

Schnittkurve von einem Kreiszylinder mit einer nichtlinearen-Flächenfunktion (vgl Aufgabe 3 SS11)

Möglichkeit: Zylinder als Ausgangsbasis für x- und y-Koordinaten nehmen und die Höhe durch die Ebene bestimmen.

1. Funktion über Höhe in Abhängigkeit von x und y bestimmen (Obere Kugelhälfte)

```
Flaechenhoehe:=(x, y)-->x^2
(x, y) → x2
```

2. Vektor für Kreiszylinder aufstellen

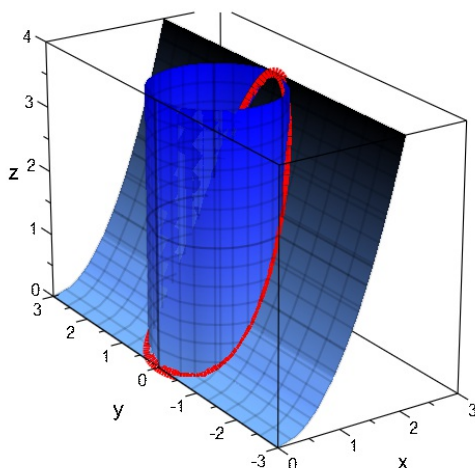
```
zylinder:=p-->matrix([[cos(p)+1], [sin(p)]])
p →  $\begin{pmatrix} \cos(p)+1 \\ \sin(p) \end{pmatrix}$ 
```

3. Vektor für Schnittkurve aufstellen

```
Schnittkurve:=(p)-->matrix([zylinder(p)[1], zylinder(p)[2],
Flaechenhoehe(zylinder(p)[1], zylinder(p)[2])])
p →  $\begin{pmatrix} \cos(p)+1 \\ \sin(p) \\ (\cos(p)+1)^2 \end{pmatrix}$ 
```

4. Plot

```
plot(
plot::Implicit3d(z=x^2, x=0..3, y=-3..3, z=0..4, Color=RGB::Black),
plot::Implicit3d((x-1)^2+(y)^2=1, x=0..3, y=-3..3, z=0..4, Color=RGB::Blue.[0.2]),
plot::Curve3d(Schnittkurve(p), p=0..2*PI, LineWidth=2, Color=RGB::Red),
Scaling = Constrained
)
```



Schnittkurve von einem Kreiszylinder mit einer Ebene (vgl Aufgabe 2 SS09)

Möglichkeit: Zylinder als Ausgangsbasis für x- und y-Koordinaten nehmen und die Höhe durch die Ebene bestimmen.

1. Höhe der Ebene bestimmen

```
solve(x+y+z=10, z)
{10-y-x}
```

2. Funktion über Höhe in Abhängigkeit von x und y bestimmen (Obere Kugelhälfte)

```
Flaechenhoehe:=(x, y)-->op(%)
(x, y) → 10-y-x
```

3. Vektor für Kreiszylinder aufstellen

```
zylinder:=p-->matrix([[cos(p)+1], [sin(p)+1]])
p →  $\begin{pmatrix} \cos(p)+1 \\ \sin(p)+1 \end{pmatrix}$ 
```

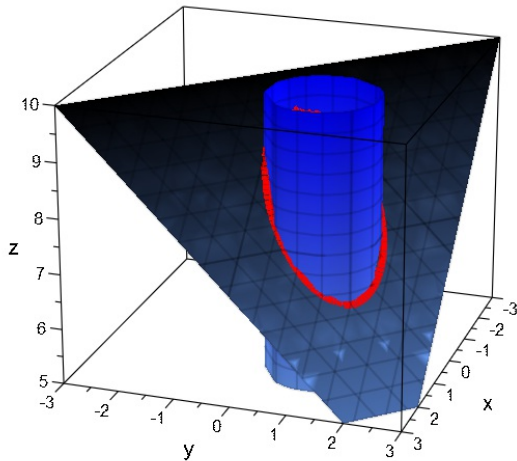
4. Vektor für Schnittkurve aufstellen

```
Schnittkurve:=(p)-->matrix([zylinder(p)[1], zylinder(p)[2],
Flaechenhoehe(zylinder(p)[1], zylinder(p)[2])])
```

$$p \rightarrow \begin{pmatrix} \cos(p) + 1 \\ \sin(p) + 1 \\ 8 - \sin(p) - \cos(p) \end{pmatrix}$$

5. Plot

```
plot(
  plot::Implicit3d(x+y+z=10, x=-3..3, y=-3..3, z=5..10, Color=RGB::Black),
  plot::Implicit3d((x-1)^2+(y-1)^2=1, x=-3..3, y=-3..3, z=5..10, Color=RGB::Blue),
  plot::Curve3d(Schnittkurve(p), p=0..2*PI, LineWidth=2, Color=RGB::Red),
  Scaling = Constrained
)
```



Schnittkurve von einer Kugel mit einem Kreiszylinder (vgl Aufgabe 4 SS08)

Möglichkeit: Zylinder als Ausgangsbasis für x- und y-Koordinaten nehmen und die Höhe durch die Kugel bestimmen.

