

EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

Forkurs for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning

Universitetet i Stavanger, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Buskerud og Vestfold,
Høgskulen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark,
Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund, Sjøkrigsskolen, Rogaland kurs- og kompetansesenter,
Høgskolen i Oslo og Akershus

Eksamensoppgave

10. juni 2014

FYSIKK

Bokmål

Eksamenstid:
5 timer

Hjelpemidler:
Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk.
Godkjent kalkulator.

Andre opplysninger:
Dette oppgavesettet inneholder fem oppgaver med deloppgaver.
Du skal svare på alle oppgavene og deloppgavene.

Oppgavesettet har fem tekstsider medregnet forsiden.

Oppgave 1

- a) Ei jente er på en liten sykkelstur. Først sykler hun strekninga AB med jevn akselerasjon. Startfarten ved A er null. Etter 25 s er hun kommet til B, og farten er nå 18 km/h.

1. Forklar hvordan vi finner farten ved B i m/s, og finn akselerasjonen på strekninga.



Ved B starter jenta å bremse med akselerasjonen $-1,0 \text{ m/s}^2$ til hun stanser ved C.

2. Hvor lang var hele sykkelturen fra A til C?

- b) Vi skal varme 0,50 kg vann i en liten aluminiumskjele. Kjelen har massen 0,35 kg. Vannet og kjelen skal varmes opp fra $22 \text{ }^\circ\text{C}$ til $80 \text{ }^\circ\text{C}$. Kjelen står på ei kokeplate som er merka 1500 W. 25 % av varmen fra kokeplata går vekk til omgivelsene (varmetap). Hvor lang tid tar det å varme vannet?

- c) Ei vogn med massen 0,500 kg kjører på en horisontal bane med farten 1,50 m/s. Den støter sammen med ei fjær som har fjærstivheten 200 N/m. Fjæra blir sammenpressa og stanser vogna. Deretter strekker fjæra seg ut og sender vogna tilbake der den kom fra. Vi ser vekk fra friksjon.

1. Hvor stor er den største krafta fra fjæra på vogna under sammenstøtet?
2. Hvor stor er impulsen vogna får fra fjæra mens det er kontakt mellom vogna og fjæra?

- d) En lett badeball har volumet 33 dm^3 og en liten masse som vi kan se bort fra. Hvor stor kraft skal det til for å holde ballen helt under i sjøvann?

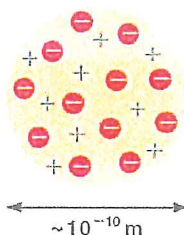
- e) En maler står på en 5,0 m lang horisontal planke mens han maler en husvegg. Planken er homogen og jevntjukk. Den har massen 12 kg og er hengt opp med tau i begge ender. Maleren har massen 75 kg og står 1,0 m fra venstre ende av planken. Regn ut de to snordragene.



Oppgave 2

- a) Thompson lanserte i 1907 en atommodell som ble kalt «rosinbollemodellen». Han tenkte seg at all positiv materie i et atom var jevnt fordelt utover, mens de negative elektronene lå inne i denne positive materien om lag som rosiner i en bolle. Se figur.

Thomson's atomic model



I 1911 kom Ernest Rutherford med en ny atommodell basert på et berømt forsøk. Gjør kort greie for Rutherfords eksperiment og forklar hvordan det viser at Thompsons atommodell ikke kan stemme.

- b) Den radioaktive isotopen brom-85 ($^{85}_{35}\text{Br}$) sender ut β -stråling. Forklar kort hva β -stråling er og skriv reaksjonslikninga for denne kjernereaksjonen.
- c) Vi starter med 100 g reint brom-85. Hvor mye er igjen av dette etter 15 minutter?
- d) Hvor mye energi er frigjort når 10 g av brom-85 er ferdig reagert (ikke er mer igjen)?

