

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.

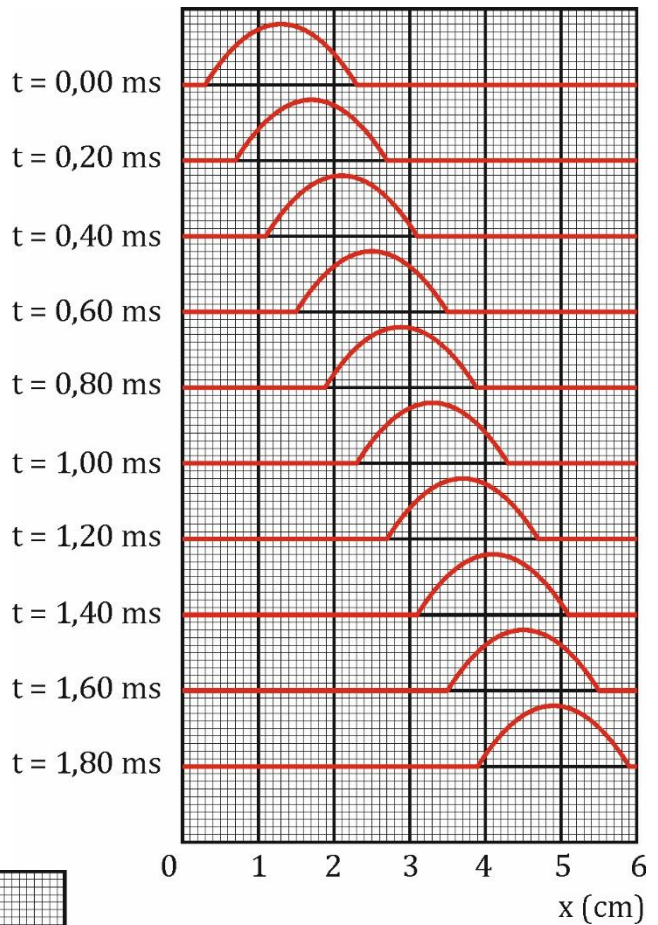
**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

**Opgave 1**

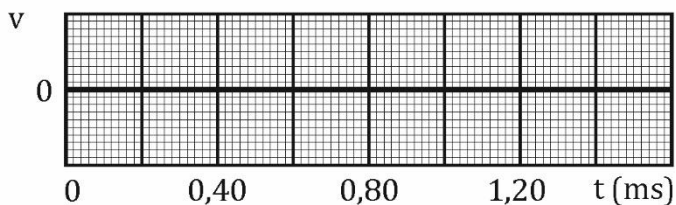
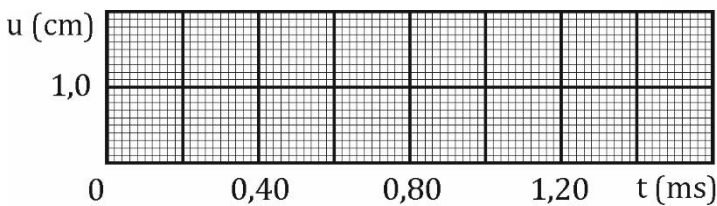
Er wordt een golfberg van links naar rechts door een koord gestuurd. In nevenstaande afbeelding staat de vorm van het koord op verschillende tijdstippen weergegeven.

De golfberg staat op ware grootte weergegeven.

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



**Opgave 2**



### Opgave 2

Het uiteinde A van een horizontaal koord laat men harmonische trillingen uitvoeren. Hierdoor ontstaat in het koord een lopende transversale golf met een golflengte van 10,0 cm en een amplitudo van 3,0 cm.



Op het tijdstip  $t = 0$  s wordt het uiteinde van het koord in trilling gebracht. In bovenstaande afbeelding is de stand van het touw na 0,40 s getekend.

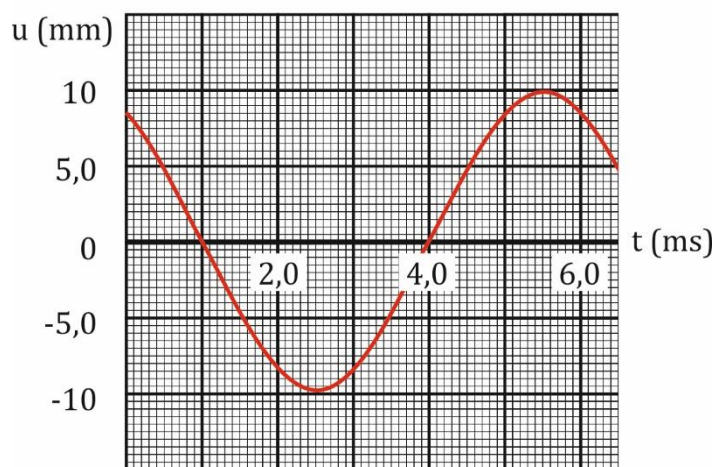
Punt P bevindt zich op een afstand van 10,0 cm van A.

- Teken** het  $(u,t)$ -diagram voor punt P voor het tijdsinterval van 0 s tot 0,40 s.
- Bereken** de fase van punt P op het tijdstip  $t = 0,40$  s.

### Opgave 3

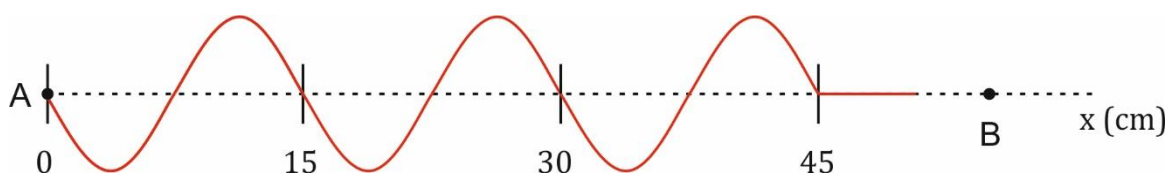
Het punt A van een lang horizontaal koord wordt in harmonische trilling gebracht, waardoor zich in dit koord een lopende transversale golf voortbeweegt van links naar rechts. Punt A is dus niet het begin van het koord.

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.

- 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.

- Bepaal** de golfsnelheid.

- 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.

- Bereken** de fase van punt C.