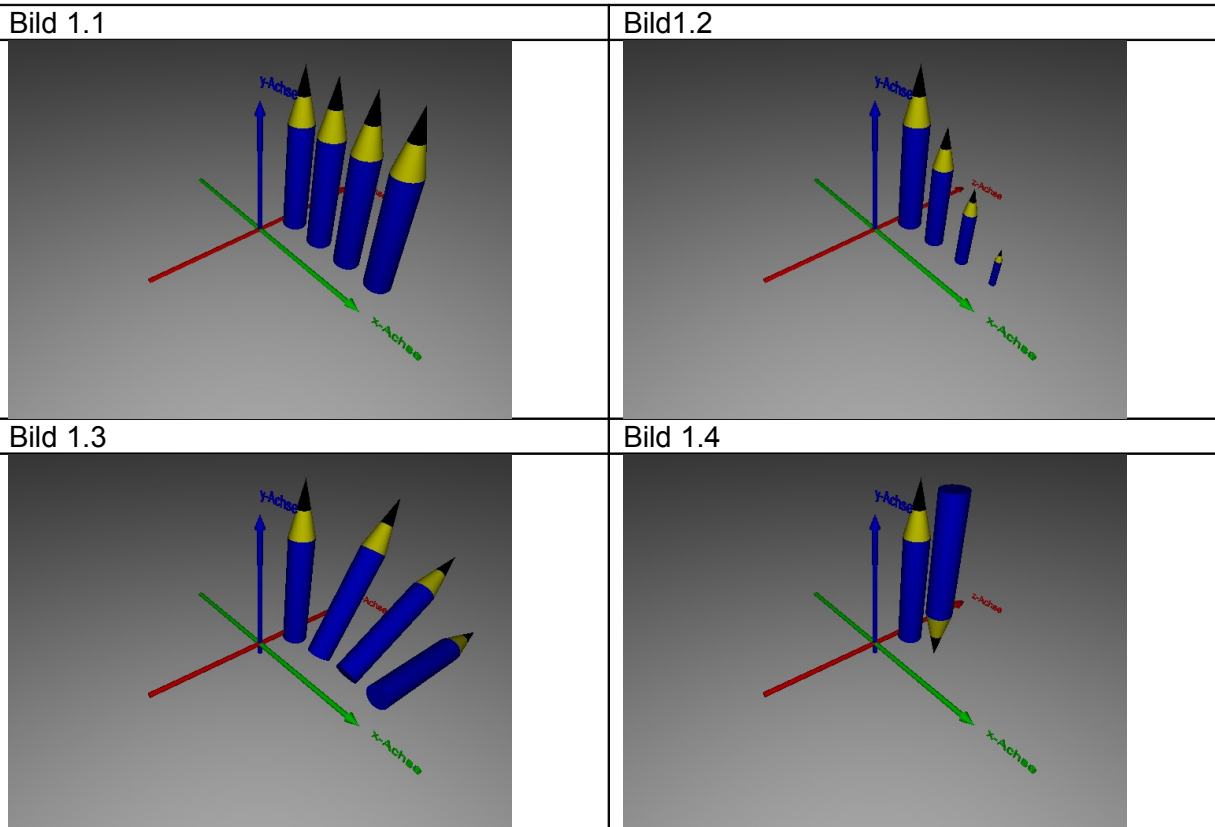


Aufgabe 1:

Die **Figur1** hat die Form eines Bleistiftes.



- Gib eine Definition für **Figur1** mit Hilfe der Standardobjekte an.
- Die **Figur1** soll, wie in Bild1.1 angegeben dargestellt, werden. Gib eine entsprechende Sequenz einer Szenenbeschreibung an.
- Die **Figur1** soll, wie in Bild1.2 angegeben, dargestellt werden. Gib eine entsprechende Sequenz einer Szenenbeschreibung an.
- Die **Figur1** soll, wie in Bild1.3 angegeben, dargestellt werden. Gib eine entsprechende Sequenz einer Szenenbeschreibung an.
- Die **Figur1** soll, wie in Bild1.4 angegeben, dargestellt werden. Gib eine entsprechende Sequenz einer Szenenbeschreibung an.

Aufgabe 2:

Gegeben ist die folgende Sequenz einer Szenenbeschreibung.

```
object {Figur1 translate <1,0,3> }
object {Figur1 translate <4,0,3> }
object {Figur1 translate <7,0,3> }
object {Figur1 translate <10,0,3> }
object {Figur1 translate <13,0,3> }
object {Figur1 translate <16,0,3> }
```

Formuliere die entsprechende Szenenbeschreibung mithilfe einer Schleife.

