

Fakultet for teknologi, kunst og design

Teknologiske fag

Eksamen i: Fysikk for tretermin (FO911A)

Målform: Bokmål

Dato: 26/11-2014

Tid: 5 timer

Antall sider (inkl. forside): 5

Antall oppgaver: 5

Tillatte hjelpemidler:

Vedlagt formelark. Godkjent kalkulator. Forhåndsgodkjent ordbok.

Merknad: Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig.
Ved eventuelle uklarheter i oppgaveteksten skal du redegjøre for de forutsetninger du legger til grunn for løsningen.

Besvarelsen skal merkes med kandidatnummer, ikke navn.
Bruk blå eller sort kulepenn på innføringsarket.

Faglig veileder: Elise Bergli

Utarbeidet av (faglærer):	Kontrollert av (en av disse):			Instituttleders/ Programkoordinators underskrift:
	Annen lærer	Sensor	Instituttleder/ Programkoordinator	

Emnekode: FO911A

Begrunn alle svar. Før rett inn. Disponer tiden - hver deloppgave teller likt, så ikke bruk for mye tid på de første oppgavene. Ikke bruk tid på oppgaver der du blir sittende fast.

Oppgave 1

Tema: Mekanikk

- a) Et fullastet Boeing 747 jumbojetfly har en masse på $2,0 \cdot 10^5$ kg. Hvilken kraftsum trengs for å akselerere flyet med $a = 3,5 \text{ m/s}^2$ langs rullebanen? Vi ser bort fra luftmotstand.
- b) Et barn med masse 28 kg glir ned ei sklie. Toppen av sklia ligger 3 m over bunnen (sluttpunktet) av sklia. Farten til barnet er 2,5 m/s når barnet er nederst på sklia. Hvor mye arbeid ble utført på barnet på grunn av friksjon?
- c) En russebil kjører rundt og rundt med konstant fart 20 km/h i en rundkjøring med radius 20 m. En flaske med masse 0,50 kg står på en benk bak i bilen. Hvilke krefter virker på flasken? Tegn figur.
- d) Hvis bilen i c) kjører litt fortere i rundkjøringen, vil flasken begynne å gli. Hvor stor er friksjonskoeffisienten μ mellom flaske og benken?

Oppgave 2

Tema: Fysikk i væsker og gasser

Tettheten til vann er $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$.

- a) En dykker tar med seg en ballong ned på 20 m dybde. Hva er trykket i denne dybden? Bruk 1 atm som lufttrykk ved overflaten.
- b) Dykkeren tar med seg ballongen ned til 40 m dybde. Der er trykket $4,93 \cdot 10^5$ Pa. Da har ballongen et volum på 30 liter (30 dm^3). Dykkeren slipper den løs. Vi antar at temperaturen ved 40 m er den samme som ved vannoverflaten, og at ballongen ikke sprekker. Hvilket volum har ballongen når den kommer til vannoverflaten?
- c) Hvor stor er oppdriften som virker på ballongen når den slippes løs på 40 m dybde? (Volumet er 30 liter, dvs. 30 dm^3).
- d) En gass avgir en varme på 4,0 kJ, samtidig som det gjøres et arbeid på 8,0 kJ på gassen. Hva er endringen i gassens indre energi?
- e) I sylindren i en motor er det 0,25 mol ($1,505 \cdot 10^{23}$ atomer) av en ideell, monoatomisk gass. Gassen utvides så raskt at det ikke rekker å foregå noen varmeutveksling med omgivelsene mens utvidelsen foregår. I prosessen faller temperaturen fra 1150 K til 400 K. Hva blir endringen i gassens indre energi?

Oppgave 3

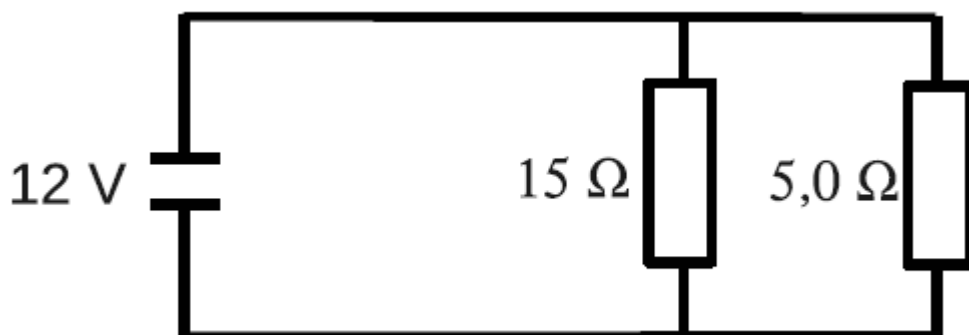
Tema: Kalorimetri

Varmekapasiteten til vann er $4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

- a) En kokeplate avgir $2,16 \cdot 10^5 \text{ J}$ energi til en kasserolle med 500 g vann. Kasserollen har varmekapasiteten 470 J/K . Hvor mye stiger temperaturen i vannet?
- b) Vi varmer opp $50,0 \text{ g}$ metallbiter fra $20,0^\circ\text{C}$ til $97,0^\circ\text{C}$ og heller dem fort over i en termosflaske med vann. Varmekapasiteten til termosflaska er 55 J/K , og vannet på termosen har massen $40,0 \text{ g}$. Temperaturen til vann og termos er $19,1^\circ\text{C}$. Blandingstemperaturen blir $25,0^\circ\text{C}$. Hva er spesifikk varmekapasitet til metallbitene?
- c) Ammoniakk har en spesifikk fordampningsvarme på $1,37 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Du varmer opp ammoniakk til kokepunktet, og ammoniakken begynner å fordampe. Hvor mye ammoniakk i væskeform kan du fordampe ved hjelp av en energimengde på 1 kWh ?

