Uke 3 - 2024, 15.-19. januar

Mandag 15. januar 2024

1.9 Lineæravbildninger, 1.10 Affinavbildninger. Vi ser på avbildninger $F : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^m$ for vilkårlige n og m. I første omgang skal vi begrense oss til lineære eller affine avbildninger, dvs. avbildninger som generaliserer $f(x) = ax + b$. Slike avbildninger beskrives av en matrise A og en vektor $\mathbf{b}$ ved at $F(\mathbf{x}) = A\mathbf{x} + \mathbf{b}$. For en lineæravbildning er $\mathbf{b} = 0$. Dersom avbildningen går fra et rom inn i seg selv, vil determinanten til den kvadratiske matrisen A inneholde mye informasjon om avbildningen.

- Definisjon av og grunnleggende egenskaper for lineæravbildninger
- Lineæravbildninger på matriseform
- Egenverdier og -vektorer for lineæravbildninger
- Definisjon av affinavbildninger
- Determinant som forstørrelsesfaktor

Egenforberedelser 15/1 $\longrightarrow$ 16/1

a) Gjør oppgave 1.9.1, 1.9.2 og 1.10.1
b) Repeter kjerneregelen for funksjoner i en variabel og bruk denne til å derivere funksjonen $f(t) = \sin \omega t$
c) Finn funksjonsverdien $f(\frac{\pi}{\omega})$ og verdien av den deriverte av funksjonen $f(t)$ i punktet $t = \frac{\pi}{\omega}$?
d) Bruk ett-punkts-formelen til å finne likningen for linja gjennom punktet $P = (\frac{\pi}{\omega}, f(\frac{\pi}{\omega}))$ med stigningstall $f'(\frac{\pi}{\omega})$. Vi har nå funnet lineariseringen av funksjonen $f(t)$ i P.
e) Repeter avsnitt 2.6 om derivasjon av vektorvaluerte funksjoner

Tirsdag 16. januar 2024

2.7 Kjerneregelen, 2.8 Linearisering. Vi generaliserer kjerneregelen til vektorvaluerte funksjoner i mange variable og studerer videre lineariseringen av en funksjon. Lineariseringen av en funksjon om et punkt er en affinavbildning som approksimerer funksjonen i en liten omegn om punktet.

- Formel for den deriverte av sammensatte funksjoner
- Kjerneregelen på matrise- og komponentform
- Linearisering av affine avbildninger
- Definisjon av linearisering
- Linearisering approksimerer i en liten omegn

Egenforberedelser 16/1 $\longrightarrow$ 22/1

a) Tegn noen kurver i planet
b) Tegn inn noen tangenter til kurvene
c) Hvis kurvene beskriver en biltur (med konstant fart); tegn inn piler som viser bilens hastighet og akselerasjon.

Oppgaver fra denne uka:

1.9: 1-7,11,14
1.10: 1,3,5,7
2.7: 1,5-8
2.8: 1

Uke 4 - 2024, 22.-26. januar

Mandag 22. januar 2024

3.1 Parametriserte kurver, 3.2 Kjerneregelen for parametriserte kurver. En naturlig måte å beskrive kurver er ved parametrisering. Vi tenker på en kurve som en beskrivelse av en bane i rommet som vi gjennomløper rent fysisk. Det innebærer at vi bruker begreper som fart, hastighet og akselerasjon sammen med mer matematiske begreper som tangent og normalkomponent. Vi skal også se på hvordan vi kan beregne buelengden til en kurve.

- Parametriserte kurver; definisjon, buelengde, deriverbarhet, tangenter
- Dekomponering av akselerasjonsvektoren i tangentiell og normal retning
- Kjerneregelen for et skalarfelt langs en parametrisert kurve
- Kjerneregelen for et vektorfelt langs en parametrisert kurve
- Middelverdisetningen for funksjoner i flere variable

Egenforberedelser 22/1 $\longrightarrow$ 23/1

a) Gjør oppgave 3.1.1 og 3.2.1
b) Skriv opp parametriseringer for noen kjente kurver
c) Lag figurer av noen mer tilfeldig valgte parametriserte kurver.

