

**EKSAMENSSAMARBEIDANDE FORKURSINSTITUSJONAR****Forkurs for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning**

Universitetet i Stavanger, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Buskerud,  
Høgskulen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark,  
Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund,  
Bergen fagskole, Høgskolen i Nesna, Sjøkrigsskolen

**Eksamensoppgåve**

**4. juni 2010**

**FYSIKK**

**Nynorsk**

**Eksamenstid:  
5 timar**

**Hjelpemiddel:**

Godkjende formelsamlingar i matematikk og fysikk.  
Godkjend kalkulator.

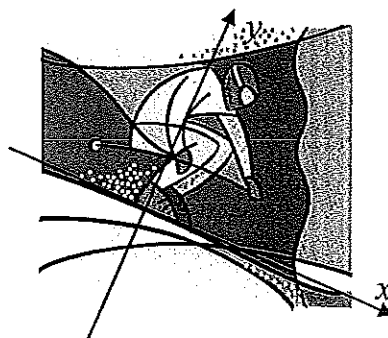
**Andre opplysningar:**

Dette oppgåvesettet inneheld fem oppgåver med deloppgåver.  
Du skal svare på alle oppgåvene og deloppgåvene.

Oppgåvesettet har fire tekstsider medrekna framsida, og i tillegg eitt formelark.

## OPPGÅVE 1

- a) 1) I kjerne-reaksjonar kan det vere svinn i kvilemasse. Kva meiner ein med dette?  
 2) Energien i nokre stjerner kan kome frå fusjon av tre alfa-partiklar til ein  $^{12}_6\text{C}$ -kjerne. Rekn ut frigjort energi i ein slik fusjon.
- b) 1) Forklar omgrepet halveringstid for radioaktive stoff.  
 2) Isotopen  $^3_1\text{H}$  er radioaktiv. Kor mykje har vi igjen av 1,0 kg av dette stoffet etter 30 år?
- c) 1) Formuler med ord Arkimedes lov om oppdrift.  
 2) Vi har ein tett behaldar med ytre volum  $25 \text{ dm}^3$  og masse 12 kg. Rekn ut kor stor kraft vi må bruke for å halde ein slik behaldar heilt nedsenka i ferskvatn. Teikn kreftene som verkar på behaldaren.
- d) Ei elastisk fjør har fjørstivleik lik  $40 \text{ N/m}$ . Rekn ut kor stor energi fjøra har når ho blir belasta med ei kraft på  $7,0 \text{ N}$ .
- e) Ein ball ligg i sola, temperaturen aukar frå  $20^\circ\text{C}$  til  $45^\circ\text{C}$  og volumet aukar  $5,0 \%$ . Kor mange prosent aukar trykket i ballen?
- f) Ein skilaupar køyrer over ein kul nedover ein bakke. Kulen har form som ein del av ein halvsirkel med sentrum nedover. Skilauparen er i kontakt med underlaget, det er friksjon, men farten aukar likevel. Teikn alle kraftkomponentane i x- og y-retning som verkar på skilauparen med rimelege lengder.



## OPPGÅVE 2

- a) Forklar innhaldet i denne formelen:  $W_{\Sigma F} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ .

Eit tog med lokomotiv og 4 vogner køyrer på ein rett horisontal skinnegang. Massen til lokomotivet er 80 tonn, og kvar vogn har masse 40 tonn. Toget aukar farten jamnt frå 30 km/h til 50 km/h over ei strekning på 200 m. Sjå bort frå rulle- og luftmotstand.

- b) Rekn ut kraftsummen på toget.
- c) 1) Kor mykje energi må til for å klare auken i farten?  
2) Kor stor gjennomsnittleg effekt trengst?
- d) Teikn og rekn ut dei horisontale kreftene som verkar på den første vogna under akselerasjonen.
- e) Toget kjem til ei stiging med hellingsvinkel  $2,5^\circ$ . Det køyrer med konstant fart lik 40 km/h opp stiginga. Kva for ein effekt må til for å klare dette?

