

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.**

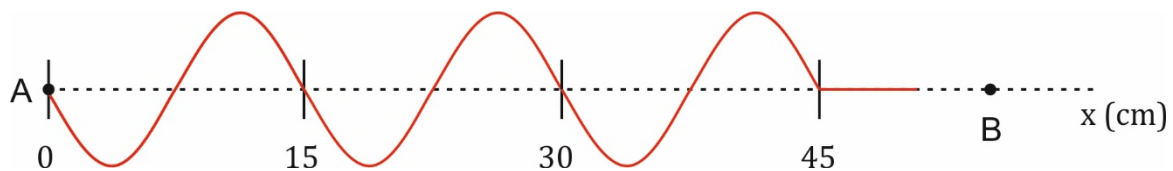
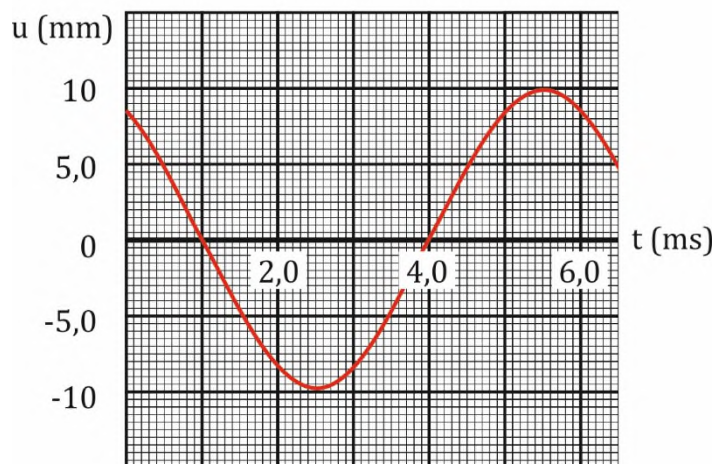
Opgave 1

Het punt A van een lang horizontaal koord wordt in harmonische trilling gebracht, waardoor zich in dit koord een lopende transversale golf voortbeweegt van links naar rechts. Punt A is dus niet het begin van het koord.

Op een zeker moment, dat we $t = 0$ s noemen, trilt punt A al enige tijd. In nevenstaande afbeelding is het (u,t) -diagram weergegeven van het punt A voor het tijdsinterval $0 \leq t \leq 6,5 \cdot 10^{-3}$ s.

Een positieve uitwijking is een naar boven gerichte uitwijking.

a) **Bepaal** (zo nauwkeurig mogelijk) de trillingstijd.



In bovenstaande afbeelding is de stand van het koord getekend op een tijdstip t_1 , dat valt tussen $t = 0$ s en $t = 6,5 \cdot 10^{-3}$ s. In deze afbeelding is x de afstand tot punt A.

b) **Bepaal** de golfsnelheid.

c) **Bepaal** tijdstip t_1 .

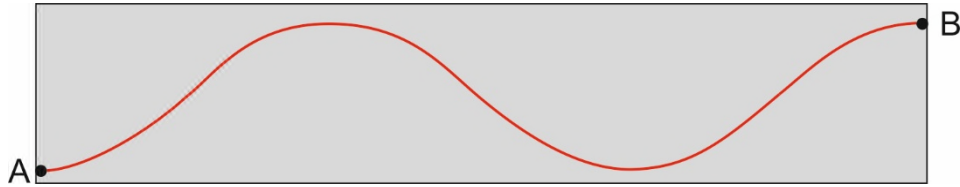
C is een punt van het koord dat 18 cm van A ligt.

Op een bepaald moment heeft A, sinds het begon te trillen, $4 \frac{4}{5}$ trilling uitgevoerd.

d) **Bereken** de fase van punt C.

Opgave 2

Door een lang koord plant zich een lopende transversale golfbeweging naar rechts voort. Op het koord liggen twee punten A en B. Op het tijdstip $t = 0$ komt punt A in beweging. In onderstaande afbeelding is op ware grootte de stand van het koorddeel AB op het tijdstip $t = 0,450$ s getekend. Op dit tijdstip bevinden A en B zich in een uiterste stand.