Tirsdag 23. januar 2024

3.3 Linjeintegraler for skalarfelt, 3.4 Linjeintegraler for vektorfelt. Kurveintegralet av et skalarfelt langs en parametrisert kurve trekker vi tilbake til integralet av en sammensatt funksjon langs parametervariablen. Dermed får vi et vanlig integral. Kurveintegralet av et vektorfelt definerer vi som integralet av tangentialkomponenten av vektorfeltet langs kurven. Denne komponenten er en skalar og dermed er vi tilbake til å integrere et skalarfelt langs kurven.

- Definisjon av linjeintegral for et skalarfelt
- Regneregler for kurveintegraler, uavhengighet av parametrisering
- Kurveintegralet av et vektorfelt er lik integralet av tangentialkomponenten til feltet
- Regneregler og uavhengighet av parametrisering

Egenforberedelser 23/1 $\longrightarrow$ 29/1

a) Repeter definisjonen av gradient, avsnitt 2.4
b) Tegn noen nivåkurver for en funksjon i to variable og tegn inn gradienten i noen punkter på kurvene

Oppgaver fra denne uka:

3.1: 1-3,5ab,8,10,14,21
3.2: 1,3,5,7
3.3: 1,2,3,4,5

Uke 5 - 2024, 29. januar-2. februar

Mandag 29. januar 2024

3.5 Gradienter og konservative felt. Gradienten til et skalarfelt er en generalisering av den deriverte til en vanlig funksjon. Gradienter lar seg derfor også integrere. Vi er interessert i hvilke vektorfelt som lar seg integrere, ut over gradientene. Slike vektorfelt, kalt konservative, er karakterisert ved at de tilfredsstiller et derivasjonskriterium. Begrepet konservativt henspeiler på at det er størrelser som er bevart i denne type vektorfelt, f.eks. er energi bevart i et konservativt kraftfelt.

- Repetisjon av definisjonen av gradientfelt
- Linjeintegralet av en gradient avhenger kun av verdien i endepunktene
- Definisjon av konservativt felt og potensialfunksjoner, kriterium for at et felt er konservativt
- Betydningen av at definisjonsområdet er enkeltsammenhengende

Egenforberedelser 29/1 $\longrightarrow$ 30/1

a) Gjør oppgave 3.5.1
b) Les om kjeglesnitt på nettet (eller i bøker)
c) Sjekk spesielt ut speilingsegenskaper for ellipser og parabler

Tirsdag 30. januar 2024

3.6 Kjeglesnitt. Rette linjer er gitt ved lineære likninger. Et videre skritt kan derfor være å studere kurver gitt ved kvadratiske likninger;

$$ax_1^2 + bx_1x_2 + cx_2^2 + dx_1 + ex_2 + f = 0$$

for vilkårlige koeffisienter $a, b, c, d, e, f \in \mathbb{R}$. Kurvene kalles med en fellesbetegnelse kjeglesnitt siden vi kan realisere dem som plane snitt av en romlig kjegle, hvor planet har varierende vinkel i forhold til kjeglen. Det er tre hovedtyper av kjeglesnitt; ellipser, parabler og hyperbler, i tillegg til spesielle utgaver og degenererte snitt. Vi skal studere viktige egenskaper for de tre hovedtypene.

- Parabler, ellipser, hyperbler
- Geometriske egenskaper for kjeglesnitt

Egenforberedelser 30/1 $\longrightarrow$ 5/2

a) Gjør oppgave 3.6.11 (bruk definisjonen av parabel via styrelinja)
b) Repeter begrepene skalarfelt og vektorfelt
c) Søk opp og finn illustrasjoner av skalar- og vektor-felt

Oppgaver fra denne uka:

3.4: 2, 3, 5-8
3.5: 1, 2, 5, 10
3.6: 1-3, 11, 13

Uke 6 - 2024, 5.-9. februar

Mandag 5. februar 2024

3.7 Grafisk framstilling av skalarfelt, 3.8. Grafisk framstilling av vektorfelt, 3.9 Parametriserte flater. Det kan være en utfordring å lage grafiske framstillinger av vektorfelt i flere variable. Mulige metoder er å se på nivåkurver eller nivåflater. En annen mulighet for vektorfelt er å illustrere feltet med et pildiagram. MATLAB har enkle prosedyrer for å gjøre dette. Dersom vi "følger" pilene i et pildiagram får vi ut bestemte kurver, kalt strømningskurver. På samme måte som vi studerte parametriserte kurver kan vi se på parametriserte flater. Her trenger vi to parametre, men ellers er mye likt.

