

Dessa laborationer syftar till att förstå grunderna i Ellära. Laborationerna utförs på byggsatts Modern Elmiljö för Elektromekanik / Mekatronik.

När du börjar med dessa laborationer så bör du ha läst några enkla tankar om vad elektricitet är. När du genomför laborationerna kommer dessa grunder att repeteras.

För att kunna genomföra laborationerna skall du ha en spänningskälla som genererar 12 V DC dvs Likspänning. Det kan vara ett nätaggregat eller ett batteri.

Din lärare hjälper dig med rätt mätinstrument och hur de fungerar. Enklast använder du en multimeter som kan mäta Spänning, ström och resistans. Men du kan även använda en Tångamperemeter för strömmätning.

1. Vad avger spänningskällan för spänning?

Du skall börja med att kontrollera att du har rätt spänning.

- Se till att spänningskällan är tillslagen och inställd på 12 V DC.
- Använd en multimeter som är inställd på DC och spänning (V).
- Anslut multimeters röda probe i pluspolen och svarta probe i minuspolen på spänningskällan.
- Vilken spänning visar instrumentet? _____
- Är det rätt spänning (12 V) ? _____

2. Vad menas med begreppen?

Vad är det för olikheter mellan spänning och potentialskillnad?

Vad innebär de olika begreppen när vi talar om spänning? En spänningskälla eller ett batteri har alltid en pluspol som har en potential. Med det menas att den har en positiv laddning +. Den har också en minuspol som har en annan laddning som är negativ -. Mellan dessa båda punkter är det en potentialskillnad. Det är spänningen. den kan vi mäta i enheten Volt.

- Din spänningskälla kan lämna en spänning åt gången.
Vi tänker oss nu att du har en spänningskälla som kan lämna fyra olika spänningar.
A. 0V. B. 6V C. 12V D. 12V.
- Vilken spänning tror du att du mäter upp mellan följande punkter?
Skriv vad du tror.
Mellan A och D? _____
Mellan A och B? _____
Mellan B och C? _____
Mellan C och D? _____

- Du skall nu få de rätta svaren. Av svaren kan du lära dig något viktigt.

$$A - D = 12 \text{ V}$$

$$A - B = 6 \text{ V}$$

$$B - C = 6 \text{ V}$$

$$C - D = 0 \text{ V}$$

Titta på mätvärdena. Kan du se en gemensam nämnare?

A- D är 12 V. Pluspolen har en spänning på 12 V jämfört med minuspolen som har 0. Spänningen är alltså skillnaden mellan de båda punkterna.

A-B är 6 V. Pluspolen har en spänning på 6 V jämfört med minuspolen som har 0. Spänningen är alltså skillnaden mellan de båda punkterna.

B-C är 6 V. Den ena pluspolen har 6 V och den andra pluspolen har 12 V. Spänningen är alltså skillnaden mellan de båda punkterna.

C-D är 0 V. Den ena pluspolen har 12 V och den andra pluspolen har 12 V. Spänningen är alltså skillnaden mellan de båda punkterna, dvs 0 V.

Om en punkt eller ett föremål har en laddning större än 0 V menar vi att den har en potential i jämförelse med andra punkter eller föremål.

Om punkter eller föremål har olika stora potentialer så är det en potentialskillnad mellan dem. Denna potentialskillnad kan vi mäta. Det är spänningen.

Nå vad säger du. Vad menas med begreppen potentialskillnad och spänning?

3. Är det rätt spänning på labbplattan?

Se till att brytaren är frånslagen.

Kontrollera att en säkring finns i säkringshållaren.

Anslut spänningskällans pluspol till det röda uttaget på labbplattans sida

Anslut spänningskällans minuspol till det svarta uttaget på labbplattans sida

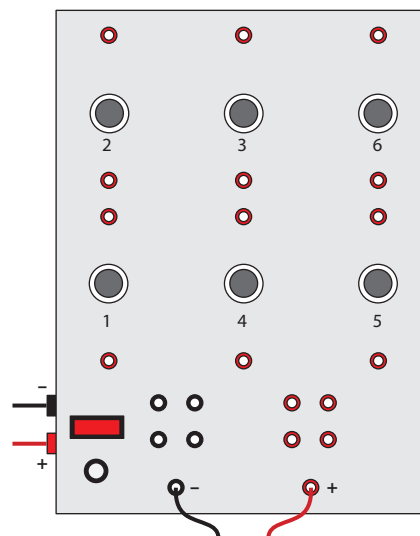
Du skall nu mäta spänningen på uttagen ovanpå plattan.

