

Bemästra El & Magnetism

NP-träning för att nå toppbetyg

Så här använder du presentationen



1. Fråga: På nästa sida kommer en övningsfråga. Läs den noga och formulera ett eget svar. Tänk igenom vilka fysikaliska begrepp som är relevanta.



2. Facit: På sidan efter frågan finns facit. För flervalsfrågor ges rätt svar med en förklaring. För resonemangsfrågor visas exempelsvar på E-, C-, och A-nivå.



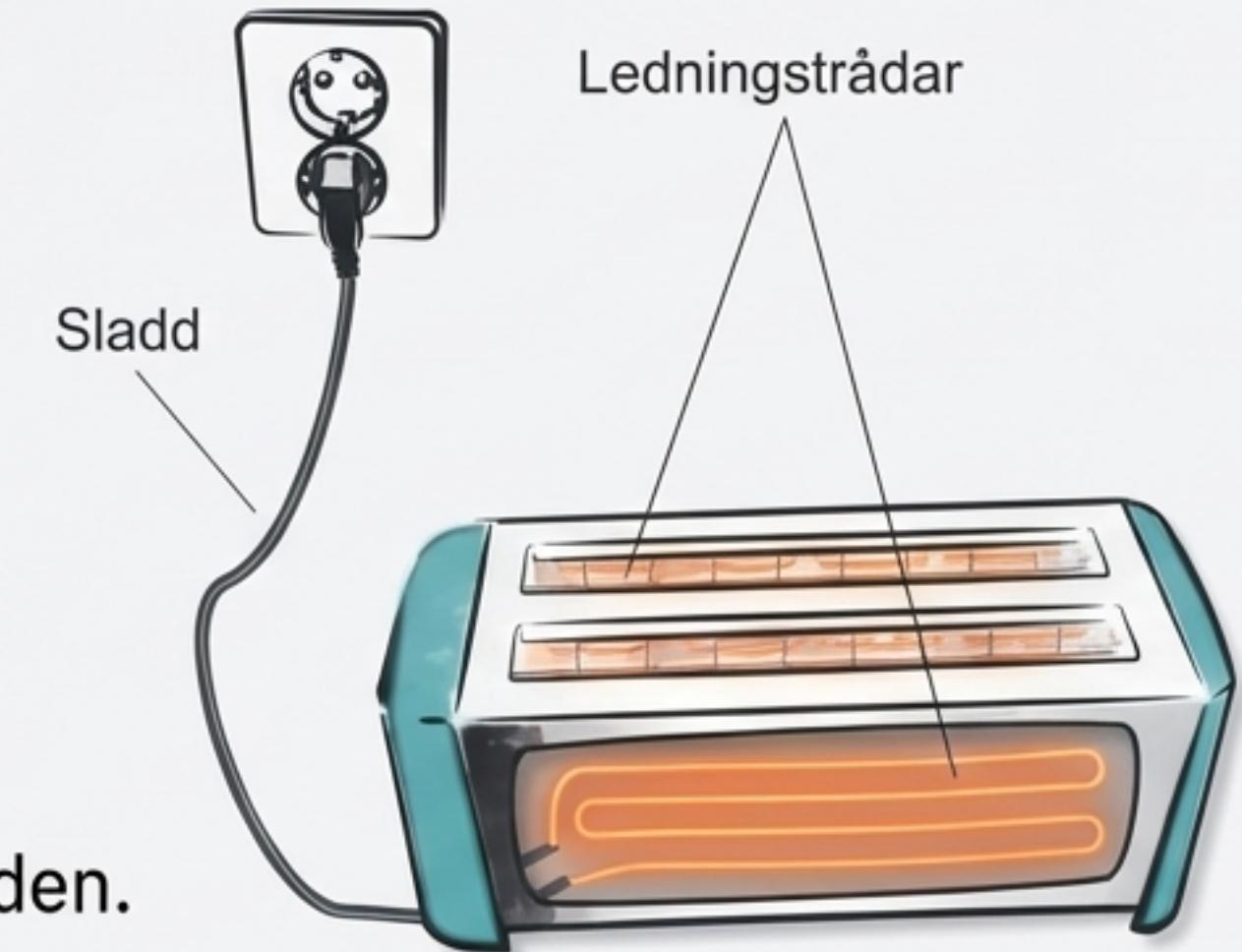
3. Jämför & Lär: Jämför ditt svar med exemplen. Notera vad som skiljer svaren på olika nivåer. Det är ofta användningen av fysikaliska begrepp, hur samband beskrivs och djupet i förklaringen som avgör. Lycka till!

