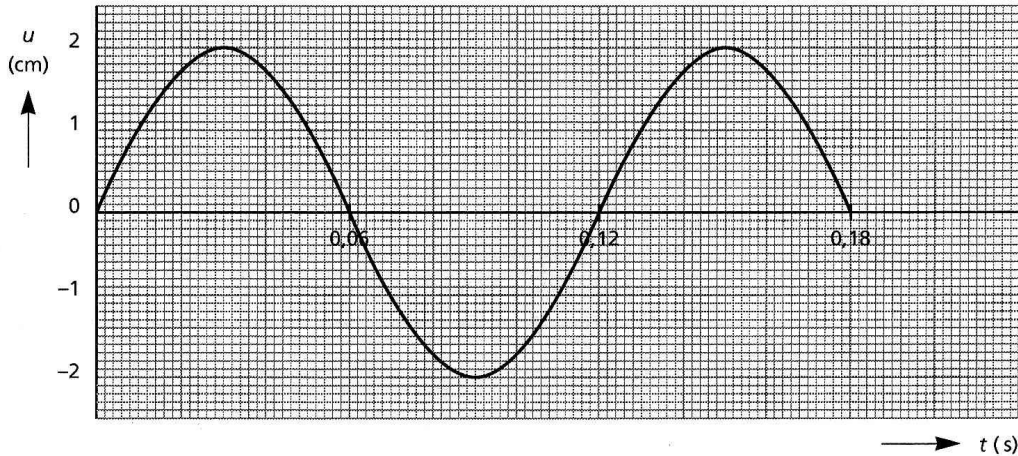


KeCo-opgaven Trillingen en Golven (TG) – HAVO5-Na**TG.2.**

In onderstaande figuur staat een deel van het (u,t) -diagram weergegeven van een trillend voorwerp.



- Bepaal de fase op het tijdstip $t = 0,14$ s.
- Bepaal de gereduceerde fase op het tijdstip $t = 0,67$ s.
- Teken in bovenstaande figuur het (u,t) -diagram van een tweede trillend voorwerp dat in tegenfase trilt met het trillend voorwerp waarvan het (u,t) -diagram hier is weergegeven.

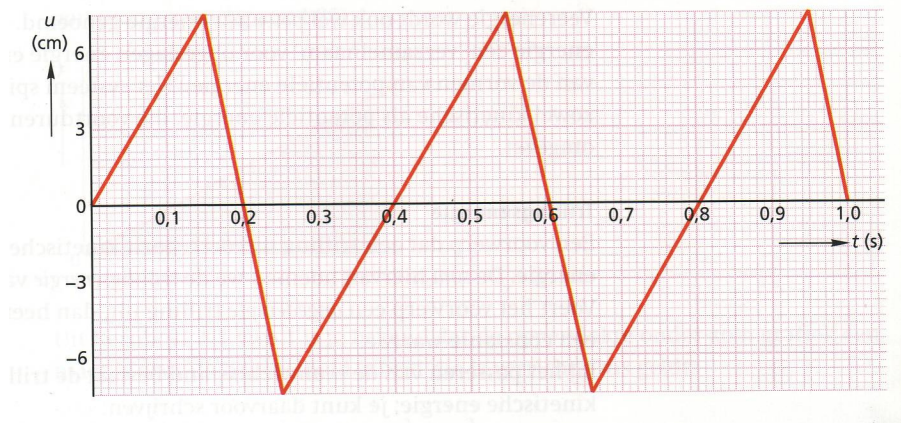
TG.6.

Een slinger heeft een trillingstijd van 1,200 s.

- Bereken de lengte van de slinger.
- Beredeneer welke grootheid je moet veranderen om de slinger een drie keer zo grote frequentie te geven. Geef de nieuwe waarde van die grootheid.

TG.8.

In onderstaande figuur staat een (u,t) -diagram weergegeven van een trillend voorwerp.



- Bepaal de snelheid van dit trillende voorwerp op tijdstip $t = 0,60$ s.
- Schets het bij dit (u,t) -diagram horende (v,t) -diagram. Noteer eventuele berekeningen.

TG.13.

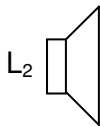
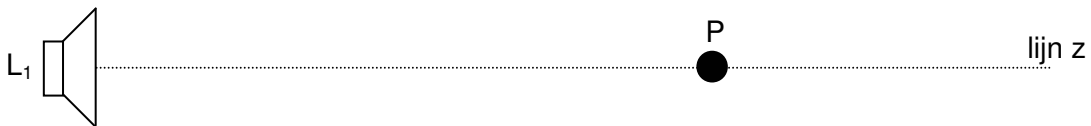
Het uiteinde A van een horizontaal gespannen koord AB (lengte 4,00 m), wordt in harmonische trilling gebracht. De trillingstijd bedraagt 0,20 s. In het koord ontstaat een lopende transversale golf, met een golflengte van 1,60 m. Punt A beweegt op tijdstip $t = 0$ s eerst naar beneden.

- Bereken de golfsnelheid.
- Teken de stand van het koord op het moment dat de golf juist het uiteinde B van het koord heeft bereikt.
- Bepaal op welke afstand van A de deeltjes van het koord liggen die op het moment genoemd bij onderdeel B precies één trilling of twee trillingen hebben uitgevoerd.
- Punt P ligt op 2,40 m afstand van punt A. Teken het (u,t) -diagram voor punt P voor het tijdsinterval van $t = 0$ s tot $t = 0,50$ s. Licht je antwoord toe en kies zelf een amplitudo.

TG.17.

Twee luidsprekers L_1 en L_2 zijn in fase aangesloten op een toongenerator. De onderlinge afstand tussen beide luidsprekers bedraagt 3,0 m. Paul staat in een punt P dat ligt op een lijn z op een afstand van 7,5 m van luidspreker L_1 . Zie onderstaande figuur. In punt P hoort Paul nagenoeg geen geluid. Als hij over lijn z van de luidsprekers af loopt, hoort hij eerst het geluid aanzwellen om vervolgens weer zwakker te worden. De temperatuur waarbij dit experiment wordt uitgevoerd bedraagt 10 °C.

- Bereken de frequentie waarop de toongenerator staat ingesteld.



- Het experiment wordt herhaald in de zomermaanden, wanneer de temperatuur veel hoger ligt. Beredeneer of de ligging van punt P nu dichterbij de luidsprekers zal zijn, er juist verder vanaf of op dezelfde positie.

TG.18.

Een vioolsnaar heeft een lengte van 48,0 cm. De snaar wordt aangestreeken met behulp van een strijkstok. In de snaar ontstaat dan een staande golf met drie buiken. De voortgebrachte toon heeft een frequentie van 780 Hz.

- Bereken de golfsnelheid in de snaar.
- Bereken de frequentie van de eerste boventoon.

TG.19.

Een blokfluit, die wordt angeblazen met alle gaatjes gesloten, brengt de toon C voort. De lengte van een blokfluit bedraagt 33,2 cm.

- Bereken de frequentie van de C als de omgevingstemperatuur 20 °C bedraagt. De A heeft een grondtoon van 330 Hz. Daarnaast produceert de blokfluit boventonen, horend bij deze A. Er wordt weer uitgegaan van een omgevingstemperatuur van 20 °C.
- Bereken de golflengte van de derde boventoon.