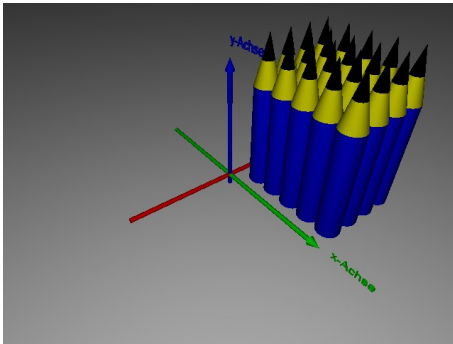
Aufgabe 3:

Gegeben ist die folgende Sequenz einer Szenenbeschreibung.

```
#declare i=0;
#while (i<10)
  object {figur1 translate <i,0,1-i> }
  declare i=i+0.5;
#end
```

Gib an, in welche Positionen **Figur1** verschoben wird.

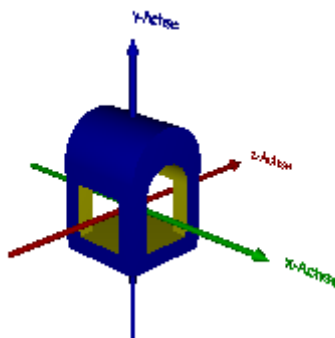
Aufgabe 4:



Formuliere die entsprechende Szenenbeschreibung mithilfe von Schleifen.

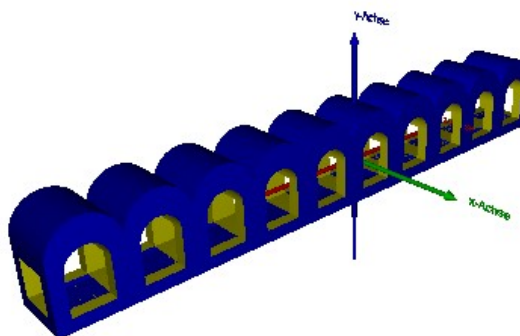
Aufgabe 5

Gegeben ist die folgende **Figur2**, die aus einem Würfel und einem halben Zylinder besteht. Der Mittelpunkt des Würfels liegt im Koordinatenursprung. Die Kantenlänge des Würfels ist 10. Die quadratische Öffnung hat eine Seitenlänge von 6.



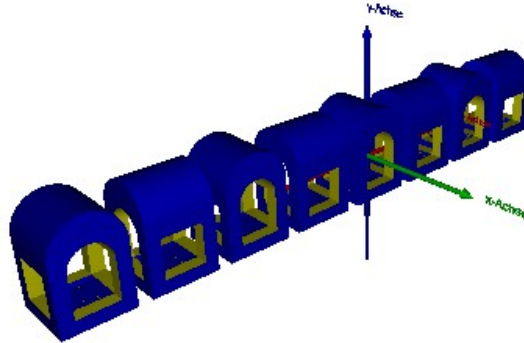
Gib eine Szenenbeschreibung an.

Aufgabe 6:



Die Größe der **Figur2** ist um die Hälfte verkleinert und verschoben worden. Gib eine Szenenbeschreibung mit Hilfe einer Schleife an.

Aufgabe 7:



Die Größe der **Figur2** ist um die Hälfte verkleinert, teilweise gedreht, und verschoben worden. Gib eine Szenenbeschreibung mit Hilfe einer Schleife an.

Aufgabe 8:

```
#declare start=seed(1733);
#declare j=0;
#while (j<8)
  #declare zufall=rand(start)*10;
      object {Figur2 scale <0.25,0.25,0.25>
        rotate <1,zufall*9,1> translate <0,0,-4*j-5>}
  #declare j=j+1;
#end
```

- a) Analysiere und erläutere die Szenenbeschreibung.
- b) Es werden folgende Zufallszahlen gebildet: 0,31; 0,25; 0,71; 0,91; 0,73; 0,52; 0,11; 0,21; 0,87; 0,95; 0,62; 0,55; ...
Bestimme die Anzahl der Figuren, die durch die o.a. Szenenbeschreibung sichtbar sind
Begründe die Antwort.

