

Envariabelanalys

Föreläsare och kursansvarig

Magnus Jacobsson
E-post: magnus.jacobsson@math.uu.se
Kontor: Å14141 (Hus 1, våning 4)

Lektionsledare

F,Q: Erik Persson
E-post: erik.persson@math.uu.se
F: Marcus Vaktnäs
E-post: marcus.vaktnas@math.uu.se
ES: Markus Thuresson
E-post: markus.thuresson@math.uu.se
ES, Frist: Aksel Bergfeldt
E-post: aksel.bergfeldt@math.uu.se
Lärare: Sandra Berg
E-post: sandra.berg@math.uu.se

Kurshemsida

Aktuell information om kursen kommer att göras tillgänglig på Studentportalen, <https://studentportalen.uu.se>. Där kommer du bland annat att finna utdelade papper i pdf-format och inte minst den uppdaterade versionen av denna Kursplanering.

Kurslitteratur

Adams/Essex. Calculus. A Complete Course. Pearson Addison Wesley. 9:e upplagan, 2018.

Innehåll

I Calculus läses avsnitten Preliminaries P.1-P.7 (detta är delvis repetition från gymnasiet), Kapitel 1.1-1.5, 2.1-2.10, 3.1-3.7, 4.1, 4.3 - 4.6, 4.8 - 4.10, 5.1-5.7, 6.1 - 6.3, 6.5, 7.1 - 7.3, 7.4 (delvis), 7.9, 9.1 - 9.7, 18.1-18.5 (delvis), 18.6. Dessutom kommer enstaka exempel från t.ex. 6.8 och 18.9 att dyka upp.

Undervisning

Undervisningen består av 35 föreläsningar och 15 lektioner, vardera om 2 lektionstimmar. På de flesta föreläsningarna går ny teori igenom och illustreras med räkneexempel. **Som student måste du själv studera materialet i boken. Föreläsningarna utgör endast ett komplement till detta studium.** Lektionerna ägnas åt problemlösning i grupp utgående från Läsanvisningarna som står att finna på Studentportalen. Studenten uppmanas å det starkaste att försöka hålla sig i fas med föreläsningar och lektioner.

Vid fyra lektioner kommer ungefär halva tiden att ägnas åt muntlig och skriftlig redovisning av hemuppgifter. Dessa är del av examinationen (se nedan) och därför **obligatoriska**.

Examination

Kursen examineras i två obligatoriska delar. Den ena är baserad på *muntliga och skriftliga redovisningsuppgifter* och är värd 2 hp. Den andra är en *skriftlig sluttentamen* som är värd 8 hp. Det blir 4 redovisningsuppgifter under kursens gång som alla finns att ladda ned i studentportalen. Dessa kommer att redovisas enligt följande schema:

- uppgift 1 på lektion 4
- uppgift 2 på lektion 8
- uppgift 3 på lektion 11
- uppgift 4 på lektion 14

Under lektion 1 kommer namn på alla studenter i respektive grupp att registreras. Varje student gör sitt bästa för att lösa uppgiften i förväg och tar med en renskriven lösning till lektionen. (Skriv inte rent med rödpenna.) Sedan delar läraren in klassen i par. Studenterna i varje par diskuterar, kommenterar och rättar varandras lösningar. Läraren går under tiden runt till alla grupper, kommenterar och bedömer lösningarna. Sedan samlas lösningarna

in. Hela redovisningen ska ta högst 45 minuter. Varje redovisningsuppgift kan ge fyra kryss (sammanlagt sexton kryss) enligt följande.

- Kryss för aktivitet: För att få kryss för aktivitet krävs att du löst och skrivit ner lösningen före lektionen, samt att du varit närvarande och deltagit i rättandet. Detta kryss kan du få även om din lösning har vissa brister. Observera att blotta närvaron ger inga kryss!
- Kryss för skriftlig framställning: För att få kryss för skriftlig framställning krävs att din lösning är korrekt och välskriven med bra förklarande text. Du måste motivera och tydligt förklara vad du gör. Glöm inte att dra viktiga slutsatser och skriva svar.

För att bli godkänd på momentet 'muntliga och skriftliga redovisningsuppgifter' (2hp) krävs minst 9 av 16 kryss.

Om du samlar fler kryss, kan du dessutom få bonuspoäng. Nämligen, minst 12 kryss ger 2 bonuspoäng på tentan. Bonuspoäng får endast tillgodoräknas vid ordinarie tentamenstillfälle.

Tentamen äger rum den 14 januari 2019. Tentamen kommer att bestå av 8 uppgifter, värda 5 poäng var. För betyget 3,4 och 5 kommer 18, 25 respektive 32 poäng att krävas.

Mattesupporten

Ta vara på den s.k. Mattesupporten. Den brukar vara schemalagd i sal Å2002 på måndagar–torsdagar kl. 17.00 - 19.00. Där finns amanuenser att fråga om man behöver hjälp.

