

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

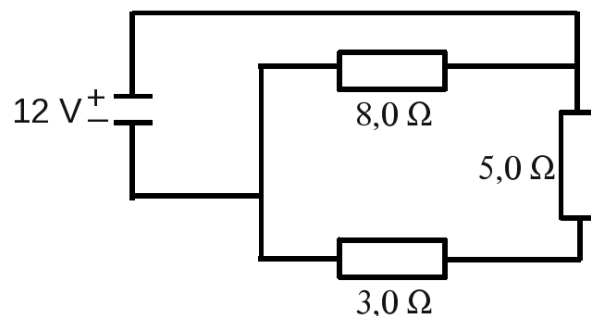
Eksamen i: FYS1000
Eksamensdag: 10. juni 2014
Tid for eksamen: 9.00-13.00, 4 timer
Oppgavesettet er på 5 sider
Vedlegg: Formelark (2 sider).
Tillatte hjelpemidler: Elektronisk kalkulator av godkjent type.
Tabeller og formler i fysikk for videregående skole
Rom Stoff Tid Fysikktabeller.

*Kontrollér at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.
Du må i oppgavene begrunne dine svar. Ubegrunnede svar gir liten uttelling.*

Oppgave 1

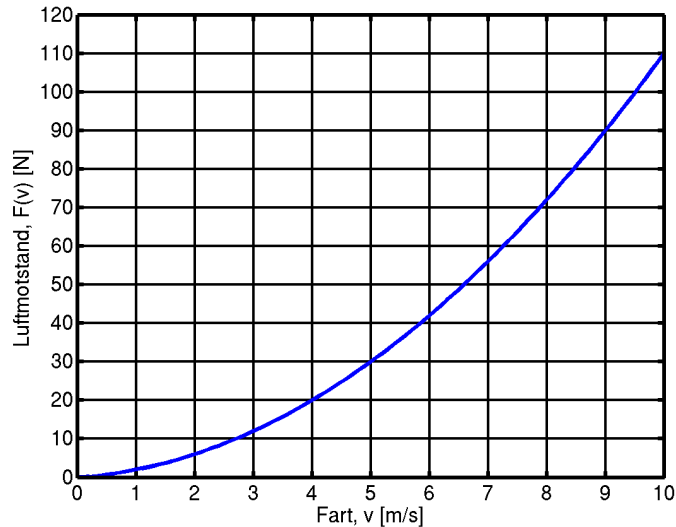
Svar kort på disse oppgavene:

- En varm dag tar du et bad i et vann. Vanntemperaturen er 19°C mens lufttemperaturen er 23°C . Allikevel blir du kaldere med en gang du går opp av vannet enn mens du var i vannet. Hvorfor?
- Ei kule ruller nedover en bakke. Tegn kreftene som virker på kula. Hvilke av kreftene har et kraftmoment om massesenteret?
- Blodet kan transportere varme fra det indre av kroppen til overflaten hvor den kan transporteres videre på forskjellige måter. Hvis $0,50\text{ kg}$ blod med temperaturen 37°C avgir 1800 J varme ved overflaten, hvilken temperatur har blodet etterpå? Anta at varmekapasiteten til blod er den samme som for vann.
-



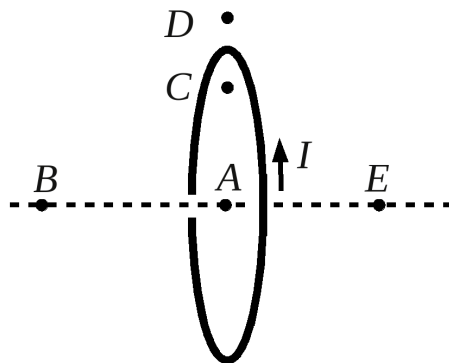
Hva er strømmen gjennom batteriet?

- e) En transformator har en primærspole med 100 vindinger og en sekundærspole med 3500 vindinger. På primærspolen sender vi inn vekselestrøm med spenningen 230 V. Hvilken spenning får vi i sekundærspolen?
- f) En gjenstand med massen 7,0 kg slippes i luft og faller rett ned. Luftmotstanden som en funksjon av farten er gitt ved grafen under.

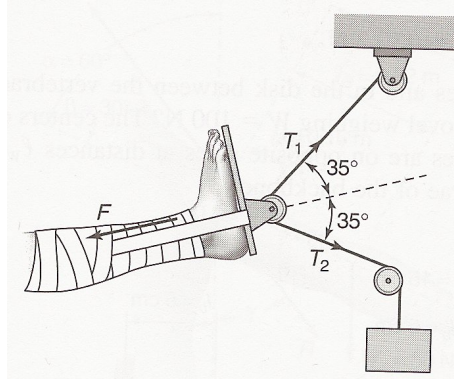


Hva er terminalfarten (den konstante farten som gjenstanden får etter å ha falt lenge)?