- Nivåkurver til funksjoner i to variable og i polarkoordinater
- Koordinatsystemer for 3-dimensjonale rom
- Nivåflater og tangentplan til funksjoner i flere variable
- Grafisk framstilling av vektorfelt og strømingskurver
- Eksempler på parametriserte flater i ulike koordinatsystemer
- Bruk av MATLAB til å illustrere parametriserte flater (se link i timeplanen)

Egenforberedelser 5/2 $\longrightarrow$ 6/2

a) Gjør oppgave 3.7.1 og 3.8.1
b) Bruk MATLAB til å lage illustrasjoner av noen vektorfelt

Tirsdag 6. februar 2024

4.1 Eksempler på Gauss-eliminasjon, 4.2 Trappeform, Appendiks A Det er alltid nyttig å kunne løse likningssystemer. Det finnes mange ulike metoder, noen manuelle og andre ved bruk av MATLAB.

- Løsning av likninger ved Gauss-eliminasjon
- En innføring i lineær algebra med Matlab og Python (se link i timeplanen)

Egenforberedelser 6/2 $\longrightarrow$ 12/2

a) Repeter lineæralgebraen fra seksjon 1.1-1.8 (pensum i MAT 1100)
b) Kjør noen Matlab-kommandoer fra første del av Appendiks A.
c) Quiz kap. 3 del 3, kap. 4 del 1 i canvas.

Oppgaver fra denne uka:

3.7: 1,2ab,3ab,5a
3.8: 1,2
3.9: 1,2,4-6,8,11
4.1: 1, 3, 4, 6

Uke 7 - 2024, 12.-16. februar

OBLIG 1 legges ut. Innleveringsfrist, 29. februar 2024 kl. 1430

Mandag 12. februar 2024

4.2 Trappeform, 4.3. Redusert trappeform. Et godt grep for å løse et likningssystem er å bringe det over på trappeform, eller enda bedre, redusert trappeform.

- Matriser og likningssystemer på trappeform og på redusert trappeform
- Bruk av MATLAB til å transformere til trappeform

Egenforberedelser 12/2 $\longrightarrow$ 13/2

a) Repeter Eksempel 4.3.6 ved å slrive koden i MATLAB
b) Gjør tilsvarende som i a) for oppgavene 4.3.6 og 4.3.7
c) Repeter multiplikasjon av matriser

Tirsdag 13. februar 2024

4.4 Matriselikninger, 4.5 Inverse matriser. Likningssystemer kan skrives på matriseform, vi kaller det matriselikninger. Vi skal se på egenskaper ved matriselikninger og deres løsninger, og også metoder for å løse likningene. Det inkluderer både manuelle og MATLAB-metoder. En måte å løse matriselikninger med entydig løsning er ved å invertere koeffisientmatrisen. Vi må derfor avklare når koeffisientmatrisen er invertibel, og hvordan vi da kan invertere den.

- Kriterium for at matriselikning har løsninger
- Løsninger av homogene likninger
- Simultan løsning av likninger
- Regneregler for inverse matriser
- Bruk av inverse matriser til å løse likninger
- Metoder for å regne ut den inverse matrisen til en kvadratisk matrise

Egenforberedelser 13/2 $\longrightarrow$ 19/2

a) Gjør oppgave 4.5.1 og 4.5.4
b) Gjør forberedelser for begrepene lineær avhengighet og basis
c) Quiz kap. 4 del 2 i canvas

Oppgaver fra denne uka:

4.2: 1, 2abc, 3, 4, 10
4.3: 1, 2, 4, 6
4.4: 2, 3, 4
4.5: 1, 2ab, 3a, 4a, 5a, 6

Uke 8 - 2024, 19.-23. februar

Mandag 19. februar 2024

4.6 Lineærkombinasjoner og basiser, 4.8 Elementære matriser, 4.9 Determinanter. Vi ser på begrepene lineær uavhengighet, basiser og underrom og hvordan de forholder til hverandre. Disse begrepene kan i mange tilfeller også knyttes sammen med egenskaper ved matriser. Vi kan bygge opp matriser ved hjelp av elementære matriser; dette svarer presis til å gjøre elementære radoperasjoner. Til en kvadratisk matrise kan vi tilordne et tall, determinanten til matrisen, som beregnes ut i fra elementene i matrisen. Determinanten er multiplikativ, dvs. at determinanten til et produkt av matriser er lik produktet av determinantene til faktorene. Dette er det naturlig å kople sammen med at kvadratiske matriser kan skrives som produkt av elementære matriser.

