

Oppgavesett 10

Faginnhold:

Kapittel 17.2-17.7

Oppgaver fra boka og eksamensoppgaver:

17.06	17.08	17.15	17.16	17.17	17.19
17.21	17.26	<i>17.27</i>	17.30	*17.135*	17.34
17.141	17.148	X11 3abcd	X13 4abc	X17 1j	X18K 1f

X=Eksamen; M=Midtveis; K=Konte

fet skrift=oppgave til innlevering

kursiv = oppgave med videoløsning

oppgave med stjerne gjennomgås på regneøvelse

Oppgave 1

Tegn en enkel krets med en spenningskilde og en lyspære. Vis hvordan du vil plassere måleinstrumentene for å bestemme strømmen i kretsen og spenningen over lyspæren. Hvordan skal resistansen være i et godt amperemeter og et godt voltmeter? Forklar hvorfor enhver måling vil påvirke kretsen din.

Oppgave 2

Strømmen gjennom en liten lyspære er 0,30 A.

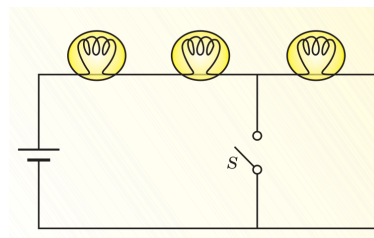
- Hvor stor ladning går gjennom lyspæren på 1 min?
- Det går med 108 J til å få ladningen i oppgave a gjennom lyspæren. Regn ut spenningen over lyspæren.

- Det går hele tiden like mye ladning ut av lyspæren som inn i den. Likevel lyser pæren. Forklar.

Oppgave 3

Hvorfor dør ikke fuglene når de sitter på høyspentledningene? De sitter jo ofte på rad og rekke og ser til og med ut til å storkose seg!

Oppgave 4



Hva skjer med lysstyrken i de tre pærene når vi lukker bryteren S? Hva skjer med strømmen gjennom batteriet?

Oppgave 5

En kokeplate har to motstandstråder med resistansene 59Ω og 88Ω som kan kobles på forskjellige måter.

- Hvor mange ulike effekter kan kokeplata gi?
- Tegn de ulike koblingene.
- Gjør en kvalitativ vurdering av hva som gir minst og mest effekt.
- Regn ut effektene.

Oppgave 6

Hvorfor bruker vi høyspentledninger for å overføre strøm? Vi skal prøve å vise at det er helt nødvendig.

- a) Før du begynner, tenk etter om du har noen god forklaring på hvorfor man ikke kan bruke den vanlige spenningen 230 V som vi har i huset, til kraftlinjer for å overføre strøm over store avstander.

Vi lager følgende modell: Et kraftverk produserer strøm. Spenningen U_0 som kraftverket sender ut kan vi velge (vi kan skifte fra en spenning til en annen med en transformator, hvordan den virker skal vi komme tilbake til om et par uker). Det er en avstand på $L = 300$ km fra kraftverket til der strømmen skal brukes. Det er et tettsted med $N = 1000$ hus, hvert bruker til en hver tid ca $P = 5$ kW. Spenningen der må være de vanlige $U = 230$ V. Kabelen som overfører strømmen er av aluminium og har en diameter på $d = 6$ cm.

- b) Forklar hvorfor vi har at

$$U_0 = U + R_K I \quad (1)$$

der R_K er resistansen i kabelen og I er strømmen.

- c) Hvor stor er strømmen?

Resistansen i en kabel kan vi finne fra formelen

$$R_K = \rho \frac{L}{A}$$

der L er lengden og A er tverrsnittsarealet. ρ kalles resistiviteten, og beskriver hvor god elektrisk leder et materiale er. For aluminium har vi $\rho = 2,82 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$.

- d) Finn resistansen i kabelen.

- e) Hva blir spenninga U_0 ved kraftstasjonen?
 f) Hvor stor effekt utvikles som varme i kabelen? Sammelikn dette med hvor mye effekt som når brukerne. Hvis all varmen ledes bort fra kabelen som varmestråling, hvor varm blir den?

Vi setter inn transformatorer som gjør at spenningen på overføringskabelen er $U_K = 70$ kV rett før transformatoren ved brukerne, og den transformeres ned til 230 V der strømmen skal brukes. På grunn av energibevaring må effekten som går inn til og ut fra transformatoren være den samme. Dvs at hvis I_K er strømmen i kabelen, så må

$$I_K U_K = IU$$

Istedenfor likning (1) får vi da $U_0 = U_K + R_K I_K$ (forklar hvorfor).

- g) Hva blir strømmen I_K i kabelen? Sammenlikn med tilfellet uten transformator.
 h) Hva blir spenninga U_0 ved kraftstasjonen nå? Sammenlikn med det vil fant uten transformator.
 i) Hvor stor effekt utvikles som varme i kabelen? Sammelikn dette med hvor mye effekt som når brukerne.

Oppgave 7

Ohms lov og pust I et gitt system er luftstrømmen direkte proporsjonalt med trykkgradienten, og omvendt proporsjonalt med strømningsmotstanden. Dette gjelder også i lungene våre, der vi kan uttrykke luftstrømmen gjennom en form for Ohm's lov:

$$Q = \frac{P_A - P_{alv}}{R_{lf}}$$

der Q er luftstrømmen, P_A er atmosfæretrykket, P_{alv} er trykket i alveolene (små luftblærer i lungene, som er endestasjon i luftveiene), og R_{lf} er strømningsmotstanden i luftveiene, som er omvendt proporsjonal med luftveienes diameter. Trykkforskjellen $P_A - P_{alv}$ tilsvarer potensialforskjellen, eller spenningen, i en elektrisk krets.

Når vi puster inn, trekkes mellomgulvet ned, noe som fører til et trykkfall i lungene som gir $P_{alv} < P_A$. Det får luft til å strømme inn i lungene helt til $P_{alv} = P_A$. Når vi så puster ut igjen, trykkes lungene sammen av mellomgulvet, slik at $P_{alv} > P_A$ og luften strømmer den andre veien, ut av kroppen.

- a) Hva skjer med luftstrømmen hos en astmatiker, der luftveienes diameter halvveres?
- b) Kan du forklare, ved hjelp av hva du vet om partialtrykk og informasjonen i denne oppgaven, hva som skjer med pusten og CO_2 -innholdet i blodet når vi reiser til områder høyt over havet, før vi akklimatiseres? Hvorfor er det viktig, spesielt i høyden, å ta lange, dype åndedrett istedenfor korte og raske?