



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 HT07

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

O. Brander: Vektoranalys, Studentlitteratur 1995.

O. 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.