- Definisjon av og kriterier for lineær (u-)avhengighet
- Definisjon av basis, kriterier for at en mengde av vektorer utgjør en basis
- Utvidelse av basiser
- Lineæravbildninger og basiser
- Dimensjonsbegrepet
- Definisjon av elementære matriser og sammenheng med radoperasjoner
- Generell definisjon av og regneregler for determinanter
- Determinanter og radoperasjoner/elementære matriser
- Produktregelen for determinanter, med dens implikasjoner
- Metoder for å regne ut determinanter

Egenforberedelser 19/2 $\longrightarrow$ 20/2

a) Repeter teorien for elementære radoperasjoner
b) Repeter definisjonen av determinanter fra seksjon 1.8
c) Repeter begrepene egen-vektor og -verdi (fra seksjon 1.9)
d) Quiz kap. 4 del 3 i canvas.
e) Husk å jobbe med OBLIG 1

Tirsdag 20. februar 2024

4.10 Egenvektorer og -verdier, 4.11 Egenvektorer i praksis. Egenvektorer svarer til stabile fordelinger under multiplikasjon med en matrise, og egenverdien er den tilhørende faktoren. Egenverdiene finner vi som røtter i det karakteristiske polynomet til matrisen. I mange tilfeller kan det være hensiktsmessig å operere med basiser av egenvektorer.

- Definisjon av egenverdier og -vektorer, karakteristisk polynom,
- Basis av egenvektorer

Egenforberedelser 20/2 $\longrightarrow$ 26/2

a) Les seksjon 4.11

Oppgaver fra denne uka:

4.5: 9
4.6: 1, 2, 3ab, 4, 6, 7abc, 8ab, 9, 11
4.8: 2,3
4.9: 1a,3ab,7,8,9,10

Uke 9 - 2024, 26. februar-1. mars

OBLIG 1: Innleveringsfrist, torsdag 29. februar 2024 kl. 1430

Mandag 26. februar 2024

4.10 Egenvektorer og -verdier, 4.12 Spektralteoremet. Symmetriske matriser er matriser som er invariant under transposisjon, dvs. at (i, j)-elementet er lik (j, i)-elementet i matrisen. Spektralteoremet for symmetriske matriser sier at alle egenverdiene er reelle og at det finnes en ortonormal basis av egenvektorer.

- Multiple egenverdier og egenrom, komplekse egenverdier
- Spektralteoremet for symmetriske matriser
- Diagonalisering av matriser, sammenheng med egenverdier

Egenforberedelser 26/2 $\longrightarrow$ 27/2

b) Repeter kapittel 4, spesielt alle definisjoner
c) Quiz kap. 4 del 4 i canvas.

Tirsdag 27. februar 2024

6.1 Dobbeltintegraler over rektangler, 6.2 - over begrensede områder, 6.3 - i polarkoordinater, 6.6 Jordan-målbare mengder, 6.7 Variabelskifte i dobbeltintegraler. Gitt en funksjon i to variable over et område i planet. Vi kan regne ut dobbeltintegralet av funksjonen på samme måte som vi gjør i en variabel. Over rektangler er det veldig enkelt å generalisere, men dersom området er mer komplisert må vi finne nye metoder.

- Definisjon og utregning av dobbeltintegraler
- Uavhengighet av integrasjonsrekkefølge
- Dobbeltintegraler over begrensede områder og i polarkoordinater
- Mengder av mål 0
- Jordan-målbare mengder
- Skifte av variabler i dobbeltintegraler

Egenforberedelser 27/2 $\longrightarrow$ 4/3

a) Gjør oppgave 6.2.1 og 6.2.2
b) Finn parametriseringene i polarkoordinater i oppgave 6.3.1 og regn ut integralene
c) Les om massemiddelpunkt (massesenter) på nettet

Oppgaver fra denne uka:

