

2 Toonhoogte

LEERSTOFVRAGEN

- 12 Vul in:
- De tijd die nodig is voor _____ wordt de trillingstijd genoemd.
 - Als de trillingstijd groter wordt, wordt de frequentie _____.
 - Als de frequentie groter wordt, wordt de toon _____.
 - Geluid waarvan de frequentie kleiner is dan _____ of groter is dan _____, kun je niet horen.
 - Naarmate je ouder wordt, wordt het frequentiebereik van je gehoor _____ (vooral als het gaat om _____ tonen).
- 13 Streep door wat fout is.
- Hoe korter een snaar, des te **Hoger/Lager** de toon.
 - Hoe dikker een snaar, des te **Hoger/Lager** de toon.
 - Hoe strakker een snaar gespannen is, des te **Hoger/Lager** is de toon.

TOEPASSINGSVRAGEN

- 14 Annaleen sluit een toongenerator aan op een oscilloscoop. Ze stelt de oscilloscoop in op 0,5 ms/div. In figuur 4 zie je het beeld dat de oscilloscoop weergeeft.

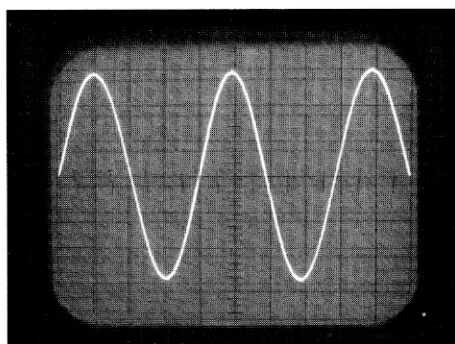


Fig. 4 Het oscilloscoopbeeld van Annaleen.

- Hoe groot is de trillingstijd in milliseconde?

- Hoeveel seconde is dat?

- c Bereken de frequentie van de trilling.

- 15 Je hebt vast wel eens de volgende tonen
- de pieptoon van het tijdsein van de r (1000 Hz);
 - het geluid van een stemvork (440 Hz);
 - de 'brom' van het lichtnet (50 Hz).
- In figuur 5 zie je hoe een oscilloscoop de afbeeldt. Onder elk beeld staat hoe de os was ingesteld.

- a Bepaal de trillingstijd van:

– toon a:

– toon b:

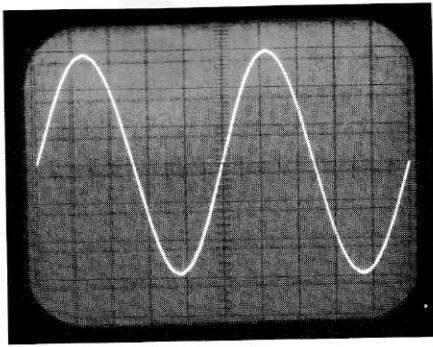
– toon c:

- b Bereken de frequentie van:

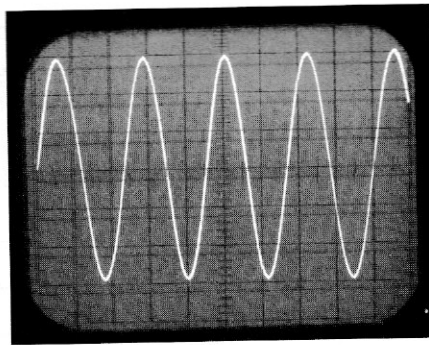
– toon a:

– toon b:

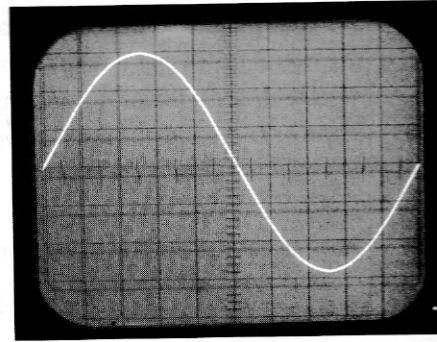
– toon c:



(a) 0,2 ms/div



(b) 2 ms/div



(c) 1 ms/div

Fig. 5 Welk oscilloscoopbeeld hoort bij welke toon?

c Welke oscilloscoopbeeld hoort bij:

– het tijdsein van de radio?

– het geluid van de stemvork?

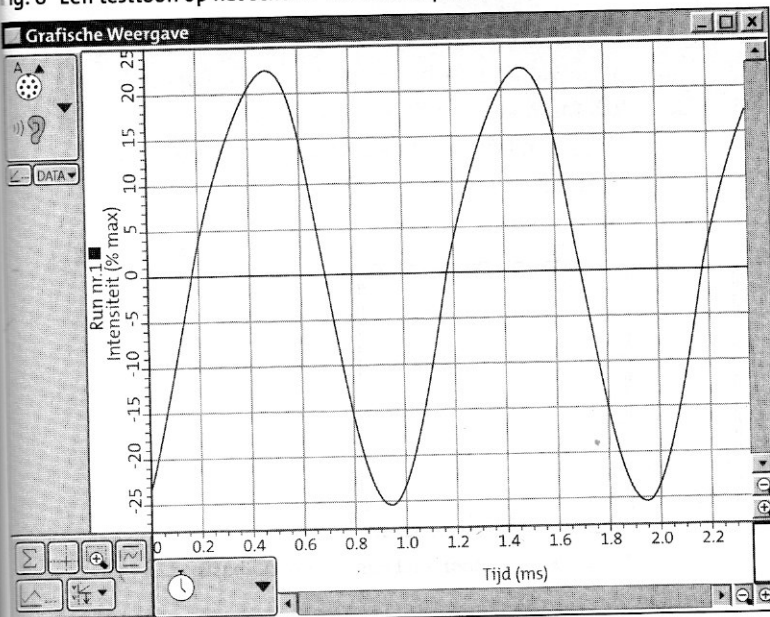
– de 'brom' van het lichtnet?

