

KTH
Matematik
Per Enqvist

Inlämningsuppgift 1
i kursen 5B1126 Matematik förberedande kurs, TIMEH1, vt 2005

Lämnas in den 11/2.

Skriv namn och personnummer på första sidan. När ni lämnar in er lösning garanterar ni samtidigt att ni arbetat med den på ett sätt som stämmer överens med hederskodexen. Samarbete och frågvishet uppmuntras, men att plagiera och att åka snålskjuts är förbjudet.

Inlämning sker på lektionen den 11/2. Senare bestämmer vi ett datum då ni muntligt får försvara och förklara ert arbete.

Det ni ska lämna in är följande: En rapport innehållande en presentation och lösning av det tillämpade problemet. Ni skall förklara hur ni har kommit fram till era resultat och beskriva vilka metoder ni använt, och bifoga de program ni har skrivit samt lämpliga utskrifter av grafer. Tänk på att det ska gå att följa er lösning även om man är lite trögtänkt och inte har sett problemet förut.

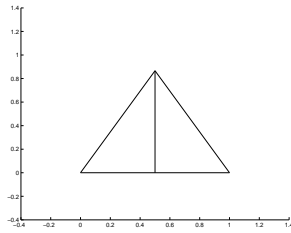
Ni kommer att använda matematikprogrammet Matlab för att åskådliggöra era resultat. Det är inte meningen att ni ska bli fullfjädrade Matlabprogrammerare, men att ni ska få en liten inblick i hur det kan användas. Information om programmet hittar ni på hemsidan under rubriken "inlämning 1".

Uppgiften är att skriva ett program som ritar upp en tetraeder sedd från olika vinklar. En tetraeder är en tredimensionell kropp vars sidor består av fyra identiska liksidiga trianglar. Vi antar dessutom här att varje sida har längden 1 meter. Eftersom vi bara kan rita i två dimensioner på skärmen så ska vi rita som om vi betraktade tetraedern med ett öga. För att förenkla beräkningarna antar vi även att vi befinner oss på ett oändligt långt avstånd så att alla ljusstrålar från objektet går vinkelrätt från betraktningsplanet och parallellt till betraktaren.

Placera först tetraedern i ett koordinatsystem så att ett hörn hamnar i origo, en av triangelytorna ligger platt på horisontalplanet och ett hörn pekar rakt fram så som åskådliggjorts i figur 1.

Vi ska nu rita upp tetraedern så som den ser ut efter att man roterat den, tippat den och både roterat och tippat den.

- (i) Först ska vi rotera tetraedern genom att fixera det hörn som befinner sig i origo och vrida hela tetraedern $\phi = 15$ grader moturs sett uppifrån. Ni skall nu rita upp hur tetraedern ser ut sedd från samma perspektiv som tidigare.



FIGUR 1. Bild av tetraedern sett rakt framifrån

- (ii) Nu ska vi istället ta tetraedern i dess ursprungliga position och tippa den baklänges $\psi = 20$ grader. Låt den bakre kanten ligga fast och tippa den bakåt så att det främre hörnet lyfter. Rita upp hur tetraedern ser ut sedd från samma perspektiv som tidigare.
- (iii) Nu ska vi kombinera dessa två rörelser. Tippa först tetraedern baklänges $\psi = 20$ grader och vrid den sedan $\phi = 15$ grader moturs sett uppifrån. Rita upp hur tetraedern ser ut sedd från samma perspektiv som tidigare.

Rita upp skisser för rörelserna ovan på papper och räkna ut de mått som behövs för att rita upp de tre tvådimensionella bilderna exakt med hjälp av matlab.

När ni nu har fått ordning på bilderna för de fixerade vinklarna ovan ska ni använda den mall för programkod som bifogas till denna uppgift och finns att ladda ner på kursens hemsida, för att samtidigt rita upp alla tre rörelserna ovan för ett antal olika vinklar i sekvens.

<http://www.math.kth.se/math/student/courses/5B1126/200405/IU1.html>

En introduktion till Matlab finns också att ladda ner där.

Slutligen ska vi betrakta rörelsen (ii) när tetraederna tippas en vinkel ψ . Antag att denna vinkel ökas med en grad per sekund, vad blir då den momentana hastigheten i höjddled för det främre hörnet på tetraedern vid de tre vinklarna $\psi = 0$, $\psi = 20$ och $\psi = 90$ grader ?