Fråga 1: Värmeutveckling i en brödrost

Inuti en brödrost finns det tunna ledningstrådar. När brödrosten används blir ledningstrådarna väldigt varma men inte sladden som går från brödrosten till vägguttaget, trots att samma ström passerar genom den.

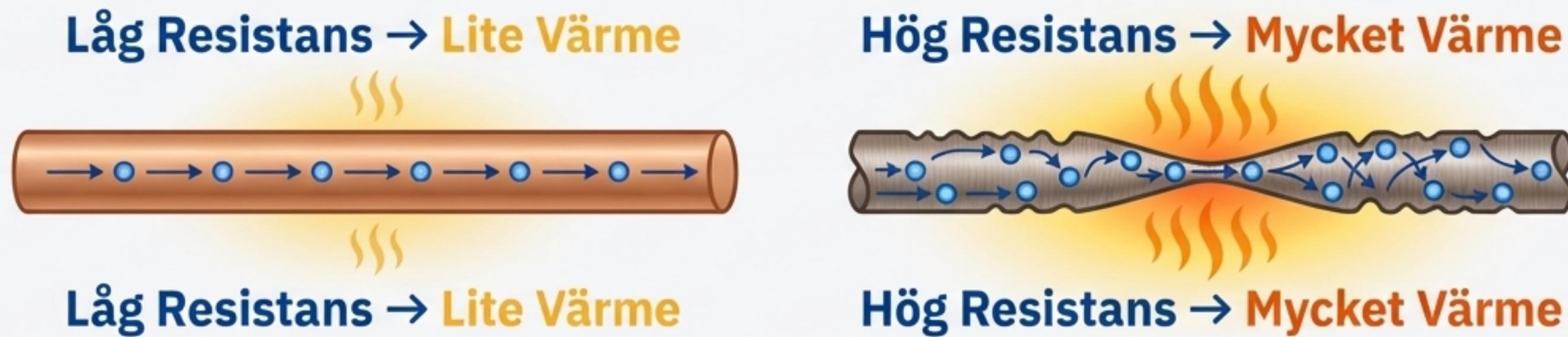
Vilket av alternativen A–D beskriver bäst varför ledningstrådarna blir väldigt varma men inte sladden?

- A. Trådarna inuti brödrosten har en högre resistans än sladden.
- B. Trådarna inuti brödrosten har en lägre resistans än sladden.
- C. Trådarna inuti brödrosten har en högre ström än sladden.
- D. Trådarna inuti brödrosten har en lägre ström än sladden.



Facit 1: Värmeutveckling i en brödrost

A. Trådarna inuti brödrostenen har en högre resistans än sladden.



När elektroner rör sig genom en ledare med högt motstånd (resistans) omvandlas en stor del av den elektriska energin till värmeenergi. Värmetrådarna i brödrostenen är gjorda av ett material med hög resistans för att bli glödheta. Sladden är gjord av koppar med mycket låg resistans för att leda ström effektivt utan att bli varm.

Fråga 2: Elektriska Komponenter

Para ihop symbolen i Vänster kolumn med rätt begrepp i Höger kolumn.

Vänster Kolumn (Symboler)

1.



2.



3.



4.



Höger Kolumn (Begrepp)

A. Lampa

B. Resistor (motstånd)

C. Strömbrytare

D. Spänningsskälla

Facit 2: Elektriska Komponenter

Vänster Kolumn (Symboler)

1.



2.



3.



4.



