

Kegelschnitte (Skript)

Schreiben Sie das MATLAB-Skript `skegelpol.m`, das folgende Aufgaben erfüllt:

1. Es soll die MATLAB-Funktion `kegelpol.m` aus dem vorigen Projekt verwendet werden, um die drei Kegelschnitte zu berechnen und zu plotten.
2. Die Variablen für die Kegelschnitte: `a`, `b`, `n_points` und `r_0` werden von der automatischen Beispielüberprüfung angelegt. Sie sollten nicht überschrieben werden. Wenn sie es selbst ausprobieren wollen, müssen Sie die Variablen natürlich selbst erzeugen.
3. Die Grundstruktur von `skegelpol.m` soll so gestaltet sein, dass die drei Kegelschnitte in der Reihenfolge Ellipse, Hyperbel und Parabel in jeweils einer eigenen `figure` gezeichnet werden. Da es sich um eine Polardarstellung handelt, kann nicht `plot` verwendet werden, sondern es muss `polar` benutzt werden:

```
figure % Plotfenster für Ellipse
[phi,r] = ...
polar(phi,r); % Polarplot der Ellipse

figure % Hyperbel
[phi,r] = ...
polar(phi,r); % Polarplot des rechten Astes der Hyperbel
... % Polarplot des linken Astes der Hyperbel

figure % Parabel
...
```

Beachten Sie, dass hier die Aufrufe der MATLAB-Funktion `kegelpol.m` noch fehlen. Ergänzen Sie das Programm selbstständig.

4. Die Reihenfolge der Plots soll so wie in dieser Grundstruktur sein.
5. Überlegen Sie, warum man in einem Fall zwei Plotbefehle braucht, um den gesamten Kegelschnitt zu zeichnen. Den linken Ast der Hyperbel kann man dadurch erhalten, dass man im Plot statt ϕ die Größe $\pi - \phi$ verwendet.
6. Verwenden Sie den Befehl MATLAB-`title` um die Plots zu beschriften. Mit MATLAB-`num2str` können Sie Zahlen in MATLAB-`strings` umwandeln, und dann mit

```
ueberschrift = ['Text ', num2str(variable)];
```

zu einer Überschrift-MATLAB-Stringvariable zusammenfügen. Die Beschriftung sollte dann so aussehen:

```
Ellipse: a="Wertvon a" b="Wert von b"
Hyperbel: a="Wertvon a" b="Wert von b"
Parabel: a="Wertvon a"
```

Siehe dazu auch die BeispielpLOTS weiter unten.

Wenn diese Aufgabe erledigt ist, funktionieren die automatischen Tests der Figure noch nicht, da noch folgende Aufgaben zu erledigen sind.

1. Zeichnen Sie bei allen drei Kegelschnitten ein rotes Achsenkreuz mit den Polarkoordinaten

```
(-pi,0,NaN,-pi/2,pi/2) (r_0,r_0,NaN,r_0,r_0)
```

Damit bekommt man einen Strich von Links nach Rechts und einen Strich von Unten nach Oben. Mit der Zahl `nan` als Trennung werden diese beiden Striche nicht verbunden. Beide Striche zusammen sind aber ein Graphikobjekt, das gemeinsam gezeichnet wird. Vergessen Sie nicht auf die Verwendung von `hold`!

2. Zeichnen Sie bei Ellipse und Hyperbel einen roten zentrierten Kasten mit der Ausdehnung $2a \times 2b$. Die Eckpunkte haben die kartesischen Koordinaten

$$x = (a, -a, -a, a, a) \text{ und } y = (b, b, -b, -b, b)$$

Der erste Punkt wiederholt sich dabei am Ende, damit der Linienzug geschlossen ist. Vergessen Sie nicht die kartesischen Koordinaten in Polarkoordinaten umzurechnen, $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ und $\phi = \arctan \frac{y}{x}$ (`sqrt`, `atan2`).

3. Zeichnen Sie bei der Hyperbel die Asymptoten grün ein. Die Polarkoordinaten sind nun $\phi = (\arctan(b/a), \arctan(-b/-a), NaN, \arctan(-b/a), \arctan(b/-a))$ und $r = (r_0, r_0, NaN, r_0, r_0)$. Verwenden Sie wieder `atan2` um die Zugehörigkeit zum richtigen Quadranten sicherzustellen.
4. Alle diese Linien müssen vor den wirklichen Kegelschnitten gezeichnet werden, um einen korrekten Test der Linien zu ermöglichen.

Hinweis:

Bei `polar` kann nicht wie bei `plot` gleich mehrere Kurven mit einem Aufruf zeichnen. Man muss daher `hold` verwenden

Hinweis:

Der Befehl `hold` ermöglicht, dass man zu einer bereits bestehenden Kurve weitere hinzufügt. Man schaltet diesen Modus mit `hold on` ein und mit `hold off` aus. Zu beachten ist, dass `hold` immer nach dem ersten Plotbefehl kommen muss und nicht davor:

```
figure
polar .... % 1. Plot
hold on
polar .... % 2. Plot
....
hold off
```

Es wird damit ein Hinzufügemodus eingeschaltet und es soll eben schon etwas vorhanden sein. Hält man sich nicht an diese Regel, gibt es oft sonderbare Resultate.

Anschauungsbeispiel:

Beispiele für die Graphen der Kegelschnitte:

