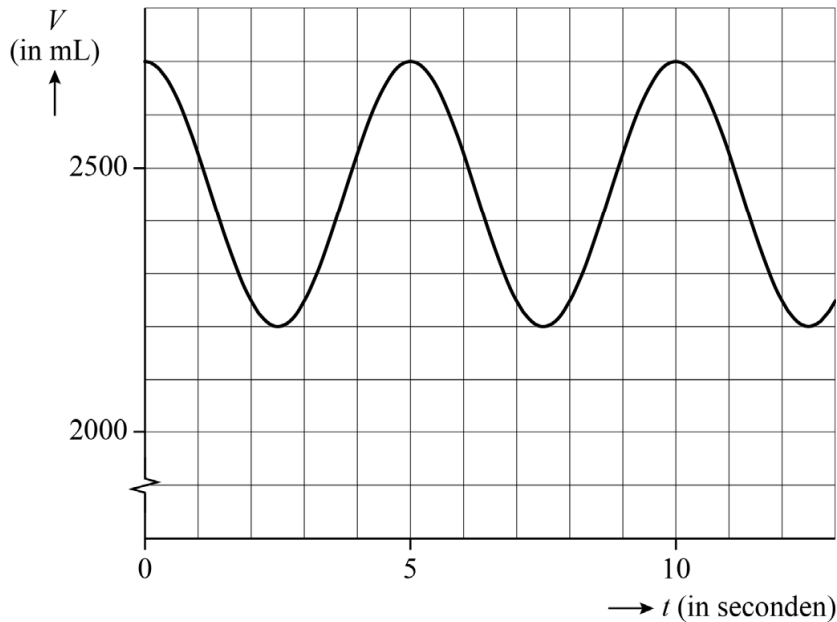


# Ademhaling

In deze opgave bekijken we het **longvolume**. Dit is de hoeveelheid lucht in de longen van de mens. In figuur 1 is voor een bepaalde persoon in rust weergegeven hoe dit longvolume  $V$  afhangt van de tijd. Hierbij is  $V$  in mL en  $t$  de tijd in seconden.

figuur 1



Deze grafiek is te beschrijven met een formule van de volgende vorm:

$$V = p + q \cdot \cos(rt)$$

- 4p 5 Bereken de waarden van  $p$ ,  $q$  en  $r$ . Geef niet-gehele waarden in je eindantwoord in twee decimalen.

Als een persoon zich inspant, zal hij sneller gaan ademen. Ook ademt hij elke keer méér lucht in dan wanneer hij in rust is.

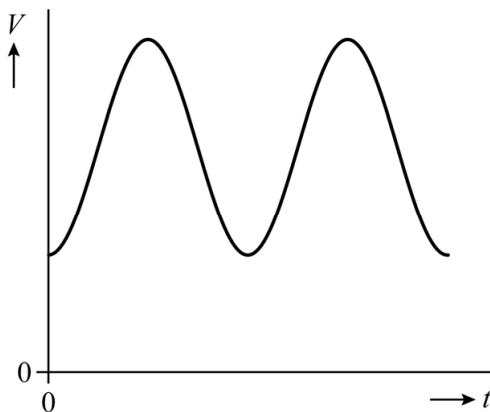
Voor iemand die zich inspant, geldt:

$$V = 2500 + 1200 \cdot \sin(4,19(t - 0,37))$$

Hierin is  $V$  het longvolume in mL en  $t$  de tijd in seconden.

In figuur 2 is een schets van de bijbehorende grafiek te zien.

**figuur 2**



De hoeveelheid lucht die deze persoon elke keer inademt, is gelijk aan het verschil tussen het maximum en het minimum van  $V$ .

Gedurende één minuut ademt deze persoon meerdere keren in. In totaal ademt hij dan bijna 100 liter lucht in.

- 4p **6** Bereken hoeveel liter lucht deze persoon per minuut inademt. Geef je eindantwoord als geheel getal.

Een test om na te gaan hoe goed iemands longen werken is de zogeheten spirometrietest. De persoon moet tijdens deze test krachtig in een apparaat blazen. Zie de foto.

**foto**



Benny moet zo'n test ondergaan. Het resultaat is te zien in de grafiek op de uitwerkbijlage. Op de verticale as staat het volume uitgeademde lucht in liters en op de horizontale as de tijd in seconden.

Er is een moment waarop de snelheid waarmee de persoon uitblaast, maximaal is. Deze maximale snelheid, in liters per minuut, wordt de **PEF** (peak expiratory flow) genoemd.

- 4p **7** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de PEF van Benny in liters per minuut. Geef je eindantwoord als geheel getal.