

Velkommen til kurset MAT2A på basisåret. Alle studerende på Arkitektur og Design følger i foråret matematikundervisningen på hold 1. Jeg skal være jeres underviser i dette kursus og i det efterfølgende kursus MR2 – samt være eksaminator i juni måned.

Information om dette kursus, især alle lektionsplaner (“spisesedler”) finder I (efterhånden) på kursets hjemmeside. Skemaet for hele semestret findes fra holdets hjemmeside. Jeg vil gerne bede jer om at købe kursuslitteraturen i centerboghandelen snarest muligt – vi skal allerede første gang bruge lærebogen under opgaveregning:

Lærebøger

- D.C. Lay, *Linear Algebra and its applications*, 3.ed., Update, Pearson Education, 2006.

Mange drager nytte af et kortfattet kompendium med de vigtigste definitioner, resultater og formler, samt flere eksempler, med titlen:

- H.V. Christensen, B. Rosbjerg: Kompendium i lineær algebra - Definitioner, formler og eksempler.

Læg mærke til at I kan finde oversættelser af mange glosser fra lærebogen til dansk på terminologi-listen – med link fra kursets hjemmeside.

Forelæsning

emne.

kl. 8:15 – 9:30 i auditorium 3.

Jeg begynder med forslag vedr. vores samarbejde gennem det kommende semester.

Mål og indhold:

1. hovedemne: *Lineære ligningssystemer:* Mange spørgsmål i ingeniørvidenskaberne, naturvidenskaberne, økonomi mv. fører i sidste ende til **lineære ligningssystemer**, et antal lineære ligninger i et antal variable. I kender til metoder til at løse **to** lineære ligninger i **to** variable fra gymnasiet.

Generelt om kursets indhold

Mens I i løbet af efteråret har stiftet bekendskab med en del forskellige emner som kun var løst forbundet med hinanden, forholder det sig **helt anderledes** her i foråret: Hele kurset bygger op fra grunden, og til sidst skal man bruge stort set alt hvad man har lært i mellemtiden. Begyndelsen vil synes simpelt for de fleste, men det gælder om at hænge på og at forstå begreber og metoder til bunds: de vil blive brugt hele semestret igennem! Det gælder også semestrets E-opgaver, som vil have **perspektivtegning** som gennemgående

Kursets første del beskæftiger sig med metoder til at *løse* systemer af m lineære ligninger i n variable – hvor m, n er vilkårlige positive heltal. Som det første spørger man om et sådant ligningssystem i det hele taget har en løsning (om det er **konsistent**); og hvis ja, om det har **én** eller **flere** løsninger – og hvordan man kan be-

skrive løsningerne på en simpel form.

Værktøj: Matricer. Et lineært ligningssystem er fuldstændigt beskrevet ved dets **koef-ficienter**; dem pakker man gerne ind i en **matrix**¹, dvs. i et rektangulært talske-ma. Ved løsning af et lineært ligningssy-stem kombineres **koefficientmatricen**² og **højresiden** i systemets **totalmatrix**³. Målet er at bestemme **løsningsmængden** til lig-ningsystemet.

Rækkeoperationer: For at løse et lineært lig-ningssystem gennemfører man et antal **rækkeoperationer** på den tilsvarende ma-trix. Den oprindelige matrix og den man får efter at have gennemført en eller fle-re rækkeoperationer kaldes **rækkeækviva-lente**. Det er væsentligt at indse, at **række-operationerne bevarer løsningsmængden**, dvs. at ligningssystemer svarende til ræk-keækvivalente matricer har den **samme løsningsmængde**.

Nu gælder det om at overføre en ma-triks til en anden simplere matriks på **“trappeform”**⁴ ved hjælp af rækkeopera-tioner. Ligningssystemet svarende til en to-talmatrix på trappeform kan nemt løses, én ligning og én variabel ad gangen, ved **bag-læns substitution**⁵.

Selve udregning overlades som re-gel i praksis til lommeregner eller com-puterprogram. Men det er vigtigt at forstå fremgangsmåden og beskrivelsen af løsningsmængden!

F1+ Tools	F2+ Algebra	F3+ Calc	F4+ Other	F5+ Pr3ml0	F6+ Clean Up			
			1	0	0	-	967	
							51700	
			0	1	0		3	
							235	
			0	0	1		1627	
							51700	
rref(a)								
MAIN			RAD EXACT			FUNC 99/99		

Litteratur:

Lay, Sect. 1.1, pp. 18 – 25.

Opgaveregning:

kl. 9:35 – 11:20 i grupperummene.

Der tilbydes assistance fra læreren og fra hjælpelærerne Bodil Krongaard Kristensen og Janus Roed Ramlov. Brug den, spørg os og diskuter med os!

Opgaver:

Lay, 1.1, p. 27 – 28: 9, 13, 15, 17, 23, 24⁶, 27, 31.

Forelæsning

kl. 11:25 – 12 i auditorium 3.

Mål og indhold:

Rækkereduktion til række-echelonform: Givet en (total)matrix A . Hvordan kan man

¹OBS: Det hedder matrix, **ikke matrice!** En matrice kan man bl.a. møde hos tandlægen, men ikke i matematikken. Til gengæld er det helt ok at talen om matricen og om matricer.

²eng.: coefficient matrix

³eng.: augmented matrix

⁴eng.: echelon form

⁵eng.: back substitution

⁶Disse “diskussions”opgaver er meget bedre end dem i Edwards & Penney; de afslører om I har styr på begreberne! Facit til 23: TFFT; til 24: TFFT

overføre den i en rækkeækvivalent simpel matrix således at det tilsvarende ligningssystem er nemt at løse? Og hvordan kan man karakterisere "simpel"? Vi er på vej til **rækkereduktions** algoritmen (også kaldet Gauss elimination) og skal lære om **pivotelementer**, **pivotsøjler** mv. som fører til simple matricer på (reduceret) **rækkeechelonform** (trappeform).

Litteratur:

- Lay, Sect. 1.2, pp. 30 – 33.
- Christensen-Rosbjerg, s. 10 – 13 (begreber og algoritmer)
- Wikipedia
- MathWorld

De sidste tre er supplerende og ikke nødvendige; for nogle kan det være nyttigt

at se det samme beskrevet med andre ord. For de sidste to: Klik på pdf-filen med dette dokument for at linke til dokumentet.

Software:

På denne webside kan man øve sig i at gennemføre rækkereduktioner på systematisk vis; man skal selv angive hvilke rækkeoperationer der skal udføres; udregningen klarer automatisk!

Næste gang:

Mandag, den 8.2., kl. 8:15 – 12:00.

Mere om rækkereduktion, echelonform og løsningsmængder af lineære ligningssystemer.

Lay, Sect. 1.2, pp. 33 – 41.