Höger Kolumn (Begrepp)

A. Lampa

B. Resistor (motstånd)

C. Strömbrytare

D. Spänningsskälla

1 – D (Spänningsskälla)

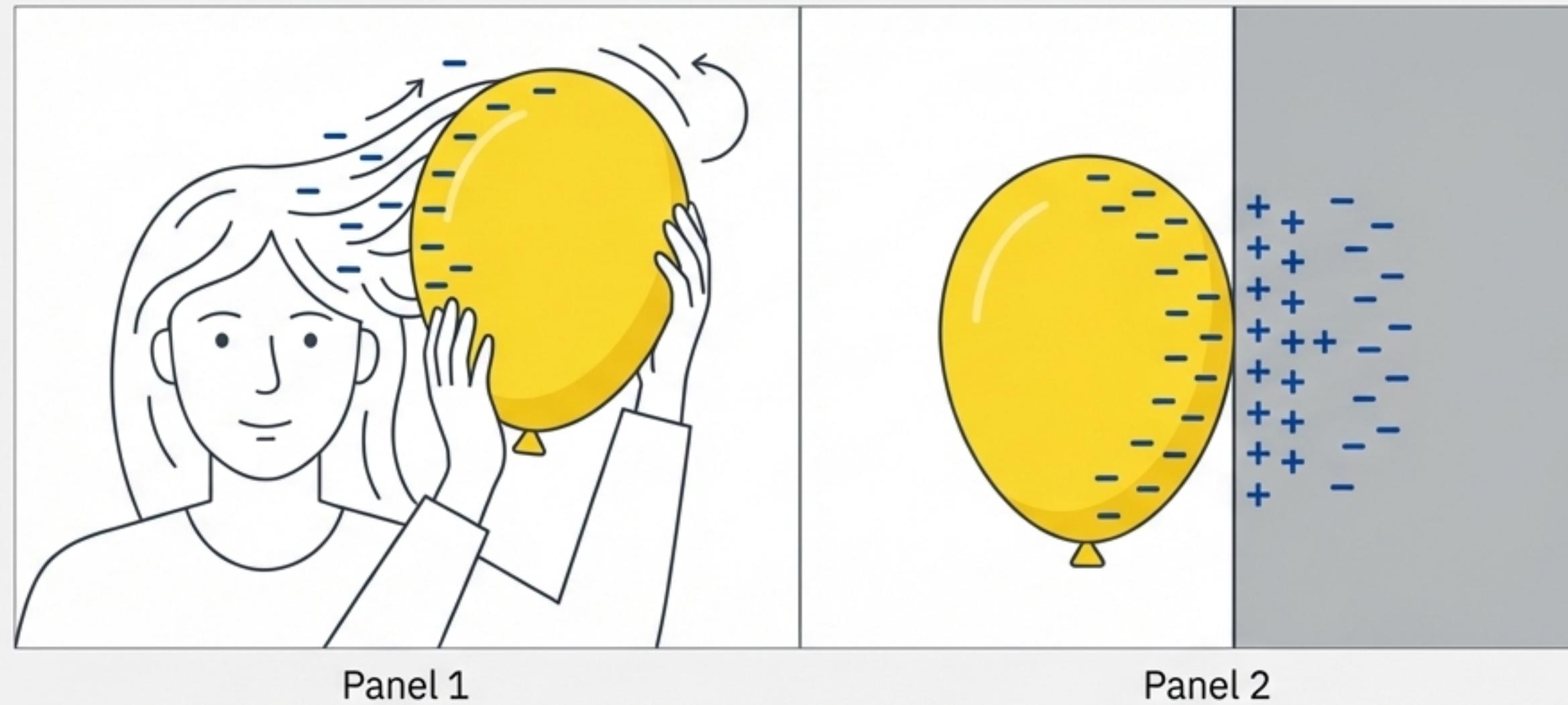
4 – B (Resistor)

2 – A (Lampa)

4 – B (Resistor)

3 – C (Strömbrytare)

Fråga 3: Statisk elektricitet



När du gnuggar en ballong mot ditt hår kan ballongen efteråt fastna i taket. Förklara hur detta fenomen uppstår. Ditt svar ska förklara vad som händer med laddningarna (elektronerna) och varför en kraft uppstår mellan ballongen och taket.

