

## Opgave 5 Plantenspuit

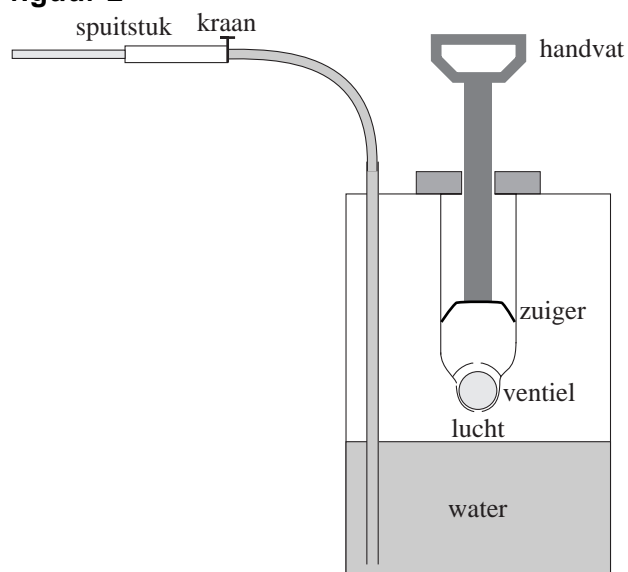
Figuur 1 is een foto van een plantenspuit. Deze bestaat uit een tank met een pompmechanisme en een slang met een spuitstuk.

figuur 1



In figuur 2 is een doorsnede van de plantenspuit schematisch getekend.

figuur 2



De inhoud van de tank is 6,50 L. Op een bepaald moment bevat hij 3,00 L water en 3,50 L lucht met een temperatuur van 17 °C en een druk van  $1,00 \cdot 10^5$  Pa.

Door het handvat in verticale richting heen en weer te bewegen kan er extra lucht in de tank gepompt worden. Het ventiel zorgt ervoor dat de lucht niet terugstroomt.

Per pompslag wordt er 150 mL buitenlucht van 17 °C en  $1,00 \cdot 10^5$  Pa

toegevoegd aan de lucht in de tank. Hierdoor stijgt de druk in de tank.

Neem aan dat de temperatuur van de lucht tijdens het pompen gelijk blijft.

De lucht gedraagt zich als een ideaal gas.

De toegevoerde lucht zorgt ervoor dat de druk wordt opgevoerd tot  $2,00 \cdot 10^5$  Pa.

- 2p **18** Bereken het aantal pompslagen dat hiervoor minimaal nodig is.

In de tank zit nu lucht van 17 °C en  $2,00 \cdot 10^5$  Pa . De kraan van het spuitstuk wordt geopend. Er spuit 15 mL water per seconde uit de tank, gedurende 100 s.

Neem aan dat de temperatuur van de lucht niet verandert.

- 5p **19** Vul op de uitwerkbijlage de tabel in en teken de grafiek van de druk van de lucht in de tank tegen de tijd van 0 tot 100 s. Geef alle waarden in de tabel in drie significante cijfers.

In werkelijkheid verandert tijdens het spuiten de temperatuur van de lucht wel een beetje. Daarbij mag je aannemen dat er geen warmte-uitwisseling met de omgeving is.

- 4p **20** Leg met behulp van de eerste hoofdwet van de warmteleer uit of de temperatuur van de lucht in de tank stijgt of daalt.

**uitwerkbijlage**

19

$t$ (s)	$V_{\text{lucht}}$ (L)	$p$ ( $10^5$ Pa)
0	3,50	2,00
20		
40		
60		
80		
100		

