

## Opgave 4 Magnetten

In de foto van figuur 10 zie je twee identieke, ringvormige magneten om een houten stok. De bovenste magneet zweeft doordat de noordpolen van de magneten naar elkaar toe zijn gericht.

figuur 10



Op de uitwerkbijlage is een doorsnede van figuur 10 getekend. Hierin zijn twee punten R en S aangegeven.

- 3p 14  Teken zowel in R als in S de vector  $\vec{B}$  die de richting van het resulterende magneetveld van de twee magneten weergeeft.

In een andere figuur op de uitwerkbijlage is de zwaartekracht die op de onderste magneet werkt, getekend als de vector  $\vec{F}_z$ .

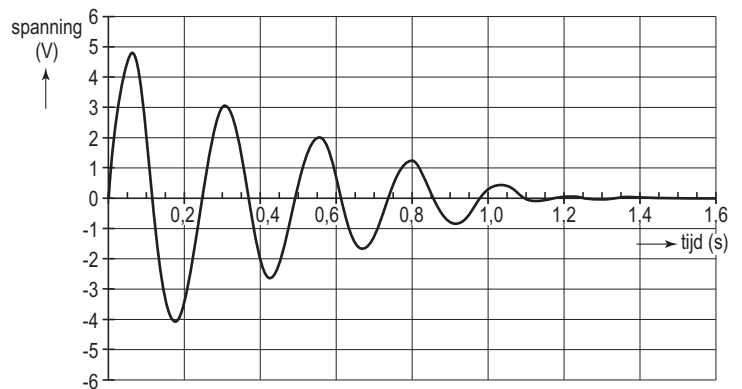
- De magneten hebben gelijke massa.
- 3p 15  Teken in de figuur op de uitwerkbijlage alle overige krachten die op de onderste magneet werken in de juiste verhouding tot de getekende vector  $\vec{F}_z$ . Je hoeft daarbij niet te letten op het aangrijppingspunt van de krachten.

Boven de magneten zit een spoel om de houten stok geklemd. Zie figuur 11. De spanning die deze spoel afgeeft, wordt gemeten.

figuur 11



figuur 12

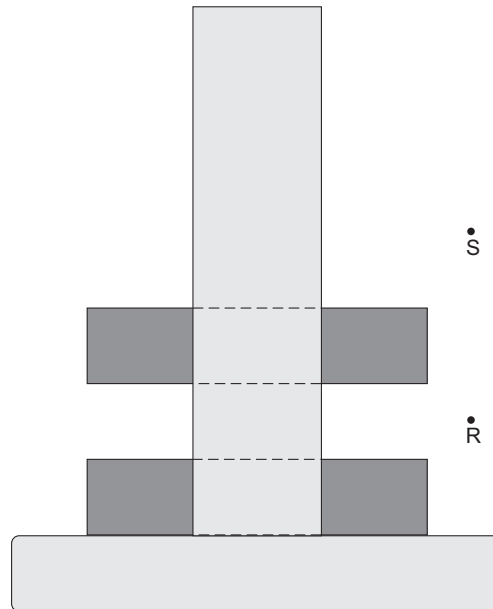


De bovenste magneet wordt naar beneden geduwd en daarna losgelaten. De magneet voert vervolgens een gedempte trilling uit. In de spoel ontstaat daardoor een wisselspanning. In figuur 12 is deze wisselspanning als functie van de tijd weergegeven. De meting is niet direct bij het loslaten van de magneet gestart.

- 2p 16  Leg uit of de magneet zich in een uiterste stand of in de evenwichtsstand bevindt op het moment dat de spanning een maximum vertoont.

**Uitwerkbijlage bij de vragen 14 en 15**

Vraag 14



Vraag 15