Facit 3: Statisk elektricitet

Exempelsvar E-nivå

När man gnuggar ballongen mot håret blir den elektriskt laddad. Den laddade ballongen kan då fastna i taket.

Exempelsvar C-nivå

När ballongen gnuggas mot håret flyttas **elektroner** från håret till ballongen. Ballongen får då ett överskott av elektroner och blir negativt laddad. Denna laddning gör att ballongen kan dra till sig oladdade föremål som taket.

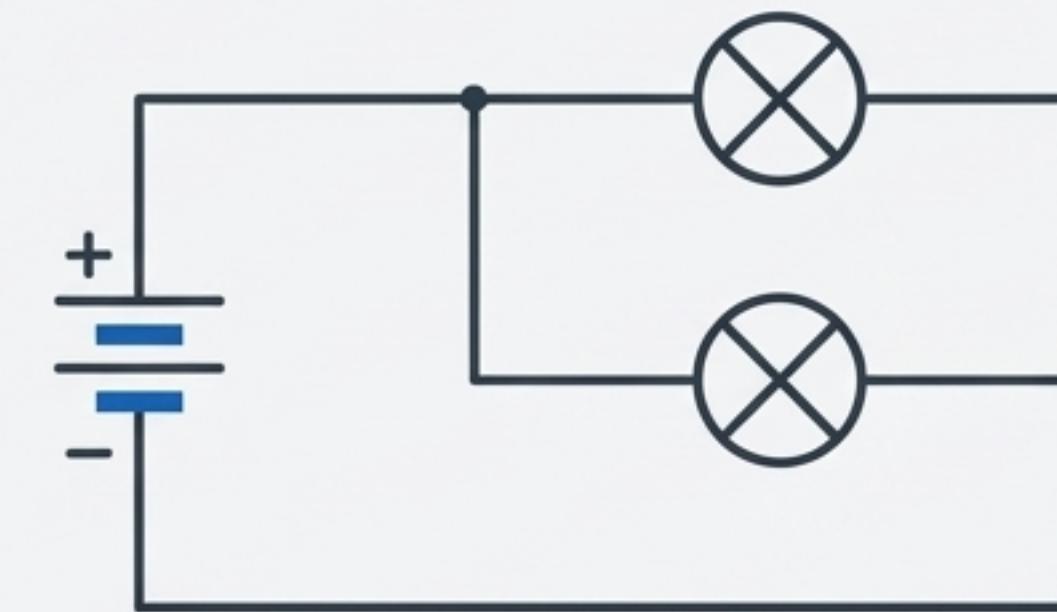
Exempelsvar A-nivå

Genom friktion överförs **elektroner** från håret till ballongen, som får en negativ nettoladdning. När den negativt laddade ballongen förs nära det neutrala taket, trycks elektronerna i takets yta undan (repelleras). Detta skapar en tillfällig laddningsförskjutning, en **polarisering**, i taket där ytan närmast ballongen blir svagt positiv. En attraherande **elektrostatisk kraft** uppstår då mellan ballongens negativa laddning och takets tillfälligt positiva yta, vilket får ballongen att fastna.

Fråga 4: Serie- vs. Parallelkoppling



Krets A



Krets B

Jämför Krets A och Krets B.

- Vad händer med den andra lampan i respektive krets om en av lamporna går sönder (glödtråden brinner av)?
- I vilken krets lyser lamporna starkast? Förklara ditt svar med hjälp av begreppen **spänning** och **ström**.

Facit 4: Serie- vs. Parallelkoppling

Exempelsvar E-nivå

- a) I krets A släcks båda. I krets B fortsätter den andra att lysa.
- b) Lamporna lyser starkast i krets B.

