

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.

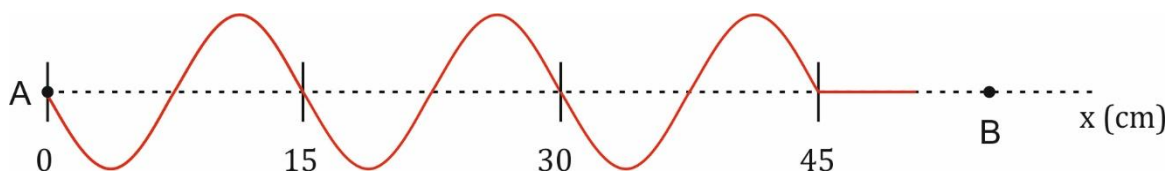
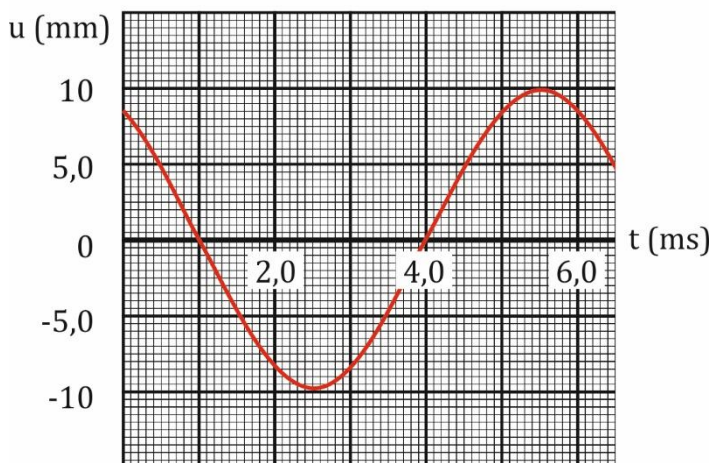
Opgave 1

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 .

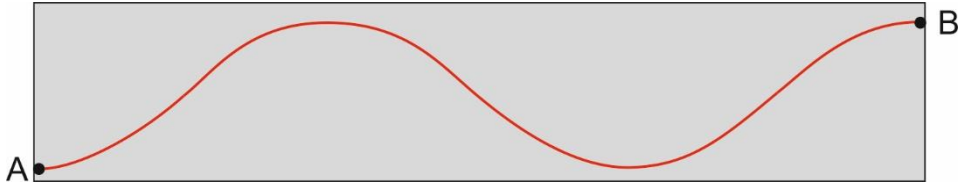
C is een punt van het koord dat 18 cm van A ligt.

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. Geef je antwoord in drie significante cijfers.
- Bepaal** het aantal trillingen dat punt B op het tijdstip $t = 0,450$ s heeft uitgevoerd.
- Leid af** of er een golfberg dan wel een golfdal voorop loopt.

Opgave 3

In nevenstaande afbeelding zie je een momentopname van een golfbak. Een vlakke golf is enige tijd geleden tegen een barrière met twee openingen A en B gebotst. Daarbij ontstonden twee synchrone golven. De getekende cirkels zijn lijnen met gereduceerde fase nul. De buitenste cirkel heeft fase nul.

- Bepaal** de fase van punt A op het moment van de opname.
- Bepaal** of punt P op een knooplijn of buiklijn ligt.
- Bepaal** het aantal buiklijnen dat maximaal kan ontstaan.

