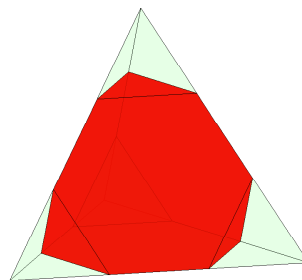
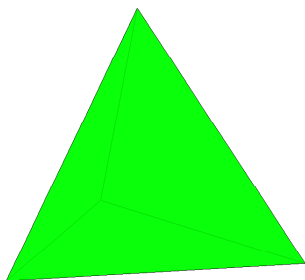


Uppgift 3

(Överkurs.) Vi kommer i denna uppgift behöva s.k. cellmatriser. Dessa byggs upp med $\{ \}$, dvs. måsvinge-paranteser. Exempelvis $A = \{ \{5 \ 6 \ 7\}; \{3 \ 4\} \}$ ger oss en cellmatris med två rader, den ena raden med tre element och den andra med bara två element. Med $A\{1\}$ får vi första raden och med $A\{2\}\{3\}$ får vi andra radens tredje element. Vill vi ha de numeriska värdena från t.ex. första raden ger vi `cell2mat(A{1})`.

Vi vill kunna rita en polyeder som inte har likformiga sidor. Sidorna kommer då ha olika antal hörn, dvs. matrisen som håller reda på sidornas hörnnummer kommer ha olika långa rader. Det är här cellmatriserna kommer in.

Som exempel skall vi rita en stympad tetraeder som uppstått då vi klippt av alla hörnen. Så här kan det se ut, tetraedern till vänster av den stympade till höger. Den senare kommer ha trianglar och hexagoner som sidor.



Vi har sedan tidigare matrisen H med hörnpunkternas koordinater för tetraedern. Nu skall vi bilda de nya hörnpunkterna i den stympade tetraedern genom att placera dessa $c = 1/3$ in längs varje kant från ursprungliga hörnpunkterna. Så här får vi nya hörnpunkterna (12 stycken)

```
c=1/3;
P=zeros(3,12);
P(:,1:3)= (1-c)*H(:, [1 1 1])+c*H(:, [2 3 4]);
P(:,4:6)= (1-c)*H(:, [2 2 2])+c*H(:, [1 3 4]);
P(:,7:9)= (1-c)*H(:, [3 3 3])+c*H(:, [1 2 4]);
P(:,10:12)=(1-c)*H(:, [4 4 4])+c*H(:, [1 2 3]);
```

Vi sätter ut nummer vid varje nytt hörn.

```
for i=1:size(P,2)
    text(P(1,i),P(2,i),P(3,i),num2str(i),'fontsize',14)
end
```

Vi sätter ihop den cellmatris som skall hålla reda på vilka hörnpunkter som bygger upp sidorna och efter hand ritar vi upp sidorna.

```

T={{10 11 12}
    {2 3 10 12 9 7}
    {1 3 10 11 6 4}
    {1 2 3}
    {4 5 6}
    {5 6 11 12 9 8}
    {7 8 9}
    {1 4 5 8 7 2}};

for i=1:size(T,1)
    Ti=cell2mat(T{i}); fill3(P(1,Ti),P(2,Ti),P(3,Ti),'r','facealpha',0.8)
end

```

Även en ny kantmatris behöver byggas upp.

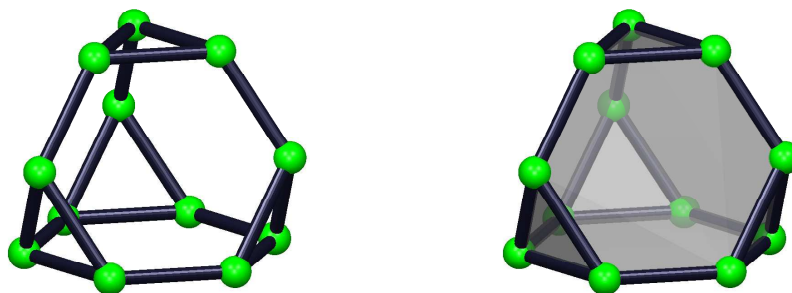
```

L=[1 2
    2 3
    1 3
    1 4
    3 10
    2 7
    4 5
    5 6
    4 6
    5 8
    6 11
    7 8
    8 9
    7 9
    9 12
    10 11
    11 12
    10 12];

for i=1:size(L,1)
    Li=L(i,:); plot3(P(1,Li),P(2,Li),P(3,Li),'k','linewidth',2)
end

```

Så här ser resultatet ut när vi är klara och har ritat med stavar och kulor.



Detta är inte en Platonsk kropp, däremot är det en Arkimedisk kropp (4 trianglar, 4 hexagoner).

Nu skall vi se hur vi ritade bilderna ovan.

```
clf
rStav=0.03; rNod=0.07; colStav=[0.1 0.1 0.2]; colNod=[0 1 0];
hold on
for i=1:size(T,1)
    Ti=cell2mat(T{i}); fill3(P(1,Ti),P(2,Ti),P(3,Ti),0.5*[1 1 1],'facealpha',0.6)
end
for j=1:size(P,2)
    klot(P(:,j),rNod,50,colNod,1)
end
for i=1:size(L,1)
    Li=L(i,:); stav(P(:,Li(1)),P(:,Li(2)),rStav,20,colStav,1)
end
hold off
axis equal off tight vis3d
material metal
camlight left, camlight head, camlight right
rotate3d on
```

Uppgiften består nu i att arbeta igenom exemplet med tetraedern och (i mån av tid) göra om samma sak med kuben, dvs. rita en stympad kub. Placera de nya hörnpunkterna i den stympade kubens $c = 1/(2 + \sqrt{2})$ in på varje kant, så att ni får ytterligare en Arkimedisk kropp (8 trianglar, 6 oktagoner).