## OPPGÅVE 3

Ein bil har to hovudlys, kvart på 60 W/12V, og to baklys på 10 W/12V kvar. Bilbatteriet har ei polspenning på 12,0 V når desse lysa står på utan at motoren går.

- a) Teikn eit koplingsskjema av dette elektriske anlegget.
- b) Kor stor er totalstrømmen i kretsen når pærene lyser normalt?
- c) Vis at den ytre resistansen til kretsen er  $1,03 \Omega$ .
- d) Forklar kva ein meiner med den elektromotoriske spenninga til batteriet.

Batteriet har ein ems på 13,2 V.

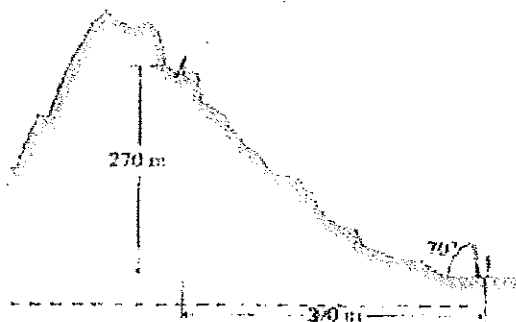
- e) Kor stor er den indre resistansen til batteriet?

Startmotoren til bilen har resistans  $0,070 \Omega$ .

- f) Rekn ut polspenninga til batteriet når startmotoren vert kopla inn medan pærene står på.

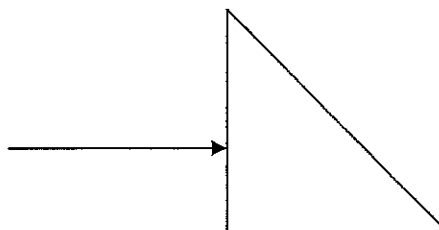
## OPPGÅVE 4

- a) Ein golfball vert slått ut med startfart 29 m/s og startvinkel  $35^\circ$  i forhold til eit horisontalt underlag. Rekn ut kor golfballen landar i forhold til startpunktet. Sjå bort frå luftmotstand.
- b) Ein redningspakke skal skytast ut til ein fjellklatrar på ei fjellhille. Pakka må treffe klatraren, som er i 390 m horisontal avstand og 270 m vertikal avstand frå utskytingsstaden. Utgangsvinkelen er  $70^\circ$  i forhold til horisontalen. Sjå figur. Rekn ut kva startfart pakka må skytast ut med. Sjå bort frå luftmotstand.



## OPPGÅVE 5

- a) Einsfarga lys fell vinkelrett inn på eit rettvinkla glasprisme som vist på figuren. Dei andre to vinklane i prismet er  $45^\circ$ . Rekn ut den minste brytningsindeksen prismet kan ha dersom det skal bli totalrefleksjon inne i prismet. Det er luft rundt prismet.
- b) Vi sender einsfarga lys med bølgjelengd 632 nm vinkelrett inn på eit optisk gitter. Bak gitteret er det plassert ein skjerm som er parallell med gitteret. Avstanden mellom gitteret og skjermen er 1,00 m. På skjermen observerer vi tredje ordens maksimum i avstanden 0,153 m frå det sentrale maksimumet.
- 1) Rekn ut gitterkonstanten.
  - 2) Kor mange maksima kan vi teoretisk få på kvar side av det sentrale maksimumet?



Supplerende formler for fysikk på forkurs. Hjelpemark til eksamen.