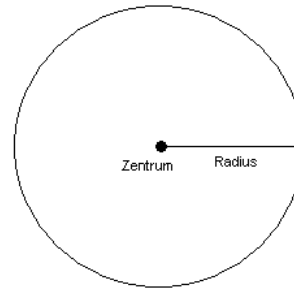
Farben | pigment {Farbe}

Red, Green, Blue, Yellow, Cyan, Magenta, White, Black, Aquamarine, BlueViolet, Brown, CadetBlue, Coral, DarkGreen, DarkOliveGreen, DarkTurquoise, Firebrick, ForestGreen, Gold, Goldenrod, GreenYellow, IndianRed, Khaki, LightBlue, LimeGreen, Maroon, MediumBlue, Navy, NavyBlue, Orange, OrangeRed, Pink, Salmon, SeaGreen, SkyBlue, Violet, YellowGreen, Brass, Copper, Bronze, Silver, NeonPink, NeonBlue, DarkBrown

Objekte in PovRay

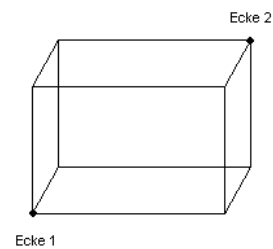
Kugel:

```
sphere {  
  <X,Y,Z>,  
  R  
  pigment { FARBE }  
}
```



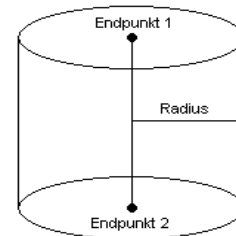
Quader:

```
box {  
  <X1,Y1,Z1>,  
  <X2,Y2,Z2>  
  pigment { FARBE }  
}
```



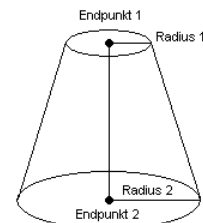
Zylinder:

```
cylinder {  
  <X1,Y1,Z1>,  
  <X2,Y2,Z2>,  
  R  
  pigment { FARBE }  
}
```



Kegel:

```
cone {  
  <X1,Y1,Z1>,  
  R1,  
  <X2,Y2,Z2>,  
  R2  
  pigment { FARBE }  
}
```



Lösung

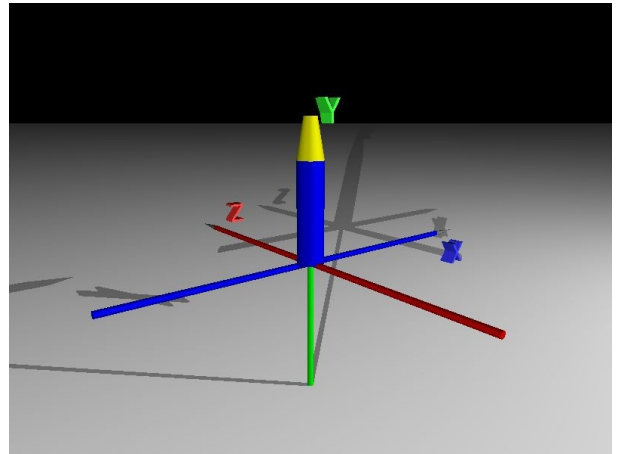
1.Aufgabe:

a), Mit Hilfe von union werden drei Körper zusammengefügt. Dieses sind ein blauer Zylinder, darauf ein gelber Kegestumpf mit zwei verschiedenen Radien und als Spitze ein schwarzer Kegel.

```
#declare figur1=union{
cylinder{<0,0,0><0,3,0>,0.4 pigment{Blue}}
cone{<0,3,0>0.4 <0,4.2,0>0.2 pigment{Yellow}}
cone{<0,4.2,0>0.2 <0,5,0>0 pigment{Black}} }

