



Uitwerkingen diagnostische toets

1

- a De geluidssterkte is de maximale drukvariatie die in de lucht wordt doorgegeven.
- b De toonhoogte is de frequentie, het aantal trillingen per seconde, van de geluidsbron.

2

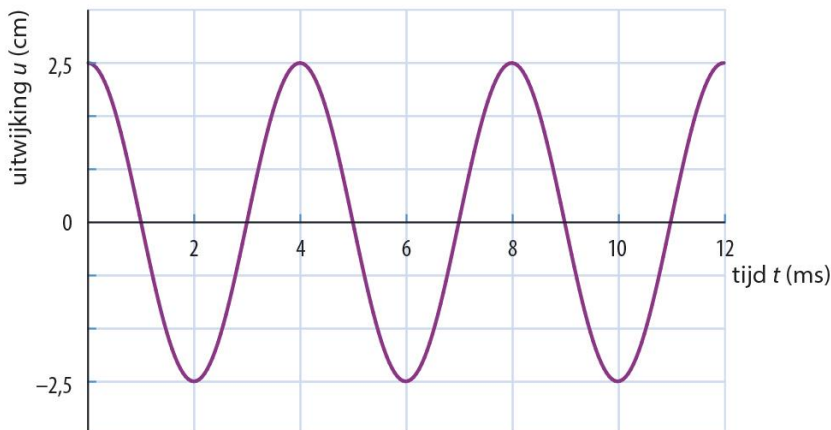
- a Een trilling is een periodieke beweging om een evenwichtsstand.
- b Een trilling met één frequentie en een sinuslijn als oscillogram.
- c Resonantie is het meetrillen van een voorwerp door een trilling van buitenaf.

3

- a Voor het systeem geldt: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{c}}$; Anders geschreven: $C = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2}$
Vul in: $C = 4\pi^2 \cdot 0,240 / (1,2)^2 = 6,6 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$
- b Vul in: $u = F / C = 9,8 / 6,6 = 0,36 \text{ m}$.
- c $u = A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \rightarrow u = 0,015 \times \sin(5,24 \times t) \text{ m}$
- d $\varphi = t / T = 1,6 / 1,2 = 1,33$

4

De tijd-as is 8,0 cm lang en loopt dus tot $t = 0,012 \text{ s}$; $T = 1 / 250 = 0,0040 \text{ s}$.
Er passen exact 3 trillingen op het scherm.
De amplitude is op het scherm 2,5 cm en de halve hoogte van het scherm is 3,0 cm. Zie figuur 1.



Figuur 1

5

- a De snelheid van licht is 300.000 km/s, die van geluid is 340 m/s. Licht zie je "direct" en het geluid komt later.
- b Bij 300 m is $\Delta t = 0,90 \text{ s}$. Daaruit volgt: $v = s / t = 300 / 0,90 = 3,3 \cdot 10^2 \text{ m/s}$.
- c Het geluid van een klap komt gelijk aan met het zien van de volgende.
- d De tijd die het geluid nodig heeft om 410 m af te leggen is: $410 / 333 = 1,2 \text{ s}$.
Tussen twee opeenvolgende slagen zit 1,2 s.

6

- a De trillingstijd is $T = 1 / f = 0,50 \text{ s}$. In 1,5 s voert het beginpunt 3,0 trillingen uit.
- b $v = s / t = 6,0 / 1,5 = 4,0 \text{ m/s}$.
- c $\lambda = v / f = 4,0 / 2,0 = 2,0 \text{ m}$.



7

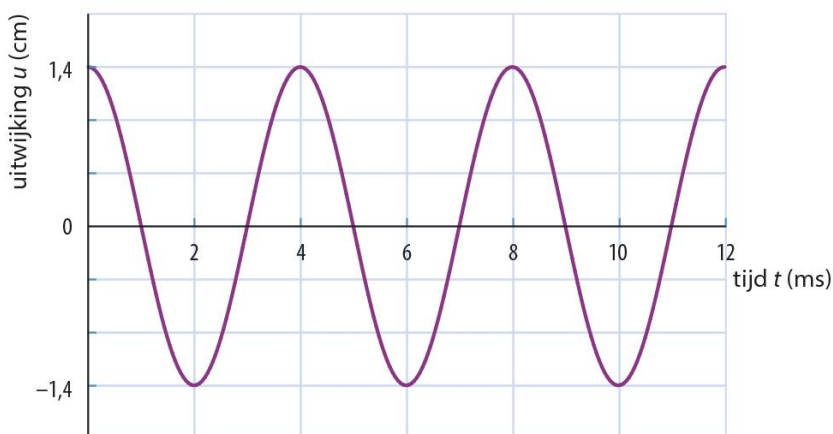
- a Dit heet resonantie.
- b Je ziet $\frac{3}{4}$ van de totale golflengte, dus $\lambda = (4/3) \times 0,72 = 0,96$ m.
- c Bij 108 Hz van de stroboscoop zie je de twee uiterste standen, de tijdsduur is $\frac{1}{2}T$. De frequentie van de trilling is dan $\frac{1}{2} \times 108 = 54$ Hz.
Vul in: $v = \lambda \cdot f = 0,96 \times 54 = 52$ m/s.
- d Teken nu $\frac{1}{4}$ golf in de staaf: zie figuur 2.
- e Bij de grondfrequentie past $\frac{1}{4}$ golf in de staaf, de frequentie is 3x zo klein: de grondfrequentie is 18 Hz.



