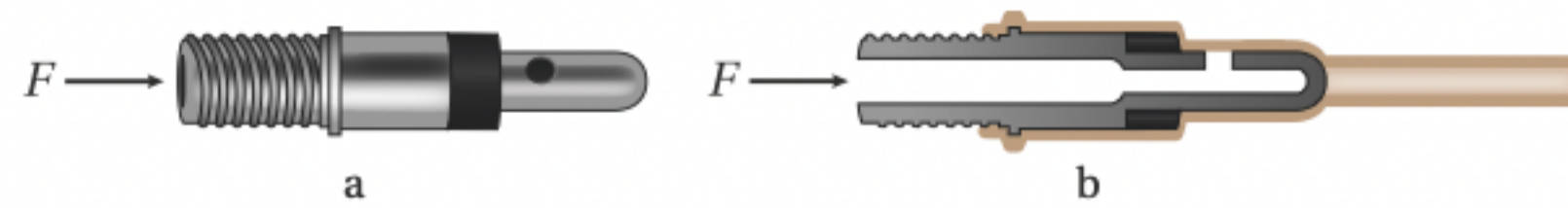
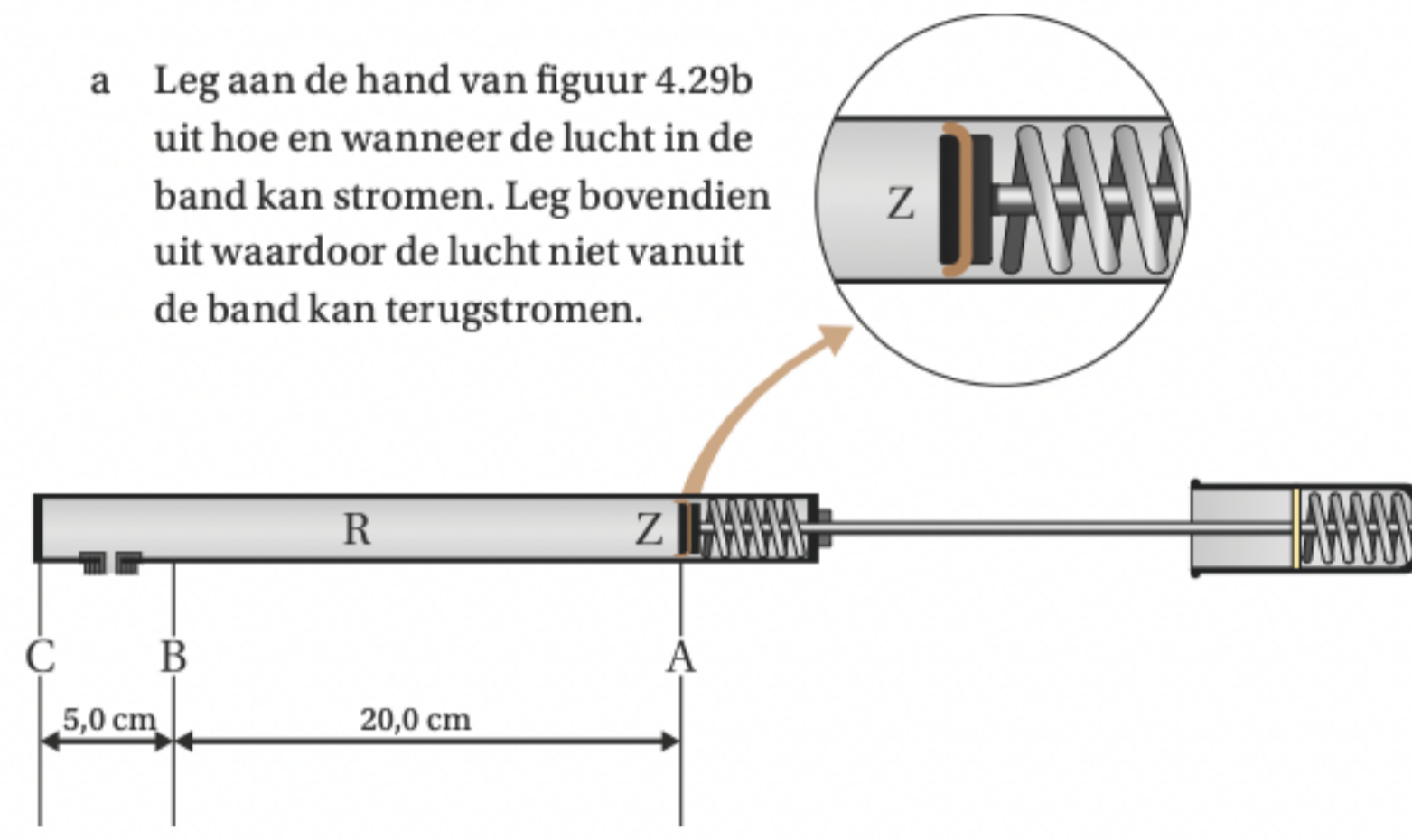