- g) Figuren viser en sirkulær leder der det går en strøm I . Tegn vektorer som angir størrelse og retning på magnetfeltet i punktene A , B , C , D og E . Det er ikke meningen at du skal gjøre nøyaktige beregninger, men bare anslå omtrentlig det relative størrelsesforholdet mellom feltet i de forskjellige punktene. Alle punktene ligger i papirplanet, og ringen står vinkelrett på papirplanet.



- h) Figuren viser hvordan man kan lage strekk i et bein som er skadet. Massen til loddet er 2,2 kg. Hvor stor er strekkrafta F i foten?



- i) Finn bølgelengden for et foton som sendes ut ved overgangen mellom nivåene $n = 4$ og $n = 2$ i et hydrogenatom.
- j) En person på 70 kg spiser 200 g reinsdyrkjøtt som inneholder Cs-137. Aktiviteten når kjøttet spises er 10000 Bq/kg. Cs-137 sender ut β -partikler og γ -stråling, halveringstida er 30 år. Anta at den samlede absorberte energien i kroppen fra hver desintegrasjon er 0,5 MeV ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$) og at den absorberte energien fordeler seg jevnt i kroppen. Hva er stråledosen (Gy) i løpet av 90 dager? Hva er den ekvivalente dosen (dvs i Sv) i samme tidsrom?
- k) Bildet viser månen sett gjennom et vindu. Forklar hvorfor du ser to (eller kanskje tre?) bilder av månen.



- l) Normalt overtrykk på blodet ut av hjertet er 120 mmHg (vanlig atmosfæretrykk er 760 mmHg = 101 kPa). Hjertet pumper normalt ca. 5 liter blod per minutt. Hvor stor effekt må hjertet yte for å holde blodet i omløp?

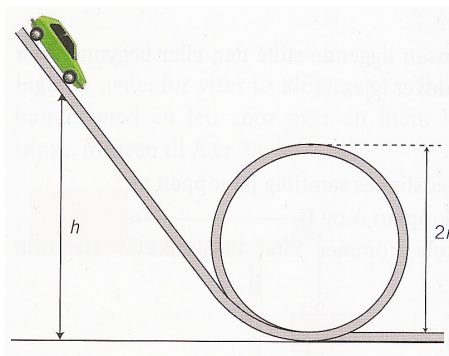
Oppgave 2

- a) Hva mener vi med en varmemaskin? Gi eksempler på minst to forskjellige varmemaskiner og forklar hva som er det varme og kalde reservoaret i hvert tilfelle.

En varmemaskin arbeider mellom et varmt reservoar med temperaturen $T_H = 900$ K og et kaldt reservoar med temperaturen $T_L = 300$ K. Anta at maskinen opererer reversibelt uten noe friksjon eller andre former for unødig tap.

- b) Hva er virkningsgraden?
- c) Hvis maskinen tar varmen 300 J fra det varme reservoaret, hvor mye varme gir den til det kalde reservoaret? Hvor mye arbeid gjør den?
- d) Hvor mye entropi strømmer ut av det varme reservoaret? Hvor mye entropi strømmer inn i det kalde reservoaret?
- e) Forklar hvordan et kjøleskap (eller en varmepumpe) fungerer.

Oppgave 3



En leketøysbil med massen 50 g kjører inn i en vertikal sirkel (en “loop”) med diameter lik 24 cm. I det bilen kommer inn i loopen, er farten $v_0 = 3,1$ m/s.

- a) Hvor stor er kraften på bilen fra underlaget i det øverste punktet i banen?
- b) Hvor stor må farten v_0 minst være for at bilen ikke skal miste kontakten med banen?
- c) I hvilken høyde må vi slippe bilen for at den skal få farten i b)?

Oppgave 4

Ei flaggermus sender ut en ultralydpuls. Anta at lyden sendes ut like sterkt i alle retninger.

- a) 10 cm fra flaggermusa er lydintensiteten $0,035 \text{ W/m}^2$, finn effekten P som flaggermusa sender ut lyd med.

I en avstand r fra flaggermusa er det ei flue. Flua har tverrsnittsarealet $a = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- b) Forklar at effekten som treffer flua er

$$P_1 = \frac{a}{4\pi r^2} P$$

Anta at all lyden som treffer flua blir reflektert, og at den reflekteres like sterkt i alle retninger.

- c) Hvis den svakeste lyden flaggermusa kan høre har intensiteten $1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$, hva er den største avstanden den kan høre ekkoet fra flua på?