Figuur 2

8

- a De grondtoon heeft één buik, de 1^e boventoon twee. Dit is de 2^e boventoon.
- b Gegeven is $T = 4,0$ ms = $4,0 \cdot 10^{-3}$ s $\rightarrow f = 1/T = 2,5 \cdot 10^2$ Hz.
- c $\lambda = 8 \times 1,5 = 12$ cm = 0,12 m.
- d $v = \lambda \cdot f = 0,12 \times 2,5 \cdot 10^2 = 3,0$ m/s.
- e B is nu in de uiterste stand en gaat naar de evenwichtsstand.



Figuur 3

9

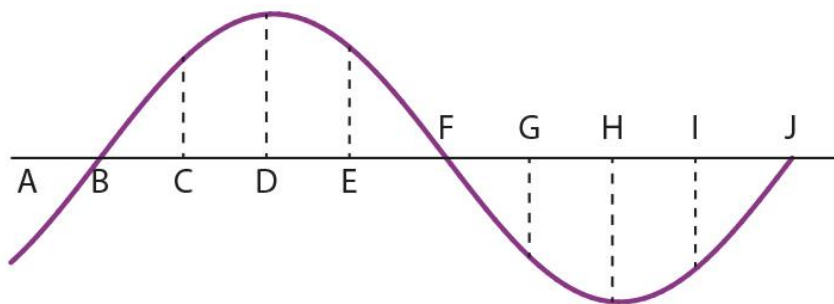
Bij een strak gespannen snaar hangt de frequentie samen met de spankracht, de dikte van de snaar en het materiaal (dichtheid).

Voor het verkrijgen van een hogere toon kun je:

- de spankracht vergroten,
- een dunnere snaar nemen van hetzelfde materiaal,
- een even dikke snaar van een lichter materiaal nemen.

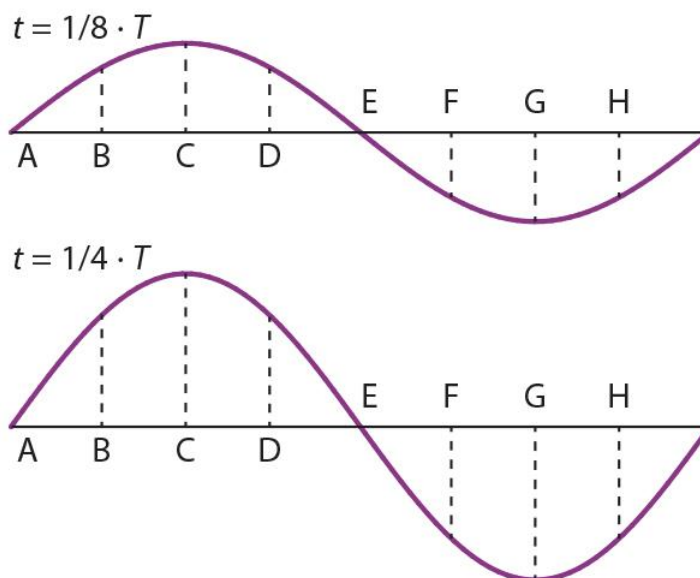
10

- a $\lambda = 8 \times 0,75 = 6,0$ cm.
- b De punten in de evenwichtsstand hebben de grootste snelheid: A, E en I.
- c Het faseverschil is $\Delta\phi = x / \lambda = 2 / 8 = 0,25$ (of $\frac{1}{4}$).
- d $T = 20$ s. Op $t = 2,5$ s heeft de golf zich $1/8$ golflengte naar rechts verplaatst. De golf schuift dus een stippellijn naar rechts. Zie figuur 4.



Figuur 4

- e a $\lambda = 8 \times 0,75 = 6,0 \text{ cm}$.
 b C en G zijn nog niet in de uiterste stand, in de buiken is de snelheid het grootst: C en G.
 c Het faseverschil is $\frac{1}{2}$ of 0,50 want D en F liggen aan weerszijden van een knoop
 d $\frac{1}{8} T$ later is de stand van het koord op $\frac{1}{4} T$ na het passeren van de evenwichtsstand. Alle punten bevinden zich dan in de uiterste stand. Zie figuur 5.



Figuur 5