16 Linda heeft een microfoon via een interface op een computer aangesloten. Met deze opstelling wil ze onderzoeken hoe hoog de testtoon van de tv is. In figuur 6 zie je hoe het meetprogramma de testtoon weergeeft.

a Bepaal de trillingstijd.

b Bereken de frequentie.

Fig. 6 Een testtoon op het scherm van de computer.



17 Mariëlle bekijkt een stemvork onder een stroboscoop. Als zij de stroboscoop instelt op 220 Hz, ziet zij de benen van de stemvork stilstaan. Op de stemvork staat dat de stemvork een frequentie heeft van 440 Hz.

a Wat gebeurt er precies met de benen van de stemvork tussen twee lichtflitsen in?

b Wat zal Mariëlle zien als ze de stroboscoop instelt op 440 Hz?

c Wat zal Mariëlle zien als ze de stroboscoop instelt op 880 Hz?

18 Bereken de trillingstijd (in milliseconde) van:
a de laagste toon die je op een piano kunt spelen (27,5 Hz);

b de hoogste toon die je op een piano kunt spelen (4186 Hz).

19 Sven bekijkt een signaal op een oscilloscoop (zie figuur 7). Hij ziet dat de tijdbasis niet goed is ingesteld. De tijdbasis is nu 10 ms/div.

a Staan er te weinig of te veel golven in beeld?

b Moet er meer of minder tijd in beeld?

c Wat is een betere waarde voor de tijdbasis?

- A 0,1 ms/div
- B 1,0 ms/div
- C 100 ms/div
- D 1000 ms/div

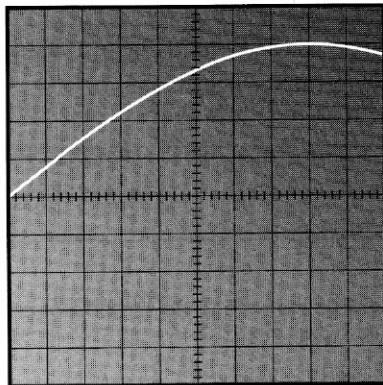


Fig. 7 De tijdbasis is niet goed ingesteld.

20 Het zaagblad van een cirkelzaag heeft 26 tandjes. Bij het zagen maakt het zaagblad 2400 omwentelingen per minuut. Je hoort dan een hoog, snerpnd geluid.

a Bereken de frequentie van dit geluid.

b In de cirkelzaag wordt een nieuw zaagblad gemonteerd met 32 tandjes. Beredeneer (zonder berekening) hoe het geluid van de cirkelzaag gaat veranderen.

EXTRA

GRONDTONEN EN BOVENTONEN

21 John slaat op zijn gitaar twee verschillende tonen aan. Een oscilloscoop geeft beide tonen weer. Zie figuur 8a en 8b. De instelling van de oscilloscoop is in beide gevallen hetzelfde.

a Welke toon heeft de grootste trillingstijd?

b Welke toon heeft de grootste frequentie?

c Welke toon is het hoogst?

Naar: Examen mavo D, 2002, tweede tijdvak

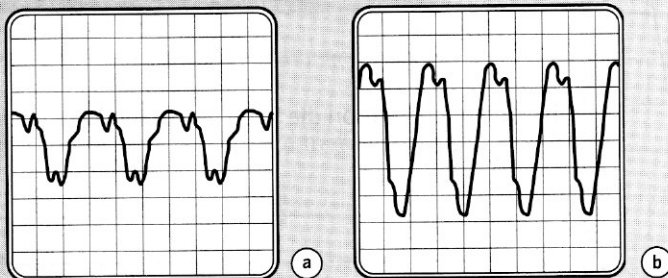


Fig. 8 Twee tonen van een gitaar.

22 Vervolg van opgave 21.

Voordat John ging meten, had hij de tijdbasis van de oscilloscoop ingesteld op 1 ms/div.

a Hoe groot is de frequentie van de trilling in figuur 8a?

- A 0,3 Hz
- B 3 Hz
- C 33 Hz
- D 0,33 kHz
- E 3,0 kHz

b John stelt de tijdbasis opnieuw in, nu op 0,5 ms/div.

Schets in figuur 9 hoe de toon van figuur 8a er met deze tijdbasis uit zal zien.

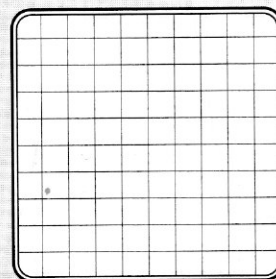


Fig. 9 Dezelfde toon met een andere tijdbasis.