Anslut röd probe i pluspolen

Anslut svart probe i minuspolen.

Vilken spänning är det? _____

Är det rätt spänning? _____



4. Vad händer med spänningen när vi tänder en lampa?

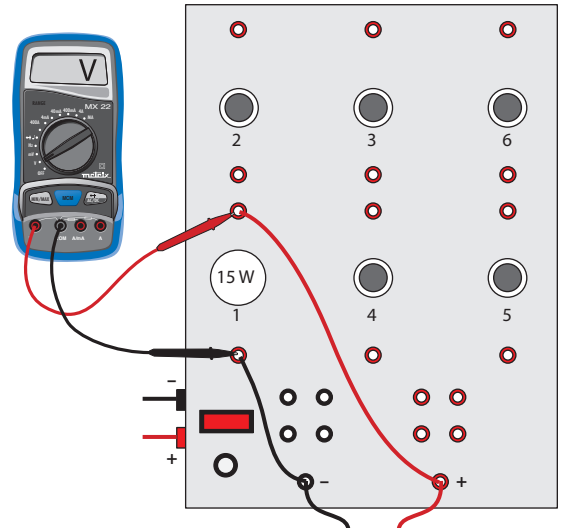
Anslut en lampa 15 W som last i lampputtag nr. 1

Koppla upp lampan enligt schemat och tänd lampan.

Mät spänningen "över lampan". Sätt den röda proben i den övre kontakten och den svarta proben i den undre kontakten.

Vad visar instrumentet för spänning?

Ändras spänningen i kretsen när du ansluter en lampa?



5. Går det ström genom lampan?

Slå av brytaren

Byt funktion på instrumentet så att du kan mäta ström eller koppla in en tångampere-meter. (Din lärare visar hur du använder instrumentet.)

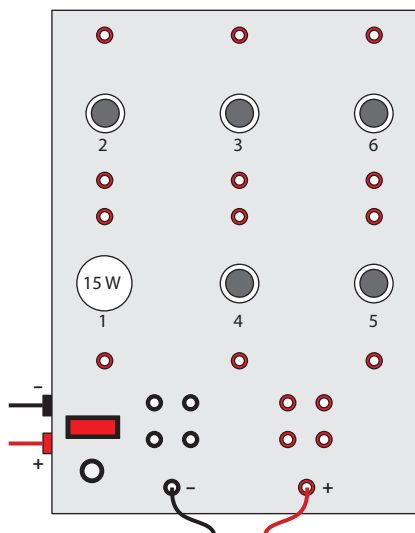
Slå på brytaren

Vad visar instrumentet för värde _____

Går det ström genom kretsen? _____

6. Vilken väg tar strömmen?

Rita på skissen vilken väg strömmen tar från strömkällan och tillbaka.



7. Vad kommer först? Spänning eller ström?

Mät nu enligt följande förutsättningar. Fyll i diagrammet här med mätvärden där det förekommer spänning eller ström

- A. Ha lampan ordentligt på plats, slå på brytaren så att lampan lyser.
Förekommer det spänning? Förekommer det ström?
- B. Slå nu av brytaren så att lampan slocknar.
Förekommer det spänning? Förekommer det ström?
- C. Slå på brytaren, men skruva ur lampan så att den slocknar.
Förekommer det spänning? Förekommer det ström?

Förekommer spänning eller ström	Spänning	Ström
Strömställare på, lampan i		
Strömställare av, lampan i		
Strömställare på, lampan ur		

Vad drar du för slutsatts av din mätning?

Kan det finnas en spänning utan att det finns en ström?

Kan det finnas en ström om det inte förekommer spänning?

Vad är det som kommer först spänningen eller strömmen?

8. Varför lyser lamporna olika starkt?

På lampor står det hur starkt de förväntas lysa. De kan stå 60 W, 40 W, 25 W osv. Ju högre siffra, desto starkare lyser de. Vad är det som gör att de lyser olika starkt? Vi säger att lamporna har olika effekt, vad menas med det?