Preliminär föreläsningsplan

| F | Innehåll | Avsnitt |
|----|---|------------------------|
| 1 | De reella talen. Funktioner och grafer. | P |
| 2 | Polynom, rationella funktioner och trigonometriska funktioner. Gränsvärden. | P, 1.1-1.3, 1.5 |
| 3 | Mer om funktioner och gränsvärden i oändligheten. | 1.1-1.3, 1.5 |
| 4 | Kontinuitet. | 1.4 |
| 5 | Derivata: Definition och räkneregler. | 2.1 -2.5 |
| 6 | Linjarisering. Pendelrörelse. Kedjeregeln. | 2.1-2.5. |
| 7 | Medelvärdessatsen med följsatser. | 2.8 |
| 8 | Högre ordningens derivator. Implicit derivering. | 2.6, 2.9 |
| 9 | Inverser. Exponentialfunktioner och logaritmer. | 3.1-3.3 |
| 10 | Exponentialfunktioner och logaritmer. Inversa trigonometriska funktioner. | 3.1-3.5 |
| 11 | Extremvärden. Konvexitet. | 4.4 - 4.8 |
| 12 | Grafritning. | 4.4 - 4.8 |
| 13 | Taylor's sats, Taylorpolynom, Feluppskattningar. | 4.9-4.10 |
| 14 | Mer om Taylorpolynom. | 4.9-4.10 |
| 15 | Talföljder. Numeriska serier. Konvergens och divergens. | 9.1-9.2 |
| 16 | Positiva serier. Konvergenskriterier. | 9.3 |
| 17 | Absolut och betingad konvergens. | 9.4 |
| 18 | Potensserier. | 9.5-9.7 |
| 19 | Potensserier. | 9.5-9.7 |
| 20 | Integralens definition. | 5.1-5.3 |
| 21 | Analysens huvudsats. | 5.4-5.5 |
| 22 | Integrationsteknik: Variabelsubstitution | 5.6-5.7, 6.1-6.3, 6.5. |
| 23 | Integrationsteknik: Integration av rationella funktioner | 5.6-5.7, 6.1-6.3, 6.5 |
| 24 | Integrationsteknik: Partiell integration | 5.6-5.7, 6.1-6.3, 6.5 |
| 25 | Generaliserade integraler. | 5.6-5.7 6.1-6.3,6.5 |
| 26 | Tillämpningar av integration. | 7.1-7.6 |
| 27 | Tillämpningar av integration. | 7.1-7.6 |
| 28 | ODE: Introduktion. | 2.10, 18.1, 18.3 |
| 29 | ODE: Kvalitativa frågor. Entydighet, existens. Linjaritet. | 18.1, 18.3 |
| 30 | ODE: Integrerande faktor. | 7.9, 18.2 |
| 31 | ODE: Separabla ekvationer. | 18.2 |

| F | Innehåll | Avsnitt |
|----------|---|----------------|
| 32 | ODE: Andra ordningens linjära ekvationer med konstanta koefficienter. | 3.7 |
| 33 | ODE: Inhomogena ekvationer. Driven dämpad svängning, resonans. | 18.6 |
| 34 | ODE: Serielösningar. Fasporträtt. | 18.8 -18.9 |
| 35 | Tentaräkning. | |

Lektionsplan

| L | Innehåll | Avsnitt |
|----------|--|------------------|
| 1 | Matematikens språk. Funktioner, grafer. | P, 1.1-1.5 |
| 2 | Gränsvärden. Kontinuitet | 1.1-1.5 |
| 3 | Derivatans definition och räkneregler. | 2.1 - 2.5 |
| 4 | <i>Redovisningsuppgift 1.</i> + Högre derivator och implicit derivering. | 2.6 - 2.9 |
| 5 | Gränsvärden och derivator för e^x , $\ln x$, arcusfunktioner. | 3.1 - 3.5 |
| 6 | Extremvärdesundersökningar och grafitning. | 4.4 - 4.8 |
| 7 | Taylorpolynom och feluppskattningar. | 4.9 - 4.10 |
| 8 | <i>Redovisningsuppgift 2.</i> + Talföljder och numeriska serier. | 9.1 - 9.4 |
| 9 | Potensserier. | 9.5 - 9.7 |
| 10 | Integration. | 5.1-5.5, 2.10 |
| 11 | <i>Redovisningsuppgift 3.</i> + Integration. | 6.1 - 6.2 |
| 12 | Integration. | 5.6-5.7, 6.1-6.3 |
| 13 | Integration. | Ch.5,6,7. |
| 14 | <i>Redovisningsuppgift 4.</i> + ODE. | 7.9 |
| 15 | ODE. | 3.7, 18.6 |

Rekommenderade uppgifter till lektionerna:

*-märkta uppgifter är av något mer konceptuell natur. De är utmärkta att fundera på t.ex. när man är ute och promenerar eftersom de normalt inte kräver så mycket handräkning med papper och penna. De är inte menade att vara svårare än räkneuppgifterna, bara annorlunda.

