



**BACHELOR I IDRETTSVITENSKAP MED SPESIALISERING I
IDRETTSBIOLOGI 2010/2012**

Utsatt individuell skriftlig eksamen

i

IBI 225– Fysikk og målinger

Torsdag 24. februar 2011 kl. 10.00–12.00

Hjelpemidler: kalkulator

Formelsamling følger eksamensoppgavene

Eksamensoppgaven består av 9 sider inkludert forside

Sensurfrist: 17. mars 2011

Innledning:

Eksamen består av 5 oppgaver fra ulike temaer. Poengfordeling er oppgitt.

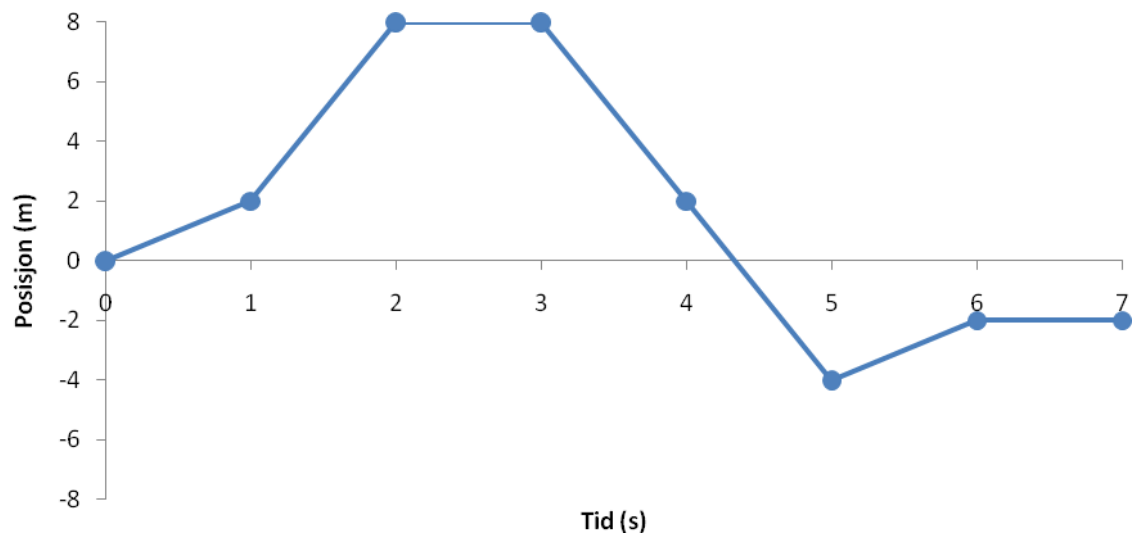
Det anbefales at du starter med de temaene du er mest komfortabel med. Man kan oppnå godt resultat uten å besvare alle deloppgaver.

Skriv endelig svar i feltene på oppgavearket. Riktig benevning er viktig!