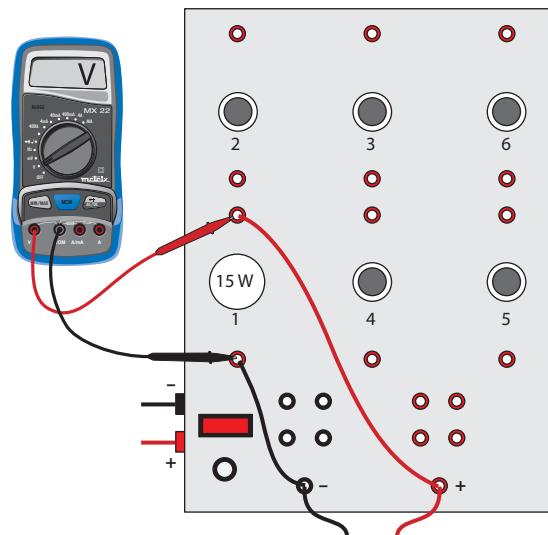
Skruva i en glödlampa 15 W i hållare 1.

Koppla upp enligt schemat.

Tänd med brytaren

Lägg märke till hur starkt lampan lyser

Mät spänningen över lampan



Vad visar instrumentet för spänning? _____

Mät också strömmen i kretsen

Mät hur mycket ström det går i kretsen _____

Byt ut lampan till en lampa med effekten 10 W

Lyser den lika starkt, starkare eller svagare jämfört med 15 W

Mät spänningen över lampan

Vad visar instrumentet för spänning? _____

Mät också strömmen i kretsen

Mät hur mycket ström det går i kretsen _____

Byt ut lampan till en lampa med effekten 5 W

Lyser den lika starkt, starkare eller svagare jämfört med 10 W

Mät spänningen över lampan

Vad visar instrumentet för spänning? _____

Mät också strömmen i kretsen

Mät hur mycket ström det går i kretsen _____

Fyll i dina mätvärden i tabellen. Rangordna dem efter ljusstyrka.

Ljus	Starkast	Svagare	Svagast
Watt P			
Volt U			
Ampere I			

Kan du se något mönster i den utvärdering du gjort. Se i tabellen.

Hur starkt lyser lamporna jämfört med den effekt som är angiven på lampan?

Vad har du lagt märke till? _____

Låt lamporna bli kalla. Byt dem sedan i tur och ordning. Tänd dem och håll handen på dem.

Hur snabbt blir de varma och hur varma blir de jämfört med varandra?

Se på tabellen igen. Hur förhåller sig strömmen i förhållande till ljusstyrka och effekt?

Är strömmen större eller mindre när effekten är högre?

Så varför lyser lamporna olika starkt?

Vilken lampa drar mest ström?

Vilken lampa avger och förbrukar mest energi?

9. Varför går det olika mycket ström igenom lamporna?

Varför blir strömmen svagare vid lägre effekt? Börja med att ta reda på hur en glödlampa fungerar. Beskriv sedan funktionen här. (Kolla på Wikipedia)

Som du ser av glödlampans funktion utgör glödtråden i lampan ett motstånd för strömmen.

Motstånd för strömmen kallas i elektriska sammanhang för RESISTANS förkortat (R)

Spännings mäts i Volt V. Symbolen för spänning är U .

Ström mäts i Ampere A. Symbolen för ström är I .

Resistans mäts i Ohm. Symbolen för Resistans är R .

Vi använder från och med nu dessa symboler i texten.

- Ta bort alla kablar från labbplattan.
- Skruva i en lampa 25 W i hållare 1.
- Skruva i en lampa 15 W i hållare 3.
- Skruva i en lampa 5 W i hållare 6.
- Ställ in instrumentet för Resistansmätning.)
- Mät Resistansen över lampan i hållare 1
- Mät Resistansen över lampan i hållare 3
- Mät Resistansen över lampan i hållare 6

Uppdatera tabellen från övning 8 och komplettera med Resistansen.

Ljus	Starkast	Svagare	Svagast
P			
U			
I			
R			

Vilket förhållande kan du se mellan ström och resistans.

Varför blir strömmen svagare?

10. Kan man ta reda på effekten på en lampa om det inte står någonstans vilken effekt den har?

Det finns nu fyra parametrar i din tabell. Effekt - P , Spänning - U , Ström - I , och Resistans R .

Med hjälp av dessa kan du ta reda på många faktorer som är nödvändiga när du arbetar med el.