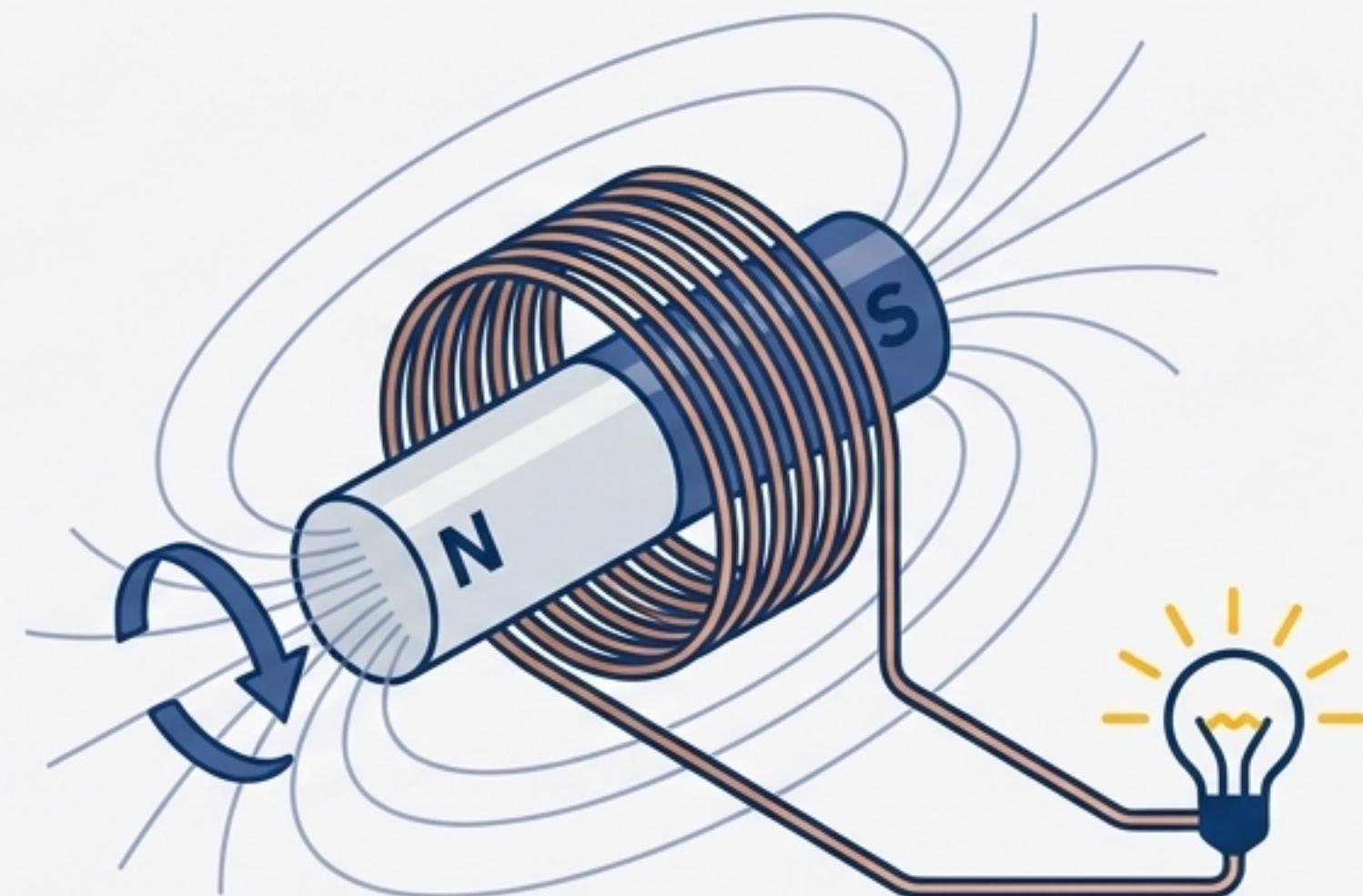
Exempelsvar C-nivå

- a) I seriekopplingen (A) bryts hela kretsen om en lampa går sönder, så strömmen stoppas och båda släcks. I parallellkopplingen (B) kan strömmen fortfarande gå genom den hela lampan, så den fortsätter lysa.
- b) Lamporna lyser starkast i krets B. I krets A delas lamporna på **spänningen** från batteriet. I krets B får varje lampa hela batteriets **spänning**, vilket ger mer **ström**.

