



## KURS-PM HT 2018

# ED1110 VEKTORANALYS 4.5 hp

### HEMSIDA

<https://kth.instructure.com/courses/6210>

### 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](mailto:lorenzo.frassinetti@ee.kth.se), tel: 08 790 6575

Övningar:  
**Grupp A:** Pablo Vallejos Olivares, e-post: [pablova@kth.se](mailto:pablova@kth.se)  
forskarstuderande i Fusionsplasmafysik.  
**Grupp B:** Petter Ström, e-post: [pestro@kth.se](mailto:pestro@kth.se)  
forskarstuderande i Fusionsplasmafysik  
**Grupp C:** Erik Saad, e-post: [esaad@kth.se](mailto:esaad@kth.se)  
forskarstuderande i Fusionsplasmafysik

**Examinator** Lorenzo Frassinetti, lektor i Fusionsplasmafysik  
e-post: [lorenzo.frassinetti@ee.kth.se](mailto:lorenzo.frassinetti@ee.kth.se), tel: 08 790 6575

Jan Scheffel, professor i Fusionsplasmafysik  
e-post: [jan.scheffel@ee.kth.se](mailto:jan.scheffel@ee.kth.se), tel: 08 790 8939

## Innan kursen

Vi rekommenderar att gå igenom vektoralgebra, cylinderkoordinater och sfäriska koordinater och att läsa Kapitel 1 och Kapitel 2 i boken "Vektoranalys" (A. Ramgard).

## Föreläsningar, övningar och räknestugor

Schemat för föreläsningar, räkneövningar och räknestugor ser ut på följande sätt:

Week 35 2018			
Mon 27 aug	09:00 - 12:00	LE <a href="#">B1</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Tue 28 aug	08:00 - 10:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Wed 29 aug	15:00 - 17:00	EX <a href="#">Q22</a> , Group A EX <a href="#">Q24</a> , Group B EX <a href="#">Q26</a> , Group C	<a href="#">Övning</a>
Thu 30 aug	08:00 - 10:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Fri 31 aug	08:00 - 10:00	MA <a href="#">Q24</a> , Group A MA <a href="#">Q34</a> , Group B MA <a href="#">Q36</a> , Group C	<a href="#">Räknestuga</a>

Kapitel 3. Gradienten. Potentialen (hemuppgift) Vektoralgebra. Cylinder och sfäriska koordinater.

Week 36 2018			
Mon 3 sep	08:00 - 10:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Mon 3 sep	13:00 - 15:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Wed 5 sep	15:00 - 17:00	EX <a href="#">Q22</a> , Group A EX <a href="#">Q24</a> , Group B EX <a href="#">Q26</a> , Group C	<a href="#">Övning</a>
Fri 7 sep	08:00 - 10:00	MA <a href="#">Q21</a> , Group A MA <a href="#">Q24</a> , Group B MA <a href="#">Q31</a> , Group C	<a href="#">Räknestuga</a>

Kapitel 4-5. Linjeintegraler, ytintegraler.

<b>Week 37 2018</b>			
Mon 10 sep	08:00 - 10:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Mon 10 sep	13:00 - 15:00	LE <a href="#">D2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Wed 12 sep	15:00 - 17:00	EX <a href="#">Q22</a> , Group A EX <a href="#">Q24</a> , Group B EX <a href="#">Q26</a> , Group C	<a href="#">Övning</a>
Fri 14 sep	08:00 - 10:00	MA <a href="#">Q21</a> , Group A MA <a href="#">Q24</a> , Group B MA <a href="#">Q31</a> , Group C	<a href="#">Räknestuga</a>
Kapitel 6-7. Gauss sats, Stokes sats.			
<b>Week 38 2018</b>			
Mon 17 sep	10:00 - 12:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Mon 17 sep	13:00 - 15:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Wed 19 sep	15:00 - 17:00	EX <a href="#">Q21</a> , Group A EX <a href="#">Q22</a> , Group B EX <a href="#">Q26</a> , Group C	<a href="#">Övning</a>
Fri 21 sep	08:00 - 10:00	MA <a href="#">Q21</a> , Group A MA <a href="#">Q24</a> , Group B MA <a href="#">Q31</a> , Group C	<a href="#">Räknestuga</a>
Kapitel 10. Koordinattransformationer och kroklinjiga koordinatsystem			
<b>Week 39 2018</b>			
Mon 24 sep	15:00 - 18:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Tue 25 sep	08:00 - 10:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Wed 26 sep	13:00 - 15:00	EX <a href="#">L21</a> , Group A EX <a href="#">L31</a> , Group B EX <a href="#">Q24</a> , Group C	<a href="#">Övning</a>
Fri 28 sep	08:00 - 10:00	MA <a href="#">Q21</a> , Group A MA <a href="#">Q24</a> , Group B MA <a href="#">Q31</a> , Group C	<a href="#">Räknestuga</a>
Kapitel 8-9. Nablaoperatorer, kartesiska tensorer, integralsatser			
<b>Week 40 2018</b>			
Mon 1 oct	08:00 - 10:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Mon 1 oct	13:00 - 15:00	LE <a href="#">Q2</a>	<a href="#">Föreläsning</a>
Wed 3 oct	13:00 - 15:00	EX <a href="#">L21</a> , Group A EX <a href="#">L22</a> , Group B EX <a href="#">L52</a> , Group C	<a href="#">Övning</a>
Fri 5 oct	08:00 - 10:00	MA <a href="#">Q22</a> , Group A MA <a href="#">Q24</a> , Group B MA <a href="#">Q26</a> , Group C	<a href="#">Räknestuga</a>
Kapitel 11-12. Några viktiga vektorfält, Laplaces och Poissons ekvationer. Greens satser (hemuppgift)			
<b>Week 43 2018</b>			
Mon 22 oct	08:00 - 12:00	EX <a href="#">D1</a> , <a href="#">D2</a> , <a href="#">D3</a> , ...	<a href="#">Tentamen</a>
<b>Week 51 2018</b>			
Mon 17 dec	14:00 - 18:00	OM <a href="#">Q36</a>	<a href="#">Omtenta</a>

Lärare, föreläsningar: Lorenzo Frassinetti (föreläsningarna ges på engelska).