Vilka av dessa behövs för att i förväg ta reda på hur stor effekten P i en belastning är? Vilket räknesätt skall användas?

För att räkna ut effekten multiplicerar du **Spänningen med strömmen. Dvs $U \times I$**

Gör en beräkning av de tre lamporna med hjälp av värdena i din tabell och se om din mätning stämmer med lampornas märkeffekt.

Den starkaste = _____

Den svagare = _____

Den svagaste = _____

Stämde det? _____

Alltså, kan du räkna ut vilken effekt en belastning har om du vet hur stor ström som går genom den och om du vet spänningen?

För säkerhets skull, skriv formeln här igen: _____

11. Om du vet effekten, kan du då ta reda på hur stor ström som behövs för att klara belastningen?

Du kan återigen använda de fyra parametrarna Effekt - P , Spänning - U , Ström - I , och Resistans R

För att räkna ut vilken ström som krävs för en belastning med en viss effekt **dividerar du effekten med spänningen. Dvs P / U**

Gör en beräkning av de tre lamporna med hjälp av värdena i din tabell och se om din mätning stämmer med teorin.

Den starkaste = _____

Den svagare = _____

Den svagaste = _____

Stämde det? _____

Alltså, kan du räkna ut vilken ström en belastning kräver om du vet hur stor effekt den har och om du vet spänningen?

För säkerhets skull, skriv formeln här igen: _____

12. Är det olika värden om lampan är varm eller kall?

Det enda värde som ändras när lampan är varm är Resistansen. Det beror på att ett materials egenskaper ändras när de blir varma. Vi ska se fler exempel på det senare. Men glödtråden i lampan kommer att leda ström sämre när den blir varm. Motståndet ökar och den glöder följaktligen starkare.

Kan det förklara varför en värmedyna inte blir varm på en gång utan först efter en liten stund?

Den resistans som lampan har när den är kall har du mätt med mätinstrumentet. Men vilken Resistans har lampan när den är varm? Uppdatera tabellen med värdena från de tidigare mätningarna.

Du kan räkna ut det med de parametrar som du har i din tabell.

För att räkna ut vilken Resistans lampan har när den är varm **dividerar du spänningen med strömmen. Dvs U / I .**

Beräkna med ledning av tabellen Resistans för varm lampa för de tre effekterna.

Ljus	Starkast	Svagare	Svagast
P			
U			
I			
R			
R varm lampa			

Du har tidigare med hjälp av värdena i tabellen beräknat Effekten P , och Resistansen R , och strömmen I . Med värdena för varm lampa kan du beräkna fler saker, men fortfarande med samma värden som tidigare.

Du kan beräkna strömmen. **Du dividerar spänningen med resistansen för en varm lampa. Dvs U / R (varm lampa)**

Beräkna med ledning av tabellen Strömmen I för de tre effekterna.

$$25 \text{ W } I = \underline{\hspace{15em}}$$

$$15 \text{ W } I = \underline{\hspace{15em}}$$

$$5 \text{ W } I = \underline{\hspace{15em}}$$

Du kan beräkna spänningen. **Du multiplicerar Resistansen (varm lampa) med strömmen. Dvs $R \times I$**

Beräkna med ledning av tabellen Spänningen U för de tre effekterna.

$$25 \text{ W } U = \underline{\hspace{15em}}$$

$$15 \text{ W } U = \underline{\hspace{15em}}$$

$$5 \text{ W } U = \underline{\hspace{15em}}$$

13. Hur kan du använda alla dessa beräkningar?

Det du nu har gjort är att du har mätt upp tre parametrar. Spänning, ström och resistans.

Genom att känna till två av dessa har du kunnat beräkna den tredje. Dessutom har du kunnat beräkna effekten P. När du känner till effekten P kan du dessutom beräkna de andra parametrarna U, R och I.

I det dagliga livet som elektriker kommer du att använda dessa enkla beräkningar i en rad olika sammanhang. Från och med nu och under hela din utbildning kommer du att återkomma till dem. Det är i själva verket grunden till all konstruktion och uppbyggnad av alla tänkbara elektriska system. I elvärlden är det som att kunna cykla eller att läsa.

Att använda dessa tre parametrar I, U och R på detta sätt har ett namn. OHMS LAG.

Kontrollera gärna vad som sägs om Ohms lag på Wikipedia och jämför med vad du lärt dig här.

Skriv ner en definition på Ohms lag

$$U = I \cdot R$$
$$R = U / I$$
$$I = U / R$$
$$P = U \cdot I$$

14. Varför är inte moderna elanläggningar inte seriekopplade?

- Skruva i en lampa 15 W i hållare 1 o 2.
- Koppla upp enligt schemat och tänd lamporna

Du har nu gjort en seriekoppling.

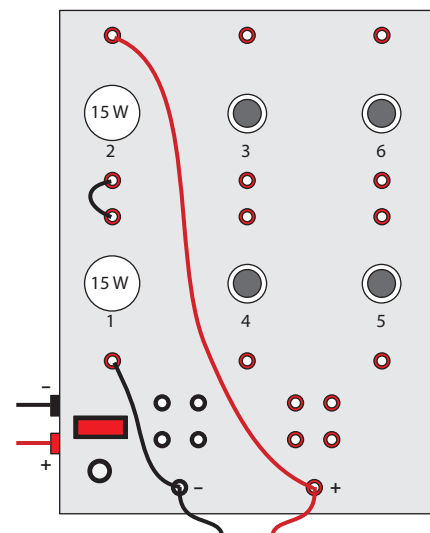
Beskriv vad är seriekoppling är för något?

Bedöm ljusstyrkan. Jämför med när bara en lampa är ansluten.

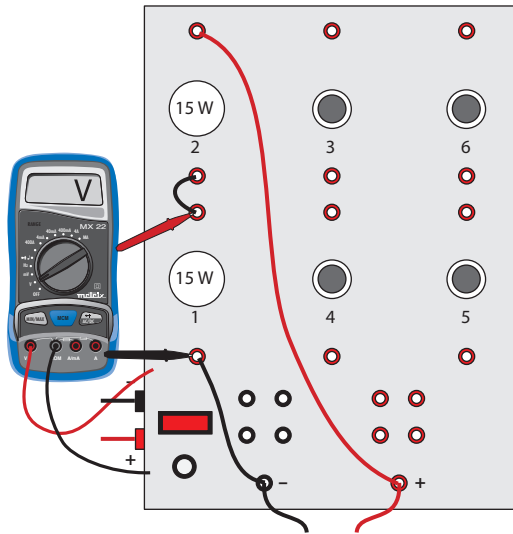
Är ljuset svagare, starkare eller lika starkt?

Mät spänning och ström och för in värdena i tabellen.

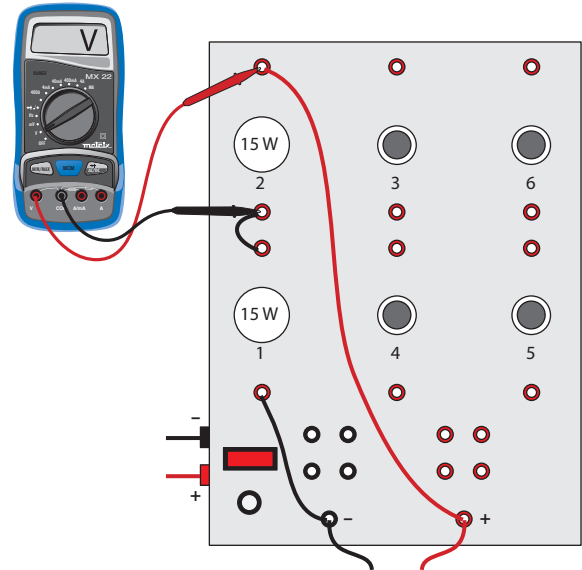
Två lampor	U1	U2	U1 - U2
<i>U</i>			
<i>I</i>			