Exempelsvar A-nivå

- a) I den seriekopplade kretsen (A) finns bara en **strömväg**. Ett brott i den vägen, som en trasig lampa, bryter hela kretsen. I den parallellkopplade kretsen (B) finns flera flera grenar. Om en gren bryts kan strömmen fortfarande flöda genom de andra slutna kretsarna.
- b) Lamporna lyser starkast i krets B. I krets A delas **spänningen** upp över lamporna, vilket ger en lägre **spänning** och därmed lägre **ström** per lampa. I krets B ligger hela **batterispänningen** över varje lampa. En högre **spänning** driver en högre **ström** (enligt **Ohms lag**) vilket ger en högre **effekt ($P=U \times I$)** och därmed ett starkare ljus.

Fråga 5: Principen för en generator



En cykelgenerator (dynamo) omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi för att driva cykelns lampa. Förklara den fysikaliska principen som gör detta möjligt. Använd begreppen **magnetfält**, **spole** och **induktion** i din förklaraing.

Facit 5: Principen för en generator

Exempelsvar E-nivå

När cykelhjulet snurrar roterar en magnet inuti en spole. Då skapas det ström i spolen. Detta kallas induktion.

Exempelsvar C-nivå

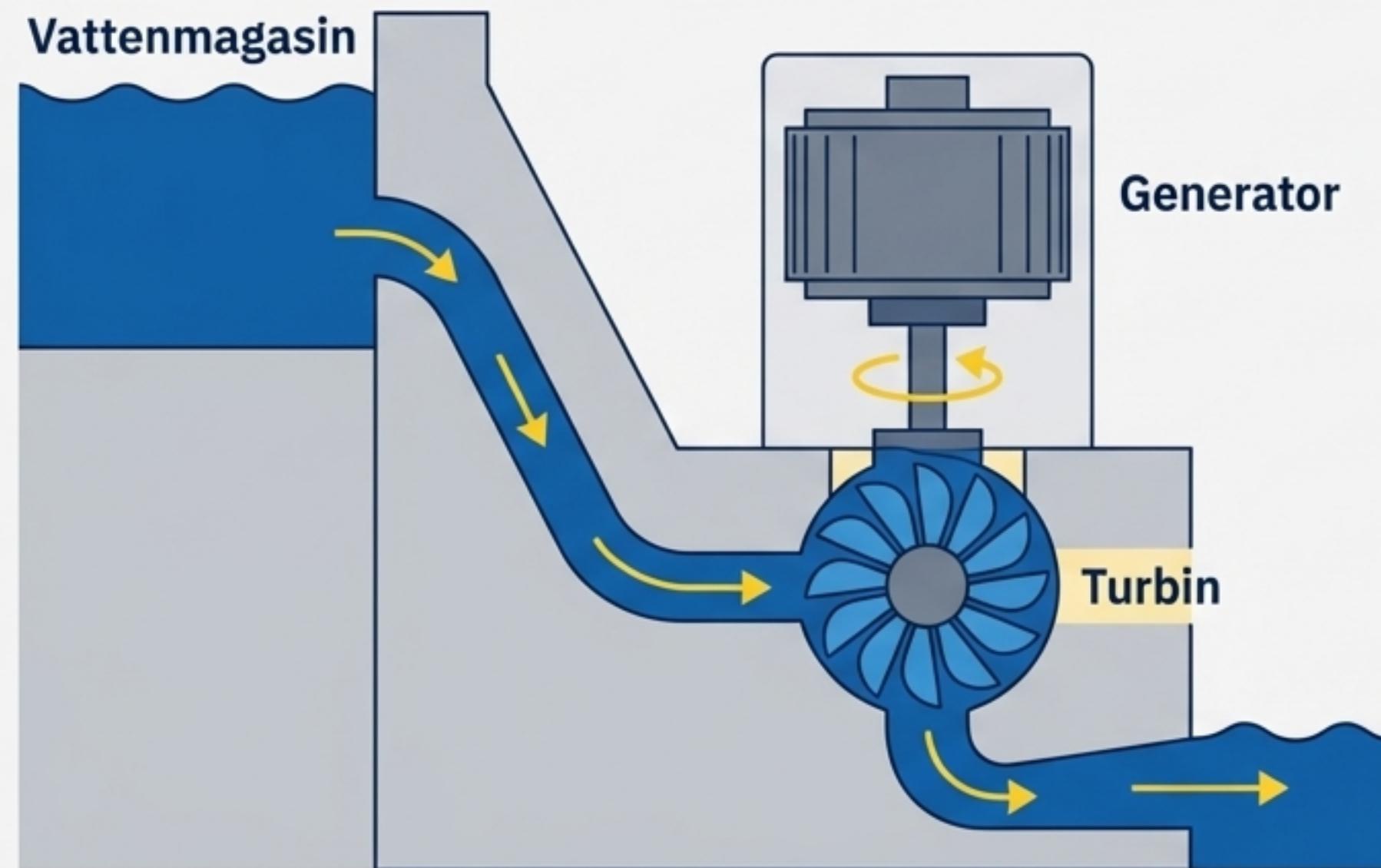
Cykelhjulets rörelse får en **magnet** att rotera inuti en **spole** av koppartråd. När **magneten** roterar så förändras **magnetfältet** genom **spolen**. Enligt principen om **induktion** skapar denna förändring en spänning och en ström i **spolen**, som tänder lampan.

