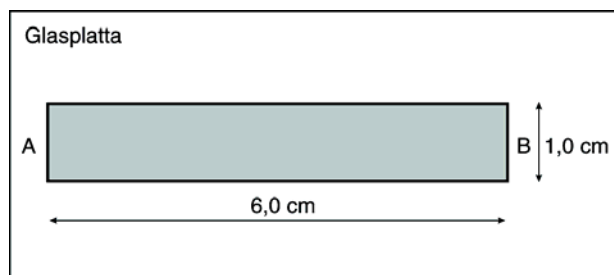
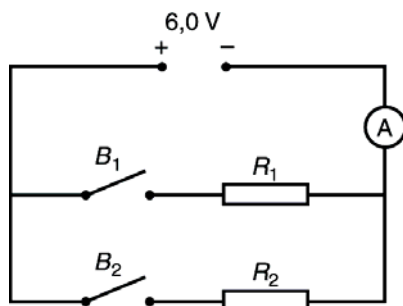


Extrauppgifter Elektricitet

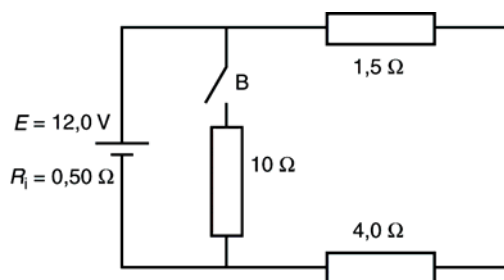
- 701** a) Strömmen genom en ledning är 2,50 A. Hur många elektroner passerar varje sekund genom ett tvärsnitt av ledningen?
b) I en blixtnedslag kan strömmen vara 20 kA och pågå i 0,90 ms. Hur stor laddning strömmar genom varje tvärsnitt av blixten?
- 702** Strömmen genom en liten glödlampa är 0,30 A.
a) Hur stor laddning går genom glödlampen på 1 min?
b) Det går åt 108 J för att få laddningen i a) genom glödlampen. Beräkna spänningen över glödlampen.
c) Det går hela tiden lika stor laddning ut från glödlampen som in i den. Ändå lyser lampan. Förklara.
- 703** På en glasplatta har man ångat ett tunt, rektangulärt skikt av aluminium med de mått som figuren visar. Genom att mäta resistansen hos aluminiumskiktet mellan ändytorna A och B kan vi bestämma hur tjockt skiktet är. Hur tjockt är skiktet när resistansen mellan A och B är 30Ω .



- 704** I en parallellkoppling med tre motstånd är resistanserna 18Ω , 24Ω och 36Ω . Strömmen in mot parallellkopplingen är 4,5 A. Beräkna strömmen genom vart och ett av motstånden.
- 705** En strömkrets är kopplad som figuren visar. När brytaren B_1 är sluten och B_2 är öppen, visar amperemetern 2,3 mA. När båda brytarna är slutna, visar amperemetern 4,3 mA. Spänningskällan håller en konstant spänning på 6,0 V. Beräkna resistanserna R_1 och R_2 .

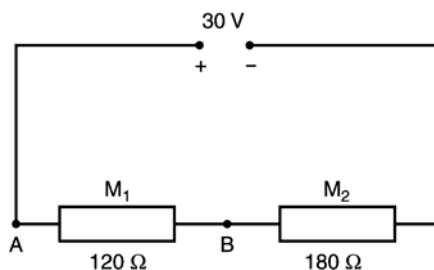


- 706** Figuren visar ett kopplingsschema.
- Beräkna polspänningen när brytaren B är öppen.
 - Blir polspänningen större, mindre eller oförändrad när vi sluter brytaren B?

