

Dugga i Fysik 1 för E2 (ffv 141 & 142)

Lärare: Åke Fäldt

Hjälpmedel: Physics Handbook, Beta, SMT; TEFYMA eller motsvarande gymnasietabell. Varfri kalkylator (tömd på för kursen relevant information) samt ett egenhändigt framställt A4-blad med anteckningar.

Rättningen: klar snarast möjligt

FÖRKLARA ALLTID INFÖRDA STORHETER OCH MOTIVERA EKVATIONER OCH SLUTSATSER. RITA TYDLIGA FIGURER.

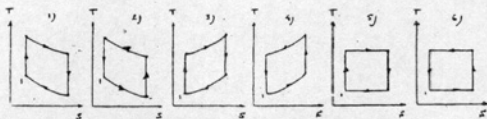
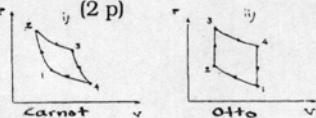


1. Figuren nedan visar tre olika arrangemang (a, b och c) av materialen 1, 2 och 3 som bildar en stor vägg. De termiska ledningsförmågorna är sådana att $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$. Den vänstra sidan av väggen har en temperatur som är 20 grader Celsius högre än den högra sidan. Rangordna arrangemangen efter hur stora (stationära) värmeflöden de ger. (2 p)

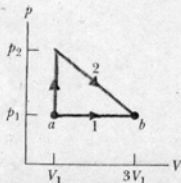
2. Det går att sitta på träbänkarna (lavarna) i en bastu, men det är outhärdligt att sitta på en metallplatta som ligger på bänkarna. Hur kan detta förklaras? (2 p)

3. Hur mycket värme måste absorberas av ett isblock som har massan 720 g och som ursprungligen har temperaturen - 10 grader Celsius om det ska omvandlas till flytande form och ha temperaturen + 15 grader Celsius? Nödvändiga data hämtas ur tabell. (3 p)

4. I figuren nedan visas på pV-diagram som beskriver en idealgas med konstant värmekapacitet som genomlöper en reversibel Carnotcykel (i) respektive en reversibel Ottocykel (ii). Var och en av dessa cykler innehåller två adiabater. De båda cyklerna kan också illustreras i så kallade TS-diagram som visar gastemperaturen T som funktion av dess entropi S. Din uppgift är att bland de sex TS-diagrammen i figuren ange vilket som illustrerar Carnotcykeln och vilket som illustrerar Ottocykeln. (2 p)



5. pV-diagrammet i figuren visar två vägar (betecknade 1 och 2) som en viss ideal gasmassa kan ta från ett tillstånd a till ett tillstånd b. Väg 1 kräver att energin $5,0 p_1 V_1$ tillförs gasen i form av värme, medan väg 2 kräver att energin $5,5 p_1 V_1$ tillförs gasen i form av värme. Bestäm kvoten mellan trycken p_1 och p_2 . (3 p)

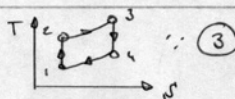


- ① Den termiska ledningsförmågan hos väggen är oberoende av i vilken ordning skikten ligger.
Jämför med tre seriekopplade elektriska motstånd där strömmen genom dem är oberoende av i vilken ordning de ligger.

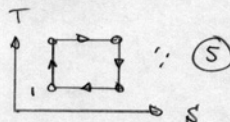
- ② Träet och metallen har samma temperatur. Metallplattan känns varmare pga dess högre värmeledningsförmåga. Värmeenergi kllförs stället där det är kontakt mellan träet och metall. Vid träkontakt är värmeöverföringshastigheten liten. Skillnader i värmekapacitet spelar mindre roll.

- ③ $H_2O: (l)$
Isbildningsvärme: $333 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$
Specifika värmet: $2220 \text{ J/kg} \cdot K (l)$, $4190 \text{ J/kg} \cdot K (\text{vatten})$
Steg 1. $-10^\circ C \rightarrow 0^\circ C$: $Q_1 = m \cdot c_{is} \cdot \Delta T = 0,750 \cdot 2220 \cdot 10 = 15,98 \text{ kJ}$
Steg 2. $0^\circ C \rightarrow \text{vatten } 0^\circ C$: $Q_2 = m L = 0,750 \cdot 333 \cdot 10^3 = 249,8 \text{ kJ}$
Steg 3. $\text{vatten } 0^\circ C \rightarrow \text{vatten } 15^\circ C$: $Q_3 = m c_{H_2O} \cdot \Delta T = 0,750 \cdot 4190 \cdot 15 = 45,25 \text{ kJ}$
 $Q_1 + Q_2 + Q_3 \approx \underline{\underline{300 \text{ kJ}}}$

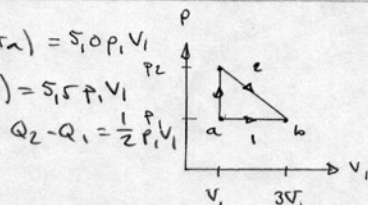
- ④ Ottocykeln: $1 \rightarrow 2$ adiabat $dS=0$, T ökar
 $2 \rightarrow 3$ isokor $Q>0 \Rightarrow \Delta S>0$, T ökar
 $3 \rightarrow 4$ adiabat $dS=0$, T minskar
 $4 \rightarrow 1$ isokor $Q<0 \Rightarrow \Delta S<0$, T minskar



- Carnotcykeln: $1 \rightarrow 2$ adiabat $dS=0$, T ökar
 $2 \rightarrow 3$ isotherm $dS>0$, $T = \text{konst}$
 $3 \rightarrow 4$ adiabat $dS=0$, T minskar
 $4 \rightarrow 1$ isotherm $dS<0$, $T = \text{konst}$



- ⑤ Väg 1: $Q_1 = P_1(V_1 - V_i) + n' C_p (T_b - T_a) = 5,0 P_1 V_1$
Väg 2: $Q_2 = Q_1 + \frac{1}{2} (P_2 - P_1) (3V_1 - V_1) = 5,5 P_1 V_1$
 $\Rightarrow Q_2 - Q_1 = \frac{1}{2} (P_2 - P_1) 2V_1 = \frac{1}{2} P_1 V_1$



$$\Rightarrow P_2 V_1 - P_1 V_1 = \frac{1}{2} P_1 V_1$$

$$\Rightarrow P_2 V_1 = \frac{3}{2} P_1 V_1 \Rightarrow \underline{\underline{\frac{P_2}{P_1} = \frac{3}{2}}}$$