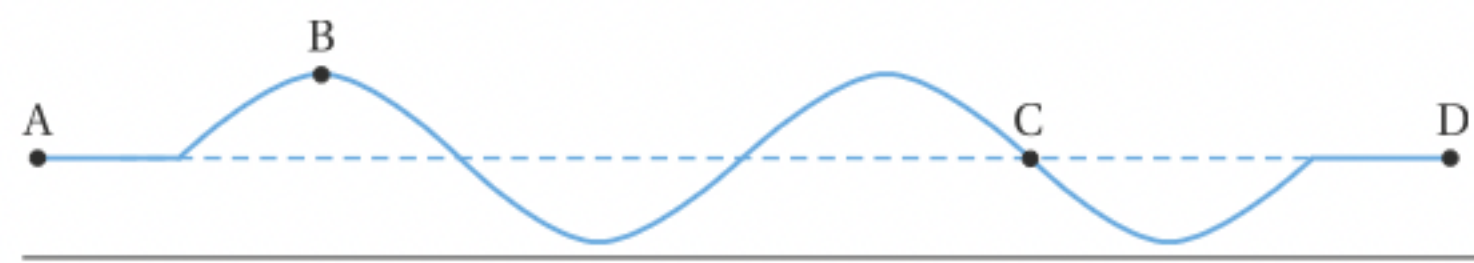


24 In figuur 9.46 zie je een momentopname van een koord. Door dit koord beweegt een puls van A naar D.



Figuur 9.46

- Op $t = 0$ s is punt A aan zijn beweging begonnen vanuit de evenwichtsstand omhoog of vanuit de evenwichtsstand omlaag.
- a Leg uit in welke richting punt A aan zijn beweging is begonnen.
 - b Bepaal hoeveel trillingen punt B heeft uitgevoerd.
 - c Leg uit dat de amplitude van de trilling die punt C uitvoert gelijk is aan de amplitude van de trilling die punt B uitvoert.
 - d Wordt de hoeveelheid trillingsenergie in het koord steeds groter? Licht je antwoord toe.
 - e Bepaal in welke richting punt C bezig is zich te verplaatsen.
- De trillingstijd van de trilling is 2,0 s. Op $t = 5,0$ s komt de kop van de puls bij punt D aan.
- f Schets de (u, t) -grafiek van punt C vanaf $t = 0$ s tot het tijdstip dat de kop van de puls bij punt D is aangekomen.

- Opgave 24**
- a Om te bepalen hoe een beweging is begonnen, kijk je in figuur 9.46 van het boek naar de kop van de golf.

De golf gaat van A naar D. De kop van de golf bevindt zich in de buurt van D. Aan de rechterkant van het koord zie je dat het eerste deel van het touw omlaag beweegt. Dus A is zijn beweging richting omlaag begonnen.
 - b Hoeveel trillingen punt B heeft uitgevoerd, bepaal je met het deel van de puls dat B is gepasseerd.

Het deel van de golf dat rechts van B ligt, is B al gepasseerd. In figuur 9.46 zijn rechts van B 1,75 golflengten zichtbaar. B heeft dus 1,75 trillingen uitgevoerd.
 - c Dat de amplitude van punt C gelijk is die van punt B, leg je uit met de beschrijving van het begrip lopende golf.

Bij een lopende golf voeren de punten na elkaar dezelfde trilling uit. Als er geen sprake is van demping, trilt C dus met dezelfde amplitude als B.
 - d Zolang het beginpunt trilt, wordt trillingsenergie aan het touw toegevoerd. Je ziet in figuur 9.46 dat A alweer tot rust is gekomen. Er zit dus maar energie voor twee golflengten aan trillingen in het touw. De hoeveelheid trillingsenergie neemt dus niet toe.
 - e De richting waarin punt C bezig is zich te verplaatsen volgt uit de beweging die het punt vlak naast C heeft gemaakt.
Het punt vlak naast C volgt uit de richting waarin de golf zich beweegt.

- De beweging van de golf is van A naar B. De punten links van C geven dus de richting aan. De berg links van C geeft aan hoe C zich zal gaan verplaatsen. Dus is C bezig zich omhoog te verplaatsen.
- f De grafiek van de beweging van punt C bestaat uit twee tijdsduren:
 - de tijdsduur dat de kop van de puls bij punt C aankomt,
 - de tijdsduur dat de kop van de puls van punt C naar punt D gaat.De tijd dat de kop van punt C naar punt D gaat, bereken je met de tijd dat punt C in rust is. De tijd dat punt C in rust is, bereken je met de verhouding van de afstanden tot de punten C en D en de tijd totdat de kop van de puls punt D bereikt. De afstanden meet je op in figuur 9.46.

In figuur 9.46 is de afstand A tot C gelijk aan 7,0 cm en A tot D aan 10,0 cm. Zie tabel 9.2.

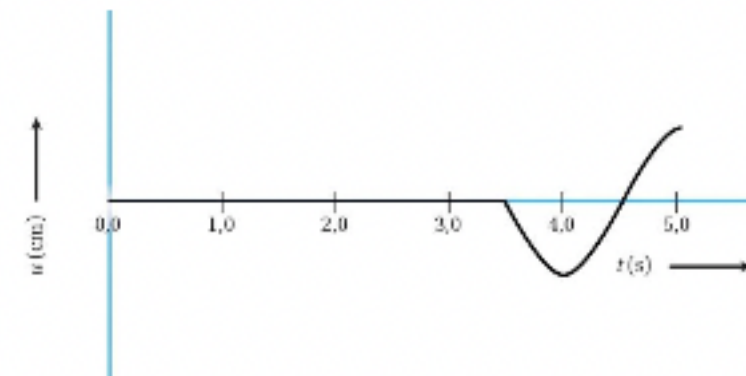
	Afstand (cm)	Tijd (s)
A tot C	7,0	x
A tot D	10,0	5,0

Tabel 9.2

Uit tabel 9.2 volgt $x = 3,5$ s.

Tot $t = 3,5$ s is punt C in rust.
Punt C is gedurende $5,0 - 3,5 = 1,5$ s in beweging totdat de kop van de golf punt D bereikt. De trillingstijd is 2,0 s.
Dus maakt punt C een trilling van 1,75 golflengte.
Punt C begint op $t = 3,5$ s met een beweging omlaag.
Totdat de kop van de puls bij punt C aankomt, is punt C in rust.

Zie figuur 9.13.



Figuur 9.13