1. Höhe der Kugel bestimmen

```
solve(x^2+y^2+z^2=9, z)
{ sqrt(-x^2-y^2+9), -sqrt(-x^2-y^2+9) }
```

2. Funktion über Höhe in Abhängigkeit von x und y bestimmen (Obere Kugelhälfte)

```
Kugelhoehe:=(x, y)-->op(%) [2]
(x, y) -> sqrt(-x^2-y^2+9)
```

3. Vektor für Kreiszylinder aufstellen

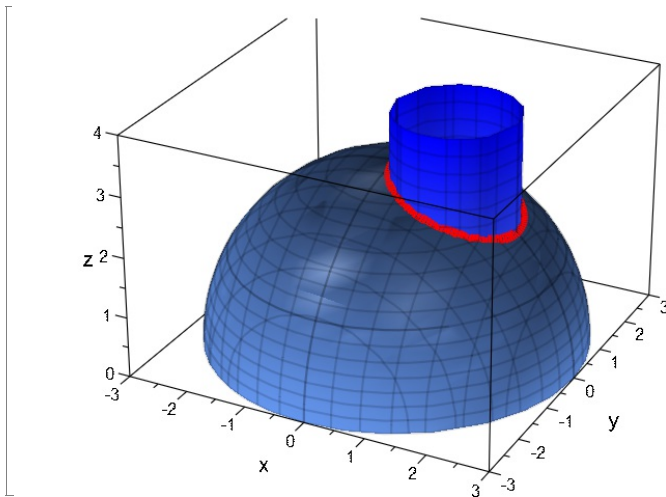
```
zylinder:=p-->matrix([[cos(p)+1], [sin(p)]])
p -> ( cos(p)+1
      sin(p) )
```

4. Vektor für Schnittkurve aufstellen

```
Schnittkurve:=(p)-->matrix([zylinder(p)[1], zylinder(p)[2],
Kugelhoehe(zylinder(p)[1], zylinder(p)[2])])
p -> ( cos(p)+1
      sin(p)
      sqrt(9-(cos(p)+1)^2-sin(p)^2) )
```

5. Plot

```
plot(
  plot::Implicit3d(x^2+y^2+z^2=9, x=-3..3, y=-3..3, z=0..3, Color=RGB::Black),
  plot::Implicit3d((x-1)^2+y^2=1, x=-3..3, y=-3..3, z=0..4, Color=RGB::Blue),
  plot::Curve3d(Schnittkurve(p), p=0..2*PI, LineWidth=2, Color=RGB::Red),
  Scaling = Constrained
)
```



Schnittkurve von einer Kugel mit einer nichtlinearen Fläche (vgl Aufgabe 4 WS08/09)

Möglichkeit: Mithilfe von kartesischen Koordinaten lösen. Hier nur für die obere Hälfte der Kugel.

1. Höhe der Kugel bestimmen

```
solve(x^2+y^2+z^2=4, z)
```

$$\left\{ \sqrt{-x^2 - y^2 + 4}, -\sqrt{-x^2 - y^2 + 4} \right\}$$

2. Funktion über Höhe in Abhängigkeit von x und y bestimmen (Obere Kugelhälfte)

```
Kugelhoehe:=(x, y)-->op(%) [2]
```

$$(x, y) \rightarrow \sqrt{-x^2 - y^2 + 4}$$

3. Vektor für Fläche aufstellen

```
zylinder:=(y, z)-->matrix([[y^2], [y], [z]])
```

$$(y, z) \rightarrow \begin{pmatrix} y^2 \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

4. Vektor für Schnittkurve aufstellen

```
Schnittkurve:=(y, z)-->matrix([zylinder(y, z)[1], zylinder(y, z)[2],  
Kugelhoehe(zylinder(y, z)[1], zylinder(y, z)[2])])
```

$$(y, z) \rightarrow \begin{pmatrix} y^2 \\ y \\ \sqrt{-y^4 - y^2 + 4} \end{pmatrix}$$

4b) Ab welchem Punkt wird der Term unter der Wurzel negativ? --> Grenzen für Integration/Plot/....

```
(solve(-y^4-y^2+4=0, y)) [2]
```

$$\sqrt{\frac{\sqrt{17}}{2} - \frac{1}{2}}$$

5. Plot

```
plot(  
  plot::Implicit3d(x^2+y^2+z^2=4, x=-3..3, y=-3..3, z=-3..3, Color=RGB::Black),  
  plot::Implicit3d(x=y^2, x=-3..3, y=-3..3, z=-3..3, Color=RGB::Blue),  
  plot::Curve3d(Schnittkurve(y, z), y=-((17^(1/2)/2 - 1/2)^(1/2)..  
    (17^(1/2)/2 + 1/2)^(1/2), LineWidth=2, Color=RGB::Red),  
  Scaling = Constrained  
)
```

