



# SF1649 Vektoranalys och komplexa funktioner 7,5 hp

Vector Analysis and Complex Functions

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för SF1649 gäller från och med HT08

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

Matematik, Teknik

## Särskild behörighet

SF1624 Algebra och Geometri, SF1625 Envariabelanalys och SF1626 Flervariabelanalys.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

# Lärandemål

Efter kursen skall studenterna kunna

## Vektoranalys

- skilja på olika sorts fält inom matematisk fysik: skalärfält, vektorfält och tensorfält.
- redogöra för begreppen divergens, rotation och gradient, kunna beräkna divergensen och rotationen av vektorfält samt gradienten av skalärfält.
- förenkla och omforma vektoranalytiska uttryck med hjälp av nablakalkyl.
- beräkna flödesintegraler över (i allmänhet krökta) ytor i rummet, givna i parameter- eller ekvationsform.
- redogöra för Gauss sats och kunna använda den vid beräkning av flödesintegraler.
- beräkna linjeintegraler i rummet och kunna avgöra när de är oberoende av integrationsvägen.
- redogöra för Stokes sats och kunna använda den i samband med beräkning av linje- och flödesintegraler.
- avgöra när ett vektorfält har en skalär potential och kunna bestämma den när den finns.
- avgöra när ett vektorfält har en vektorpotential och att i enklare fall kunna bestämma en sådan.
- genomföra vektoranalytiska beräkningar av ovanstående slag inte bara i kartesiska koordinater utan även i ortogonala kroklinjiga koordinater (särskilt cylinder- och sfäriska koordinater).
- redogöra för hur Laplaces och Poissons ekvationer uppkommer inom matematisk fysik och kunna lösa dem i enkla fall.

## Komplexa funktioner

- kunna räkna obehindrat med de komplexa talen i kartesisk och polär framställning, kunna tolka relationer mellan komplexa tal geometriskt i enkla fall, kunna bestämma spegelpunkter med avseende på räta linjer och cirklar.
- veta vad som menas med en analytisk funktion och kunna avgöra om en given funktion är analytisk eller ej, t. ex. genom att kontrollera Cauchy-Riemanns ekvationer. Veta vad som menas med en konform avbildning.
- veta vad som menas med en harmonisk funktion och kunna, till en given harmonisk funktion, bestämma en harmoniskt konjugerad funktion.
- kunna redogöra för de elementära analytiska funktionerna, t. ex. kunna definiera dem, beräkna derivator av dem, utreda eventuella mångtydigheter och bestämma naturliga definitionsområden.
- veta vad som menas med en Möbiustransformation och kunna avgöra hur en given Möbiustransformation avbildar ett givet cirkelområde eller halvplan; och omvänt, givet två sådana områden kunna bestämma en Möbiustransformation som avbildar det ena på det andra.
- i enkla fall kunna avgöra även hur andra elementära funktioner avbildar olika områden och, omvänt, kunna bestämma en analytisk funktion som utför en given konform avbildning.

- kunna lösa vissa randvärdesproblem för Laplaces ekvation genom konform avbildning på områden (t. ex. halvplan eller cirkelskiva) för vilka explicita lösningsmetoder finns tillgängliga.

## Kursinnehåll

Kurvintegraler, ytintegraler, flödesintegraler, divergens och rotation. Divergenssatsen och Stokes sats. Nablaräkning, kroklinjiga koordinatsystem. Potentialteori. Analytisk funktion, konform avbildning, Laplaces och Poissons ekvationer, Dirichlets problem, Neumanns problem

## Kurslitteratur

P.C. Matthews, Vector Calculus, Springer (1998).  
Exempelsamling i A. Ramgard, Vektoranalys, 3:e upplagen  
Olle Stormark: Komplexa funktioner.

## Examination

- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.