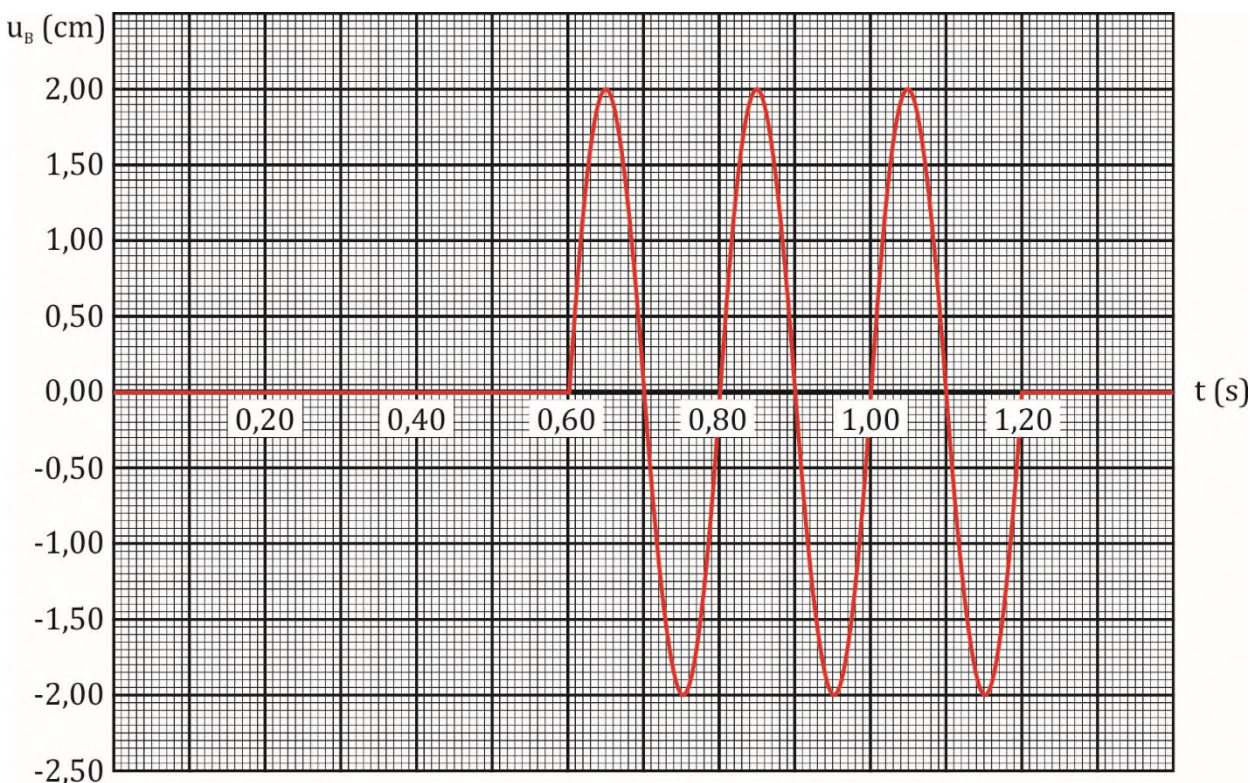
Het koord trilt met een frequentie van $25,0$ Hz.

- Bepaal de golfsnelheid.
- Bepaal het aantal trillingen dat punt B op het tijdstip $t = 0,450$ s heeft uitgevoerd.

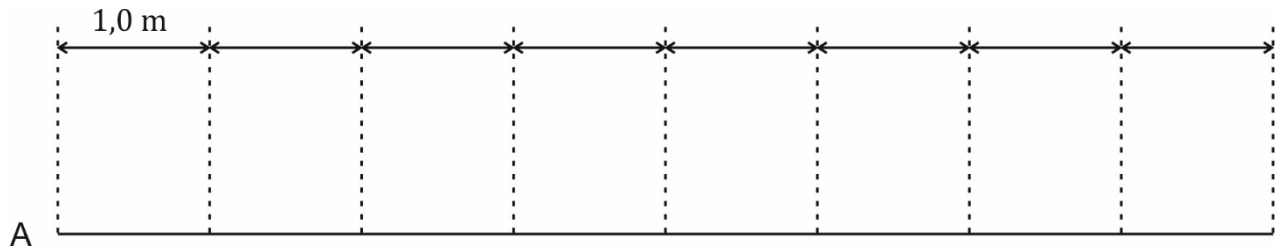
Opgave 3

Het linker uiteinde (A) van een $8,0$ m lang strak gespannen koord wordt op tijdstip $t = 0$ s harmonisch in trilling gebracht. Ten gevolge hiervan verplaatst zich vanuit punt A een golf naar rechts door het koord. De golfsnelheid van de golf bedraagt $5,0$ m/s.

Rechts van A bevindt zich een punt B. De golf passeert ook dit punt B. Het (u,t) -diagram voor het punt B staat weergegeven in onderstaande afbeelding.



- Bepaal** de snelheid van punt B op het tijdstip $t = 0,80$ s.
- Bepaal** de afgelegde weg van punt B op het tijdstip $0,80$ s.
- Bepaal** de afstand van punt A tot aan punt B.
- Bepaal** de fase van punt B op het tijdstip $t = 0,80$ s.
- Teken**, hieronder, de stand van het koord zoals deze op de foto te zien is.
Geef een duidelijke en volledige toelichting (noteer die niet in de kantlijn van de bijlage maar op jouw antwoordvel.



- Teken** (in bovenstaand diagram) het (u,t) -diagram voor een punt C dat $2,0$ m voor punt B (tussen A en B) ligt.
Doe dit voor $0 \leq t \leq 1,4$ s.