

# BONUSUPPGIFTER

## Linjär algebra D.

De enda på kursen. Redovisning under läsvecka 6, i grupprum vid dator.

För uppgifterna nedan kan 3 bonuspoäng erhållas, vilka tillgodoräknas Dig på tentan efter kursen, och på eventuella omtentor *t o m augusti nästa år*. Redovisning göres i grupper om högst två, någon gång under läsvecka 6. Kontakta själva en handledare.

När ni redovisar skall ni vara väl förberedda, vilket speciellt betyder att ni skall ha alla uppgifterna helt aktuella, oberoende av när ni gjort dem. Självfallet skall alla resultat kunna tolkas! *Båda skall medverka ungefär lika mycket vid redovisningen!* Alla uppgifterna redovisas vid samma tillfälle.

### Uppgift 1 Balkproblem

Två balkar har sina givna platser i en konstruktion av något slag. För att ge konstruktionen bättre stabilitet och bärkraft vill man förbinda balkarna med en tvärbalk, vilken skall vara vinkelrät mot de båda givna balkarna.

I ett ortonormerat system ges de två givna balkarnas ändpunkter av

$$\begin{aligned} \text{Balk}_1 : \quad A_1 &= (1, 1, 1) & B_1 &= (3, -3, -1) \\ & \text{respektive} \\ \text{Balk}_2 : \quad A_2 &= (-1, 5, -6) & B_2 &= (7, 1, -2) \end{aligned}$$

Är konstruktionen möjlig? Ange i så fall var den tredje balkens ändpunkter skall vara placerade i förhållande till de givna balkarna.

*Formulera först lösningen med papper och penna med lämpliga symboliska beteckningar för diverse vektorer och matriser. Använd sedan Matlab för att utföra beräkningarna, varvid först de fyra punkterna ovan införes som indata.*

### Uppgift 2 Datorgrafikuppgift

En husgavel ges i ett 'designkoordinatsystem' av punkterns

$$(0, 0) , (2, 0) , (2, 2) , (1, 3) , (0, 2)$$

Rita nu husgaveln svartfärgad med hjälp av Matlab-kommandot *fill*. Ge naturligtvis först kommandot *help fill*.

Nu till själva uppgiften. Rita tre fyllda husgavlar med nedre vänstra hörnet i punkterna  $(-6, 0)$ ,  $(-1, 0)$  och  $(5, 0)$ . Gavlarna skall vara likformiga med designgaveln och med längdskalorna  $1/2$ ,  $1$  och  $2$  i förhållande till denna. Använd kommandot *hold on* för att på ett bekvämt sätt få alla gavlarna i ett och samma koordinatsystem. Även kommandot *axis equal* kan vara av intresse.

### Uppgift 3 Linjära modeller

Vi skall utgå från exempel 11 i avsnitt 8.3 i läroboken, vilket först studeras omsorgsfullt. I a) och b) nedan skall överföringsmatrisen  $A$  i exemplet användas.

- (a) Låt inflöde - indata - vara  $x = (5, 2)^T$ . Bestäm utflödet - utdata -  $y$ .
- (b) Antag att utdata är approximativt uppmätt till  $y \approx (0.9, 1.7, 1.2)^T$ . Ange approximativa indata med hjälp av minsta kvadratmetoden. Tänk på vänsterdivision i Matlab. Undersök rimligheten i att använda minsta kvadratmetoden här, genom att se på felvektorn  $y - Ax$ .

- (c) Vi vet att  $x_1 = (1, 1)^T$  ger  $y_1 = (0.5, 1, 0.7)^T$  och  $x_2 = (5, 2)^T$  ger  $y_2 = (1.5, 3, 2.5)^T$ , dvs vi har  $y_1 = Ax_1$  och  $y_2 = Ax_2$ . Bestäm övergångsmatrisen  $A$ .

*Ledning:* Bilda en matrisekvation  $Y = AX$  för bestämning av  $A = YX^{-1}$ . Använd nu gärna högerdivision istället för kommandot *inv* i Matlab.