```

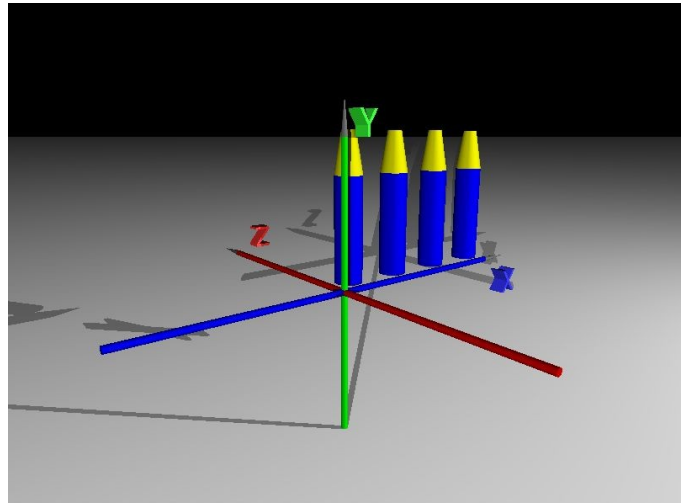
```
object{figur1}
```



b) Die Figur muss jetzt mit Hilfe von translate in positive x-Richtung verschoben werden.

```
object{figur1 translate<0.7,0,0.7>}
object{figur1 translate<2.4,0,0.7>}
object{figur1 translate<4.1,0,0.7>}
object{figur1 translate<5.8,0,0.7>}

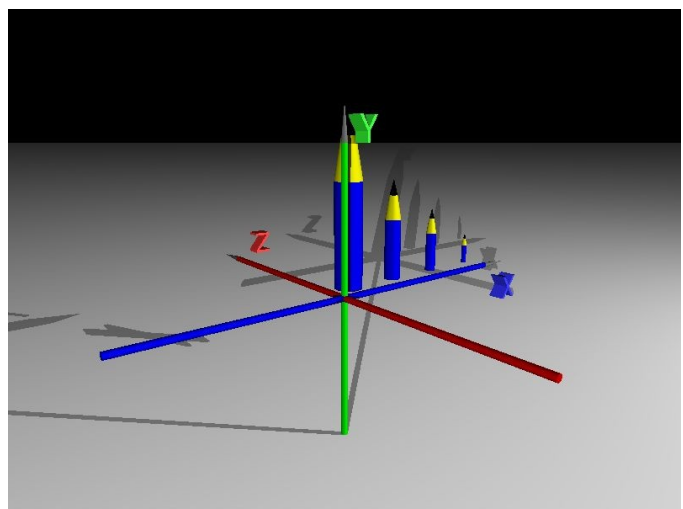
```



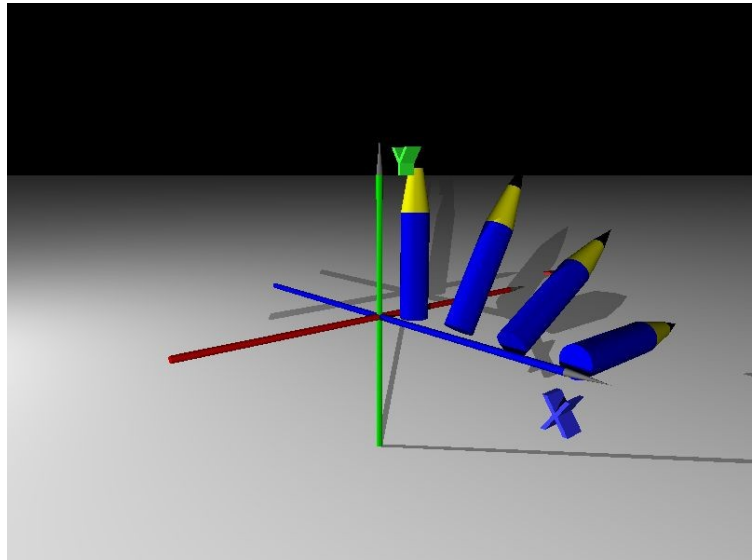
c) Die Figur muss mit Hilfe von translate in positive x-Richtung verschoben werden und zusätzlich mit scale verkleinert werden. Achtung: es kommt auf die Reihenfolge an – zuerst muss verkleinert werden, dann verschoben.

```
object{figur1 translate<0.7,0,0.7>}
object{figur1 scale 0.6 translate<2.4,0,0.7>}
object{figur1 scale 0.4 translate<4.1,0,0.7>}
object{figur1 scale 0.2 translate<5.8,0,0.7>}

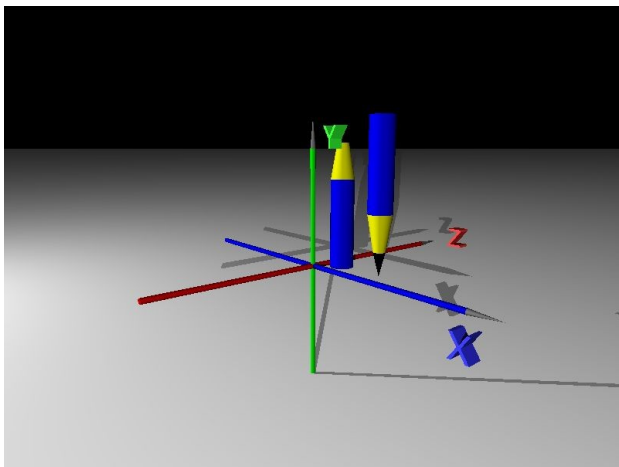
```



