

Tentamen i Fysik för pi 25 augusti 2012

Hjälpmedel: Formelsamling och miniräknare. Lösningarna ska vara ordentligt motiverade. Skriv mejladress på omslaget så mejlar jag resultatet. Lycka till!

- 1 En gas ideal genomlöper följande kretsprocess A-B-C. A: Vid konstant volym fördubblas trycket, $P_f = 2 \cdot P_i$. B: Gasen expanderar under konstant temperatur till P_i . C: Isobar kompression till starttillståndet.
 - a Rita kretsprocessen i ett P - V -diagram. 3p
 - b Bestäm tecken (+, - eller 0) på Q , W , ΔU och ΔS för de tre delprocesserna. 3p
- 2 Man har 1 kg is med temperaturen 10°C . Man vill smälta isen med vatten så man får nollgradigt vatten.
 - a Hur mycket vatten ska de ta? Vattnet har temperaturen 18°C . 2p
 - b Hur mycket förändras entropin i systemet is +allt vatten när isen smälter? 4p
- 3 För entalpin gäller det att $H = U + PV$.
 - a Härled ett differentialuttryck för H genom att utgå från det fundamentala differentialuttrycket för U . 3p
 - b Visa att $C_p = \left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p$. 3p
- 4 Ett kvantsystem har energitillstånd, $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$
 - a Ställ upp ett uttryck för medelenergin som funktion av temperaturen. 2p
 - b Härled formeln $\bar{E} = -\frac{1}{Z} \frac{\partial Z}{\partial \beta}$. 2p
- 5 Redogör för jordens växthuseffekt enligt kompendiets framställning. 3p
- 6 En elektron som rör sig fritt har kinetisk energi = 5,1 eV.
 - a Bestäm dess de Broglievåglängd 3p
 - b Vilken energi har fotoner i ljus med samma våglängd som elektronens de Broglievåglängd? 3p

Vänd!

7 Vid en viss tidpunkt ges vågfunktionen för en partikel av

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ N \sin(x) e^{-x(\frac{i}{a} + \frac{1}{a})} & x > 0 \end{cases}$$

a Bestäm konstanten N så att vågfunktionen blir normerad. a är en positiv, reell konstant. 3p

b Vad är sannolikheten för att man vid en mätning av läget ska få ett resultat som är mindre än $2a$? 3p

8 En elektron rör sig från vänster in mot ett potentialsteg. Potentialen ges av

$$V(x) = -V_0 \quad 0 < x \quad \text{och} \quad = 0 \quad \text{för övriga } x - \text{värden.}$$

a Ställ upp Schrödingerekvationen och ange de fysikaliskt korrekta lösningarna för $x < 0$ och $x > 0$. 3p

b Bestäm passningsvillkoren för $x = 0$. 3p