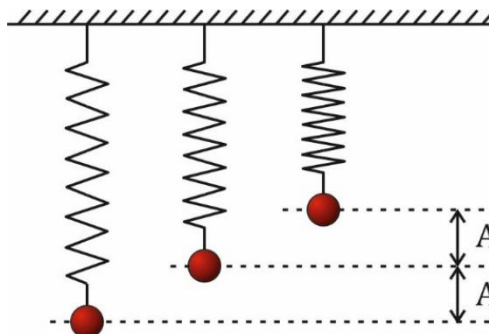


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Een kogel met een massa van 400 g is aan een veer bevestigd. Deze veer heeft een veerconstante van 40,1 N/m. De kogel wordt vanuit zijn evenwichtstand 5,0 cm naar beneden getrokken en daar losgelaten (zie nevenstaande afbeelding). De kogel voert vervolgens een harmonische trilling uit met amplitude A.

Het tijdstip van loslaten noemen we $t = 0,0$ s.



a) ~~Bereken de fase van de trilling op het tijdstip $t = 2,51$ s. Noteer je antwoord in het juiste aantal significante cijfers.~~

b) ~~Stel een functievoorschrift op voor de uitwijking u als functie van de tijd t .~~

a) **Bereken** de trillingstijd van dit massaveersysteem

b) **Bereken** de uitrekking van de veer tot aan de evenwichtsstand

c) **Teken** in de onderstaande afbeelding het (u,t) -diagram voor deze trilling.

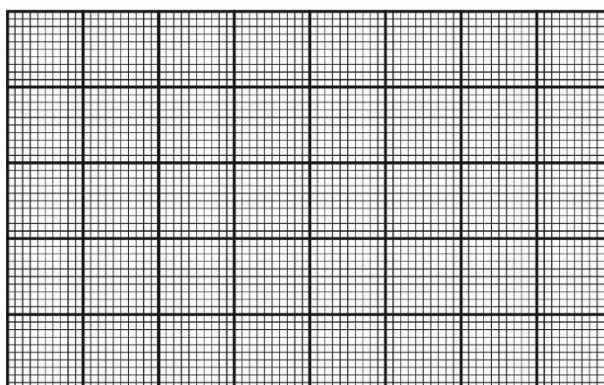
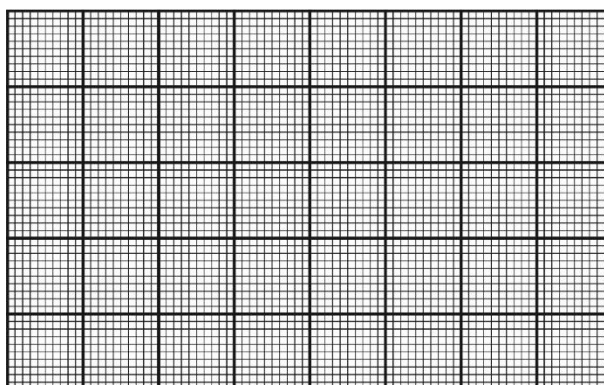
Neem $0,0 \text{ s} \leq t \leq 2 \text{ T}$.

d) **Bereken** de grootte van de snelheid waarmee de massa door de evenwichtstand gaat.

Doe dit met energiebehoud.

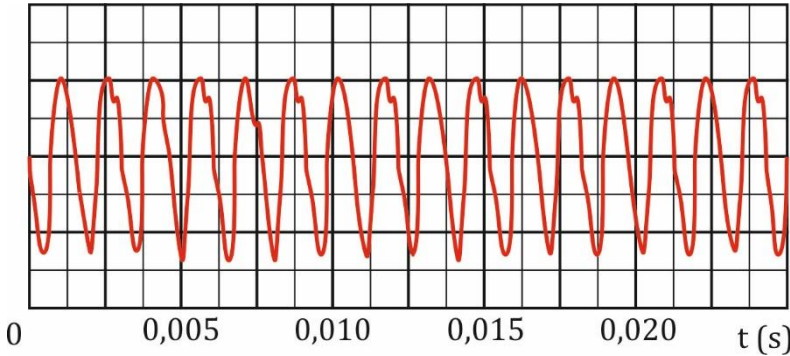
e) **Teken** in de onderstaande afbeelding het (v,t) -diagram voor deze trilling.

Neem $0,0 \text{ s} \leq t \leq 2 \text{ T}$.



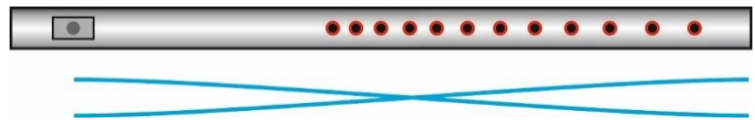
Opgave 2

Gabriëlla speelt dwarsfluit. Voor haar profielwerkstuk wil zij de werking van haar dwarsfluit onderzoeken. Onder andere onderzoekt zij daarbij het geluid dat haar instrument voortbrengt. Ze neemt daartoe met behulp van haar computer een toon op die ze met haar instrument produceert. Zie onderstaande afbeelding.



- a) **Bepaal** welke toon Gabriëlla heeft gespeeld. Gebruik tabel 15C van BiNaS.
Geef je antwoord met een letter en een cijfer zoals dat voorkomt in tabel 15C.

In nevenstaande afbeelding is de dwarsfluit schematisch getekend. De dwarsfluit heeft een aantal kleppen; deze zijn als rondjes aangegeven. In nevenstaande afbeelding zijn alle kleppen dicht: de rondjes zijn zwart. De resonantielengte is dan de afstand van de opening in het mondstuk tot aan het uiteinde van de dwarsfluit. De staande golf die in deze situatie bij de grondtoon hoort, is schematisch getekend.



Om een hogere toon te spelen worden één of meer kleppen geopend. De resonantielengte wordt nu korter. Zie nevenstaande afbeelding.



- b) **Teken** in nevenstaande afbeelding schematisch de staande golf van de grondtoon die nu optreedt.
Bij het spelen op een dwarsfluit stijgt de temperatuur van de dwarsfluit en van de lucht in de dwarsfluit. De toon klinkt dan hoger dan bij een koude dwarsfluit. Gabriëlla kan de toonhoogte aanpassen door de dwarsfluit iets in of uit te schuiven, zodat weer dezelfde toon klinkt.
- c) **Leg uit** of Gabriëlla de dwarsfluit iets moet inschuiven of iets moet uitschuiven als de temperatuur van de lucht in de dwarsfluit stijgt.

Opgave 3

Er wordt een golfberg van links naar rechts door een koord gestuurd. In nevenstaande afbeelding staat de vorm van het koord op verschillende tijdstippen weergegeven.

De golfberg staat op ware grootte weergegeven.

- Bereken** de golfsnelheid van de golfberg.
- Teken**, op onderstaand grafiekpapier, het (u,t) -diagram voor een punt dat zich op 2,0 cm van het begin van het koord bevindt.
- Schets**, op onderstaand grafiekpapier, het (v,t) -diagram voor een punt dat zich op 2,0 cm van het begin van het koord bevindt.