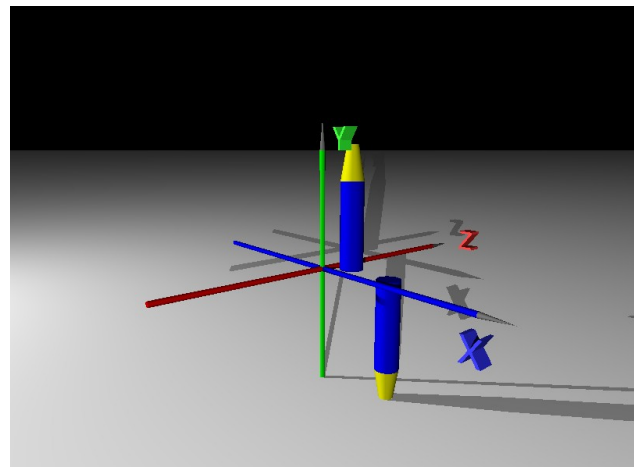
d) Die Figur muss mit Hilfe von rotate um die x-Achse gedreht werden und dann mit translate in positive x-Richtung verschoben werden. Achtung: es kommt auf die Reihenfolge an – zuerst muss gedreht werden, dann verschoben.



e) Die Figur muss mit Hilfe von rotate<180,0,0> um die x-Achse gedreht werden und dann mit translate in positive x-Richtung verschoben werden. Achtung: es kommt auf die Reihenfolge an – zuerst muss gedreht werden, dann verschoben. Da die Ausgangsfigur im Nullpunkt beginnt muss zusätzlich noch um die Länge der Figur in y-Richtung verschoben werden



Mit Verschiebung in y-Richtung



Ohne Verschiebung in y-Richtung

```
object{figur1 translate<0.7,0,0.7>}
object{figur1 rotate<180,0,0> translate<2.4,5,0.7> }
```

2.Aufgabe: Der xwert bei der Verschiebung ändert sich um 3 Einheiten. Daher muss dieser Wert als Variable angegeben werden und jedes Mal um 3 Einheiten erhöht werden.

```

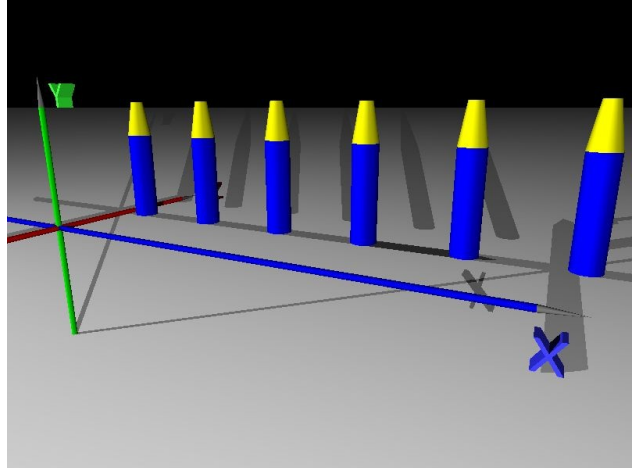
#declare anzahl=0;
#declare xwert= 1;

#while (anzahl<6)

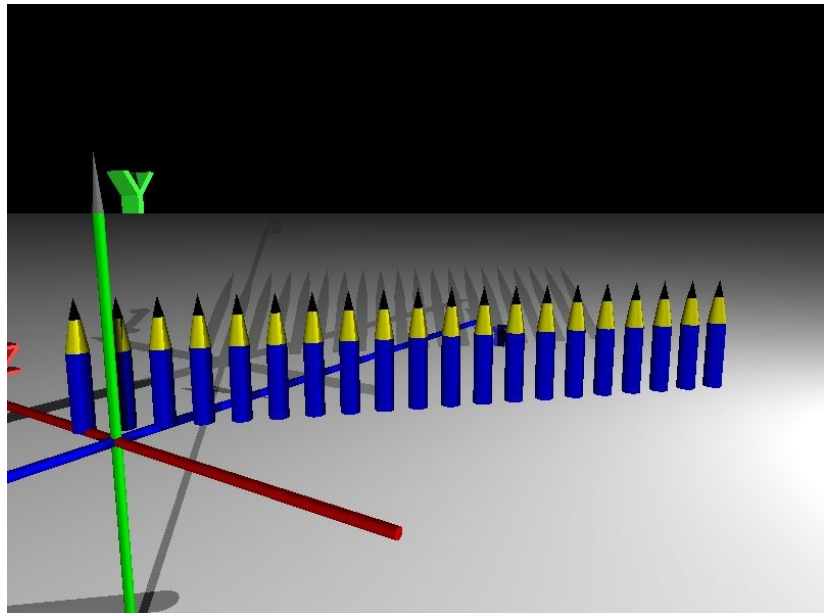
object {figur1 translate <xwert,0,3> }
#declare xwert=xwert+3;
#declare anzahl=anzahl+1;

#end