4.10: 1,2ab,3,7,9,13
6.1: 1,2
6.2: 1,2

Uke 10 - 2024, 4.-8. mars

Mandag 4. mars 2024

6.4 Anvendelser av dobbeltintegraler, 6.9 Trippelintegraler, 6.10 Skifte av variable i trippelintegraler, 6.11 Anvendelser av trippelintegraler. Vi kan anvende dobbeltintegraler til å beregne størrelser som areal og massemiddelpunkt. Imidlertid stiller vi visse krav til områdene vi skal integrere over; de må være målbare. Det kan også være hensiktsmessig å gjøre variabelskifter, i analogi med substitusjonprinsippet i en-variabel-teorien. Neste skritt etter dobbeltintegraler er ikke uventet trippelintegraler. Det fører strengt tatt ikke noe nytt med seg, det er bare mer av det vi erfarte ved å gå fra integrasjon i en variabel til integrasjon i to variable. Vi kan velge ulike former for koordinatsystemer, avhengig av konteksten. I planet har vi kartesiske og polar-koordinater. I rommet har vi muligheten av å kombinere ulike typer av koordinater, vi har kartesiske, sylindriske eller sfæriske koordinatsystemer.

- Definisjon og regneregler for trippelintegraler over kubiske områder
- Trippelintegraler over mer generelle områder
- Skifte av variabler i trippelintegraler
- Sylinderkoordinater
- Arealberegninger i planet
- Massemiddelpunkt
- Areal av mer generelle flater
- Sfæriske koordinater
- Integrasjon i høyere dimensjoner
- Noen anvendelser av trippelintegraler

Egenforberedelser 4/3 $\longrightarrow$ 5/3

a) Regn gjennom gamle midtveiseksamensoppgavesett
b) Repeter en-variabel-teorien for uegentlige integraler

Tirsdag 5. mars 2024

6.4 Anvendelser av dobbeltintegraler, 6.8 Uegentlige integraler i planet. Uegentlige integraler er integraler over uendelige definisjonsområder, eller integral av funksjoner som i enkelte deler av definisjonsområdet vokser over alle grenser. Vi regner ut slike integraler ved å avgrense definisjonsområdet slik at vi får et egentlig integral, for deretter suksessivt å ekspandere området og beregne grenseverdien. Dette leder selvfølgelig til konvergensproblemer.

- Flateintegral av skalarfelt
- Uegentlige integraler, definisjon og utregning

Egenforberedelser 5/3 $\longrightarrow$ 11/3

a) Fortsett forberedelsene til midtveiseksamen
b) Preparer for trippelintegraler ved å lese seksjon 6.9 fram til 6.9.1

Oppgaver fra denne uka:

6.3: 1,2
6.4: 1adf,2
6.8: 1,2,3
6.9: 1,2abd
6.10: 1,2,3
6.11: 1,3,6

Uke 11 - 2024, 11.-15. mars

Mandag 11. mars 2024

6.5 Greens teorem. Greens teorem er et spesialtilfelle av det som kalles Stokes teorem (Stokes teorem er ikke pensum). Greens teorem kan betraktes som Stokes teorem i to dimensjoner. I tillegg til å ha en viktig teoretisk posisjon kan man også bruke Greens teorem til å gjøre beregninger i planet, f.eks. regne ut areal av et område.

- Greens teorem
- Areal av et område regnet ut ved Greens teorem
- Utregninger ved Greens teorem

Egenforberedelser 11/3 $\longrightarrow$ 12/3

a) Intensiver forberedelsene til midtveiseksamen
b) Repeter løsningsstrategier for alle typer oppgaver

Tirsdag 12. mars 2024

Forberedelse til midtveiseksamen. Det er midtveiseksamen fredag uken etter og vi bruker en hel forelesning til å gjøre de siste forberedelsene til denne.

- Pensumoversikt
- Oppgavetyper
- Eksamensform
- Løsningsstrategier

Oppgaver fra denne uka:

6.5: 1abd,2,3,7,12

Uke 12 - 2024, 18.-22. mars

Fredag 22. mars 2024 kl. 9-11 Midtveiseksamen

Uke 13 - 2024, 25.-29. mars

Påskeferie

Uke 14 - 2024, 1. april-5. april

Tirsdag 2. april 2024 Vi går gjennom midtveiseksamen.

