

Eksamen i fysikk for tre-termin, november 2016

Vi minner om at alle svar skal begrunnes.

Oppgave 1 – Mekanikk og energi

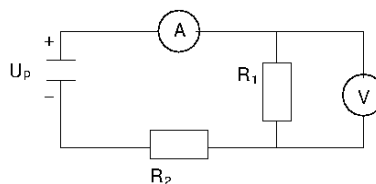
I friidrettsgreina kulestøt er målet å kaste eller «støte» ei tung kule så langt som mulig. En kulestøter støter kula, som har massen 4,0 kg, fra høgda 1,8 m med utgangsfarten 13 m/s.

- Hvilken total mekanisk energi har kula?
- Retninga til utgangsfarten danner vinkelen 41° med bakkeplanet. Hvor høgt opp over bakken når kula?
- Hvor langt går kula?

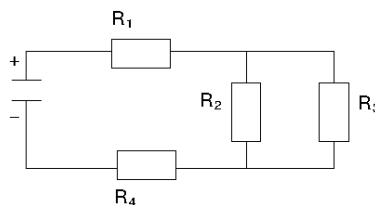


Oppgave 2 – Elektrisitet og kalorimetri

- Polspenninga U_p er 12 V i kretsen under. Mostandene i kretsen er $R_1=3,0\ \Omega$ og $R_2=2,4\ \Omega$. Hva viser amperemeteret, og hva viser voltmeteret? Måleapparatene er ideelle; vi ser bort fra motstand i amperemeteret, og vi tenker oss at det ikke går strøm gjennom voltmeteret. Spenningskilden har heller ingen indre motstand.



- I kretsen nedenfor er $R_1=3,0\ \Omega$, $R_2=12\ \Omega$, $R_3=6,0\ \Omega$ og $R_4=1,0\ \Omega$:



Vis at resultantresistansen i kretsen er $8,0\ \Omega$. Hvis spenningskilden også her gir 12 V, med hvilken effekt blir det produsert varme?

- Ei gryte med 2,7 kg is står på ei kokeplate som leverer varme med effekten 2,3 kW. Gryta har temperatur 0°C – akkurat som isen. Hvis vi ser bort fra varmetap til omgivelsene og eventuell varme gryta måtte ta til seg, hvor lang tid vil det ta før all isen er smelta?
- 1,4 kg glødende jern med temperaturen 700°C blir lagt forsiktig oppi et kar med 200 l vann med temperaturen 20°C . Hvis vi igjen ser bort fra varmetap til omgivelsene og ser bort fra at noe av vannet kan fordampe når vi legger i jernet, hvilken temperatur vil vannet til slutt få?

Oppgave 3 – Energi og krefter

- a) I fysikk insisterer vi på at energi aldri oppstår eller forsvinner av seg selv. Men energi kan bli *overført* og *endre form*. Nevn tre eksempler på prosesser der energi går over fra ei form til ei annen.

En skiløper med massen 75 kg kjører nedover en bakke med jevn helning på 30° i forhold til horisontalen.

- b) Lag en figur som viser hvilke krefter som virker på skiløperen. *Du kan se bort fra luftmotstanden. Du trenger ikke regne ut kreftene, men prøv å la figuren vise noenlunde rett størrelse på kreftene i forhold til hverandre.*
- c) Vi tenker oss at skiløperen etter å ha kjørt lengda 50 m har farten 9,0 m/s. Hvis skiløperen starta uten fart, hvor mye energi har hun eller han mista?

Oppgave 4 – Lys og atom

- a) Et hydrogenatom går fra en tilstand med kvantetall $n=3$ til grunntilstanden ($n=1$) og sender ut et foton. Hvilken energi, frekvens og bølgelengde har dette fotonet?

En lysstråle går gjennom en type glass med brytningsindeks $n_g=1,54$. I det lysstrålen treffer grenseflata mot luft, vil noe av lyset gå videre i lufta og bli brutt, mens noe av lyset blir reflektert fra grenseflata.

- b) Om innfallsvinkelen er $\alpha=35^\circ$, hva blir brytningsvinkelen og refleksjonsvinkelen?
- c) Hva må α oppfylle for at vi *bare* skal få refleksjon?

Oppgave 5 - Statikk

Bildet til høyre viser Arvid som drar i et tau for å få et tre til å falle rett vei i det noen andre sager ved rota. (Han vil få det travelt når treet begynner å falle; ikke gjør dette hjemme.) Om Arvid drar med krafta 300 N, vinkelen mellom trestammen og tauet er 83° og avstanden fra der vi sager opp til der tauet er festa er 2,3 m, med hvilket kraftmoment bidrar han om rotasjonsaksen som treet vil få?



Oppgave 6 – Gasser og væsker

En ballong med volumet $V=1,2$ l er fylt med heliumgass. Temperaturen i lufta omkring er 20°C og trykket er $1\text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$. Gassen i ballongen har samme temperatur og trykk som lufta omkring. Helium er en én-atomig gass; hvert «molekyl» består bare av ett atom. Massen til atomet er $4,00\text{ u}$.

- Vi går ut fra at vi kan regne gassen i ballongen for ideell. Hvor mange helium-atomer er der i ballongen? Hva er den totale massen av helium-gassen?
- Om vi øker temperaturen i heliumgassen til 30°C og holder volumet konstant, hva blir nå trykket i ballongen?
- En flåte består av 4 flyte-element (pongtonger) som hver har massen $7,0\text{ kg}$ og volumet 150 l . Vi ser bort fra tauverket og treverket som flåten også består av. Hvor stor last kan flåten bære i vann (ikke saltvann)? Altså: Kor stor masse kan du legge oppå flåten uten at noe av det blir vått?

Oppgave 7 – Bilkjøring (mekanikk)

- En bil har konstant akselerasjon på $2,5\text{ m/s}^2$ i 10 sekund. Hvis bilen var i ro i utgangspunktet, hvor stor er farten etterpå? Hvor langt har bilen flytta seg?

I deloppgave b) og c) kan du regne massen til bilen for å være $1,8\text{ tonn}$. Friksjonskoeffisienten mellom asfalten og gummien i dekkene er $\mu=0,71$.

- Føreren av en bil som kjører i 80 km/t ser plutselig en elg 50 m lenger framme. Personen begynner å bremse med det samme, og hjula låser seg. Unngår bilføreren kollisjon?
- Bilen kjører så inn i en sving som er en del av en sirkel med radius 50 m . Svingen ligger i bakkeplanet; den er ikke dosert. Bestem akselerasjonen og sentripetalkrafta på bilen ved konstant banefart på 60 km/t . Vil bilen klare svingen med denne banefarten?

