

Opgave 3 Schuddynamo

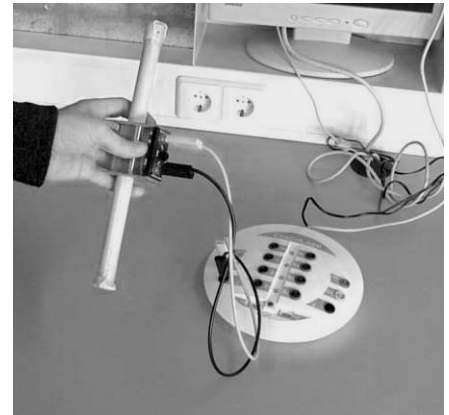
Astrid heeft een magneet in een plastic buis gedaan. De uiteinden van de buis zijn dicht. De buis bevindt zich in een spoel die is aangesloten op een computer.

Zie de foto in figuur 6.

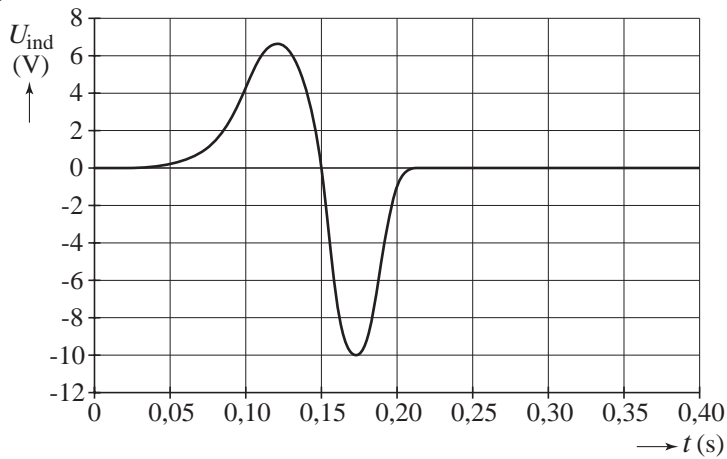
Als zij de buis omdraait, maakt de magneet een (vrije) val door de spoel.

De computer meet de inductiespanning U_{ind} en de bijbehorende flux als functie van de tijd. Zie de figuren 7 en 8.

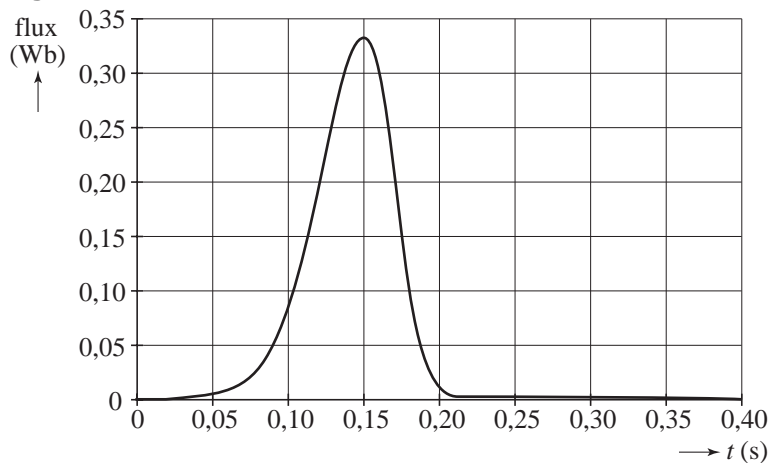
figuur 6



figuur 7



figuur 8



Uit de grafiek van de inductiespanning (figuur 7) blijkt dat de maximum spanning op $t = 0,12$ s kleiner is dan de (absolute) waarde van de minimum spanning op $t = 0,17$ s.