- Mät spänningen över lampa 1



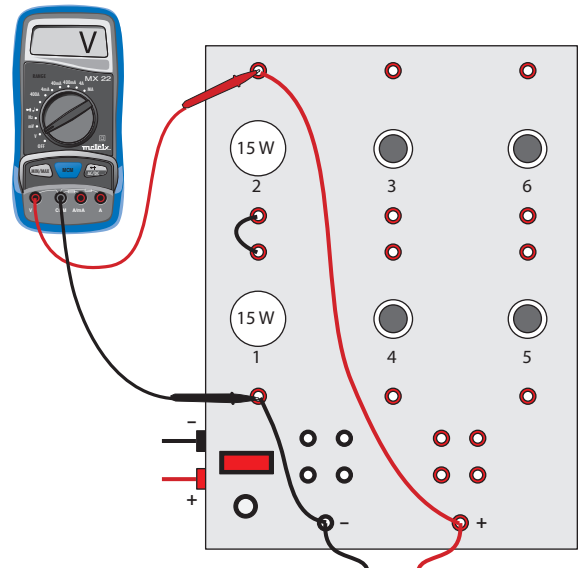
- Mät spänningen över lampa 2



- Mät spänningen över båda lamporna 1-2
- Mät strömmen i kretsen

Hur har spänningen fördelat sig över lamporna?

På lamporna står det att de har en effekt på 15 W. Men nu lyser de mycket svagare. Det tyder på att de avger lägre effekt än 15 W, eller? Håller du med?



- Räkna ut vilken effekt varje lampa har när de är seriekopplade.

Vad heter den lag du kan använda för att ta reda på det?

Vilken formel skall du använda?

Skriv ner din beräkning här :

Vilken effekt har varje lampa när de är seriekopplade?

Bryt spänningen. Anslut ytterligare en 15 W lampa i hållare 3.

- Koppla upp enligt schemat.
- Tänd lamporna

Bedöm ljusstyrkan när tre lampor är tända. Jämför med när två lampor är anslutna.

Är ljuset svagare, starkare eller lika starkt?

- Mät spänningen över lampa 1
- Mät spänningen över lampa 2
- Mät spänningen över lampa 3
- Mät spänningen över lamporna 1-3
- Mät strömmen i kretsen

Tre lampor	U1	U2	U3	U1 - U3
U				
I				

Hur har spänningen fördelat sig över lamporna?

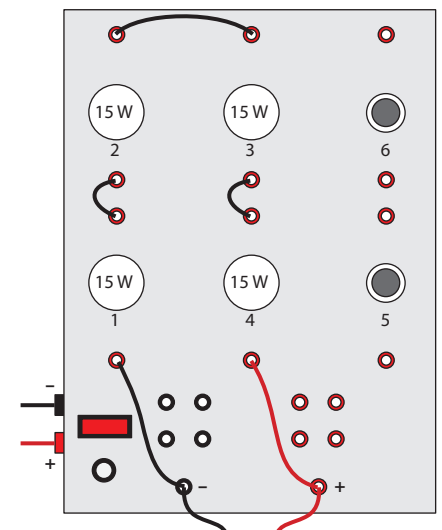
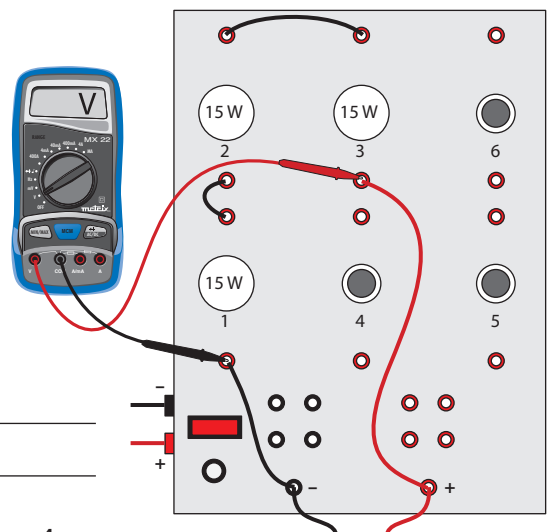
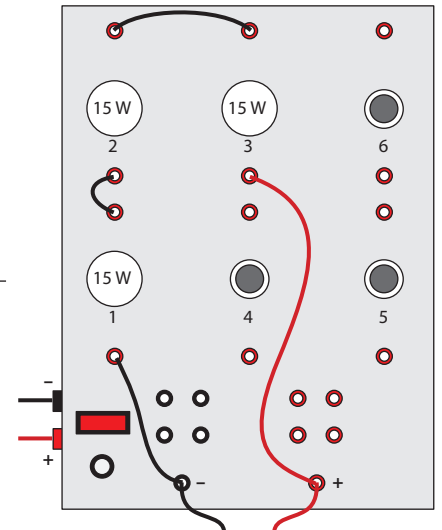
- Räkna ut vilken effekt lamporna har när tre st är seriekopplade.

