



KURS-PM HT 2014

ED1110 VEKTORANALYS 4.5 hp

<https://www.kth.se/social/course/ED1110/>

OM KURSEN

I denna kurs i vektoranalys kommer fokus att ligga på att förmedla förståelse, och en stor del av examinationen kommer att vara förlagd löpande under kursens gång. Orsaken till detta är att vi vill stimulera dig till aktivt lärande under hela kursen. Om du är aktiv under kursen behöver du kanske inte ens skriva tentan! Det som behövs för att bli godkänd är godkända hemuppgifter och aktivt deltagande under klassundervisningen. Samarbeta gärna för att lösa hemuppgifterna, om du lär dig bättre av det, men kom ihåg att formulera alla svar självständigt. **Plagiering är alltså inte tillåten.**

Vektoranalys är i huvudsak en ”mattekurs”. Målet för kursen är att ge dig användbara matematikverktyg för att förstå och hantera kommande kurser och senare uppgifter i arbetslivet. För motivationens skull är det viktigt att hela tiden se tillämpningar. Därför kommer du under kursen att se delmål i form av tillämpningar eller ett tydligt formulerat problem, som vi vill lösa.

Tre av er studenter kommer att representera studentgruppens åsikter och tillsammans med läraren utgöra en kursnämnd. Om något kan förbättras under kursens gång så försöker vi alltså göra det.

Ämnesbeskrivning

I geometrin och mekaniken utgör vektorer (storheter med både storlek och riktning) mycket användbara verktyg. Vidare kan nya vektorer bildas med hjälp av addition, subtraktion, skalärmultiplikation eller kryssprodukt av gamla. Ibland kan man ha behov av att bestämma hur en vektorstorhet *varierar* i rummet eller tiden, det vill säga man intresserar sig för dess derivata. Vektoranalys behandlar just derivator och integraler av vektorfunktioner.

Vektoranalysen har mycket stor praktisk användbarhet eftersom den tillåter en komprimerad och intuitiv formulering. Det visar sig att vektoranalys är mycket användbar inom ämnen som teoretisk elektroteknik, vågrörelselära, strömningsmekanik, plasmafysik, gasdynamik och relativitetsteori.

Kursansvar och lärare

Kurslärare	Lorenzo Frassinetti, lektor i Fusionsplasmafysik e-post: lorenzo.frassinetti@ee.kth.se , tel: 08 790 6575	
	Richard Fridström, forskarstuderande i Fusionsplasmafysik e-post: ricfri@kth.se	Grupp A
	Simon Tholerus, forskarstuderande i Fusionsplasmafysik e-post: simonth@kth.se	Grupp B
Examinator	Pablo Vallejos Olivares, forskarstuderande i Fusionsplasmafysik e-post: pablova@kth.se	Grupp C
	Jan Scheffel, professor i Fusionsplasmafysik e-post: jan.scheffel@ee.kth.se , tel: 08 790 8939	

Föreläsningar, övningar och räknestugor

Schemat för föreläsningar (Frl), räkneövningar (Övn) och räknestugor (RS) ser ut på följande sätt:

Week 36 2014			
Mon 1 sep	13:00 - 16:00	Föreläsning	K1
Wed 3 sep	10:00 - 12:00	Övning	L41 , L42 , L43
Fri 5 sep	13:00 - 15:00	Räknestuga	L21 , L41 , L42
	Kapitel 1-3. Vektorvärda funktioner, derivering och integrering av vektorvärda funktioner, gradienten. Hemuppgift: Om potentialen, avsnitten 1.1-1.3.		
Week 37 2014			
Tue 9 sep	09:00 - 12:00	Föreläsning	Q2
Wed 10 sep	10:00 - 12:00	Övning	L41 , L42 , L43
Fri 12 sep	08:00 - 10:00	Räknestuga	B21 , B22 , K53
	Kapitel 4-5. Linjeintegraler, ytintegraler. Hemuppgift: Om arbetsintegraler, sats 4.3 samt exempel 5.4.		
Week 38 2014			
Tue 16 sep	09:00 - 12:00	Föreläsning	Q2
Wed 17 sep	10:00 - 12:00	Övning	L41 , L42 , L43
Fri 19 sep	10:00 - 12:00	Räknestuga	M23 , M24 , M35
	Kapitel 6-7. Gauss sats, Stokes sats. Hemuppgift: Om Stokes sats, exempel 6.5 samt tal 58.		