Uke 15 - 2024, 8. april-12. april

OBLIG 2 legges ut. Innleveringsfrist, 25. april 2024 kl. 1430

Mandag 8. april 2024

5.1 Topologi, 5.2 Kompletthet av $\mathbb{R}^m$. Vi studerer konvergensegenskaper for følger, noe som bringer oss inn i spørsmål om kompletthet.

- Topologiske grunnbegreper
- Konvergens av tallfølger
- Konvergens av følger av vektorer
- Delfølger, Bolzano-Weierstrass teorem
- Konvergens av Cauchy-følger

Egenforberedelser 8/4 $\longrightarrow$ 9/4

a) Les nøye gjennom seksjon 5.4
b) Gjør oppgavene 5.4.9 og 5.4.10

Tirsdag 9. april 2024

5.4 Iterasjon av funksjoner, 5.5 Konvergens mot et fikspunkt. Vi er interessert i hva som skjer når vi itererer operatorer på et rom. Vi starter med et punkt i rommet og anvender operatoren gjentatte ganger. Spørsmålet vi ønsker å avklare er hvor iterasjonen bringer oss, spesielt om og når prosessen konvergerer.

- Fikspunkter
- Kontraksjoner
- Banachs fikspunktsteorem
- Kriterier for at et vektorfelt er en kontraksjon og har et entydig fikspunkt

Oppgaver fra denne uka:

5.1: 1abcde,2ab,4,6
5.2: 1,4
5.4: 1,2,4-7
5.5: 1,4

Uke 16 - 2024, 15.-19. april

Mandag 15. april 2024

5.6 Newtons metode Vi ser på når Newtons metode konvergerer.

- Definisjon/formel for Newtons metode
- Konvergens av Newtons metode

Tirsdag 16. april 2024

5.7 Omvendte og implisitte funksjoner. Et viktig verktøy er Kantorovitsj teorem. Det er et resultat som raskt kan avklare om vi har konvergens eller ikke. To viktige generelle resultater er de to funksjonsteoremene, omvendt - og implisitt -.

- Kantorovitsj teorem
- Omvendte funksjonsteorem
- Implisitt funksjonsteorem

Egenforberedelser 16/4 $\longrightarrow$ 22/4

a) Repeter ekstremalverdisetningen i en variabel
b) Les gjennom definisjon 5.8.1 og setning 5.8.6 (uten bevis)

Oppgaver fra denne uka:

5.6: 1,2,9,10
5.7: 1-5,7,9-11

Uke 17 - 2024, 22.-26. april

OBLIG 2: Innleveringsfrist, torsdag 25. april 2024 kl. 1430

Mandag 22. april 2024

5.8 Ekstremalverdisetningen, 5.9 Maksimum- og minimumspunkter. Ekstremalverdisetningen sier at kontinuerlige funksjoner over et lukket og begrenset område antar sine ekstremalverdier. Vi skal også se hvordan vi kan finne disse punktene. I en omegn om ekstremalpunktene kan det være nyttig å rekkeutvikle funksjonen. Det bringer oss over på Taylors formel og andrederivert-testen.

- Ekstraemalverdisetningen
- Hvordan finne maksimums og minimumspunkter
- Taylor-utvikling
- Annenderiverttesten
- Noen uoppstilte maksimums- og minimumsproblemer

Egenforberedelser 22/4 $\longrightarrow$ 23/4

a) Studer eksempel 5.9.12
b) Studer eksempel 5.9.13

Tirsdag 23. april 2024

5.10 Lagrange multiplikatormetode. Vi skal finne ekstremalpunktene til en funksjon når vi har betingelser på variablene. Dette kan vi gjøre ved hjelp av Lagranges multiplikatormetode. Vi kan ha en eller flere bibetingelser. Lagranges multiplikatormetode har direkte anvendelser i økonomiske fag.

- Ekstremalverdier under bibetingelse
- Ekstremalverdier under flere bibetingelser

Egenforberedelser 23/4 $\longrightarrow$ 29/4

a) Gjør oppgave 5.10.14
b) Repeter gradient, definisjon og egenskaper

Oppgaver fra denne uka:

5.8: 1,3
5.9: 2ac,6,8,10-12,14,16
5.10: 5.10: 1acdf,2,3,5,8,12,14

Uke 18 - 2024, 29.april-3. mai

Mandag 29. april 2024

5.11 Gradientmetoden. Gradientmetoden kalles også "brattest nedstigningsmetode". Siden gradienten gir retningen for funksjonens største stigning, vil den motsatte retningen svare til størst reduksjon. Vi beveger oss et lite skritt i den retningen og gjentar så prosedyren på nytt. Over tid vil dette bringe oss svært nært et lokalt bunnpunkt for funksjonen.