Mekanikk	
Massetetthet	$\rho = \frac{m}{V}$
Oppdrift	$F_o = \rho V_f g$
Elektrisitet	
Ems med indre og ytre resistans	$\varepsilon = (R_i + R_y)I$
Termofysikk	
Hydrostatisk trykk	$p = p_0 + \rho gh$
Tilstandslikninga for idealgass	$\frac{pV}{T} = \text{konstant}$
Tilstandslikninga for gasser på generell form	$pV = NkT$
Lys og bølger	
Brytningsindeks	$n = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha} = \frac{c_0}{c}$
Atom- og kjernefysikk	
Aktivitet og halveringstid	$A = A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^p \quad \text{der } p = \frac{t}{T_{1/2}}$

## EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

### Forkurs for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning

Universitetet i Stavanger, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Buskerud,  
Høgskulen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark,  
Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund,  
Bergen fagskole, Høgskolen i Nesna, Sjøkrigsskolen

### Eksamensoppgave

4. juni 2010

## FYSIKK

Bokmål

**Eksamenstid:**  
**5 timer**

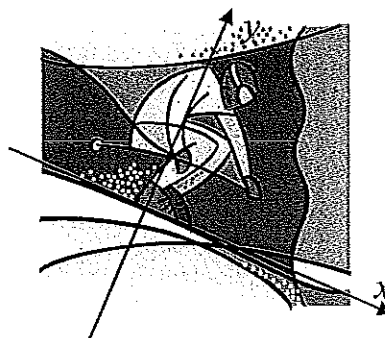
**Hjelpemidler:**  
Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk.  
Godkjent kalkulator.

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

Oppgavesettet har fire tekstsider medregnet forsiden, og i tillegg ett formelark.

## OPPGAVE 1

- a) 1) I kjerne-reaksjoner kan det være svinn i hvilemasse. Hva menes med dette?  
 2) Energien i noen stjerner kan komme fra fusjon av tre alfa-partikler til en  $^{12}_6\text{C}$ -kjerne. Regn ut frigjort energi i en slik fusjon.
- b) 1) Forklar begrepet halveringstid for radioaktive stoffer.  
 2) Isotopen  $^3_1\text{H}$  er radioaktiv. Hvor mye har vi igjen av 1,0 kg av dette stoffet etter 30 år?
- c) 1) Formuler med ord Arkimedes lov om oppdrift.  
 2) Vi har en tett beholder med ytre volum  $25 \text{ dm}^3$  og masse 12 kg. Regn ut hvor stor kraft vi må bruke for å holde en slik beholder helt nedsenket i ferskvann. Tegn kreftene som virker på beholderen.
- d) En elastisk fjær har fjærstivhet lik 40 N/m. Regn ut hvor stor energi fjæra har når den belastes med en kraft på 7,0 N.
- e) En ball ligger i sola, temperaturen øker fra  $20^\circ\text{C}$  til  $45^\circ\text{C}$  og volumet øker 5,0 %. Hvor mange prosent øker trykket i ballen?
- f) En skiløper kjører over en kul nedover en bakke. Kulen har form som en del av en halvsirkel med sentrum nedover. Skiløperen er i kontakt med underlaget, det er friksjon, men farten øker likevel. Tegn alle kraftkomponentene i x- og y-retning som virker på skiløperen med rimelige lengder.



## OPPGAVE 2

- a) Forklar innholdet i denne formelen:  $W_{\sum F} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ .

Et tog med lokomotiv og 4 vogner kjører på en rett horisontal skinnegang. Massen til lokomotivet er 80 tonn, og hver vogn har masse 40 tonn. Toget øker farten jevnt fra 30 km/h til 50 km/h over en strekning på 200 m. Se bort fra rulle- og luftmotstand.

- b) Regn ut kraftsummen på toget.
- c) 1) Hvor mye energi må til for å klare fartsøkningen?  
2) Hvor stor gjennomsnittlig effekt trengs?
- d) Tegn og regn ut de horisontale kreftene som virker på den første vogna under akselerasjonen.
- e) Toget kommer til en stigning med hellningsvinkel  $2,5^\circ$ . Det kjører med konstant fart lik 40 km/h opp stigningen. Hvilken effekt må til for å klare dette?

## OPPGAVE 3

En bil har to hovedlys, hver på 60 W/12V, og to baklys på 10 W/12V hver. Bilbatteriet har en polspenning på 12,0 V når disse lysene står på uten at motoren går.

