

# Geometrische Reihe

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion `reihe_geom.m`.

1. Bevor Sie zum programmieren schreiten, lesen Sie sich unbedingt die [Einführung](#) in die Berechnung von Reihen.
2. Die Funktion soll mit `[r,u,a] = reihe_geom(x,n)` aufgerufen werden können. Es soll die [Geometrische Reihe](#) und deren Teilsummen berechnet werden.
3. Übergabeparameter: `x` ein Array von  $x$ -Werten und `n` der Maximalwert für die  $k$ -Werte.
4. Rückgabewerte: die Teilsummen `r`

$$r = \sum_{k=1}^n x^{k-1} \quad (1)$$

die analytischen Werte `u` der unendlichen geometrischen Reihe

$$u = \sum_{k=1}^{\infty} x^{k-1} = \begin{cases} 1/(1-x) & : |x| < 1 \\ \infty & : x \geq 1 \\ NaN & : x \leq -1 \end{cases}, \quad (2)$$

die analytische Lösung `a` für die endlichen Teilsummen der Reihe

$$a = \sum_{k=1}^n x^{k-1} = \begin{cases} (1-x^n)/(1-x) & : x \neq 1 \\ n & : x = 1 \end{cases}. \quad (3)$$

5. Die Fallunterscheidungen können Sie mit Hilfe der logischen Indizierung durchführen.
6. Alle Outputwerte müssen die gleiche Größe wie `x` haben. Dazu merkt man sich am Anfang der Funktion die Größe von `x` ([size](#)), macht aus dem Array `x` einen Vektor ([colon](#)). Am Ende des Programms kann man dann mit [reshape](#) sicherstellen, dass die richtige Größe zurückgegeben wird. Beachten Sie also, dass `x` ein beliebig dimensionierte Matrix sein kann.
7. Verwenden Sie für die Berechnung der Reihe den [meshgrid](#) Befehl. `for`-Schleifen werden nicht benötigt.

## Hinweis:

In der Matlab-Console können sie `x` definieren, `reihe_geom` ausführen, und danach mit einem Plotbefehl `r` und `u` über `x` darstellen. So sehen Sie sofort ob die Rückgabeparameter Sinn machen.

## Gesucht:

Funktion `reihe_geom.m`

```
[r,u,a] = reihe_geom(x,n)
x       : Matrix mit x-Werten
n       : Obergrenze der Aufsummierung
r       : Rückgabevektor der Reihenentwicklung
u       : analytische Werte der unendlichen geometrischen Reihe
a       : analytische Lösungen der endlichen Teilsummen der Reihe
```

---

## Anschauungsbeispiel:

```
>> [r,u,a]=reihe_geom([0,2;0.5,-0.5],3)
```

```
r =
```

```
1.0000    7.0000
```

```
1.7500    0.7500
```

```
u =
```

```
1.0000      Inf
```

```
2.0000    0.6667
```

```
a =
```

```
1.0000    7.0000
```

```
1.7500    0.7500
```