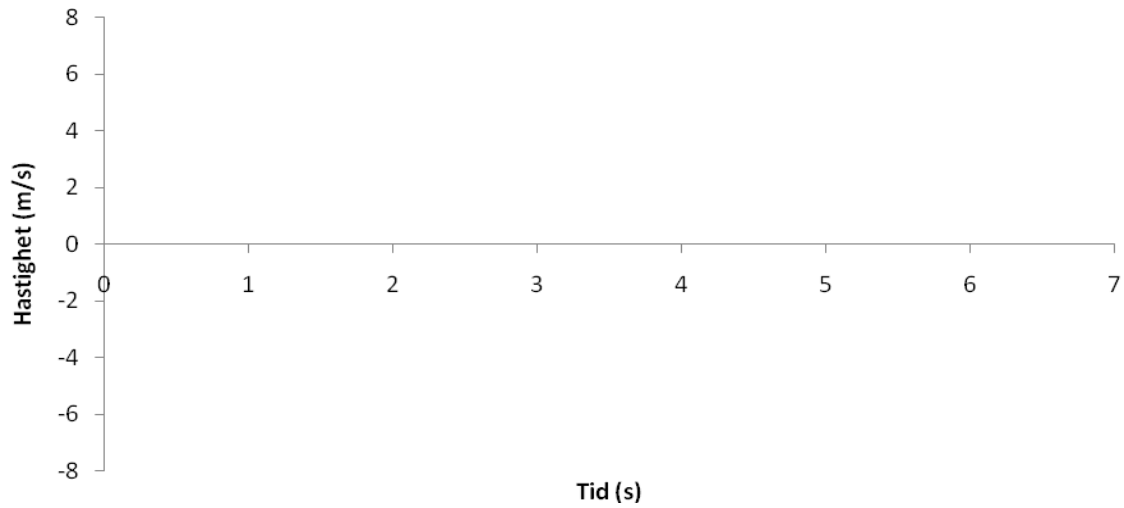
Skriv formler og utregninger på separate ark som legges ved besvarelsen.

Formelsamlingen er stiftet til oppgavene.

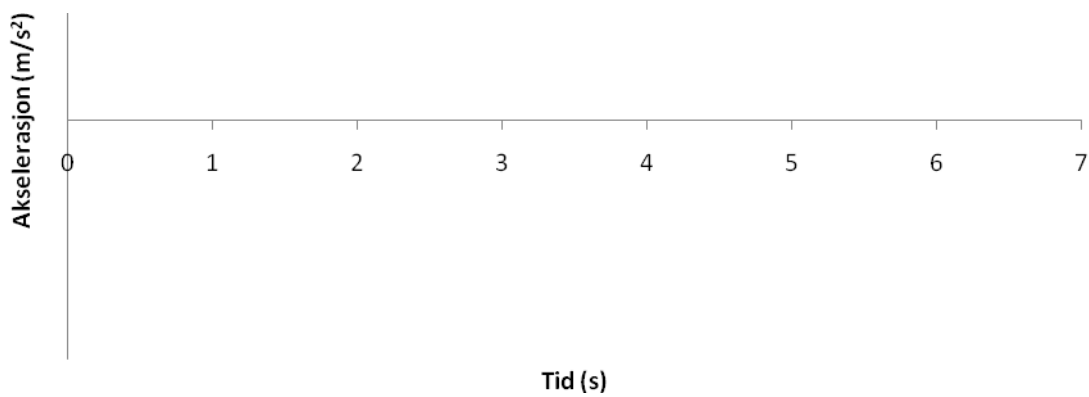
Oppgave 1 (10 p):



a) Tegn skjematisk hastighetskurven som tilhører posisjonskurven på forrige side. (5 p)



b) Tegn skjematisk akselerasjonskurven som tilhører posisjonskurven på forrige side. Du trenger ikke å oppgi tall på y-aksen, men pass på at proporsjonene blir riktige. (5 p)



Oppgave 2 (14 p):

En syklist sykler en løype som går oppover en fjellside. Hastigheten er konstant, 4,5 m/s. Løypa er helt rettlinjet, og har en helning på $5,0^\circ$. Syklisten og sykkelen veier til sammen 75 kg.



- a) Hvor mange meter av løypa har syklisten forflyttet seg etter 15 minutter?

Resultat: _____ (2 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut forflytningen, kan du i senere oppgaver benytte 2000 {SI-enhet}.)

- b) Hvor mange meter har syklisten steget i høyden etter 15 minutter?

Resultat: _____ (2 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut høyden, kan du i senere oppgaver benytte 100 {SI-enhet}.)

- c) Hvor mye energi har syklisten tilført til systemet i løpet av de 15 minuttene?

Resultat: _____ (2 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut energien, kan du i senere oppgaver benytte 100 000 {SI-enhet}.)

- d) Hva er syklistens ytre effekt?