Oppgave 3

- a) I fotball er indre høyde på målet 2,44 m (fra bakken til oppunder tverrliggeren). Straffesparkmerket er 11,0 m horisontalt fra mål. En fotballspiller skyter et straffespark rett mot et tomt mål (ingen målmann). Ballen starter nede ved bakken og har en utgangsfart på 20,0 m/s. Utgangsvinkelen er $20,0^\circ$ med bakken. Regn ut om dette skuddet går i mål.
- b) En fotballspiller skjøt et horisontalt skudd inn i en pappeske som har massen 1,00 kg. Fotballen har massen 420 g. Esken lå i ro da ballen traff. Ballen og esken for sammen videre som et legeme med farten 7,0 m/s. Hva var farten til ballen da den traff esken?
- c) En håndball blir sluppet fra en altan 10 m over et horisontalt hardt underlag. Se bort fra luftmotstand. Finn farten når ballen treffer bakken, og regn ut hvor høyt den spretter opp igjen fra bakken når den taper 25 % av den kinetiske energien i kollisjonen med bakken.

Oppgave 4

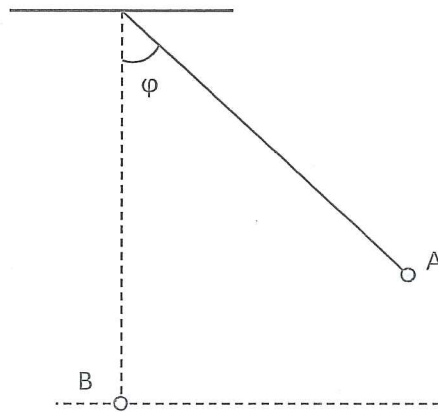
- a) En lakkstav blir gnidd med ei skinnfille. Lakkstaven får ladninga $-2,5 \cdot 10^{-9}$ C.
Hvor mange elektron har lakkstaven fått ved å ha blitt gnidd?

Ei spenningskilde har polspenninga 9,0 V. Den er kobla i serie med to motstander og ei parallellkobling med en motstand og ei lampe (lyspære). De to seriekobla motstandene har resistansen $R_1 = 4,5 \Omega$ og $R_2 = 0,90 \Omega$. Den parallellkoble motstanden har resistansen $R_3 = 4,0 \Omega$, og lampen har resistansen $R_L = 1,6 \Omega$.

- b) Tegn koblingskjema for denne kretsen.
- c) Finn den totale resistansen og hovedstrømmen i kretsen.
- d) Hva er spenninga over lampen, og hvor stor effekt har den?
- e) Vi bryter strømmen i den greina i parallellkoblinga som inneholder motstanden R_3 .
Hva blir effekten til lampen nå?

Oppgave 5

En planpendel er laga av ei snor med lengda 60,0 cm og ei lita kule med massen 100 g. Vi skal se bort fra luftmotstand i denne oppgava.



- a) Kula er i ro i stilling A som ligger 20,0 cm høyere enn stilling B. Pendelkula blir sluppet og faller ned mot stilling B.
Hvilken fart har kula i det den passerer stilling B?
Forklar med ord hvilken retning summen av kreftene på kula nå har.
- b) Kula blir på nytt plassert stilling A og blir holdt i ro av ei horisontal kraft K .
Vis at vinkelen snora har med loddlinja er $\varphi = 48,2^\circ$.
Tegn inn alle kreftene som virker på kula. Finn snordraget.

- c) Krafta K som holder kula i ro i stilling A, blir kutta vekk ($K = 0$).
Forklar med ord hvilken retning summen av kreftene på kula nå har.
Finn summen av kreftene og snordraget.
- d) Halvveis mellom A og B er kula i en posisjon C der vinkelen med loddlinja er halvert i forhold til stilling A.
Forklar hvordan vi kan finne summen av kreftene på kula i denne posisjonen (verdi og retning) uten å gjennomføre utregninga. Tegn figur.
Vink: $\sum \vec{F}$ har to komponenter, en langs radius og en langs tangenten til sirkelen.

- SLUTT -