```



3.Aufgabe: Es werden 20 Figuren (Bleistifte) in einer Diagonalen in der xz-Ebene angeordnet.



```

#declare i=0;
#while (i<10)
  object {figur1 scale 0.5 translate <i,0,1-i> }
  declare i=i+0.5;
#end

```

4.Aufgabe: Hier muss eine Schleife die x-Werte und eine die z-Werte verändern. Die Abbruchbedingung in x-Richtung muss 5 Bleistift ergeben, für die z-Richtung dagegen 4.

```

#declare zwert=0.7;
#while (zwert<6)

#declare xwert=0.7;
#while (xwert<8)

```

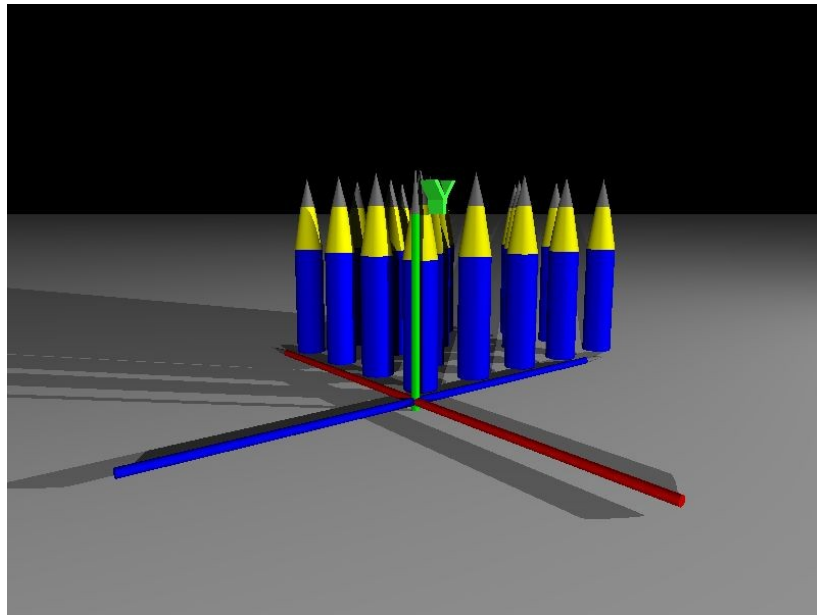
```

object{figur1 translate<xwert,0,zwert>}
#declare xwert=xwert+1.7;

#end

#declare zwert=zwert+1.7;
#end

```



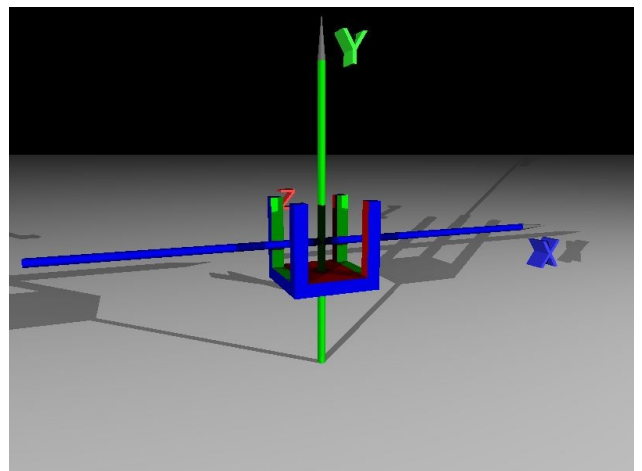
5.Aufgabe: Diese Figur wird mit Hilfe von union und difference und den Körpern box und cylinder zusammengesetzt.

Der untere Körper besteht aus einem Würfel (Quader), von dem zwei kleinere Quader abgezogen werden. Die Säulen in den Ecken des Würfels müssen stehen bleiben, darum müssen die x-Koordinaten bzw. z-Koordinaten kleiner sein als die des (blauen) Ausgangswürfels.

```

#declare figur2a=difference{
box{<-1,-1,-1><1,1,1>pigment{Blue}}
box{<-0.7,-0.7,-1.2><0.7,1.2,1.2>pigment{Red}}
box{<-1.2,-0.7,-0.7><1.2,1.2,0.7>pigment{Green}}
}

```

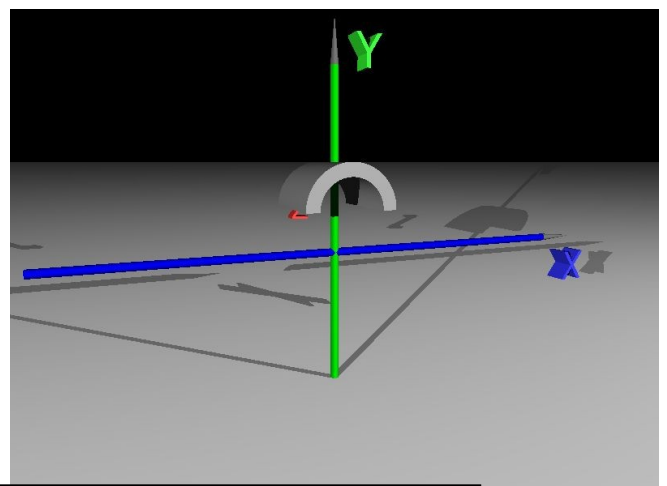


Der obere Teil besteht aus einem Zylinder von dem ein kleinerer Zylinder und ein Quader abgezogen wurde.

