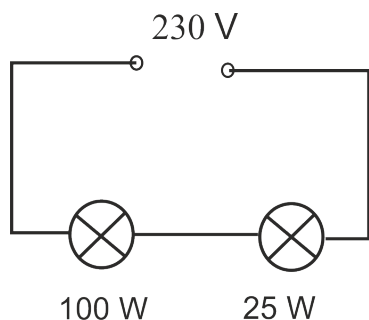


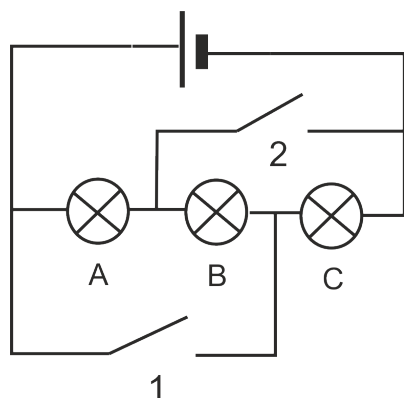
TRE KVISTIGA KRETSAR

Inspirerat av Göran Grimvall (Brainteaser Physics), här kommer tre kretsmysterier att lösa i höstmörkret.

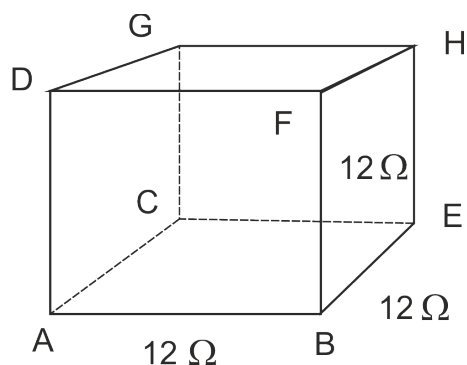
1. Två gammaldags glödlampor, markerade 230V/100W och 230V/25W, kopplas i serie och till ett nätuttag. Vilken (om någon) av lamporna kommer att lysa starkast?



2. Tre likadana lampor A, B och C kopplas ihop enligt nedan. När brytare 1 sluts så lyser lampa A med normal styrka. Hur kommer lamporna att lysa om man också sluter brytare 2?



3. Alla 12 sidor i en kub består av en ledningstråd med resistansen 12 ohm. Vad är resistansen mellan två diagonalt motsatta hörn av kuben (t.ex. mellan A och H)?



Lösningförslag hittar du på nyhetsbrevets näst sista sida.

Mats Braskén

Lösningsförslag till de tre kretsproblemen på s. 8

1. 25W-lampan lyser mycket starkare än 100W-lampan. För att se att så är fallet, använder vi sambandet mellan effekt (P), spänning (U) och resistans (R): $P = U^2/R$. Löser vi för R får vi att 25W lampan har en resistans på 2100 ohm och 100W lampan 530 ohm, dvs. 25W lampan har en cirka fyra gånger högre resistans än 100W:s. Om vi kopplar lamporna i serie kommer därför spänningsfallet över 25W lampan att bli ca. 4 gånger större än över 100W lampan (cirka 180 V, respektive 50 V). 25W lampan lyser därmed starkt, medan 100W lampan knappt glöder alls. I detta resonemang har vi antagit att glödtrådens resistans inte ändrar med temperaturen, men den ökar defakto. Detta innebär att skillnaden i resistans i verkligheten blir ännu större och därmed också skillnaden i ljusstyrka.

2. När brytarna 1 och 2 båda är slutna så kan du övertyga dig själv om att lamporna A, B och C är parallellkopplade. Eftersom alla lampor är lika, dvs. har samma resistans, så kommer en lika stor ström att flyta genom dem alla och de kommer därför alla att lysa lika starkt.

3. Resistansen är $10\ \Omega$. För att se detta kan du tänka dig att du kopplar ett batteri till punkterna A och H. Kubens symmetri gör att hörnen B, C och D måste ha samma potential. Punkter som har samma potential i en krets kan kopplas samman utan att ändra kretsens funktion, eftersom ingen ström flyter mellan två punkter av samma potential. Resistanserna AB, AD och AC blir således parallellkopplade med en total resistans på 4 ohm. På samma sätt kan punkterna E, F och G också förenas och bildar också de 3 parallellkopplade resistanser med den totala resistansen på 4 ohm. Tittar vi på kuben så förenas punkterna BCD och EFG med 6 parallellkopplade resistanser, med en total resistans på 2 ohm. De 3 grupperna av parallellkopplade resistanser är i sin tur seriekopplade, varför totala resistansen mellan A och H blir: $4 + 4 + 2 = 10\ \text{ohm}$.