Lärare, övningar och räknestugor: Pablo Vallejos Olivares, Petter Ström, Erik Saad  
(och Kristoffer Lindvall)

## Kurslitteratur

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

Föreläsningssanteckningar och annat material kommer att läggas ut kontinuerligt på kurshemsidan <https://kth.instructure.com/courses/6210/modules> 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 efterföljande föreläsning.

## Räkneövningar

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

Varje räkneövning 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 vid 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.

## Funktionsnedsättning

Stöd via Funka

Om du har en funktionsnedsättning, kan du få stöd via Funka.

<https://www.kth.se/en/student/studentliv/funktionsnedsattning>

Informera kursansvarig:

Vi rekommenderar dig att informera kursansvarig om eventuella behov. **Funka informerar ej kursansvarig.**

## 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 2018

Mon 22 oct	08:00 - 12:00	EX <a href="#">D1</a> , <a href="#">D2</a> , <a href="#">D3</a> , ...	<a href="#">Tentamen</a>
------------	---------------	---	--------------------------

#### Week 51 2018

Mon 17 dec	14:00 - 18:00	OM <a href="#">Q36</a>	<a href="#">Omtenta</a>
------------	---------------	------------------------	-------------------------

### Poängtilldelning under resans gång

För varje nöjaktigt redovisat delmoment gäller följande poängtilldelning:

- (1) Lösningförslag i minigrupparbeten på övningarna ger tillsammans 2 poäng (om du har en logiskt korrekt lösning på minst 4 övningar), 1 poäng (2-3 övningar) eller 0 poäng (0-1 övningar).
- (2) Lösningförslag från räknestugorna ger tillsammans 2 poäng (om du har en logiskt korrekt lösning på minst 4 räknestugor), 1 poäng (2-3 räknestugor) eller 0 poäng (0-1 räkn.).
- (3) Hemuppgifter (6 st) ger upp till 1 poäng vardera. De utdelas varje föreläsning. För godkänt skall de inlämnas på föreläsningarna, följande veckan.

**Skriv tydligt!** Om lärare **inte kan läsa** uppgiften, kommer **noll poäng** att utdelas. Alltså:

- skriv tydligt
- använd tydliga logiska steg
- markera svaret (med understrykning t ex)
- förenkla matematiska uttryck (till exempel:  $8/2 \rightarrow$  skriv 4,  $9^{1/2} \rightarrow$  skriv 3)
- använd lämplig notation för vektorer (t.ex. överstreck) och vid utförande av vektoroperationer. **Felaktig notation ger avdrag (-0.1p per fel).**

Maximalt 10 poäng är alltså tillgängliga under kursens gång.

### 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 9 poäng eller av de som vill försöka uppnå något av betygen A-D.

### Hur ser tentan ut?

Tentamen är skriftlig och individuell. Den består av **sju uppgifter** om 3 poäng vardera och kan ge totalt 21 poäng; det finns en teoretisk del (två uppgifter,  $3 \times 2 = 6$  poäng) och en tillämpad del (fem uppgifter,  $3 \times 5 = 15$  poäng). Betyg ges enligt följande tabell:

Betyg:	FX	E	D	C	B	A
Minimikrav (poäng):	7	9	11	13.5	16	18

### Dessutom:

- Betyg A: du behöver 18 poäng och 2 poäng från uppgift 6 och 2 poäng från uppgift 7
- Betyg B: du behöver 16 poäng och 2 poäng från uppgift 6 eller 2 poäng från uppgift 7

Teoretiska uppgifterna väljs ur de teorifrågor som återfinns nedan.

Fem uppgifter är av beräkningsnatur.

### Hur använder jag tillgodoräknade poäng från undervisningen?

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

På motsvarande sätt ger beräkningsdelen maximalt 15 poäng när poäng för övningarnas "Grupparbeten" (max 2 poäng), räknestugornas "Inlämningsuppgifter" (max 2 poäng) och resultatet från denna del av tentamen (max 15 poäng) summerats.

### Något mer att säga om tentamen?

Tentamenstiden är 3 timmar.

### Teoretiska tentamensuppgifter (Ramgard, Vektoranalys, 3:e uppl)

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 7 poäng, men ej 9 poäng eller mer, efter ordinarie examination erhåller betyget Fx och kan erhålla kompletteringsuppgifter att utföras inom sex terminsveckor efter kurslut. Anmäl intresse till kursansvarig så snart som möjligt, efter det att examinationsresultaten meddelats, för tilldelning av uppgifter.

### Tentamensanmälningen

Anmälningen till STEX stänger 16 dagar innan respektive tentamensdatum. De som önskar tentera måste anmäla sig. Det är obligatorisk anmälan på KTH.