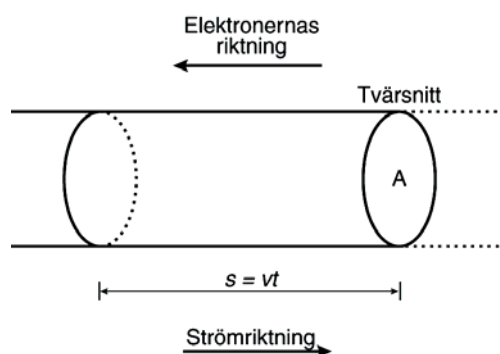


- 707** I bakrutan på en bil har det smälts in sex parallellkopplade värmetrådar. Varje tråd har resistansen $6,0 \Omega$. Batteriet har polspänningen 12 V .
- Hur stor effekt utvecklas i en av värmetrådarna?
 - Hur stor effekt utvecklas i alla trådarna tillsammans?
 - Hur stor ström levererar batteriet totalt till värmetrådarna?
 - För att smälta $0,30 \text{ kg}$ is behövs det 100 kJ . Hur länge måste värmetrådarna stå på för att klara det?

- 708** Till en spänningskälla med konstant polspänning på 30 V är två motstånd M_1 och M_2 kopplade i serie. Se figuren.
- Beräkna spänningen mellan A och B.
 - En apparat med resistansen 50Ω kopplas mellan A och B och parallellt med M_1 . Vad blir nu spänningen mellan A och B?

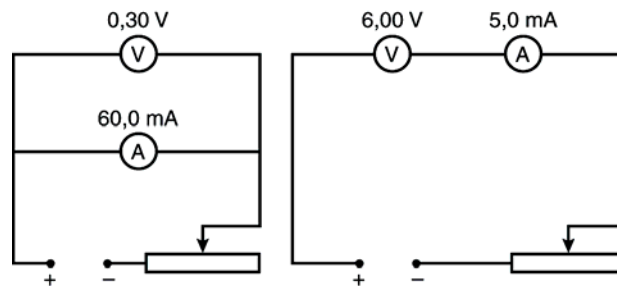


- *709** Vi ska härleda ett uttryck som gör det möjligt att beräkna elektronernas driftsfart när det går ström i en ledare av metall. Vi tänker oss att ledaren har tvärsnittet A och n elektroner per volymenhet. Alla elektronerna har samma hastighet v . Elementarladdningen är e .

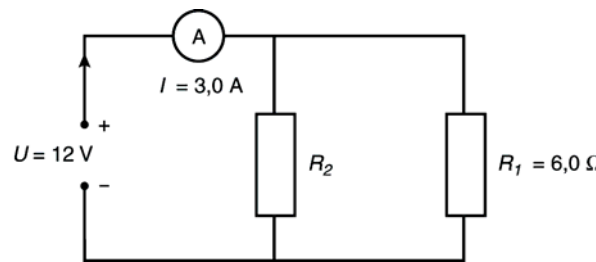


- a) Visa att alla elektronerna som passerar ledningstvärsnittet A på tid t , kommer att finnas inom volymen Avt .
- b) Visa att alla dessa elektroner har en laddning med absolutvärdet $Q = nAvt$.
- c) Visa att strömmen i ledningen ges av $I = nAve$.
- d) För koppar är $n = 8,5 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$. En kopparledning har tvärsnittet $A = 1,0 \text{ mm}^2$ och leder strömmen $I = 1,0 \text{ A}$. Hur stor är elektronhastigheten i ledningen? Hur långt hinner en elektron på en timme?

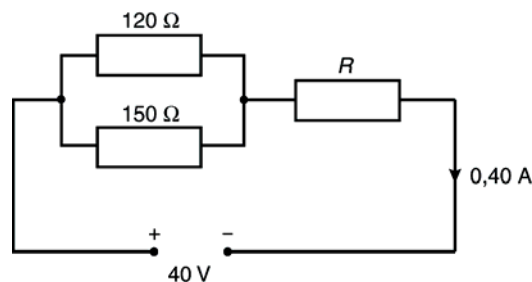
- *710 För att bestämma resistansen i en amperemeter (A) och i en voltmeter (V) kopplar vi de två instrumenten först som den vänstra figuren visar och sedan som den högra figuren visar. Beräkna resistansen i de två instrumenten.