Resultat: _____ (2 p)

e) Hva er effektivitet? Hvordan kan vi beregne effektivitet ved sykling? (3 p)

f) Syklisten har ingen krefter igjen, og slutter å tråkke. Hvor mange meter langs løypa triller sykkelen, fra det øyeblikket syklisten slutter å tråkke? Se bort fra luftmotstand og friksjon.

Resultat: _____ (3 p)

Oppgave 3 (15 p):

a) Hvilke komponenter bestemmer luftmotstanden [drag force]? Hvilke(n) komponent(er) har størst betydning? (3 p)



- b) En fallskjermhopper med utstyr veier 90,0 kg. Før fallskjermen utløses, er A 0,65 m² og topphastigheten [terminal velocity] er 58 m/s. Vi forenkler formelen for luftmotstand til $F = k \cdot A \cdot v^2$, der k er en konstant. Bestem k .

Resultat: _____ (3 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut k , kan du i senere oppgaver benytte 1,1.)

- c) Hvordan utvikler akselerasjonen seg fra man forlater flyet til det tidspunktet man oppnår topphastighet? Begrunn svaret med prinsipper fra fysikken. (3 p)

- d) Fallskjermhopperen i oppgave b løser nå ut fallskjermen. Dermed endrer A seg til 44 m². k er uendret. Hvor stor blir topphastigheten i denne situasjonen?

Resultat: _____ (3 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut topphastigheten, kan du i senere oppgaver benytte 12 {SI-enhet}.)

- e) Fallskjermhopperen når topphastigheten fra oppgave d, ved 2000 meters høyde. I tillegg til topphastigheten, som har retning rett ned mot bakken, er det sidevind med en hastighet på 2,0 m/s. Fallskjermhopperen navigerer ikke. Hvor stor er den horisontale forflytningen i perioden fra 2000 meters høyde til landing?

Resultat: _____ (3 p)

Oppgave 4 (13 p):

En fotball som ligger i ro, sparkes av gårde med en kraft på 160 N. Kontakttiden er 0,075 sekunder.



- a) Hvor stor bevegelsesmengde [momentum] tilføres ballen?

Resultat: _____ (2 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut bevegelsesmengden, kan du i senere oppgaver benytte 5,5 {SI-enhet}.)

- b) Fotballens masse er 450 gram. Hvor stor utgangshastighet får ballen?

Resultat: _____ (2 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut hastigheten, kan du i senere oppgaver benytte 16 {SI-enhet}.)

- c) Ballens utgangsvinkel er 28° . Vi ser bort fra luftmotstand. Hvor lang tid tar det før ballen lander?

Resultat: _____ (3 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut tiden, kan du i senere oppgaver benytte 2,2 {SI-enhet}.)

- d) Hvor høyt går ballen?

Resultat: _____ (3 p)

(Hvis du ikke har klart å regne ut høyden, kan du i senere oppgaver benytte 12 {SI-enhet}.)

- e) Hvor langt bortover banen har ballen forflyttet seg idet den lander?

Resultat: _____ (3 p)

Oppgave 5 (12 p):

En muskelsene [tendon] er satt opp i en maskin som kan måle kraft og resulterende lengdeforandring. Senen belastes [is loaded] gradvis fra 0 til 200 N over 10 sekunder. Dette tilsvarer ca 60% av senens maksimale styrke. Deretter reduseres belastningen igjen i samme tempo.

- a) Tegn en typisk kraft-deformasjons-kurve for senen, som viser både belastnings- og avlastningsfasen. (4 p)

- b) Ta utgangspunkt i kurven i oppgave a. Gjør rede for viktige faser, og gjør rede for energilagring, energitilbakeførsel og eventuelt energitap. (4 p)

Nå belastes senen fra 0 N og til senen brister [fails].

- c) Tegn en typisk kraft-deformasjons-kurve for dette forsøket, og sett på beskrivelse av de ulike fasene. (4 p)