

**Seminarium 2 i kursen SF1626 Flervariabelanalys VT2011**

1. a) Bestäm tangentplanet till funktionsytan  $z(x, y) = xy^2 + xe^{-2y}$  i den punkt där  $(x, y) = (1, 0)$ .  
b) Bestäm ett approximativt värde på  $z(0.9, 0.1)$  med hjälp av tangentplanetns ekvation.  
c) Bestäm en bättre approximation till  $z(0.9, 0.1)$  med hjälp av andra ordningens Taylorpolynom till  $z(x, y)$  i punkten  $(x, y) = (1, 0)$ .

2. Låt  $f(x, y, z) = x^2 + 2yz + y^2$ . Tänk dig att du färdas genom  $xyz$ -rummet längs linjen

$$\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \\ z(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/2 \\ \sqrt{3}/2 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -\sqrt{3}/2 \\ 1/2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

och under din färd kontinuerligt läser av  $f$ 's funktionsvärden.

- a) Ange den funktion  $h(t)$  som anger hur det avlästa funktionsvärdet beror av  $t$ .  
b) Hur snabbt ökar/avtar det avlästa funktionsvärdet  $h(t)$  när du passerar genom den punkt som motsvaras av  $t = 0$ .  
c) I b) har du beräknat riktningsderivatan av funktionen  $f$  i en viss punkt och i en viss riktning. Förklara! Ange speciellt vilken punkt och vilken riktning det är frågan om.  
d) Beräkna nu denna riktningsderivatan på ett annat sätt, med hjälp av gradienten till  $f$ .
3. En skidbacke beskrivs av grafen till funktionen  $h(x, y) = 10 - (x^2 + 2y^2)$ . Du befinner dig i den punkt i backen där  $(x, y) = (1, 1)$ . Åt vilket håll ska du rikta dina skidor
    - a) om du vill stå still och njuta ut av utsikten
    - b) om du vill börja åka utför så brant som möjligt
    - c) Teorin säger oss att dessa två riktningar skall vara vinkelräta mot varandra. Formulera detta generella påstående och verifiera det i detta speciella fall.

4. a) Bestäm en ekvation för tangentlinjen till kurvan

$$x^3 - xy + 2y^2 = 7$$

i punkten  $(1, 2)$ .

- b) Bestäm en ekvation för tangentplanet till ytan

$$x^2y + y^2z + xz^2 = 1$$

i punkten  $(1, -1, -2)$

5. En funktion  $f$  av variablerna  $u$  och  $v$  ges av

$$f(u, v) = g(x(u, v), y(u, v))$$

där

$$x(u, v) = u^2 - v^2 \quad \text{och} \quad y(u, v) = 2uv.$$

a) Uttryck de partiella derivatorna  $f'_u$  och  $f'_v$  med hjälp av de partiella derivatorna av funktionen  $g$ .

b) Bestäm med hjälp av a) alla funktioner som uppfyller differentialekvationen  $uf'_u - vf'_v = 0$ .

c) Uttryck summan  $f''_{uu} + f''_{vv}$  med hjälp av de partiella derivatorna av  $g$ . Förenkla ditt svar så långt som möjligt.

Ovanstående uppgifter ska lösas inför seminarietillfället. Till seminariet ska du ha med dig lösningar på dessa uppgifter, skrivna på ett papper per uppgift, med namn och personnummer på. Lösningarna ska vara väl motiverade och tydligt skrivna. Även en person som inte är insatt i problemet i förväg ska lätt kunna läsa och förstå era lösningar. Rita figur, förklara alla beteckningar du inför, använd vårt svenska språk för att förklara hur du resonerar!

Vid seminariet kommer era lösningar att behandlas och diskuteras. Exempel på vad som kan hända: några uppgifter samlas in och rättas av lärare, några uppgifter kamraträttas, dvs rättas av andra studenter, några uppgifter blir lösta på tavlan av studenter (t ex av dig!). Precis vad som ska hända och vad du ska göra får du veta när du kommer dit. Men du måste vara så förberedd att du kan förklara alla dina lösningar framme vid tavlan inför de andra studenterna.

Godkänd vid ett seminarietillfälle blir du om du både är närvarande vid hela seminarietillfället och på ett korrekt och bra sätt utför de uppgifter du blir tilldelad, dvs räknar och förklarar vid tavlan, rättar andra studenters lösningar, lämnar in korrekta och välskrivna lösningar osv.

Godkänd på hela seminarieserien blir du om du är godkänd på minst 4 av de 6 seminarietillfällena. Klarar du det får du automatiskt 3 poäng på uppgift 3 vid det ordinarie skriftliga tentamenstillfället och vid ordinarie omtentamenstillfället (och endast vid dessa tillfällen). Väl godkänd blir du om du är godkänd på alla 6 seminarietillfällen och du får då på motsvarande sätt automatiskt 4 poäng på uppgift 3. Om du har 3 poäng på uppgiften genom seminarierna och vill höja till 4 poäng behöver du göra hela uppgiften vid tentamen.

Det är tillåtet att samarbeta med andra när du löser uppgifterna, men det är inte tillåtet att skriva av en lösning eller lämna in en lösning som du inte arbetat med själv. Var och en ska skriva sina egna lösningar. Och observera detta: det räcker inte att du har med dig lösningar, du ska i detalj kunna förklara varje steg i lösningarna. Om du inte muntligt och skriftligt kan förklara din egen lösning ordentligt blir du inte godkänd.

**Din föreläsare informerar om i vilken grupp du skall redovisa dina seminarieuppgifter. Endast seminarieuppgifter redovisade i föreskriven grupp ger underlag för bonuspoäng.**