Week 39 2014			
Mon 22 sep	09:00 - 12:00	Föreläsning	Q2
Wed 24 sep	10:00 - 12:00	Övning	L41 , L42 , L43
Fri 26 sep	08:00 - 10:00	Räknestuga	L42 , L43 , L44
	Kapitel 10. Koordinattransformationer. Hemuppgift: Om rotationen, exempel 10.5 samt tal 90.		
Week 40 2014			
Mon 29 sep	09:00 - 12:00	Föreläsning	Q2
Tue 30 sep	15:00 - 17:00	Övning	B21 , B22 , B23
Fri 3 oct	08:00 - 10:00	Räknestuga	M24 , M38 , V12
	Kapitel 8-9. Nablaoperatorer, kartesiska tensorer, integralsatser. Hemuppgift: Om nablaoperatorm, indexräkning samt tal 72.		
Week 41 2014			
Mon 6 oct	13:00 - 16:00	Föreläsning	Q2
Wed 8 oct	10:00 - 12:00	Övning	L41 , L42 , L43
Thu 9 oct	15:00 - 17:00	Räknestuga	B21 , B22 , B23
	Kapitel 11-12. Några viktiga vektorfält, Laplaces och Poissons ekvationer. Vi blickar också tillbaka på kursen för att få ett helhetsintryck. Hemuppgift: Om Greens satser, virveltråden samt exempel 12.3.		
Week 43 2014			
Fri 24 oct	09:00 - 13:00	Tentamen	L21 , L22 , L41 , L42
Week 2 2015			
Thu 8 Jan	09:00 - 13:00	Omtentamen	D34

Lärare, föreläsningar: Lorenzo Frassinetti.

Lärare, övningar och räknestugor: Richard Fridström, Simon Tholerus, Pablo Vallejos Olivares.

Kurslitteratur

- Ramgard, *Vektoranalys*, 3:e uppl, ca 140 kr. Finns på Kårbokhandeln, Osquars Backe 21.
- Under kursen utdelat material.

Föreläsningsanteckningar och annat material kommer att läggas ut kontinuerligt på kurshemsidan <https://www.kth.se/social/course/ED1110/> under kursens gång.

Föreläsningar

Föreläsningarnas syfte är att skapa en förståelse för de vektoranalytiska sambanden och att relatera dessa till de uppgifter vi vill kunna lösa.

Vissa delar av kursboken utgör hemuppgifter, vilka delas ut vid varje föreläsning. Hemuppgifterna ger poäng som tillgodoräknas i examinationen (maximalt 1 poäng för varje väl löst hemuppgift). Hemuppgiften ska lämnas in på efter följande föreläsning.

Räkneövningar

Syftet med räkneövningarna är att se vektoranalysens praktiska tillämpningar och att träna sig i att gå från problemformulering till lösningsskiss.

Varje räkneövning inleds med en kort summering av senaste föreläsningen. Därefter löser läraren några tal på tavlan, varefter studenterna gruppvis diskuterar en ny räkneuppgift. Gruppernas lösningsskisser lämnas in med namnpåskrifter (ger poäng som tillgodoräknas i examinationen).

Räknestugor

I vektoranalysen är det viktigt att kursdeltagarna skaffar sig mycket ”hands on” genom att öva själva. Förutom att göra detta på egen disponerad tid, finns det på räknestugorna en möjlighet att fråga läraren om specifika eller allmänna frågor.

På räknestugorna föreslås några problemuppgifter som deltagarna får räkna på individuellt eller i grupp. Läraren svarar på frågor och reder ut oklarheter. Några gånger under räknestugan kan läraren samla gruppen kring tavlan för att reda ut viktigare saker.

Vid varje räknestuga delas en inlämningsuppgift ut. Denna löses individuellt av studenten och en lösningsskiss lämnas in vid räknestugans slut (ger poäng som tillgodoräknas i examinationen).

Kursutvärdering

Formativ kursutvärdering kommer att tillämpas. Med detta menas att kursen utvärderas under den tid den ges. Därmed kan kursens upplägg påverkas medan den håller på. En kursnämnd, bestående av lärarna och tre teknologrepresentanter, sammanträder vid två tillfällen under kursens gång.

Ett kursutvärderingsformulär kommer att delas ut till alla kursdeltagare vid kursens slut.

