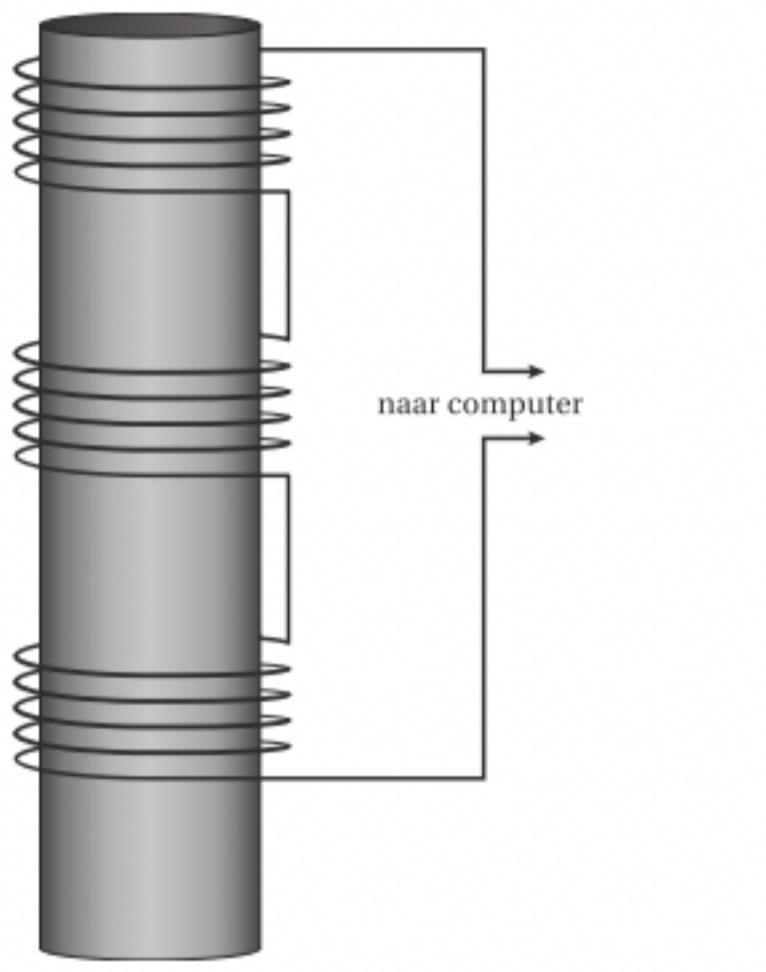


► hulplad 41 René laat een magneet door een plastic buis vallen. Om de buis zijn drie spoelen geplaatst die in serie zijn geschakeld. Zie figuur 10.103. Met behulp van een computer meet René de totale spanning die de spoelen afgeven.

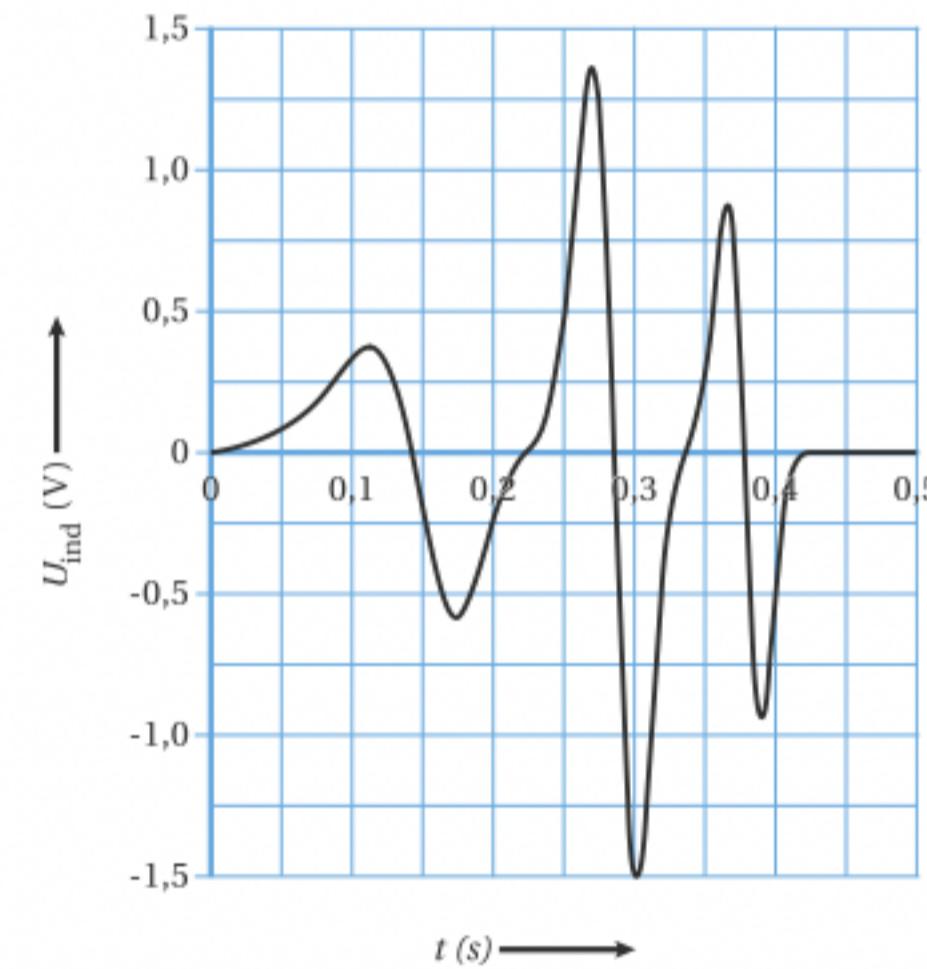
In figuur 10.104 staat het (inductiespanning, tijd)-diagram dat René heeft gekregen.

