  (Spänningen över  $1000 \Omega$ -resistorn är också  $1,00 \text{ V}$ .)
- 1.9  $\rho = 0,858 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

- 1.10 Tvärsnittsarean ska vara  $3,44 \text{ mm}^2$  (Ledningslängden är  $200 \text{ m}$ .)

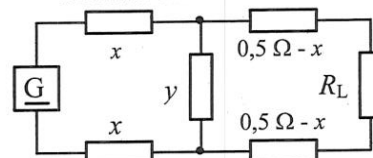
- 1.11 Skadan ligger  $309 \text{ m}$  från generatorm och överledningsresistansen är  $5,14 \Omega$

Schema före skadan:



$$\Rightarrow R_L = 7,33 \Omega$$

Schema efter skadan:



$y$  = överledningsresistansen

- 1.12 a)  $E_1$  avger effekt, de övriga tre tvåpolerna förbrukar effekt. (Bestäm den fysikaliska strömriktningen.)  
b)  $P_1 = 6 \text{ W}$ ,  $P_2 = 4 \text{ W}$ ,  
 $P_3 = 0,75 \text{ W}$ ,  
 $P_4 = 1,25 \text{ W}$   
( $P_1 = P_2 + P_3 + P_4$  !)
- 1.13 a)  $R_{AB} = 1,42 \Omega$   
( $4 / (1 + 2/3) \Omega$ )  
b)  $R_{AC} = 0,839 \Omega$   
c)  $R_{BC} = 0,968 \Omega$

- 1.14  $R_p = 1,67 \Omega$
- 1.15  $R_{AB} = 1,5 \Omega$   
( $2/(2+2+2) \Omega$ )
- 1.16  $R_{AB} = 76 \Omega$  (Rita om schemat och dra ihop de två kortslutna punkterna till en punkt.)
- 1.17 a)  $R_{AB} = 17,8 \Omega$  (50  $\Omega$  kortsluten – inverkar ej!)  
b)  $R_{AC} = 10,0 \Omega$
- 1.18 330 W (Seriekopplade)  
Ca 500 W (Enbart 106  $\Omega$ )  
Ca 1 kW (Enbart 53  $\Omega$ )  
Ca 1,5 kW (Parallellkopplade)
- 1.19  $U = 2,25 \text{ V}$
- 1.20  $I = 1,00 \text{ A}$
- 1.21  $U = 48,0 \text{ V}$  ( $R_2$  och  $R_3$  är parallellkopplade.)
- 1.22  $I = 900 \text{ mA}$  (Strömmen i generatorgrenen är 1,2 A.)
- 1.23  $U_{CB} = 12,0 \text{ V}$
- 1.24  $U = 2,00 \text{ V}$ ,  $I = 80,0 \text{ mA}$
- 1.25  $U_{AB} = 712 \text{ mV}$   
( $U_{CD} = 4,576 \text{ V}$ )
- 1.26  $P = 33,3 \text{ W}$  resp  $66,7 \text{ W}$   
(Beräkna resistansen i vardera doppvärmaren.)
- 1.27a) 14 V  
b) 33 V (I verkligheten är de märkta 34 V)  
c) Den lyser mycket starkare än de övriga lamporna. Sannolikt går den sönder.
- 1.28  $R_A = 600 \Omega$ ,  $R_B = 720 \Omega$ ,  
 $R_C = 491 \Omega$
- 1.29  $R_{AB} = 4,47 \Omega$
- 1.30 a)  $R_{ABa} = 21,0 \Omega$   
b)  $R_{ABb} = 12,0 \Omega$
- 1.31  $R_{AB} = 82,9 \Omega$
- 1.32 a)  $I_X = 11,6 \text{ mA}$   
b)  $V_A = 102 \text{ V}$
- 1.33  $P = 40 \text{ W}$  (Beräkna strömmen genom batteriet;  
 $P = U \cdot I$ )
- 1.34  $R_x = 60,0 \Omega$
- 1.35  $R_{AH} = 985 \Omega$  (Rita om schemat och för ihop kortslutna punkter.)

## Kapitel 2

- 2.1  $V_2$  visar 14,00 V.  
(Det ligger 21 V över  
 $2 \text{ M}\Omega + V_2 + 3 \text{ M}\Omega$ )
- 2.2  $A_2$  visar 35 mA.  
(Strömdela!)
- 2.3 a) 18,8 V, b) 69,0 V  
( $R_v // 680 \text{ k}\Omega$ )
- 2.4 Amperemetern visar 70 mA.
- 2.5  $R_x = 27,3 \text{ k}\Omega$  (Korrigerar för strömmen genom voltmeter!) )
- 2.6  $R_x = 58,1 \Omega$
- 2.7 a) 0,13 V b) 3,8 mA  
c) 13 mA d) 0,04 V
- 2.8 a) 0,006 V b) 0,5 V  
c) 0,7 mA d) 0,17 k $\Omega$