EXAMINATION

Betygsättningen i kursen

En sjugradig skala A-F används. För att få godkänt i kursen krävs grundläggande kunskaper och färdigheter vad avser de mål som anges för kursen. För högre betyg krävs goda kunskaper och färdigheter i kursmålen och dessutom god förmåga att på ett kreativt sätt tillämpa vektoranalytiska samband på tillämpade problem.

Betyg och tentamen

Kursen kan ge dig betyget A, B, C, D, E, FX eller F. En huvudtanke är att du kan visa att du uppfyller kursmålen och bli godkänd (betyg E) på kursen *utan att behöva tentera*, men då måste du delta aktivt i undervisningen (se ovan). Om du inte når upp till godkänt under kursens gång och/eller siktar på något av de högre betygen A, B, C eller D måste du hämta ytterligare poäng på tentan. De poäng du har tillgodoräknat dig i undervisningen utgör din startpunkt.

Week 43 2014			
Fri 24 oct	09:00 - 13:00	Tentamen	L21 , L22 , L41 , L42

Week 2 2015			
Thu 8 Jan	09:00 - 13:00	Omtentamen	D34

Poängtilldelning under resans gång

För varje nöjaktigt redovisat delmoment gäller följande poängtilldelning:

- (1) Hemuppgifter (6 st) ger upp till 1 poäng vardera. De utdelas varje föreläsning. För godkänt skall de inlämnas senast nästpåföljande föreläsning.
- (2) Lösningförslag i minigrupparbeten på övningarna ger tillsammans 2 poäng (om du deltar aktivt och konstruktivt på minst 4 övningar), 1 poäng (2-3 övningar) eller 0 poäng (0-1 övningar).
- (3) Lösningförslag från räknestugorna ger tillsammans 2 poäng (om du deltar aktivt och konstruktivt på minst 4 räknestugor), 1 poäng (2-3 räknestugor) eller 0 poäng (0-1räkn.).

Maximalt 10 poäng är alltså tillgängliga under kursens gång. Minst 9 poäng behövs för att bli godkänd på kursen.

Vilka ska tentera?

De som uppnått minst 9 poäng är godkända för betyget E på kursen och behöver inte tentera. Tentamen görs av de som har mindre än 9p eller av de som vill ha något av betygen A-D.

Hur ser tentan ut?

Tentamen är skriftlig och individuell. Den består av sex uppgifter om 3p vardera och kan ge totalt 18p; det finns en teoretisk del (6p) och en tillämpad del (12p). Betyg ges enligt följande tabell:

Betyg:	E	D	C	B	A
Minimikrav (p):	9	10.5	12	14	16

Två uppgifter är teoretiska; uppgifterna väljs ur de teorifrågor som återfinns nedan. Fyra uppgifter är av beräkningsnatur.

Hur använder jag tillgodoräknade poäng från undervisningen?

Den teoretiska delen kan ge maximalt 9p när summan av poäng för "Hemuppgifter" (max 6p) och poäng för teoridelen på tentamen adderats. Överskjutande poäng bortses alltså ifrån.

På motsvarande sätt ger beräkningsdelen maximalt 12p när poäng för övningarnas "Grupparbeten" (max 2p), räknestugornas "Inlämningsuppgifter" (max 2p) och resultatet från denna del av tentamen summerats.

Något mer att säga om tentamen?

Tentamenstiden är 3 timmar. Efter denna tid delas lösningar ut. Kursledaren och tentanderna går därefter igenom lösningarna.

Slutligen får varje tentand en rödpenna och rättar sin egen tentamen. Dessa lämnas sedan in.

Tanken är att även tentamen skall utgöra ett tillfälle till inläring. Dessutom ges tentanden tillfälle att kritiskt värdera sina egna kunskaper inom området.

Teoretiska tentamensuppgifter

Bevisa

- | | | |
|-------------|-----------------|--------------|
| 1) Sats 3.1 | 3) Gauss' sats | 7) Sats 11.1 |
| 2) Sats 4.3 | 5) Stokes' sats | 8) Sats 11.2 |
| 3) Sats 4.4 | 6) Sats 10.3 | 9) Sats 12.2 |

Komplettering

De som har minst 7p, men ej 9p eller mer, efter ordinarie examination erhåller betyget Fx och kan erhålla kompletteringsuppgifter att utföras inom sex terminsveckor. Kontakta kursansvarig.