P.1: 13, 17, 19, 27, 29, 31, 33, 35, 41, 43*

P.4: 1, 3, 5, 7, 8, 11, 13, 19, 22, 23, 25, 27, 29, 39, 41, 43, 45, 53*.

P.5: 7, 8, 9, 10, 11, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 34.

P.6: 1, 3, 5, 13, 15

P.7: 13, 17, 19, 21, 23.

1.2: 1, 3, 5, 7, 43, 45, 13, 17, 21, 22, 49, 50, 55, 25, 27, 29, 33, 35, 37, 41, 75, 76, 78.

1.3: 3, 7, 9, 31, 32, 35, 37, 38

1.4: 1, 2, 3, 7, 9, 17, 19*, 20*, 27, 29

1.5: 21, 23

Chapter Review: 25, 26, 27, 35. "Key Ideas"-frågorna på sidan 92.

Challenging Problems: 7*, 8*, 10*. Challenging Problem no. 7 är mycket viktigt. Det skall inte betraktas som "Challenging", utan som en essentiell förståelsekontroll.

2.1: 1, 3, 5, 11, 13, 17, 21, 24.

2.2: 1, 3, 5, 11, 15, 21, 25, 47

2.3: 3, 7, 10, 13, 17, 19, 21, 23

2.4: 1, 3, 13, 23, 25, 26, 28, 45*

2.5: 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 19, 25, 31, 35, 41, 45, 46, 50, 53, 56, 58

2.6: 5, 9, 19, 24, 28*

2.7: 1, 2, 3, 4, 11, 19

2.8: 10, 12, 14, 16

2.9: 1, 3, 5, 15, 17, 22

3.1: 1, 3, 7, 9, 11, 34.

3.3: 5, 9, 11, 15, 21, 23, 25, 27, 31, 33, 35, 43, 47, 55, 57, 59, 60, 61, 65, 66

3.4: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 15, 17

3.5: 1, 3, 5, 7, 11, 13, 15, 17, 47, 19, 21, 23, 25, 28, 35, 40, 42.

4.4: 1, 5, 7, 9, 21, 23, 25, 27, 31, 39, 41, 43, 45, 46, 47, 48..

4.5: 1, 5, 13, 19, 29, 31, 35, 41

4.6: 1, 2, 3, 4, 7, 9, 15, 17, 23, 29, 33, 37.

4.8: 3, 7, 8, 10, 11, 13, 21, 28, 37, 43.

4.9: 1, 3, 5, 9, 10, 15

4.10: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 19, 21

9.1: 1, 3, 5, 7, 9, 11.

9.2: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17

9.3: 1, 3, 7, 15, 19, 21.

9.4: 1, 3, 5, 7

9.5: 1, 3, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 21, 26

9.6: 1, 3, 5, 7, 11, 17, 19, 33, 35

9.7: 1, 3, 5, 15, 17

Chapter Review: 39, 40, 46

5.1: 1, 2, 3, 5, 7, 9

5.4: 3, 5, 7, 10, 11, 13, 15, 31, 33, 34, 41.

2.10: 1, 3, 5, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 24, 25, 26

5.5: 1, 3, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 25, 33, 35, 39, 41, 45, 49, 51.

5.6: 1, 3, 5, 7, 9, 12, 14, 15, 17, 23, 26, 39, 43, 48.

5.7: 3, 7, 17.

6.1: 1, 3, 5, 13, 19, 21.

6.2: 1, 5, 9, 11, 21, 23, 25.

6.3: 1, 3, 17, 29, 33, 35.

6.5: 1, 3, 5, 15, 17, 31, 34.

7.1: 5, 7, 19, 21.

7.2: 11, 15.

7.3: 1, 3, 7, 12.

7.4: 1, 3, 5.

7.9 1, 3, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 29, 31

3.4 23, 25, 27, 29

3.7 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 25, 27

18.6 1, 3, 5, 7, 9, 11

Chapter Review: 11, 13, 14, 15, 21, 23

Viktiga begrepp, vars definitioner ni absolut måste kunna:

Gränsvärde (i en punkt, i oändligheten, ensidigt, etc etc).

Växande och avtagande funktion, liksom strikt växande / strikt avtagande.

(Adams använder här en annorlunda terminologi: Strikt växande kallar han bara increasing, strikt avtagande decreasing, växande kallar han för non-decreasing, avtagande för non-increasing.)

Injektiv funktion (ett-till-ett).

Invers.

Definitionsmängd och värdemängd.

Kontinuerlig funktion.

Deriverbarhet och derivata.

Lokalt och globalt maximum och minimum (lokala och globala extremvärden).

Stationär punkt.

Konvergens och divergens av talföljder.

Konvergens och divergens av serier.

Absolutkonvergens.

Geometrisk serie, Potensserie.

Konvergensradie.

Integrerbar funktion, Integral.

Konvergens och divergens av generaliserade integraler.

Separabel differentialekvation

Linjär differentialekvation

Differentialekvation av ordning n .