



FSG3131 Kinetisk gasteori 7,0 hp

Kinetic Gas Theory

Fastställande

Kursplan för FSG3131 gäller från och med VT19

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Antagen till doktorsprogram

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Studenten kommer att kunna beskriva sambanden mellan de kontinuummekaniska Navier-Stokes ekvationer för en gas och den kinetiska gasteorins beskrivning av en gas i termodynamisk icke-jämvikt. Studenten kommer också att kunna beskriva några typiska effekter för gaser vid Knudsental av storleksordningen ett eller större, som är ett parameterområde där Navier-Stokes ekvationen inte gäller.

Kursinnehåll

Efter att ha genomgått denna kurs skall studenten kunna:

- Ge den kinetiska definitionen på makroskopiska egenskaper/variabler i en gas.
- Ange under vilka begränsade omständigheter en strömning kan beskrivas med utgångspunkt i kontinuumapproximationen.
- Beskriva begreppen kollisionstvärsnitt och fri medelväglängd i en gas och härleda ett uttryck för den fria medelväglängden.
- Använda konceptet med fri medelväglängd för att härleda ett approximativt samband för viskositet och värmeledningsförmåga i en gas uttryckt i kinetiska variabler.
- Skriva ned Boltzmannekvationen och göra en fysikalisk tolkning av de olika ingående termerna.
- Skriva ned Maxwells fördelning och ange när den är giltig.
- Ge exempel på några typiska kinetiska effekter som inte kan beskrivas med Navier-Stokes ekvationer.
- Ge huvudprinciperna för en direktsimulering med Monte-Carlometoden (DSMC).
- Översiktligt beskriva Chapman-Enskogs metod för att härleda Navier-Stokes ekvationer från Boltzmann-ekvationen vid små Knudsental, speciellt hur viskositet och värmeledningsförmåga kan erhållas från molekylära interaktioner.

Kursupplägg

Omkring 10 timmars föreläsningar.

Projektarbete i grupper om 2 studenter.

Seminarier med projektpresentationer med 2 studenter per 45 minuter.

Kurslitteratur

Course literature

Gombosi, T.I.

Gaskinetic Theory, Cambridge University Press, 1994

Dahlkild, A.A. and Söderholm, L.H.

Lecture notes in kinetic gas theory, 2011

Examination

- PRO1 - Projektarbete, 3,0 hp, betygsskala: P, F

- INL1 - Inlämningsuppgift, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Muntlig tentamen, 3,0 hp, betygsskala: P, 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 enskilda studenter.

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

INL1 Inlämningsuppgift 1,0 hp (P, F)

PRO1 Projektarbete 3,0 hp (P, F)

TEN1 Muntlig tentamen 3,0 hp P, F

Lists of typical questions at examination are available for the oral exam.

Övriga krav för slutbetyg

Följande måste vara godkänt för att få slutbetyg i kursen:

- Projektarbete och en 4-sidig rapport om en genomförd DSMC-simulering.
- Muntlig tentamen om kinetisk gasteori

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.