28 Figuur 4.29a is een afbeelding van een oud model fietsventiel waarvan het ventielslangetje is verwijderd. Figuur 4.29b toont een doorsnede van het ventiel, maar nu met het rubberen ventielslangetje. De fietspomp sluit je bij opening  $F$  aan.

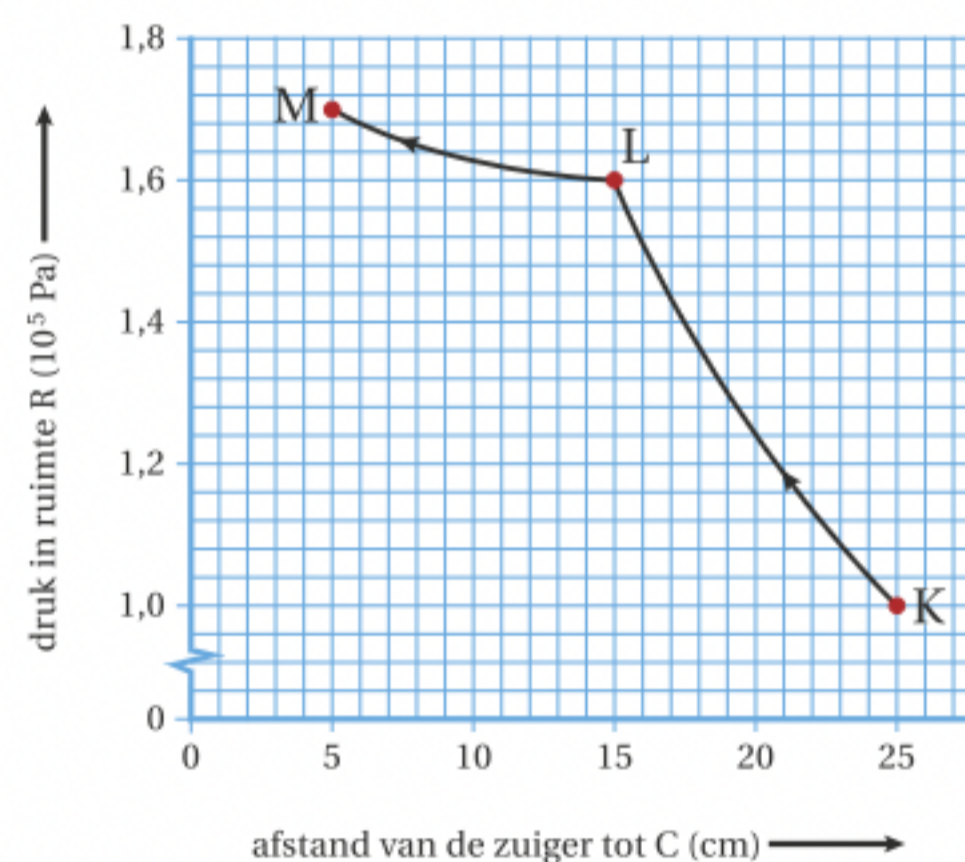


Figuur 4.29



Figuur 4.30

In figuur 4.30 is een handpompje getekend. De zuiger  $Z$ , een leertje dat met wat vet is ingesmeerd, kan slechts tussen  $A$  en  $B$  bewegen. Als  $Z$  van  $A$  naar  $B$  beweegt, kan er uit ruimte  $R$  geen lucht langs  $Z$  ontsnappen. Beweegt  $Z$  van  $B$  naar  $A$ , dan zal er wél lucht langs  $Z$  in  $R$  komen. De druk in  $R$  kan hierdoor wel groter, maar nooit kleiner worden dan de druk van de buitenlucht. De buitendruk bedraagt  $1,00$  bar. Met deze fietspomp wordt een band opgepompt. Neem aan dat tijdens het oppompen geen lucht weglekt en dat temperatuurveranderingen te verwaarlozen zijn. In de band zit al lucht met een druk van  $1,20$  bar.



Figuur 4.31

De lucht uit ruimte  $R$  kan pas, via het ventiel, in de band komen als de druk in  $R$   $0,40$  bar groter is dan de druk in de band. Het ventiel is dan 'open'. In figuur 4.31 is het verloop getekend van de druk in ruimte  $R$  van de pomp als functie van de afstand van de zuiger tot punt  $C$ . De zuiger beweegt hierbij voor de eerste keer van  $A$  naar  $B$ . Zie figuur 4.30.

- Maak aan de hand van figuur 4.31 duidelijk dat bij het opengaan van het ventiel de zuiger zich op  $15,0$  cm van  $C$  bevindt.
- Bepaal hoe groot de druk in de band is als de zuiger zich in positie  $B$  bevindt.
- Leg uit dat grafiekdeel  $KL$  sneller stijgt dan grafiekdeel  $LM$ .

