

Juni 2011

1. a) $m = 0,0022\text{kg}$
b) Hiervoor moet je een assenstelsel kiezen. Met de x -as positief naar rechts zijn de twee lopende golven gegeven door

$$y_{\pm}(x, t) = A \cos(kx \pm \omega t + \delta_{\pm}) = A \cos\left(2\pi \frac{x}{\lambda} \pm 2\pi f t + \delta_{\pm}\right).$$

Door de juiste keuze van de onbekende grootheden (in het bijzonder de faseconstanten) worden dit de correcte uitdrukkingen. Ik heb gekozen voor $\delta_+ = +\pi/2$ en $\delta_- = -\pi/2$. De staande golf wordt gegeven door

$$y(x, t) = -2A \cos\left(2\pi \frac{x}{\lambda}\right) \sin(2\pi f t).$$

2. a) $m = 2,53\text{kg}$
b) Er is evenwicht wanneer $(\ell - \ell_0) = 0,0155\text{m}$.
c) $A = 0,048\text{m}$
3. De auto rijdt $21,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ of $76 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
4. —

Juni 2012

1. a) $k = 1240 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
b) $\ell_0 = 0,240\text{m}$
c) $v_{\max} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
2. a) $f = 2269\text{Hz}$ en $f' = 3176\text{Hz}$
b) Het gaat om de 5^e en 7^e harmoniek. (Voor alle duidelijkheid: daar het gaat over trillingen met een vrij uiteinde betekent dit de op twee na laagste en de op drie na laagste harmoniek.)
c) $f_1 = 453,7\text{Hz}$
3. a) De andere wagen rijdt $25,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 90,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
b) $P = 0,0126\text{W}$.
4. —

Juni 2013

1. a) $k = 98,1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
b) $m = 0,120\text{kg}$
c) $U = 0,157\text{J}$
2. a) $\lambda = 1,31\text{m}$
b) $F = 897\text{N}$
c) $\ell = 0,11\text{m}$
3. a) $\Delta s = 80,08\text{m}$
b) $v = 0,81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
c) De walvis is dieper aan het duiken.