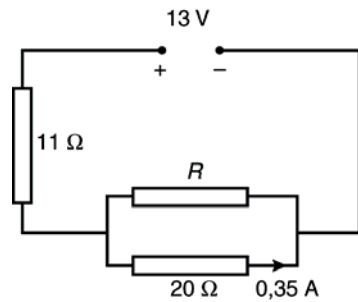
- *711 Två motstånd är parallellkopplade till en spänningskälla, som figuren visar. Beräkna den okända resistansen R_2 .



- *712 Tre motstånd är kopplade till en spänningskälla som figuren visar. Bestäm resistansen R .



- *713 Tre motstånd är kopplade till en spänningskälla som figuren visar. Bestäm resistansen R .

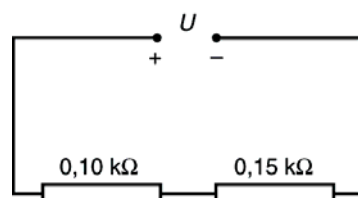


- *714 En strömkrets består av en seriekoppling av
 I ett batteri med elektromotoriska spänningen $8,0\text{ V}$ och inre resistansen $0,20\ \Omega$.
 II ett reglerbart motstånd
 III en parallellkoppling av tre likadana lampor som lyser normalt när spänningen är $4,0\text{ V}$ och strömmen $1,5\text{ A}$ i varje lampa.

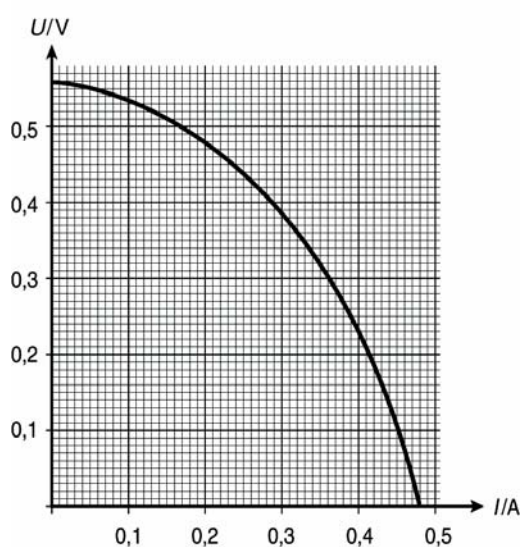
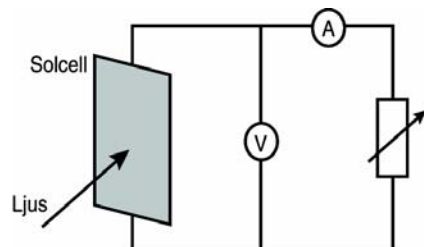
- Rita kopplingsschema.
- Beräkna resistansen i varje lampa när den lyser normalt.
- Beräkna batteriets polspänning när lamporna lyser normalt.
- Vi kopplar flera lampor parallellt med de tre första, och ställer in det reglerbara motståndet så att lamporna lyser normalt. Blir batteriets polspänning nu större eller mindre än i b)?
- Hur många lampor kan det maximalt vara i parallellkopplingen om de ska lysa normalt?

- *715 Ett elektriskt värmeelement består av två likadana värmespiraler. Med en brytare kan elementet ställas in på tre olika effekter. Spänningen är hela tiden 230 V . När värmespiralerna är parallellkopplade, ger elementet effekten 600 W . De två andra inställningarna får vi
 1 när bara en spiral är inkopplad
 2 när båda spiralerna är kopplade i serie.
 Vilka effekter ger värmelementet vid dessa två inställningar?

- *716 Två motstånd på $0,10\text{ k}\Omega$ och $0,15\text{ k}\Omega$ är kopplade i serie till en spänningskälla med polspänningen U . Inget av motstånden tål en högre effekt än 12 W . Vad är det största värde U kan ha?



- *717 En solcell omvandlar strålningsenergi från solen till elektrisk energi. Solcellen är kopplad till ett reglerbart motstånd som figuren visar. När vi varierar resistansen i motståndet, varierar också polspänningen U över solcellen och strömmen I genom den. Kurvan visar sambandet mellan I och U .



