

## VECKOPM 1 — GEOMETRISKA VEKTORER

**Allmänt om kursen.** Låt mig först, utgående från kursens syfte och mål, ge några allmänna råd och kommentarer.

Kursens syfte är att, tillsammans med övriga matematikkurser, ge en matematisk allmänbildning som är så användbar som möjligt i fortsatta studier och teknisk yrkesverksamhet. Kursen skall på ett logiskt och sammanhängande sätt ge de kunskaper i linjär algebra som är nödvändiga för övriga kurser inom M-programmet. Studenterna skall efter genomgången kurs

- kunna redogöra för innebörden hos den linjära algebrans grundläggande begrepp
- ha fått förståelse för och kunna redogöra för sambanden mellan de olika begreppen
- kunna kombinera kunskaper om olika begrepp i praktisk problemlösning
- kunna utnyttja programspråket MATLAB för problemlösning.

Som du ser ligger tonvikten på begreppen och sambanden mellan dessa. En stor del av övningsuppgifterna i läroboken är av teoretisk natur just i avsikt att tydliggöra begreppen, deras egenskaper och vilka slutsatser man kan dra av dessa. Kalkylerna i de räknemässiga uppgifterna är i allmänhet relativt enkla och inte så omfattande. Det finns en del mer komplexa uppgifter som med fördel kan lösas med hjälp av MATLAB.

Vi ska läsa delar av kap 1–7 i Lay, som är huvudbok, samt kap 10 i Adams/Essex.

De föreslagna övningsuppgifterna är organiserade på ett sätt som ansluter till kursens mål och uppdelningen i *godkändmål* och *överbetygsmål*. Först föreslås ett antal *instuderingsuppgifter*. Dessa inkluderar alltid det som i huvudboken (Lay) kallas *practice problems*. Genom att lösa dem och jämföra med bokens lösning, som du hittar direkt efter övningsuppgifterna på samma avsnitt, får du en kontroll av att du förstått det mest grundläggande. Därefter följer ett antal *träninguppgifter* där du går lite djupare in på begreppen, tillsammans skall dessa ge träning för godkändnivån. Den tredje gruppen uppgifter är av fördjupande natur där du verkligen får tänka igenom vad de olika begreppen har för egenskaper och hur de hänger ihop med varandra.

Utöver dessa uppgifter föreslås datoruppgifter som kan vara kortare eller längre. Slarva inte med dessa, det går inte att klara duggor och tentamen utan att behärska även datorberäkningar!

Ett råd: Läs **Preface** och **A Note to Students** i Lay. Dessa innehåller praktisk information och kommentarer som kan öka din förförståelse. Kunskaper som kan spara mycket tid.

Slutligen: Med *Vecka* menas här *temavecka* som är ungefär den tid vi ägnar undervisningen åt ett visst område. Vissa veckor är lite kortare, och andra lite längre.

**Vecka 1. Adams/Essex kap 10.1–10.4: Geometriska vektorer.** Linjär algebra handlar om hur man räknar med matriser och vektorer av allmän dimension. Innan vi börjar med detta ska vi studera vektorer i det vanliga 3-dimensionella rummet. Eftersom dessa definieras som riktade sträckor kallar vi dem *geometriska vektorer*. Med hjälp av dem kan vi studera geometri i rummet, till exempel, avstånd, vinkel, projektion, area, volym, linje och plan. De spelar även en viktig roll i mekanik och fysik: kraftvektor, hastighetsvektor, rotationsvektor, elektrisk fältvektor, och så vidare. Du har redan läst lite om vektorer och matriser i läsperiod 2, men nu ska vi göra det mera fullständigt.

*Föreläsning 1. Adams 10.1–10.2.* 10.1: geometri i rummet. 10.2 (ej Hanging cables and chains): Vektorer i rummet, skalärprodukt, projektion.

*Föreläsning 2. Adams 10.3.* Kryssprodukt, determinant, area och volym.

*Föreläsning 3. Adams 10.4.* Plan och linje.

*Rekommenderade uppgifter.* Uppgifter i fetstil demonstreras av övningsledaren.

Avsnitt	Godkändnivå	Överbetygsnivå
10.1	3, 5, 7, 13, 15, 17, <b>19</b> , 33, 35, 37	
10.2	1, <b>2</b> , 3, 5, 9, 13, 17, 23	11, 27, 28, 29, 31
10.3	1, <b>2</b> , 3, 5, 7, 13, 15, 21	17
10.4	3, 5, 7, 13, 15, 17, <b>20</b> , 21, 23, 27	11, 29

**Datoruppgift 1.1.** I MATLAB kan man skriva vektorer antingen som radmatriser  $v=[1, 2, 3]$  eller som kolonnmatriser  $v=[1; 2; 3]$ . Jag rekommenderar kolonnformen med tanke på hur vi kommer att skriva senare i kursen. Gör uppgift 10.2:3 med MATLAB. Tips: I MATLAB beräknar man lätt skalärprodukt med  $u'*v$  om vektorerna är på kolonnform. Prova också att använda funktionen `dot`.

**Datoruppgift 1.2.** Skriv en funktion som beräknar skalärprodukt utan att använda `dot`. Den ska ha deklARATIONEN `function a=skalarprodukt(u,v)`.

**Datoruppgift 1.3.** Skriv en funktion som beräknar den skalära projektionen av en vektor  $u$  längs vektorn  $v$ . Den ska ha deklARATIONEN `function s=sproj(u,v)`.

**Datoruppgift 1.4.** Skriv en funktion som beräknar vektorprojektionen av en vektor  $u$  längs vektorn  $v$ . Den ska ha deklARATIONEN `function w=vproj(u,v)`.

**Datoruppgift 1.5.** Skriv en funktion som beräknar kryssprodukten utan att använda `cross`. Den ska ha deklARATIONEN `function w=kryss(u,v)`. Testa med några exempel från boken och jämför med `cross`.

**Datoruppgift 1.6.** Skriv en funktion som testar om två vektorer är ortogonala. Den ska ha deklARATIONEN `function a=ortotest(u,v)`, där  $a$  är en boolesk variabel  $a=0$  eller  $a=1$  om falskt eller sant. Tips:  $\cos(\theta) = 0$  om vektorerna är ortogonala. Testa med några exempel.

**Datoruppgift 1.7.** Skriv en funktion som testar om två vektorer är parallella eller antiparallella. Den ska ha deklARATIONEN `function a=paratest(u,v)`, där  $a$  är en boolesk variabel  $a=0$  eller  $a=1$  om falskt eller sant. Tips:  $\sin(\theta) = 0$  om vektorerna är parallella eller antiparallella. Testa med några exempel.

**Datoruppgift 1.8** Låt  $v=[1;-2;4]$ . Vad blir `length(v)`, `abs(v)`, `norm(v)` och `sqrt(v'*v)`? Vad gör funktionerna `length`, `abs` respektive `norm`?

**Datoruppgift 1.9** Ortogonal uppdelning. Dela upp vektorn  $u=[4;5;6]$  som  $u=v+w$ , där  $v$  och  $w$  är ortogonala och  $v$  är parallell med  $a=[1;2;3]$ . Mer allmänt: skriv en funktion med deklARATIONEN `function [v,w]=ortodekomposition(u,a)` som gör detta.