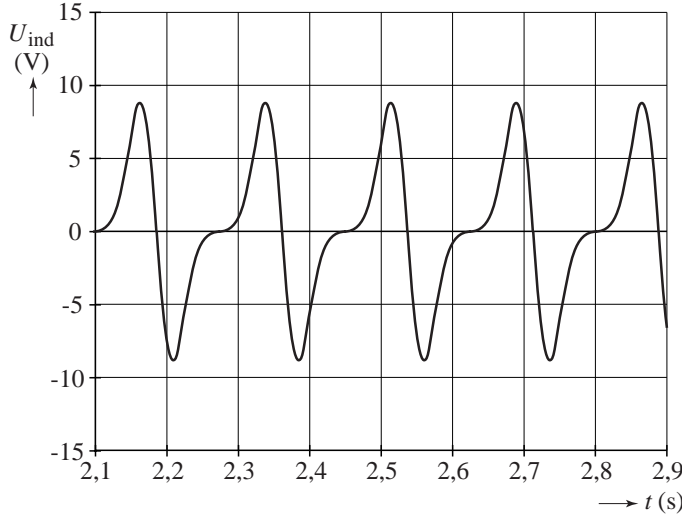
2p **8**

↑
valt buiten de
examenstof

Leg met behulp van de fluxgrafiek (figuur 8) uit waarom dat zo is.

Door de magneet heen en weer te schudden, wekt Astrid een wisselspanning op. Zie figuur 9. Om een regelmatig signaal te krijgen, schudt ze horizontaal.

figuur 9



3p **9** Bepaal zo nauwkeurig mogelijk de frequentie van deze wisselspanning.

↑
valt buiten de
examenstof

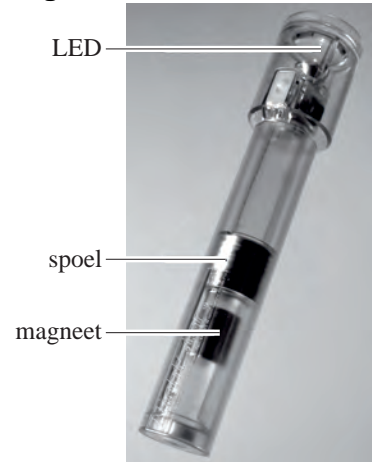
Hieronder staan twee beweringen over deze wisselspanning.

- a De gemiddelde waarde van de wisselspanning is 0 V.
- b De effectieve waarde van de wisselspanning is 0 V.

2p **10** Zeg van elke bewering of deze juist is of onjuist. Licht je antwoorden toe.

Op het internet vindt Astrid een site waar ze een zaklamp kan kopen die veel lijkt op haar schuddynamo. Zie figuur 10. De elektrische energie die je tijdens het schudden opwekt, wordt in de zaklamp opgeslagen (in een condensator). De zaklamp heeft als lichtbron een LED waarvan de (I,U) -karakteristiek in figuur 11 staat. Als de zaklamp wordt aangezet, heeft de stroomsterkte door de LED gedurende de eerste 5,0 s een constante waarde van 30 mA.

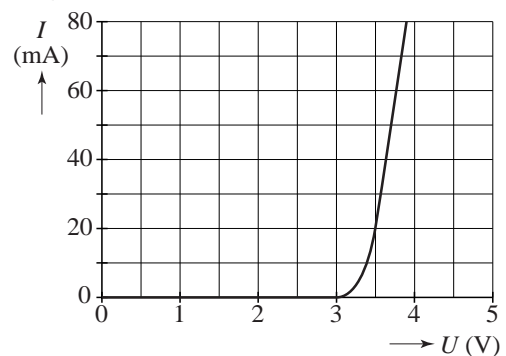
figuur 10



3p **11** Bepaal met behulp van figuur 11 de hoeveelheid elektrische energie die de LED in deze tijd heeft verbruikt.

Astrid sluit zo'n zelfde LED aan op de spoel van haar eigen opstelling. De LED geeft dan licht. Vervolgens vervangt ze de spoel door een spoel met veel minder windingen. De LED geeft dan geen licht.

figuur 11



2p **12** Leg met behulp van figuur 11 uit waarom de LED dan geen licht geeft.

↑
valt buiten de
examenstof