Exempelsvar A-nivå

Principen är elektromagnetisk induktion. Generatorn består av en magnet och en **spole**. När magneten roterar i förhållande till **spolen**, förändras det **magnetiska fältet** (eller det magnetiska flödet) som passerar genom **spolens** lindningar kontinuerligt. Enligt induktionslagen **inducerar varje förändring i magnetfältet genom en ledarslinga en elektrisk spänning över dess ändar**.

Eftersom **spolen** och lampan bildar en sluten krets, driver denna spänning en ström som får lampan att lysa. Rörelseenergi har omvandlats till elektrisk energi.

Fråga 6: Energiomvandling i ett vattenkraftverk



Ett vattenkraftverk är ett exempel på hur elektrisk energi kan produceras i stor skala. Beskriv de huvudsakliga energiomvandlingarna som sker, från vattnet i dammen till att en lampa kan lysa i ett hem. Förklara även kortfattat hur detta kopplar till principen om **induktion**.

Facit 6: Energiomvandling i ett vattenkraftverk

Exempelsvar E-nivå

Vattnet i dammen har lägesenergi. När det rinner neråt blir det rörelseenergi som snurrar på en turbin. Turbinen driver en generator som gör el. Elen blir sedan ljus i lampan.

Exempelsvar C-nivå

1. Vattnet i den högt belägna dammen har lagrad **lägesenergi**.
2. När vattnet släpps ut omvandlas **lägesenergin till rörelseenergi**.
3. Det strömmande vattnet får en turbin att rotera, som är kopplad till en generator.
4. I generatorn omvandlas **rörelseenergin till elektrisk energi** genom **induktion**.
5. Den **elektriska energin** omvandlas till ljus- och värmeenergi i lampan.

Exempelsvar A-nivå

Processen är en kedja av energiomvandlingar:

1. **Potentiell energi (Lägesenergi)**: Vattnet i magasinet har en stor mängd potentiell energi på grund av sin höjd över turbinen.
2. **Kinetisk energi (Rörelseenergi)**: När vattnet leds ner omvandlas lägesenergin till kinetisk energi.
3. **Mekanisk energi**: Vattnets rörelseenergi överförs till en turbin som börjar rotera med hög hastighet.
4. **Elektrisk energi**: Turbinaxeln är kopplad till en stor generator. Här sker omvandlingen via **elektromagnetisk induktion**: generatorns rotation får ett magnetfält att förändras inuti stora spolar, vilket inducerar en hög spänning och skapar en kraftig elektrisk ström.
5. **Strålnings- och värmeenergi**: Den elektriska energin transporteras och omvandlas slutligen i en lampa till strålningsenergi (ljus) och värmeenergi.

Bra jobbat!



Du har nu arbetat dig igenom centrala delar av området el och magnetism.

Kom ihåg: nyckeln till framgång på NP är inte bara att kunna fakta, utan att kunna använda fysikens begrepp för att förklara samband och resonera i flera led.

Fortsätt öva!



Fördjupa dig? Skanna för att läsa mer på Ugglans Fysik.