

1. Utworzenie katalogu z projektem.
2. Utworzenie pliku Scene.wc.xml:

```
<WorkCell name="moja_scena">
</WorkCell>
```

3. Dodanie pierwszego układu współrzędnych. Ćwiczenie: zmień pozycję układu.

```
<WorkCell name="moja_scena">

  <Frame name="uklad1">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>
  </Frame>

</WorkCell>
```

4. Budowa hierarchii układów. Ćwiczenie: dodaj kolejny układ.

```
<WorkCell name="moja_scena">

  <Frame name="uklad1">
    <RPY>0 0 90</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>
  </Frame>

  <Frame name="uklad2" refframe="uklad1">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>
  </Frame>

</WorkCell>
```

5. Układy "mobilne". Ćwiczenie: porusz układem bazowym.

```
<WorkCell name="moja_scena">

  <Frame name="uklad1">
    <RPY>0 0 90</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>
  </Frame>

  <Frame name="uklad2" refframe="uklad1" type="Movable">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>
  </Frame>

</WorkCell>
```

## 6. Dodawanie grafiki do układów. Ćwiczenie: zmień pozycję grafiki.

```
<WorkCell name="moja_scena">

  <Frame name="baza" type="Movable">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 0</Pos>

    <Drawable name="baza_geo">
      <RPY>0 0 0</RPY>
      <Pos>0 0 0</Pos>
      <Box x="0.2" y="0.2" z="0.2"/>
    </Drawable>
  </Frame>

  <Frame name="uklad1" refframe="baza" type="Movable">
    <RPY>0 0 90</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>

    <Drawable name="uklad1_geo">
      <RPY>0 0 0</RPY>
      <Pos>0 0 0</Pos>
      <Cylinder radius="0.05" z="0.2"/>
    </Drawable>
  </Frame>

  <Frame name="uklad2" refframe="uklad1" type="Movable">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 1</Pos>

    <Drawable name="uklad2_geo">
      <RPY>0 0 0</RPY>
      <Pos>0 0 0</Pos>
      <Sphere radius="0.15"/>
    </Drawable>
  </Frame>

</WorkCell>
```

## 7. Dodawanie modeli. Ćwiczenie: Popraw pozycję modelu.

```
<Frame name="uss_enterprise" refframe="WORLD" type="Movable">
  <RPY>0 0 0</RPY>
  <Pos>0 0 1</Pos>
  <Drawable name="enterprise_geo">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 0</Pos>
    <Polytope file="../../obiekty/enterprise.stl"/>
  </Drawable>
</Frame>
```

8. Wyłączanie kolizji. Utwórz plik Scene.proxy.xml:

```
<CollisionSetup>
  <Exclude>
    <FramePair first="uklad1" second="uss_enterprise"/>
  </Exclude>
</CollisionSetup>
```

i dodaj w Scene.wc.xml:

```
<WorkCell name="moja_scena">

  ...

  <CollisionSetup file="Scene.prox.xml"/>

</WorkCell>
```

9. Ćwiczenie. Zbuduj stół.

10. Budujemy robota. Utwórz plik robot.wc.xml:

```
<SerialDevice name="moj_robot">

  <Frame name="baza" type="Movable">
    <RPY> 0 0 0 </RPY>
    <Pos> 0 0 0</Pos>
  </Frame>

</SerialDevice>
```

i wstaw robota do Sceny:

```
<WorkCell name="moja_scena">

  <Frame name="robot" type="Movable">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 0</Pos>
  </Frame>
  <Include file="moj_robot.wc.xml"/>

  <CollisionSetup file="Scene.prox.xml"/>

</WorkCell>
```

11. Dodaj człon obrotowy do robota.

```
<SerialDevice name="moj_robot">

  <Frame name="baza" type="Movable">
    <RPY> 0 0 0 </RPY>
```

```

    <Pos> 0 0 0</Pos>
</Frame>

<Joint name="czlon1" type="Revolute">
    <RPY>0 0 0</RPY>
    <Pos>0 0 0.5</Pos>

    <PosLimit min="-360" max="360"/>
</Joint>

</SerialDevice>

```

12. Dodaj kolejny człón obrotowy:

```

<SerialDevice name="moj_robot">

    <Frame name="baza" type="Movable">
        <RPY> 0 0 0 </RPY>
        <Pos> 0 0 0</Pos>
    </Frame>

    <Joint name="czlon1" type="Revolute">
        <RPY>0 0 0</RPY>
        <Pos>0 0 0.5</Pos>

        <PosLimit min="-360" max="360"/>
    </Joint>

    <Joint name="czlon2" type="Revolute">
        <RPY>0 0 0</RPY>
        <Pos>0.4 0 0</Pos>

        <PosLimit min="-360" max="360"/>
    </Joint>

</SerialDevice>

```

13. Dodaj człón przesuwny:

```

<SerialDevice name="moj_robot">

    <Frame name="baza" type="Movable">
        <RPY> 0 0 0 </RPY>
        <Pos> 0 0 0</Pos>
    </Frame>

    <Joint name="czlon1" type="Revolute">
        <RPY>0 0 0</RPY>
        <Pos>0 0 0.5</Pos>

```

```

    <PosLimit min="-360" max="360"/>
</Joint>

<Joint name="czlon2" type="Revolute">
  <RPY>0 0 0</RPY>
  <Pos>0.4 0 0</Pos>

  <PosLimit min="-360" max="360"/>
</Joint>

<Joint name="czlon3" type="Prismatic">
  <RPY>0 0 180</RPY>
  <Pos>0.4 0 0</Pos>

  <PosLimit min="0" max="0.5"/>
</Joint>

</SerialDevice>

```

14. Dodaj grafikę do członów. Ćwiczenie: uzupełnij modele.

```

...
<Drawable name="baza_geo" refframe="baza">
  <RPY>0 0 0</RPY>
  <Pos>0 0 0.25</Pos>
  <Cylinder radius="0.05" z="0.5"/>
</Drawable>

<Drawable name="czlon1_geo" refframe="czlon1">
  <RPY>0 0 0</RPY>
  <Pos>0.2 0 0</Pos>
  <Box x="0.4" y="0.05" z="0.05"/>
</Drawable>
...

```

15. Wyłącz kolizje między parami członów. Utwórz plik `moj_robot.prox.xml`:

```

<CollisionSetup>
  <Exclude>
    <FramePair first="baza" second="czlon1"/>
  </Exclude>
</CollisionSetup>

```

i dodaj do `moj_robot.wc.xml`:

```

<CollisionSetup file="moj_robot.prox.xml"/>

```

Uzupełnij dla wszystkich członów.

16. Dodaj dla każdego członu limity prędkości i przyspieszenia:

```
<VelLimit max="360" />  
<AccLimit max="720" />
```