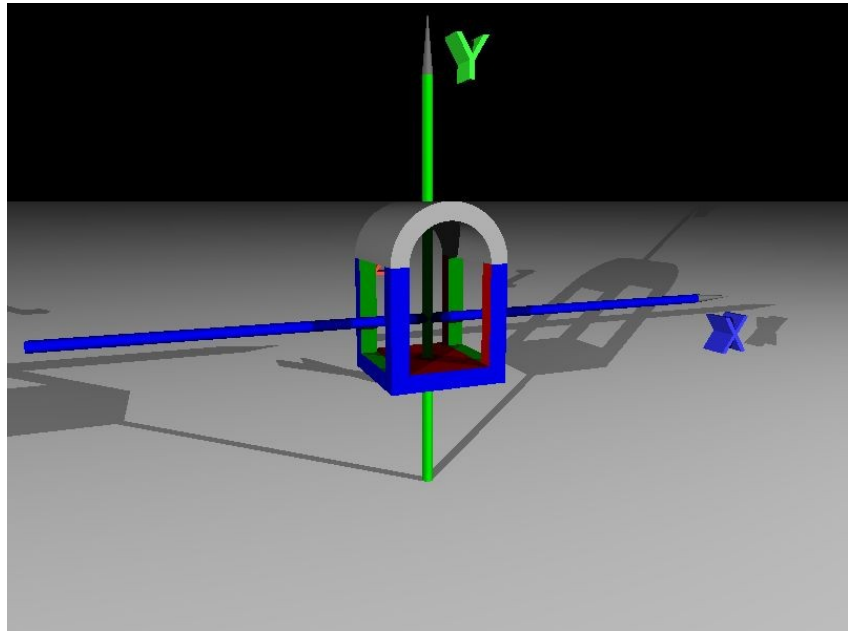
```

#declare figur2b=difference{cylinder{ <0,0,-1><0,0,1>,1
pigment{Gray75}}
cylinder{ <0,0,-1.3><0,0,1.3>,0.7 pigment{Gray75}}
box{<-1.4,-1.2,-1.4><1.4,0,1.4>pigment{Yellow}}}}

```



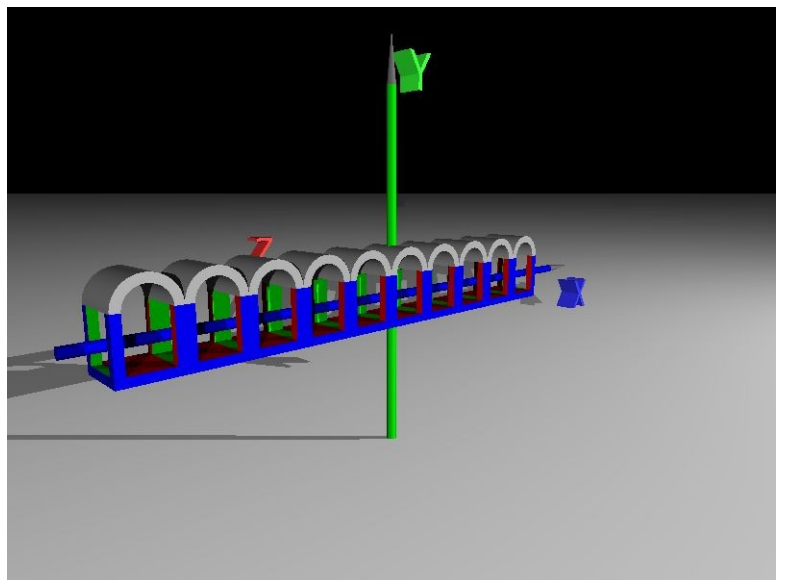
Die beiden Körper figur2a und figur2b werden mit Hilfe von union zum Körper figur2 zusammengefügt.



