

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.

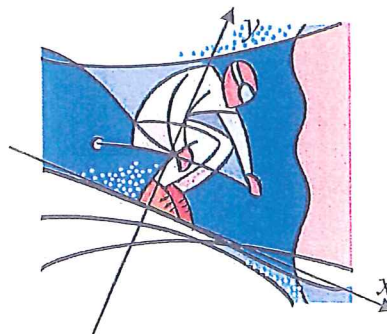
Andre opplysninger:

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_1H 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 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 $7,0 \text{ N}$.
- e) En ball ligger i sola, temperaturen øker fra 20°C til 45°C og volumet øker $5,0 \%$. Hvor mange prosent øker trykket i ballen?
- f) En skiløper kjører over en kul nedover en bakke. Kula 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.

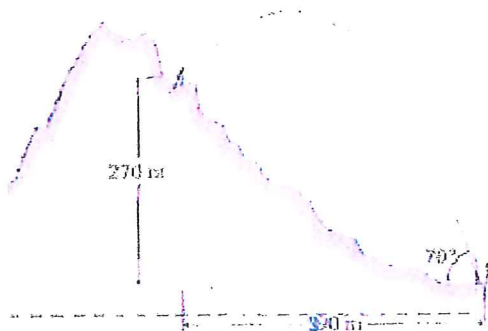
- e) Hvor stor er batteriets indre resistans?

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

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

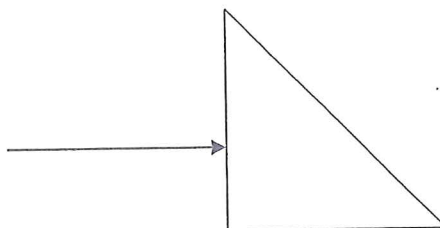
OPPGAVE 4

- a) En golfball slås ut med startfart 29 m/s og startvinkel 35° 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 fjellklatrer på en fjellhylle. Pakka må treffe klatreren, som befinner seg i 390 m horisontal avstand og 270 m vertikal avstand fra utskytingsstedet. Utgangsvinkelen er 70° i forhold til horisontalen. Se figur. Regn ut hvilken startfart pakka må skytes ut med. Se bort fra luftmotstand.



OPPGAVE 5

- a) Ensfarget lys faller vinkelrett inn på et rettvinklet glassprisme som vist på figuren. De andre to vinklene i prismet er 45° . Regn ut den minste brytningsindeksen prismet kan ha dersom det skal bli totalrefleksjon inne i prismet. Det er luft rundt prismet.
- b) Vi sender ensfarget 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. Hjelpetark 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	$A = A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^p$ der $p = \frac{t}{T_{1/2}}$