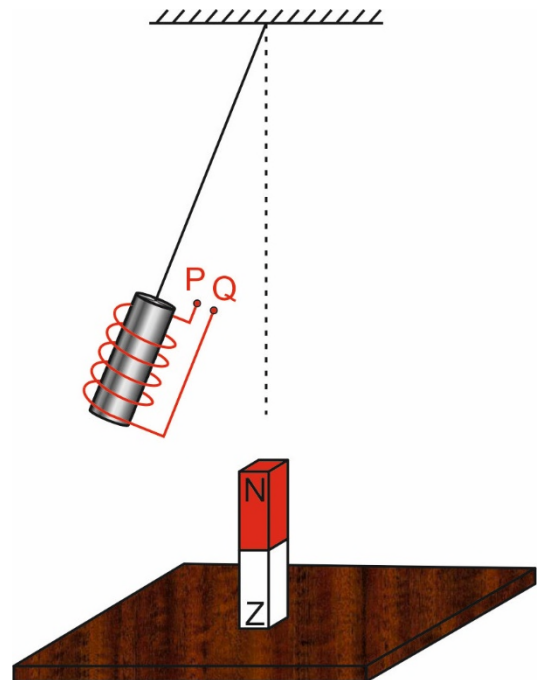


**Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

**Opgave 1**

Aan een koord hangt een spoel met een weekijzeren kern. De weekijzeren kern bestaat uit een verzameling verticaal gelamineerde ijzeren plaatjes. D spoel wordt losgelaten vanuit een uiterste stand links van de magneet (zie nevenstaande afbeelding). De spoel kan hierdoor heen en weer zwaaien. Als de spoel het laagste punt passeert, gaat de opening net over de noordpool van een daar opgestelde staafmagneet heen. De uiteinden P en Q van de spoel zijn niet verbonden. Tijdens het heen en weer zwaaien nadert de spoel de noordpool. Op de spoel gaat daardoor een kracht werken.



- a) **Leg uit** of deze kracht aantrekkend of afstotend is.
- b) **Leg uit** hoe deze kracht gericht is net nadat de spoel de magneet gepasseerd is.
- c) **Schets**  $U_{PQ}$  als functie van de tijd tijdens een passage.

Tussen de punten P en Q wordt nu een lampje aangesloten. Tijdens het passeren van de magneet licht het lampje even op. De spoel komt ook veel vlugger tot stilstand.

- d) Verklaar bovengenoemde waarnemingen.
- Tijdens het passeren van de magneet ondervindt de spoel nu een extra kracht.
- e) Hoe is deze kracht gericht vóór het passeren van het laagste punt? En daarna?

**Opgave 2**

In Acapulco wordt veel aan cliff-diving gedaan. In nevenstaande afbeelding zie je een composietfoto van zo'n duik. Zo'n duik is in goede benadering een horizontale worp. Het punt van afzetten bevindt zich 20 m boven het wateroppervlak. Je kunt in de foto goed zien dat de duiker zich niet recht omlaag kan laten vallen, anders valt hij beneden op de klippen. Om in een veilig stuk water te landen moet de duiker tijdens zijn vlucht een minimale horizontale afstand van 7,0 m afleggen.

**Bereken** de minimale snelheid de de duiker moet hebben om niet op de klippen te vallen.



### Opgave 3

In een langgerekte cilindrische veldspoel met 5000 wikkelingen en een lengte van 60 cm bevindt zich een vierkante inductiespoel met 200 wikkelingen en een ribbelengte van 3,0 cm. De beide spoelen hebben geen kern en hun lengteassen vallen samen.

De stroomsterkte door de veldspoel is weergegeven in nevenstaande afbeelding.

- Bereken** de maximale magnetische inductie in de veldspoel.
- Leg uit** waarom er in bepaalde tijdsintervallen een inductiespanning kan worden gemeten in de inductiespoel.
- Bereken** de inductiespanning.
- Teken** in nevenstaand diagram de inductiespanning in de inductiespoel als functie van de tijd.