Oppgave 4

Tema: Elektrisitet



Vi har en krets som vist på figuren. Anta først at batteriet ikke har noen indre motstand.

- a) Hva blir totalmotstanden i kretsen?
- b) (i) Hva blir strømmen gjennom batteriet?
(ii) Hva blir strømmen i hver av de to motstandene?
- c) Anta nå at batteriet har en indre motstand på $1,0 \Omega$. Hva blir polspenningen?
- d) En lyspære på 60 W står på i en time. Hvor stor ladning har passert et tverrsnitt av glødetråden i løpet av denne tiden? Anta at lyspæren er koblet riktig til nettspenningen som er 230 V .

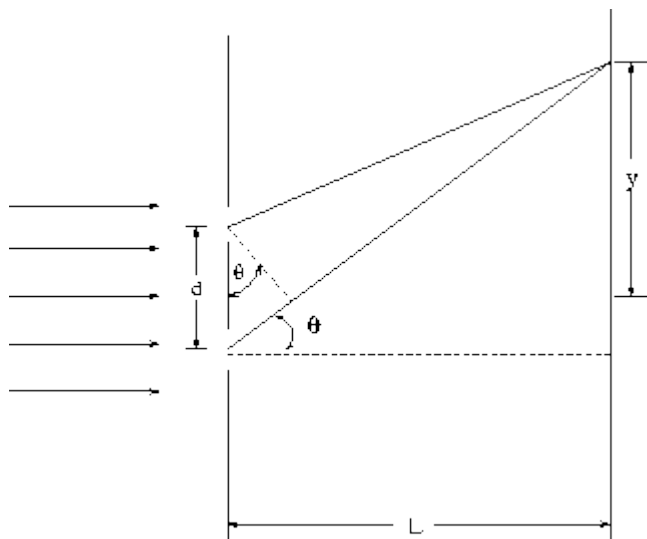
Velg ENTEN oppgave 5a ELLER 5b

Dersom begge oppgaver er besvart, vurderes kun oppgave 5a

Oppgave 5a

Tema: Lys og bølger

- a) Brytningsindeksen til vann er 1,30. Brytningsindeksen til luft er 1,0. Regn ut brytningsvinkelen når lys går fra vann til luft med en innfallsvinkel på $21,3^\circ$.
- b) En lysstråle som går fra plast mot luft blir totalreflektert når innfallsvinkelen er større enn $43,6^\circ$. Finn brytningsindeksen for plasten.
- c) Lys med en bølgelengde på $560 \cdot 10^{-9}$ m sendes mot to smale spalter med en avstand på $3,2 \cdot 10^{-6}$ m. På en skjerm 2,5 m bak spaltene får vi et interferensmønster. Se figuren. Hva blir vinkelen θ mellom det sentrale maksimum og 2. ordens maksimum?

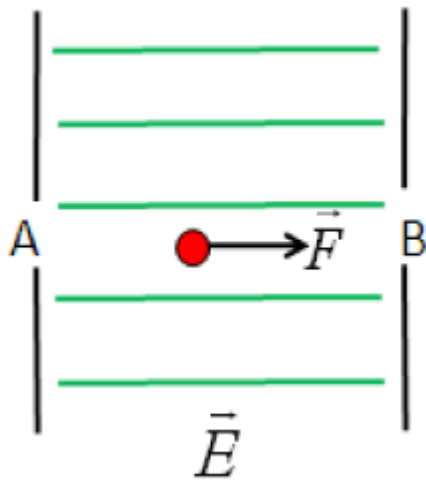


- d) Du observerer bølger på et vann med bølgelengde 1,2 m og frekvens 0,50 Hz. Hva er bølgefarten?

Oppgave 5b

Tema: Elektrisk felt

Figuren viser en kondensator. Det elektriske feltet mellom platene er $E = 30 \text{ kN/C}$. Spenningen mellom platene er $U = 1300 \text{ V}$. Mellom platene er det et elektron, med ladning $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ og masse $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.



- a) Figuren viser også retningen til kraften F på elektronet fra det elektriske feltet.
 - (i) I hvilken retning peker det elektriske feltet? (Til høyre eller venstre?)
 - (ii) Vis at avstanden mellom platene er 43 mm.
- b)
 - (i) Regn ut F .
 - (ii) Vis at elektronets akselerasjon blir $5,3 \cdot 10^{15} \text{ m/s}^2$.
- c) Regn ut arbeidet som blir utført på elektronet når det beveger seg fra A til B.
- d) Startfarten ved A er null.
 - (i) Hvor lang tid bruker elektronet fra A til B?
 - (ii) Hva er farten til elektronet når det forlater feltet gjennom åpningen ved B?