#### Opgave 28

- De bij  $F$  aangevoerde lucht staat onder hoge druk. Dit komt door de grote kracht die tijdens het pompen op de lucht in de fietspomp wordt uitgeoefend. Door die hoge druk wordt het ventielslangetje opzij gedrukt en kan lucht via het gaatje de band instromen. Door de elasticiteit van het slangetje en de druk in de band wordt het gaatje steeds afgesloten als er geen lucht via  $F$  het ventiel in wordt geperst. Bij  $F$  is de druk dan gelijk aan de druk van de buitenlucht en die is altijd kleiner dan de druk in de band.
- De druk in de pomp moet  $0,40$  bar groter zijn dan de druk in de band om het ventiel te openen. De druk in de band is  $1,20$  bar, dus gaat het ventiel open bij een pompdruk van  $1,60$  bar. In figuur 4.31 van het leerboek lees je bij  $1,6$  bar af dat de afstand tot  $C = 15,0$  cm.
- De druk in de band bereken je uit de extra druk en de druk in de pomp als de zuiger in positie  $B$  staat. De druk in de pomp in positie  $B$  bepaal je met behulp van figuur 4.31 in het leerboek.

De afstand van  $B$  tot  $C$  is  $5,0$  cm. (zie figuur 4.30)

De druk in de fietspomp is dan  $1,70$  bar. (zie figuur 4.31)

De druk in de fietspomp moet  $0,40$  bar groter zijn dan de druk in de fietsband om het ventiel open te houden.

Dus de druk in de fietsband is dan  $1,70 - 0,40 = 1,30$  bar.

- Van  $K$  naar  $L$  bekijk je alleen het volume in de pomp. Vanaf  $L$  is het ventiel open en bekijk je het volume van de pomp en de band samen. Voor elk deel afzonderlijk geldt  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$ . Bij het verplaatsen van de zuiger over eenzelfde afstand is de totale volumeverandering voor beide delen dezelfde. Maar het effect van deze volumeverandering is op het volume van enkel de pomp groter dan op het volume van pomp en band samen. Dus eenzelfde volumeverandering zal in deel  $LM$  leiden tot een kleinere drukverandering dan in deel  $KL$ . De kromme  $LM$  is dus minder steil dan de kromme  $KL$ .