VECKOPROGRAM för gruppövningar och självverksamhet.
Matematik D, del C och Matematisk analys IT.
Läsvecka 1

Tag först ut ett kurs-pm genom att gå in på kurssidan

www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/tma552c/0102

eller på min hemsida: www.math.chalmers.se/~goran och klicka vidare.

Jag förutsätter att ni har tillgång till läroboken, Calculus av Robert Adams, till vilken alla hänvisningar nedan syftar. Boken kan köpas på Cremona.

Den första veckan nöjer vi oss med bokstudier, handräkning och använder *Matlab* som pedagogiskt hjälpmedel. Det symbolbehandlande matematikprogrammet *Mathematica*, börjar vi med först nästa vecka. Vill ni testa Mathematica redan nu finns det naturligtvis inget hinder. Ge helt enkelt Unix-kommandot *mathematica*.

Veckoprogrammet består av tre delar **v1:1**, **v1:2** och **v1:3** svarande mot de tre gruppövningstillfällena. Denna indelning är gjord för att ni enkelt skall kunna avgöra om ni håller en 'rimlig' studietakt under veckan, och behöver naturligtvis inte följas fullt ut. Samma indelning göres under kommande veckor. Observera att v1:1 och v1:2 ej kommer att föreläsas. Första föreläsningen är relaterad till v1:3, v2:1 och v2:2. Analogt i fortsättningen, dvs en föreläsning är relaterad till de närmast tre följande gruppövningarna.

Uppgifterna efter 'Exercises' nedan göres på gruppövningen och de efter 'Självverksamhet' vid något annat tillfälle, kanske hemma i lugn och ro. Det som ej hinnes med på gruppövningarna blir automatisk självverksamhet.

Gruppövning v1:1, (P.1–P.6) Vi skall nu gå igenom det som i läroboken kallas **Preliminaries**, se innehållsförteckningen kallad **Contents**. Det mesta här kan nog ses som en nyttig repetition. Vi tar ett avsnitt i sänder. Läs snabbt igenom det aktuella avsnittet och gör därefter nedan angivna 'exercises', vilka står efter det aktuella avsnittet. Vid behov skall ni naturligtvis läsa om valda delar av texten och kanske se på flera exempel (examples).

P.1

- Exercises: 13–19 , 35–38 , 43
- Självverksamhet: 20–23 , 41 , 42 , 44 , 45

P.2 Det här avsnittet tar vi oss igenom snabbt.

- Exercises: 7–12 , 41
- Självverksamhet: 47 , 48

P.3

- Exercises: 1 ,4 , 5 , 6 , 43 , 47
- Självverksamhet: 7 , 22 , 44 , 53

P.4 Se på begreppen 'the graph of a function' och 'even and odd functions'

P.5

- Exercises: 25 , 26 , 33
- Självverksamhet: 34 , 35

P.6 Trigonometriska funktioner är viktiga!

- Exercises: 7 , 9 , 13 , 31
- Självverksamhet: 11 , 14 , 32 , 33

Gruppövning v1:2, (1.2 , 1.4 , 1.5 , kap 2 enligt nedan) Vi kan nog studera kap 1 ganska översiktligt. Vi 'dyker ned' på en del punkter och ser sedan på *Chapter Review* sist i kapitlet.

1. Se på den informella gränsvärdesdefinitionen sid 61 och kanske på några efterföljande exempel. Teorem 2 sid 65 och exempel 9 på nästa sida.
2. Studera nu 1.4 som handlar om kontinuitet. Definition 5 och 8. Teorem 6 , 7, 8 och 9.

3. Är Du matematiskt intresserad så läs om den formella gränsvärdesdefinitionen i avsnitt 1.5

- Review Exercises (sid 93): 5 , 6 , 8 , 25, 26 , 27
- Challenging Problems: 2 , 6

Nu går vi över till kapitel 2, vilket vi också tar lite översiktligt beroende på att det i huvudsak innehåller välkända saker.

1. Se på definition 4 sid 101 och exempel 3 sid 104. Lär er begreppet differential på sid 107, vilket användes ofta bl a i fysiken. Det är helt enkelt fråga om ett linjärt samband mellan den beroende variabeln 'dy' och den oberoende 'dx' med den aktuella derivatan som proportionalitetsfaktor.
   Observera att ' $\Delta y \approx dy$ ', för 'små' Δx.
2. Se teorem 3 och 5 på sid 112 resp 116. Studera kedjeregeln på sid 119. Läs avsnitt 2.5 i den utsträckning Du behöver.
3. Studera medelvärdesatsen på sid 131 och se på definition 5 och teorem 12 på sid 133 resp 134

- Review Exercises (sid 169): 1 , 2 , 13 , 41
- Challenging Problems: 8 , 12

Gruppövning v1:3, (3.1–3.3 , 3.5) Avsnitten 3.1–3.3 är i huvudsak att betrakta som repetition, men är naturligtvis inte mindre viktiga för det. Inverser till trigonometriska funktioner är nog för de flesta nytt och bör ges extra uppmärksamhet.

1. Läs avsnitt 3.1. Observera att $y = f(x)$ och $x = f^{-1}(y)$ svarar mot samma kurva, dvs betyder samma sak som det står i boken. Om man av något skäl vill ha argumentet x i inversen f^{-1} får man låta x och y byta 'plats', vilket svarar mot en spegling i linjen $y = x$. Visa det! Se figur 3.4 i exempel 2, där ovanstående är illustrerat.
2. Avsnitt 3.2 handlar om exponentialfunktioner och dess inverser. Se på 'laws of exponents' sid 179 och lägg märke till det lilla felet i figur 3.8. Plotta gärna några exponentialkurvor i *Matlab*, använd omskrivningen $a^x = exp(xln(a))$.
3. Avsnitt 3.3. Här kan det räcka med att se på sådant som är färglagt med violett. Det finns många alternativa sätt att definiera e^x och $ln(x) = log_e(x)$. Exempelvis bestäm $a > 1$ så att derivatan av a^x blir lika med funktionen själv. Visa att detta ger villkoret

   $$\lim_{h \to 0} \frac{a^h - 1}{h} = 1$$

   Plotta nu kurvorna $y = ln(x)/log_{10}(x)$ och $y = ln(x)/log_2(x)$ i *Matlab*, ge help-kommandot, för x i något lämpligt intervall. Ge en teoretisk förklaring till resultaten.
4. Avsnitt 3.5. Här skall ni lära er funktionerna arcsin och arctan väl inklusive deras derivator. Resten kan ni förfara med enligt eget gottfinnande. Lös därefter följande två uppgifter.

   Övning 1: Ange exakta värden för $\tan(\arctan(100.25\pi)$ och $\arctan(\tan(100.25\pi))$.

   Övning 2: Hur många reella rötter har ekvationen $x = \tan(x)$ och ungefär var ligger de? Bestäm roten närmast 100 med ett flertal korrekta decimaler genom att skriva om ekvationen till $\arctan(x) = \arctan(tan(x)) = x - a$, för x nära 100. Skriv nu ekvationen på formen $x = \phi(x)$ och iterera sedan i *Matlab* enligt

   $$x_{n+1} = \phi(x_n),\ n = 0, 1, 2, \ldots \quad , \quad x_0 = 100$$

   Handledaren får förklara varför det konvergerar, vilket det skall göra om ni gjort som jag har tänkt mig.