

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i:	FYS1001
Eksamensdag:	17. august 2018
Tid for eksamen:	14.30-18.30, 4 timer
Oppgavesettet er på 4 sider	
Vedlegg:	Formelark (3 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. Alle delspørsmål teller likt.*

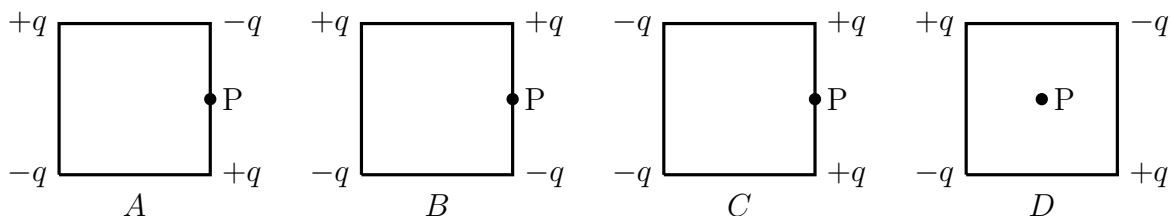
## Oppgave 1

Svar kort på disse oppgavene:

- Vår nærmeste nabostjerne, Proxima Centauri, ligger 4,22 lysår fra vår egen sol. Dette betyr at lyset bruker 4,22 år på å reise fra Proxima Centauri til sola. Hvor lang er avstanden mellom Proxima Centauri og sola i kilometer?
- Normalt lufttrykk ved jordas overflate er 101 kPa. Hva er massen til lufta som ligger over en fotballbane, med areal 8000 m<sup>2</sup>?
- Ett barn med masse  $m_b = 40$  kg og en voksen med masse  $m_v = 80$  kg er på skøytebanen. På ett tidspunkt står begge to i ro med hendene mot hverandre. Så dytter begge to med hendene slik at de glir fra hverandre. Når de mister kontakten glir den voksne bakover med farten  $v_v = 4$  m/s.  
Hva blir farten til barnet? Isen er så glatt at vi kan se bort fra friksjon.
- Forklar måleenhetene becquerel (Bq), gray (Gy) og sievert (Sv).
- Du har sommerferie ved en lang, fin sandstrand og legger merke til at det ser ut som om bølgene alltid kommer rett inn mot stranden, selv om du vet at de noen ganger beveger seg på skrå langs land lengre ut. Hvorfor er det slik? (Hint: bølgefarten til vannbølger er større på dypt vann og blir mindre når vannet blir grunnere)
- Du får utdelt en elektrisk komponent og får beskjed om at den har konstant, men ukjent, motstand. Tegn og forklar hvordan du kan bruke et batteri, en kjent motstand og to voltmeter til å finne motstanden til komponenten.
- Du ser på deg selv i et stort, konkavt speil med brennvidde på 1,0 m. Vis med konstruksjon hvor bildet av deg dannes når du står 0,8 m fra speilet, og forklar om bildet er reelt eller

virtuelt.

- h) Hva er bølgelengden til fotoner som sendes ut når elektronet i et hydrogenatom går fra nivå 3 til nivå 2?
- i) Du går på fjellet en sommerdag og kommer til en snøflekk som ligger igjen fra vinteren. Når du står ved kanten av snøen føles det som om det er kaldere på den siden av deg som vender mot snøen enn den som vender vekk. I dagligtale kunne vi si at “kulda slår mot deg”. Forklar med fysikkbegreper det som føles. Det kan godt være det er flere fysiske prosesser som bidrar, beskriv gjerne flere mulige forklaringer.
- j) To små kuler er plassert 4,0 cm fra hverandre. Hver av kulene veier 2,5 mg og har ladningen  $7,2 \cdot 10^{-8}$  C.
- Hva er forholdet mellom gravitasjonskrafta som virker mellom jorda og hver av kulene, og den elektriske krafta mellom kulene?
- k) Du har et elektrisk apparat som opererer ved 10 V. Siden spenningen over stikkontakten i veggen er 230 V, ønsker du å bygge en transformator for å transformere ned spenningen før den kobles til apparatet. Du velger å bruke en jernkjerne som har en spole med 5 vindinger på den ene siden. Hvor mange vindinger må du ha på den andre siden for å få transformatoren til å fungere, og hvilken side skal kobles til stikkontakten i veggen?
- l) Fire ladninger med samme absoluttverdi  $q$  men med motsatte fortegn er plassert i hjørnene på et kvadrat på forskjellige måter, se figuren. På hver figur er det tegnet inn et punkt P. På figuren A, B og C ligger P midt på en sidekant og på figur D ligger P i midten av kvadratet.