6.Aufgabe: Die Figur wird beginnend auf der negativen x-Achse jeweils um 1 Einheit nach links verschoben. Die Schleife wird über die Variable `anzahl` gesteuert. Zusätzlich muss in der Schleife der Wert für die Variable `xwert` verändert werden. Im Aufruf des Objekts `figur2` muss noch mit Hilfe von `scale` die Größe von `figur2` verändert werden.

```
#declare anzahl=0;  
#declare xwert=-5;
```

```
#while (anzahl<10)  
  object{figur2 scale 0.5 translate<xwert,0,0>}  
  #declare anzahl=anzahl+1;  
  #declare xwert=xwert+1;  
#end
```

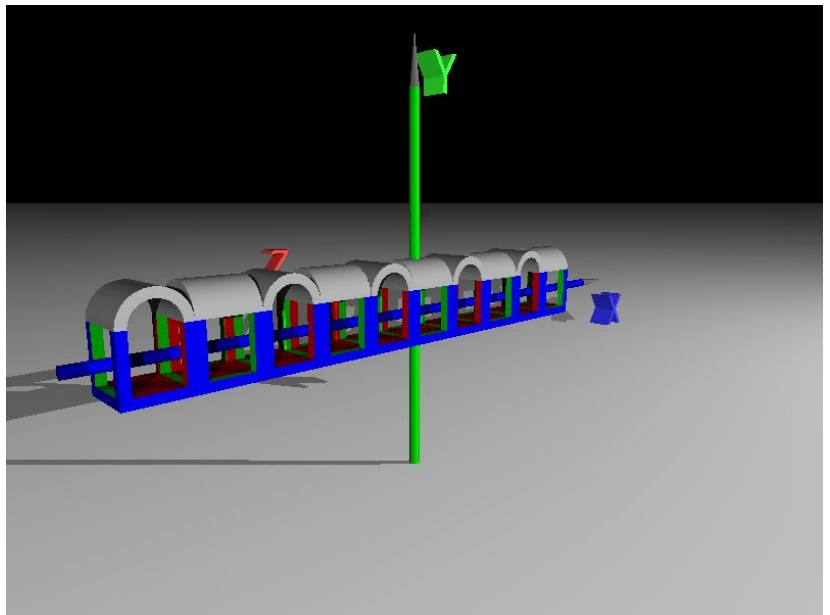


7.Aufgabe: Zusätzlich zur Verschiebung und Skalierung muss jetzt noch `rotate` eingesetzt werden. Der Winkel erhöht sich bei jeder weiteren Drehung um 90° .

Es ergibt sich demnach folgende Befehlsfolge für die Schleife:

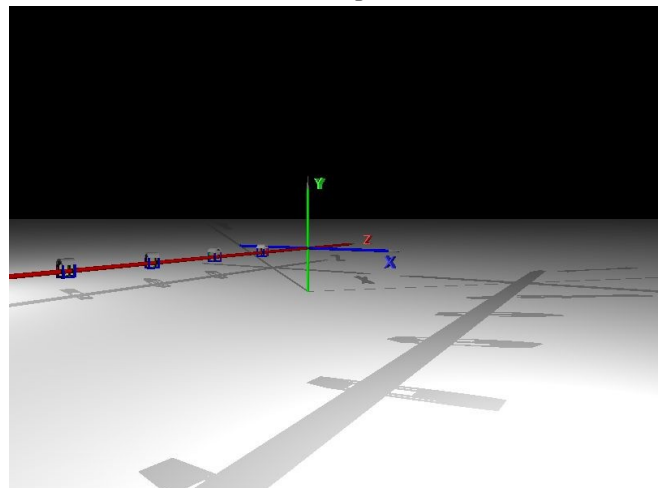
```
#declare anzahl=0;
#declare xwert=-5;
#declare winkely=0;

#while (anzahl<10)
object{figur2 scale 0.5
rotate<0,winkely,0>
translate<xwert,0,0>}
#declare anzahl=anzahl+1;
#declare winkely=winkely+90;
#declare xwert=xwert+1;
#end
```



8.Aufgabe: Es werden 8 Objekte mit unterschiedlichen Drehung auf der z-Achse erzeugt.

```
#declare start=seed(1733);
#declare j=0;
#while (j<8)
  #declare zufall=rand(start)*10;
  object {Figur2 scale <0.25,0.25,0.25>
    rotate <1,zufall*9,1> translate <0,0,-4*j-5>}
  #declare j=j+1;
#end
```



b) Es werden folgende Zufallszahlen gebildet: 0,31; 0,25; 0,71; 0,91; 0,73; 0,52; 0,11; 0,21; 0,87; 0,95; 0,62; 0,55; ...

Bestimme die Anzahl der Figuren, die durch die o.a. Szenenbeschreibung sichtbar sind Begründe die Antwort.