

Uppgifterna lämnas in **onsdagen den 12.9 före klockan 12**, till Termofysik-lådan på andra våningen i Physicum. Övningstillfället hålls **torsdagen 13.9 klockan 14** i seminarierummet i Acceleratorlabbet. Kom ihåg att räkneövningarna ger tilläggspoäng och att **minst 1/3** måste vara räknade för att kunna bli godkänd i kursen.

1. **Partialderivering.** Beräkna

$$\text{a) } \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{t^4 \sin s}{u} \right)_{s,u} \qquad \text{b) } \frac{\partial}{\partial a} [2 \ln(a^3 x)]_x \qquad \text{c) } \frac{\partial}{\partial p} [s^{u^2 \ln(2p+3u)}]_{s,u}$$

2. **Partialderiveringsformler.** Partialderivator uppfyller ett antal identiteter som är bra att känna till. För $z = z(x, y)$ kan man visa att

$$\left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)_x = \frac{1}{\left(\frac{\partial y}{\partial z} \right)_x}$$

och att

$$\left(\frac{\partial x}{\partial y} \right)_z \left(\frac{\partial y}{\partial z} \right)_x \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_y = -1.$$

Den sistnämnda kallas för trippelproduktsregeln eller kedjeregeln. Visa genom explicit beräkning att dessa två identiteter uppfylls för följande funktioner:

$$\text{a) } z(x, y) = xy \qquad \text{b) } z(x, y) = e^x y^3$$

3. **Differential.**

- Är differentialen $\vec{d}f = (x^2 - y)dx + xdy$ exakt?
- På föreläsningen betraktade vi $\vec{d}f = yx dx + x^2 dy$ som konstaterades vara en icke-exakt differential. Är $\vec{d}g = \frac{1}{x}\vec{d}f$ exakt?

4. **Mol.** Vad är en mol? Förvandla idealgaslagen $PV = Nk_B T$ till en form där substansmängden mäts i antalet mol i stället för antalet partiklar.

5. **Webblitteratur.** Använda databasen Web of Knowledge / Web of Science för att undersöka hur allmänt vissa termofysikaliska grundbegrepp används. Sök efter följande termer (på engelska): *isochoric*, *isobaric*, *isothermic*, *adiabatic*, *reversible*, *irreversible*. Gör sökningen enligt ämne (dvs. "Topic") och rapportera hur många resultat du får för respektive sökterm. Databasen kan nås från alla datorer inom universitetet (.helsinki.fi) och en länk till den hittas t.ex. via <http://wokinfo.com> genom att välja "Web of Knowledge" under "Product access".