

EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

Forkurs for 3-årig ingeniørutdanning og integrert masterstudium i teknologiske fag og tilhørende halvårlig realfagskurs.

Høgskolen i Sørøst-Norge, OsloMet, Høgskulen på Vestlandet, Høgskolen i Østfold, NTNU, Universitetet i Agder, Universitetet i Stavanger, UiT-Norges arktiske universitet, NKL.

Eksamensoppgave

FYSIKK

Bokmål

8. august 2018
kl. 9.00-14.00

Hjelpemidler:

Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk.
Godkjent kalkulator.

Andre opplysninger:

Oppgavesettet består av 4 (fire) sider medregnet forsiden, og inneholder 9 (ni) oppgaver. Du skal svare på alle oppgavene og deloppgavene. Alle deloppgaver teller likt.

Oppgave 1

Et lite passasjerfly letter fra rullebanen når farten er $150 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Det tar 20 s fra det starter til det er i lufta. Vi antar at akselerasjonen er konstant.

- Beregn flyets akselerasjon.
- Hvor langt beveger flyet seg før det tar av.
- Skisser en posisjonsgraf, dvs. en graf som viser posisjonen til flyet som funksjon av tida de første 20 sekundene.

I et annet fly sitter en passasjer og holder i ei snor med et lodd festet i enden. Det viser seg at når flyet øker farten med konstant akselerasjon, danner snora vinkelen 15° med loddlinja.

- Tegn en figur som viser alle krefter som virker på loddet. Beregn flyets akselerasjon.

Oppgave 2

Ved hjelp av fem blylodd med forskjellig størrelse ønsker vi å finne tettheten til bly med usikkerhet. Massen til hvert lodd måles med ei vekt og volumet ved å legge det i et måleglass med vann.

Masse / g	20	50	100	180	250
Volum / cm^3	1,8	4,7	8,5	16	22

Beregn middelveien for tettheten til bly ut fra disse målingene. Beregn også både absolutt og relativ usikkerhet for tettheten.

Oppgave 3

En kloss med masse 0,20 kg kan gli på et horisontalt underlag. Det er friksjon mellom klossen og underlaget. En uelastisk lett snor er festet til klossen. Den andre enden av snoren er festet til ei elastisk fjær med fjærstivhet $k = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. Den andre enden av fjæra er festet til en vegg. Se figur. Klossen trekkes ut fra veggen slik at fjæra forlenges 0,10 m.



- Hvor mye energi er lagret i fjæra når forlengelsen er 0,10 m og hvor stor kraft trengs for å holde fjæra i denne stillingen?

Klossen slippes og den glir 0,225 m før den stopper. Den kommer ikke nær fjæra og snora er ikke stram når den stopper.

- Hvor stor er friksjonskrafta mellom klossen og underlaget? Vi regner med konstant friksjon.
- Beregn friksjonstallet mellom klossen og underlaget.

Oppgave 4

Den radioaktive nukliden Bly-214 sender ut betastråling.

- Skriv reaksjonslikningen. Hvilket nytt stoff er det som dannes?
- Beregn den frigjorte energien i reaksjonen.

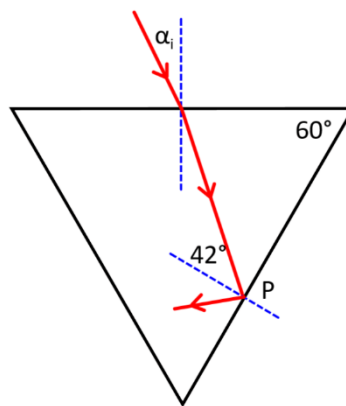
En viss mengde Bly-214 oppbevares i en beholder, og etter 1,5 timer er aktiviteten redusert til 10 % av den opprinnelige aktiviteten.

- Beregn ut fra disse målingene halveringstida for Bly-214.

Oppgave 5

En lysstråle går fra luft og inn i et likesidet trekantet glassprisme som vist på figuren. Lysstrålen treffer punkt P med innfallsvinkelen 42° , som er grensevinkelen for totalrefleksjon.

- Vis at brytningsindeksen til glasset er 1,5.
- Beregn innfallsvinkelen α_i til lysstrålen når den kommer inn mot prismet.



Oppgave 6

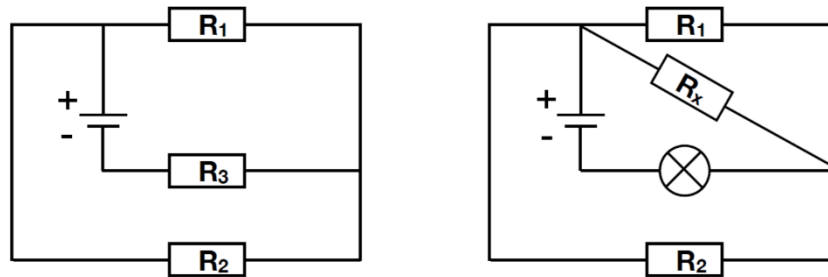
Varmeelementet i en vannkoker har effekten 2,0 kW og er beregnet for en spenning på 230 V.

Varmekapasiteten til denne vannkokeren er så liten at vi ser bort fra den. Vi ser også bort fra at det kan gå varme til eller fra omgivelsene.

- Beregn resistansen til varmeelementet og hvor mye strøm det trekker.
- Beregn hvor lang tid det tar å øke temperaturen til 700 g vann fra 12°C til 90°C ?
- Vannkokeren fylles med en blanding av is og vann som har temperaturen $0,0^\circ\text{C}$. Det er 300 g is og 500 g vann. Vannkokeren blir slått på og står på i 1,5 minutter. Hva blir temperaturen i blandingen?

Oppgave 7

I en elektrisk krets har vi et batteri med en polspenning på 12 V. Tre motstander, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$ og $R_3 = 60 \Omega$, er koplet sammen som vist på figuren til venstre.



- a. Hvor stor elektrisk strøm går det gjennom hver av de tre motstandene på figuren til venstre?

Motstand R_3 byttes ut med ei lyspære som er merket 6,0 V / 0,20 A. I tillegg settes det inn en motstand R_x som vist i figuren til høyre. Motstandene R_1 og R_2 samt polspenningen er uendret.

- b. Hva må R_x være for at lyspæra skal lyse normalt?

Oppgave 8

Et spett (jernstang) med lengden 1,3 m har tyngdepunktet 53 cm fra den tyngste enden. Med en kraftmåler i den letteste enden klarer vi akkurat å holde spettet horisontalt når kraftmåleren viser 20 N. Se figur.



Beregn massen til spettet.

Oppgave 9

En bil kjører med den konstante banefarten $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ i en sving som er en del av en sirkel med radius 220 m.

- a. Beregn bilens akselerasjon. Hvilken retning har akselerasjonen? Hvordan kan det ha seg at bilen som har konstant banefart likevel har en akselerasjon?
- b. Hva er den minste verdien friksjonstallet kan ha uten at bilen kjører i grøfta?