



HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	13.desember 2004					
Varighet:	kl 09:00 - 13:00					
Fagnummer:	FO105N					
Fagnavn:	Anvendt fysikk					
Klasse(r):	1N					
Studiepoeng:	6 studiepoeng					
Faglærer(e):	Brita Utne Mobil 924 45 627					
Hjelpemidler:	Godkjent kalkulator (gruppe 2)					
Oppgavesettet består av:	6 oppgaver, og av 4 sider inkludert denne forside					
Vedlegg består av:	Totalt 4 sider: 1. Formler, konstanter og enheter (en side) 2. Tekniske data for matvarer (en side) 3. Mollierdiagram (to sider)					
Merknad: Ved bedømmelse blir oppgavene vektlagt som angitt i poeng. Studenten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig.						
Vedlegg 3a og 3b skal legges ved besvarelsen						
Lykke til!						

Oppgave 1 (12 poeng)

- a) Vann har massetetthet 1 g/cm^3 . Du har to legemer, A og B. Legeme A med massetetthet 50 g/dm^3 , og legeme B med massetetthet 2 kg/m^3 . Du slipper legemene i vann, hva skjer? Flyter de?
- b) Moment er $\text{kraft} \cdot \text{arm}$. Gi to eksempler på hvordan dette utnyttes i praksis.
- c) Hva menes med eutektisk blanding?
- d) Forklar hva vi mener med en elektromagnet og induisert strøm?

Oppgave 2 Fuktig luft (16 poeng)

Bruk vedlagte Mollierdiagram for å finne de nødvendige data for å løse spørsmålene i denne oppgaven. Mollierdiagrammene skal legges ved besvarelsen.

Tettheten til luft: $\rho = 1,29 \text{ kg tørr luft /m}^3 \text{ luft}$.

- a) En næringsmiddelbedrift har et lagerrom med bredde 20 m, lengde 22 m og høyde 6 m. Et friskluft anlegg sørger for at lufta skiftes ut 7 ganger per døgn. Utetemperaturen er $+20^\circ\text{C}$, og relativ fuktighet ute er 65 % ($\phi = 0,65$). Temperaturen i lagerrommet skal være $+8^\circ\text{C}$ og relativ fuktighet 50 % ($\phi = 0,5$). Hvor mye vann og varme må fjernes per time fra utelufta for at ønsket lufttilstand skal oppnås i lagerrommet?
- b) En luftstrøm på $1,6 \text{ m}^3$ per sekund med relativ fuktighet $\phi = 0,6$ og temperaturen 38°C , blir avkjølt i en varmeveksler for å fjerne 12 gram vann per kg tørr luft. Den avfuktede lufta blir varmet opp til 35°C .
1. Hvor mye vann må fjernes fra lufta per time for å oppnå ønsket fuktighet?
 2. Finn den relative fuktigheten den avfuktede lufta har etter oppvarming.
 3. Hvor mye varme trengs per time til oppvarming av den avfuktet lufta.

Oppgave 3 Akselerasjon og fart (13 poeng)

- a) Forklar hva vi mener med konstant akselerasjon.
- b) En bil har fart 54 km/h . En forbikjøring krevde at farten økte til 90 km/h . Akselerasjonen var tilnærmet konstant og lik $1,4 \text{ m/s}^2$.
1. Beregn tiden bilen brukte på å akselerere til 90 km/h .
 2. Hvor lang strekning krevde akselerasjonen?
- c) En bil med fart 60 km/h må bremse slik at bilen stanser. Bremselengden ble målt til 73 m . Beregn bilens akselerasjon i denne situasjonen.

Oppgave 4 Utvidelse (12 poeng)

- a) Et målbånd av stål som viser riktig ved 20°C , blir brukt en dag det er -20°C . Avlesningen er 10112,0 cm. Korriger målingen.
Lengdeutvidelseskoeffisienten for stål er $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- b) Ei kule av stål har diameter $d_s = 15,200 \text{ cm}$. Kula ligger på en ring av aluminium med indre diameter $d_{Al} = 15,196 \text{ cm}$. Figuren viser et centralsnitt av oppstillingen. Temperaturen er 20°C for kula og ringen. Kula og ringen blir oppvarmet. Ved hvilken temperatur faller kula gjennom ringen?
- Data: Lengdeutvidelseskoeffisient for:
- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| Aluminium | $24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |
| Stål | $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |

Oppgave 5 Varme, gass og trykk (27 poeng)

- a) 16 tonn skinke med temperatur $+12^{\circ}\text{C}$ kommer inn til et fryselager. Det er ønskelig å fryse ned skinkene til -18°C i løpet av 4 timer. Beregn hvor mye energi som totalt må fjernes fra skinkene, og effekten på kjølingen. (Tekniske data for matvarer er å finne i vedlegg).
- b) I en lukket beholder er det 3,5 mol nitrogengass. Temperaturen er 57°C og trykket $3,20 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Finn volumet av beholderen.
- c) En ball har volum 6400 cm^3 . Trykket inne i ballen er 220 kPa, og temperaturen er $5,0^{\circ}\text{C}$. Ballen blir tatt med inn i et rom der temperaturen er 90°C . Volumet av ballen øker med 8 %. Beregn det nye trykket i ballen.
- d) Beregn osmotisk trykk i en 0,06 M FeCl_3 løsning ved 25°C .
- Data for FeCl_3 : Van't Hoffs i-faktor 3,4.
- e) Ei vannkanna til campingbruk har volum 25 dm^3 . Kanna med en vannskvett på $5,0 \text{ dm}^3$ har stått i sola slik at både vannkanna og vannskvetten har temperaturen 31°C . Vi plasserer

kanna med vannet under springen og fyller den helt full med vann. Sluttemperaturen for vannet og kanna blir 14°C . Beregn temperaturen som springvannet hadde før det ble blandet med vannskvetten i kanna. Vi antar null varmetap til omgivelsene.

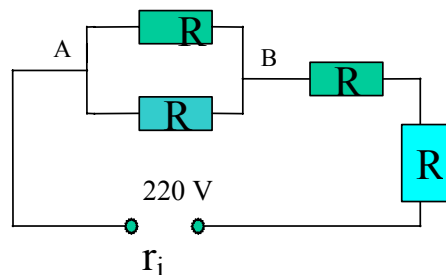
Data: Varmekapasiteten til kanna 800 J/K

Spesifikk varmekapasitet for vann $4,19 \text{ kJ/(kg K)}$

Massetettheten for vann 1000 kg/m^3 .

Oppgave 6 Elektrisitet (20 poeng)

- a) Hva vil det koste å la 8 glødelamper på 70 W lyse i 9 timer per døgn i en uke? Prisen på elektrisk energi settes lik 75 øre per kilowatttime.
- b) Fire like store motstandere R , $R = 16\Omega$, blir koplet til en strømkilde slik figuren nedenfor viser. Strømkilden har ems lik 220V . Den indre motstand (r_i) i spenningskilden tilsvarer $1/4 R$ (en fjerdedels R).
1. Beregn strømmen i kretsen.
 2. Beregn spenningen over parallellkoplingen, dvs. mellom punktene A og B.



- c) Forklar hva vi mener med elektrisk spenning mellom to punkter i et elektrisk felt. Hvorfor blir spenningen transformert opp i energiverk?
- d) Det blir dannet titan ved katoden i et elektrolysebad med Ti^{4+} -ioner. Beregn mengde titan som blir skilt ut i løpet av 45 minutter når strømstyrken er $5,0 \text{ A}$.
- Data: Faradays konstant 96490 C/mol_e
 $M_m(\text{Ti}) = 47,90 \text{ g/mol}$

