

EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

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

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

Eksamensoppgave

FYSIKK
Bokmål

15. mai 2024
kl. 9.00-14.00

Hjelpemidler:

Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk
Godkjent enkel kalkulator

Andre opplysninger:

Oppgavesettet består av 4 (fire) sider medregnet forsiden og inneholder 8 (åtte) oppgaver med 20 (tjue) deloppgaver (markert med små bokstaver). Du skal svare på alle oppgavene og deloppgavene. Alle deloppgaver teller likt.

Oppgave 1

En tennisball med masse 57 g slippes vertikalt rett nedover fra en stor høyde. Startfarten er null. Vi ser først bort fra luftmotstand.

- a) Hvor langt har ballen falt etter 4,0 s og hvor langt har den falt når farta er 12 m/s?
- b) Hva er endringen i ballens kinetiske energi fra ballen har falt 30 m til den har falt 100 m?

Luftmotstanden modelleres så til å være lik $k v^2$ der $k = 0,0011 \text{ N s}^2/\text{m}^2$.

- c) Tegn figurer med kreftene som virker på ballen både med én gang etter at den har blitt sluppet, noen sekunder senere, og etter lang tid (men før den treffer bakken).
Forklar hvordan farten utvikler seg i fallet og hva terminalfart er.
Regn ut terminalfarta i dette tilfellet.

Oppgave 2

En sylinder på 50,0 liter inneholder en giftig idealgass som har trykket 1,00 MPa og temperaturen 25,2 °C. Sylindere og gassen avkjøles til -78,5 °C for å dempe trykket.

- a) Bestem trykket i gassen når den er helt avkjølt.

Anta så at sylindere velter og gjennom en skade i ventilen mister 80,0% av gassen. Trykket blir 101,3 kPa.

- b) Hva blir temperaturen i den avkjølte gassen nå?

Oppgave 3

- a) Vi tar ut en isklump med masse 400 g fra fryseren, legger den i en panne med lokk og skrur på varmeplaten på komfyren. Isklumpen starter med temperatur lik -18 °C og varmes opp til den blir til vann med temperatur 50 °C. Vi antar at 17,7 kJ av varmen tilført fra platen blir brukt til å varme opp panne, lokk og omgivelser, mens resten går til isen.
Hvor mye varme må platen tilføre?
- b) Forbrenningsmotoren i en moped har 80 sykluser per sekund. Hver syklus omdanner 220 J indre energi. Effekten som leveres av motoren til hjulene er 4,0 kW. Hvor mye varme går tapt til omgivelsene i hver syklus?

Oppgave 4

I en elektrisk krets gir spenningskilden 12,0 V (se bort fra indre motstand i spenningskilden). Kretsen består av en parallellkopling hvor R_1 (10,0 Ω) og R_2 (20,0 Ω) står i serie i den ene grenen og R_3 (60,0 Ω) er alene i den andre. Etter parallellkoplingen er R_4 koplet i serie. Strømmen gjennom R_4 måles til 171,4 mA og spenningen over R_4 måles til 8,57 V.

- a) Tegn et kopleingsskjema til kretsen beskrevet over og bestem R_4 .
- b) Hva blir strømmen gjennom R_3 ?

Vi ønsker så at strømmen gjennom R_4 skal bli 200 mA. For å få til det, settes en ny motstand (R_5) inn i kretsen. Spenningskilden skal fortsatt gi 12,0 V.

- c) Tegn et kopleingsskjema som viser hvordan en slik ny krets kan se ut. Begrunn valget ditt. Regn ut hva R_5 må være i ditt valg av ny krets.

Oppgave 5

- a) Figuren under viser et linjespekter (emisjonsspekter). Forklar helt kort hvordan et slikt spekter oppstår. En av linjene i figuren tilsvarer fotoner med bølglengde 486 nm. Regn ut energien til et foton med denne bølglengden.

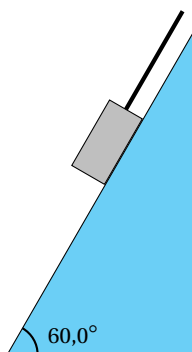


Thorium-231-kjerner er ustabile og hver kan sende ut ett elektron. Halveringstiden er 25,5 timer. I en beholder har vi en liten mengde av stoffet. Vi måler aktiviteten til å være 568 Bq.

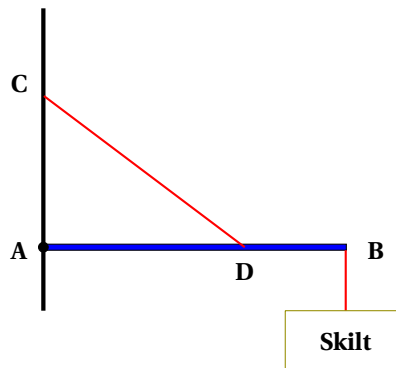
- b) Skriv opp reaksjonslikningen og nev de viktigste bevaringlovene som gjelder i denne prosessen. Forklar kort hva som skjer i thorium-kjernen når det sendes ut ett elektron.
- c) Hvis det bare hadde vært to thoriumatomer i beholderen, hvor lang tid ville det tatt før ett av de to atomene hadde sendt ut et elektron? Forklar helt kort.
Hvor lang tid må vi vente før aktiviteten til thoriumet vi har i beholderen blir under 100 Bq?

Oppgave 6

I en redningsaksjon blir en person senket ned et skråplan. Massen til personen med bære er 80,0 kg. Vinkelen på skråplanet er $60,0^\circ$ og friksjonstallet er 0,100. Personen og båret senkes 10,0 m nedover skråplanet med konstant fart. Snora er stram hele tiden.



- a) Bestem arbeidet som blir gjort av tyngdekrafta under bevegelsen.
- b) Bestem friksjonskrafta.
- c) Hvor stort arbeid gjøres av alle kreftene til sammen?

Oppgave 7

En planke har masse 2,00 kg jevnt fordelt over hele lengden. Den er hengslet i en vegg ved A og holdes vannrett med en snor som er festet i C og D. Et skilt henger i en snor ved B.

Massen til skiltet er 3,00 kg. Snorene har liten masse.

Avstandene er $AC = 60,0$ cm, $AD = 80,0$ cm og $AB = 120$ cm.

- Finn kraftmomentene til tyngdekrafta på planken og til snorkrafta i B (fra skiltet) om en akse i D. Hvorfor må den vertikale komponenten til krafta fra veggen på planken være nedover?
- Regn ut snorkrafta i D (både horisontalkomponent, vertikalkomponent og størrelse).

Oppgave 8

Det er satt opp til at man kan hoppe i strikk fra en bro 25,0 m over vann. Strikken er 5,00 m lang når den ikke er strukket, og oppfører seg som en fjær med fjærkonstant 200 N/m når den strekkes. En student med masse 75,0 kg hopper i strikk fra broa med null i startfart.

- Tegn figur med kreftene som virker på studenten rett etter starten, når studentens kinetiske energi er størst, og når studenten er lengst nede.
- Hvor langt under brua kommer studenten maksimalt?