- Gradientmetoden

Egenforberedelser 29/4 ⟶ 6/5

a) Repeter teorien for geometriske rekker
b) Les Eks. 12.1.6 om divergens av den harmoniske rekka
c) Les om konvergens (første side i seksjon 12.1)

Tirsdag 30. april 2024

12.1 Konvergens av rekker, 12.2 Rekker med positive ledd. Vi studerer rekker (eller uendelige summer). I noen tilfeller kan vi beregne summen, men som regel må vi nøye oss med å fastslå om det finnes en sum eller ikke. Konvergens eller divergens? Det finnes mange metoder for svare på dette spørsmålet og vi skal se på flere ulike kriterier.

- Geometriske rekker, konvergens og sum
- Divergenstesten
- Flere konvergensegenskaper
- Konvergenstester for positive rekker
- Integraltesten, med konsekvenser
- Sammenlikningskriterier
- Forholdstest, rottest

Egenforberedelser 30/4 ⟶ 6/5

a) Les gjennom seksjon 12.3
b) Les 12.4 til Definisjon 12.4.3

Oppgaver fra denne uka:

12.1: 4abce, 5
12.2: 1abe,2,3abdf,5-7,9,15

Uke 19 - 2024, 6.-10. mai

Mandag 6. mai 2024

12.3 Alternerende rekker, 12.4 Absolutt og betinget konvergens. Vi fortsetter med å studere konvergens av rekker, nå for rekker med alternerende tegn. Det er betydelig svakere krav for at en alternerende rekke konvergerer enn det som gjelder for rekker med positive ledd.

- Konvergens av alternerende rekker
- Sammenlikning mellom absolutt og betinget konvergens
- Forholdstesten igjen
- Konsekvenser av ombytting av ledd

Egenforberedelser 6/5 $\longrightarrow$ 7/5

a) Gjør oppgavene 12.3.1 og 12.3.2
b) Gjør oppgavene 12.4.1, 12.4.2 og 12.4.3

Tirsdag 7. mai 2024

12.5 Rekker av funksjoner, 12.6 Konvergens av potensrekker. Vi generaliserer rekker til rekker av funksjoner. Konvergens vil da i mange tilfeller avhenge av verdien på variabelen. Spesielt er vi interessert i rekker av potensfunksjoner. Disse svarer til geometriske rekker, eller avledninger av slike.

- Punktvis og uniform konvergens
- Weierstrass M-test
- Definisjon av potensrekker, konvergens
- Abels summasjonsformel og Abels teorem

Egenforberedelser 7/5 $\longrightarrow$ 13/5

a) Gjør oppgavene 12.5.1 og 12-5-8
b) Les beviset for Abels summasjonsformel
c) Les beviset for Abels teorem

Oppgaver fra denne uka:

12.3: 1abc, 2,3,4
12.4: 1abce,5,6,7
12.5: 1,2
12.6: 1abcdeg

Uke 20 - 2024, 13.-17. mai
Mandag 13. mai 2024

12.7 Regning med potensrekker, 12.8 Taylor-rekker. Siste del av rekketeorien dreier seg om "kalkulus for rekker" og Taylor-rekker.

- Integrasjon og derivasjon av rekker
- Multiplikasjon av rekker, Cauchy-produkt
- Konvergens av produkt av rekker
- Definisjon av Taylor-rekker
- Eksempler på Taylor-rekker

Oppgaver fra denne uka:
12.7: 1ab,2,3
12.8: 1abc,3abc,13,15,17

Tirsdag 14. mai 2024 Eksamensforberedelser: Eksamen 2023, 2022, 2021

Uke 21 - 2024, 20.-24. mai
Tirsdag 21. mai 2024 Eksamensforberedelser: Eksamen 2020, 2019, 2018

Uke 22 - 2024, 27.mai - 31. mai
Fredag 31. mai 2024 kl. 9-13 Avsluttende eksamen