- a) Tegn et kopleingsskjema av dette elektriske anlegget.
- b) Hvor stor er totalstrømmen i kretsen når pærene lyser normalt?
- c) Vis at kretsens ytre resistans er  $1,03 \Omega$ .
- d) Forklar hva som menes med batteriets elektromotoriske spenning.

Batteriet har en ems på 13,2 V.

- e) Hvor stor er batteriets indre resistans?

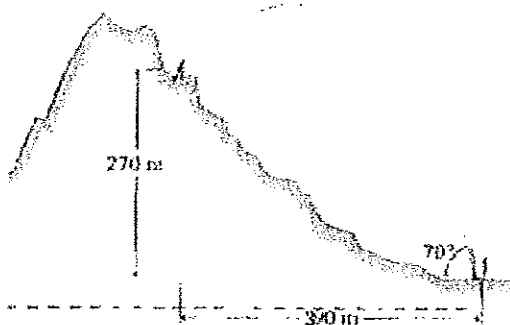
Bilens startmotor har resistans  $0,070 \Omega$ .

- f) Regn ut polspenningen til batteriet når startmotoren blir innkoblet mens pærene står på.



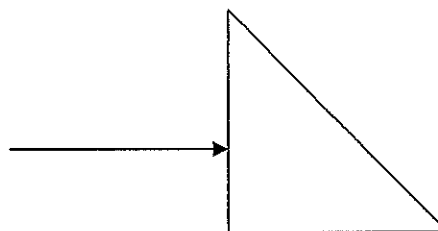
## OPPGAVE 4

- a) En golfball slås ut med startfart 29 m/s og startvinkel  $35^\circ$  i forhold til et horisontalt underlag. Regn ut hvor golfballen lander i forhold til startpunktet. Se bort fra luftmotstand.
- b) En redningspakke skal skytes ut til en fjellklatter på en fjellhylle. Pakka må treffe klatteren, som befinner seg i 390 m horisontal avstand og 270 m vertikal avstand fra utskytingsstedet. Utgangsvinkelen er  $70^\circ$  i forhold til horisontalen. Se figur. Regn ut hvilken startfart pakka må skytes ut med. Se bort fra luftmotstand.



## OPPGAVE 5

- a) Ens-farget lys faller vinkelrett inn på et rett-vinklet glassprisme som vist på figuren. De andre to vinklene i prismet er  $45^\circ$ . Regn ut den minste brytningsindeksen prismet kan ha dersom det skal bli totalrefleksjon inne i prismet. Det er luft rundt prismet.
- b) Vi sender ens-farget lys med bølgelengden 632 nm vinkelrett inn på et optisk gitter. Bak gitteret er det plassert en skjerm som er parallell med gitteret. Avstanden mellom gitteret og skjermen er 1,00 m. På skjermen observerer vi tredje ordens maksimum i avstanden 0,153 m fra det sentrale maksimumet.
- 1) Regn ut gitterkonstanten.
  - 2) Hvor mange maksima kan vi teoretisk få på hver side av det sentrale maksimumet?



Supplerende formler for fysikk på forkurs. Hjelpemark til eksamen.

Mekanikk	
Massetetthet	$\rho = \frac{m}{V}$
Oppdrift	$F_o = \rho V_f g$
Elektrisitet	
Ems med indre og ytre resistans	$\varepsilon = (R_i + R_y)I$
Termofysikk	
Hydrostatisk trykk	$p = p_0 + \rho gh$
Tilstandslikninga for idealgass	$\frac{pV}{T} = \text{konstant}$
Tilstandslikninga for gasser på generell form	$pV = NkT$
Lys og bølger	
Brytningsindeks	$n = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha} = \frac{c_0}{c}$
Atom- og kjernefysikk	
Aktivitet og halveringstid	$A = A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^p \quad \text{der } p = \frac{t}{T_{1/2}}$