



1. Wat is **lineaire stabiliteitsanalyse** en onder welke voorwaarden zegt het iets over niet-lineaire stabiliteit?
2. Beschrijf de bifurcaties van vectorvelden op de lijn.
3. Geef een bifurcatie-analyse van het vectorveld op de cirkel

$$\dot{\theta} = \alpha - \beta \cos \theta, \quad \alpha, \beta \in \mathbb{R}.$$

4. Geef een beschrijving van de toepassing van index theorie op bifurcaties van evenwichtspunten en periodieke banen van vectorvelden in het vlak. Is dit idee ook toe te passen op vectorvelden op de lijn?
5. Beschouw de vergelijking

$$\ddot{x} + \mu(|x| - 1)\dot{x} + x = 0.$$

Wat is eerste orde benadering voor de periode van de stabiele periodieke oplossing (limit cycle) voor  $\mu \gg 1$ ?

### Normering:

1 : 15

2 : 15

3 : 20

4 : 20

5 : 20

$$\text{Eindcijfer} = \frac{\text{Totaal}}{10} + 1$$