- Bryt spänningen. Anslut ytterligare en lampa i hållare 4.
- Koppla upp enligt schemat.
- Tänd lamporna

Bedöm ljusstyrkan när fyra lampor är tända. Jämför med när tre lampor är anslutna. Är ljuset svagare, starkare eller lika starkt?

- Mät spänningen över lampa 1
- Mät spänningen över lampa 2
- Mät spänningen över lampa 3
- Mät spänningen över lampa 4
- Mät spänningen över lamporna 1-4
- Mät strömmen i kretsen

Tre lampor	U1	U2	U3	U4	U1 - U4
U					
I					



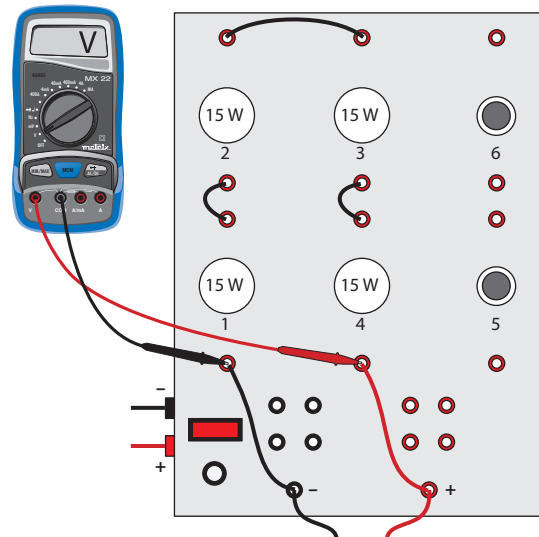
Den spänning som tillförs lamporna fördelas lika för varje inkopplad lampa i serien. Dessa lika fördelade spänningar kallas "delspänning".

Vad blir alltid summan av de inkopplade lampornas delspänningar oavsett hur många de är?

Det här är en lag som heter Kirchoffs första lag. Ta reda på en definition på den lagen och skriv den här nedan. Stämmer den med dina iakttagelser?

Nå vad säger du, varför seriekopplar man inte utrustning i en modern elanläggning? Vilka problem skulle kunna uppstå?

Tänk dig att all belysning din dator och TV vore seriekopplade hemma hos dig. Vad skulle hända?



15. Varför avger lamporna lägre effekt vid seriekoppling?

Seriekoppla två lampor i kretsen.

Lamporna lyser nu svagare. Hur kan du få dem att lysa starkare? Tänk nu på Ohms lag.

Vad är det som gör att en lampa med låg effekt lyser svagare än en lampa med hög effekt? (Du besvarade det i övning 9)

- Mät nu resistansen för en lampa.
- Mät resistansen för två lampor i serie
- Mät resistansen för tre lampor i serie
- Mät resistansen för fyra lampor i serie

Kan du nu förklara varför lamporna lyser svagare när de seriekopplas?

16. Hur kan du få lamporna att lysa starkare?

Vi tänker oss att du kör moped på en väg som rak och plan. Du har jämn gas och mopeden går 30 km/h. Men nu börjar vägen luta uppför. Hastigheten börjar sjunka trots att du inte har ändrat gasen. Ju brantare lutningen blir desto saktare går mopeden. Den går nu bara 20 km/h. Vad gör du för att kompensera lutningen och öka farten så att den går 30 km igen? Du ökar gasen. Motorn börjar arbeta hårdare och farten ökar trots att det är motlut.

Om vi jämför din moped med elektriciteten så är din hastighet samma sak som strömmen (I). Lutningen på vägen som blir brantare är motståndet (R). Gasen är spänningen?

Hur kan du med tanke på denna jämförelse få en lampa med större motstånd att lysa starkare?

17. Vilken lampa har gått sönder?

Se till att du har fyra lampor med samma effekt uppkopplade i serie och är tända. Skruva ur en lampa, vilken som helst av de fyra så mycket att den släcks.

Vad lägger du märke till?

Be en kamrat eller din lärare att skruva ur en av lamporna så pass mycket att lampan släcks. Du ska inte veta vilken lampa det är, så du får vända dig om när han gör det. Din

uppgift är att ta reda på vilken det är. Hur kan du göra det? Du ska använda mätinstrumentet för att ta reda på det. Mät spänningen över lamporna och försök ta reda på vilken det är.