Op  $t = 0,143$  s bevindt de magneet zich midden in de eerste spoel. Op dat moment is de inductiespanning gelijk aan nul.

- a Leg uit dat de inductiespanning gelijk is aan nul als de magneet zich midden in een spoel bevindt.



Figuur 10.103



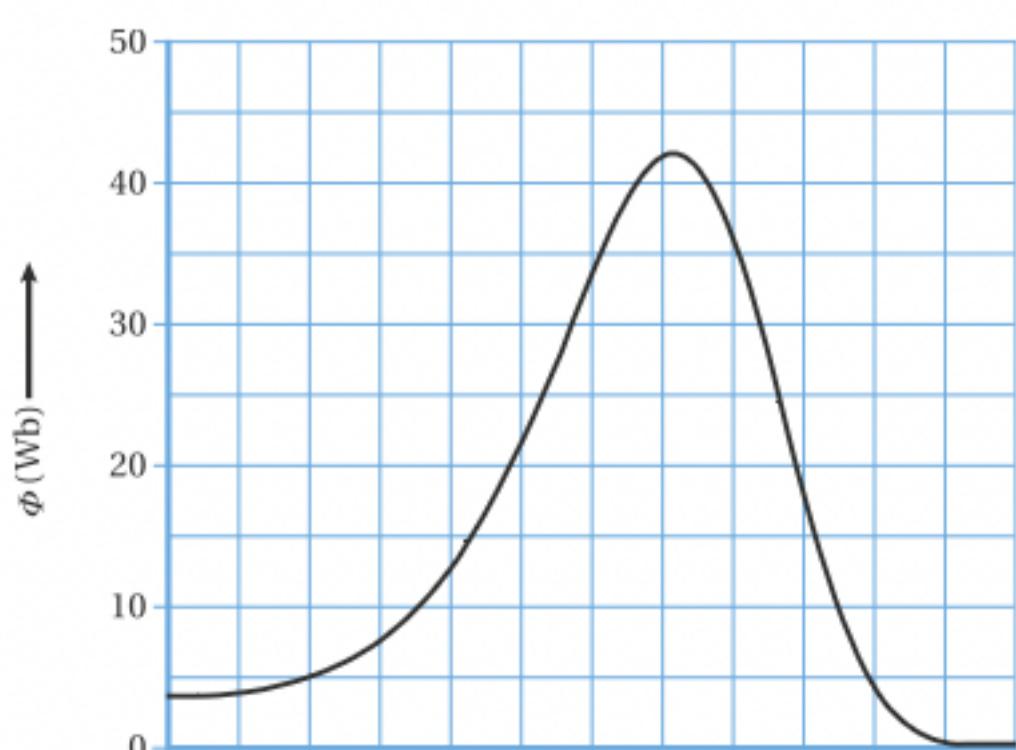
Figuur 10.104

Op  $t = 0,0$  s heeft René de magneet losgelaten. De magneet maakt een vrije val. Voor de snelheid op elk tijdstip geldt:  $v = g \cdot t$ . De maximale inductiespanning is recht evenredig met de snelheid van de magneet. De tweede spoel heeft 600 windingen.

- b Bepaal het aantal windingen van de eerste of van de derde spoel.

De inductiespanning op  $t = 0,11$  s is kleiner dan de inductiespanning op  $t = 0,17$  s. De grootte van de flux door de eerste spoel als functie van de tijd zie je in figuur 10.105.

- c Leg uit dat uit figuur 10.105 blijkt dat de inductiespanning op  $t = 0,11$  s kleiner is dan de inductiespanning op  $t = 0,17$  s.



#### Opgave 41

- a De inductiespanning leid je af met een formule voor inductiespanning.

De inductiespanning is evenredig met de fluxverandering per tijdseenheid.  
Als de magneet zich midden in de spoel bevindt, dan is de flux maximaal en houdt dezelfde waarde zolang de magneet zich in de spoel bevindt.

- b De fluxverandering is dan gelijk aan nul. De inductiespanning is dus gelijk aan nul.  
De maximale inductiespanning is recht evenredig met de snelheid van de magneet.  
De inductiespanning is recht evenredig met het aantal windingen van de spoel.  
Er geldt dus:  $U_{\text{ind}} = \text{constante} \cdot N \cdot v$ .

Op  $t = 0,27$  s bereikt de magneet de maximale inductiespanning in de tweede spoel.  
De snelheid van de magneet is dan  $v = g \cdot t = 9,81 \times 0,27 = 2,6487 \text{ m s}^{-1}$ .  
De inductiespanning is dan 1,35 V. De tweede spoel bevat 600 windingen.  
 $1,35 = \text{constante} \times 600 \times 2,6487$   
 $\text{constante} = 8,494 \cdot 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$