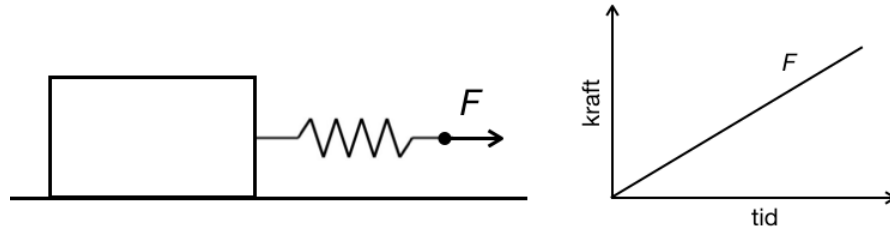


Ranger kvadratene etter tallverdien til feltstyrken  $\vec{E}$  i punktet P. Hint: tegn bidraget til  $\vec{E}$  fra hver av ladningene.

- m) Et passasjerfly befinner seg 10 km over bakken. Utenfor flyet er temperaturen  $-35^\circ\text{C}$ . Allikevel brukes aircondition, ikke varmeovn, for å holde en behagelig temperatur for passasjerene inne i flyet. Hvorfor er det slik?

## Oppgave 2

En trekloss med massen  $m_k = 20$  g hviler på en treplanke. En fjær med fjærstivhet  $k = 100$  N/m er festet i den ene enden av klossen. Så begynner du å trekke i klossen med en kraft  $F$  som du øker lineært med tiden (se figur).



Friksjonskoeffisientene for tre mot tre er  $\mu_s = 0,3$  (hvilefriksjon) og  $\mu_k = 0,2$  (glidefriksjon).

- Tegn kreftene som virker på klossen før den begynner å skli, og rett etter at den har begynt å skli (lag to figurer).
- Hvor stor må kraften  $F$  bli før klossen begynner å skli? Hvilken forlengelse av fjæra tilsvarer dette?
- Tegn en graf som viser friksjonskraften på klossen som funksjon av tiden. Marker hvor klossen begynner å skli.

Nå slutter du å trekke i fjæra. I stedet for løsner du klossen fra fjæra, og så klemmer du klossen inn mot fjæra slik at du fjæra blir forkortet med 1,0 cm i forhold til lengden den har når den ikke har noen belastning på seg.

Når du slipper klossen, er den fri fra fjæra, og den vil skli bortover underlaget til den stopper.

- Hvor langt vil klossen bevege seg før den stopper? Ta utgangspunkt i posisjonen der klossen ligger når fjæra er sammenklemmt, rett før den slippes.

### Oppgave 3

Et proton går inn i et homogent magnetisk felt med feltstyrken  $B = 2,0$  T. Feltet står vinkelrett på protonets bane. Farten til protonet er  $4,0 \cdot 10^6$  m/s.

- Bestem verdi og retning for kraften på protonet når det går inn i feltet. Tegn figur.
- Hvor stor blir radien i den sirkelbanen protonet følger? Hvis du ikke fant kraften i forrige oppgave kan du bruke  $F = 1,0 \cdot 10^{-14}$  N.
- Hvor lang tid bruker protonet på å gå halve sirkelbanen? Hvis du ikke fant radien i forrige oppgave kan du bruke  $r = 1,0$  cm.

### Oppgave 4

Det er plassert to høyttalere i auditoriet, som sender ut en tone med konstant bølgelengde. Lyden fra de to høyttalerene er i fase. Studentene i auditoriet snakker sammen og finner ut at både studenten som sitter i avstanden 5,70 m fra den ene høyttaleren og 7,90 m fra den andre,

og studenten som sitter 3,25 m fra den ene høyttaleren og 6,55 m fra den andre, hører lyden mye sterkere enn studentene som sitter mellom dem.

Lydfarten i luft er 340 m/s.

- a) Hvorfor er lyden sterkere der disse studentene sitter? Tegn og forklar.
- b) Hva er frekvensen til tonen som høyttalerene spiller?