- För ett bestämt värde R_1 på resistansen i motståndet blir strömmen i kretsen 0,30 A. Beräkna R_1 .
- Vi ställer in resistansen i motståndet på $R_2 = 2,0 \Omega$. Använd kurvan till att bestämma strömmen i kretsen.

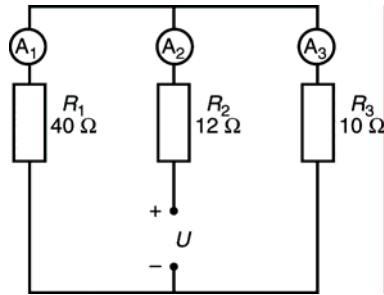
- *718 När en el-bil kör med hastigheten v m/s på en horisontell väg i vindstilla väder, använder motorn en elektrisk effekt på

$$P = 0,19v^3 + 41v$$

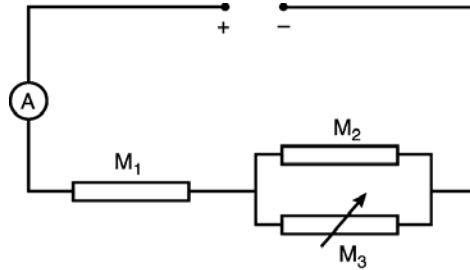
Spänningen över elmotorn är 36 V.

- Beräkna strömmen genom motorn när hastigheten är 36 km/h.
- Med hastigheten 36 km/h kan bilen köra 3,0 h på fulladdat batteri. Hur mycket energi kan batterierna leverera till framdrivningen?
- Hur långt kan bilen köra på fulladdade batterier när hastigheten är 45 km/h?

****719I** strömkretsen i figuren är strömmen 1,5 A genom amperemetern A_2 . Hur stor är spänningen U ? Vad visar amperemetrarna A_1 och A_3 ?



****720I** kopplingen i figuren har spänningskällan konstant polspänning. Amperemetern och motstånden M_1 och M_2 har konstant resistans. Vi ökar resistansen i motståndet M_3 . Avgör och motivera om var och en av följande storheter då blir större, mindre, oförändrade eller om det är omöjligt att avgöra:



- Ersättningsresistansen i parallellkopplingen.
- Spänningen över motståndet M_1 .
- Strömmen genom motståndet M_2 .
- Den tillförda effekten till motståndet M_3 .

Svar och kommentarer till extrauppgifter

- 701** a) $1,56 \cdot 10^{19}$ b) 18 C
- 702** a) 18 C b) 6,0 V
c) Laddningarna ger ifrån sig energi till glödtråden i lampan
- 703** 5,0 nm
- 704** 2,0 A , 1,5 A , 1,0 A (*Ledning:* Börja med att bestämma ersättningsresistansen)
- 705** $R_1 = 2,6 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 3,0 \text{ k}\Omega$
- 706** a) 11,0 V b) Mindre (10,5 V)
- 707** a) $P = U^2/R = 24 \text{ W}$ b) 144 W
c) 12 A d) 11,6 min
- 708** a) 12 V b) 4,9 V
- 709** d) $7,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, 0,26 m
- 710** $R_A = 5,0$ $R_V = 1,2 \text{ k}\Omega$
- 711** 12 Ω
- 712** 33 Ω
- 713** 36 Ω
- 714** b) 2,7 Ω c) 7,1 V d) Mindre
e) 13 (*Ledning:* Polspänningen måste vara minst 4,0 V)
- 715** 1) 300 W , 2) 150 W
- 716** 71 V
- 717** a) 1,3 Ω b) 0,23 A
- 718** a) 17 A b) 6,5 MJ c) 92 km
- 719** $U = 30 \text{ V}$. A_1 visar 0,3 A, A_3 visar 1,2 A (*Ledning:* Börja med att visa att R_1 och R_3 är parallellkopplade)
- 720** a) större b) mindre c) större
d) omöjligt att avgöra