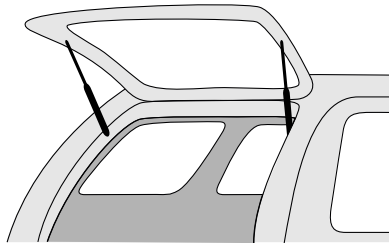


Opgave 3 Gasveer

Aan de achterklep van een auto zitten vaak twee gasveren. Zie figuur 1. Door deze gasveren heb je niet veel kracht nodig om de achterklep te openen. Figuur 2 is een foto van zo'n gasveer.

figuur 1

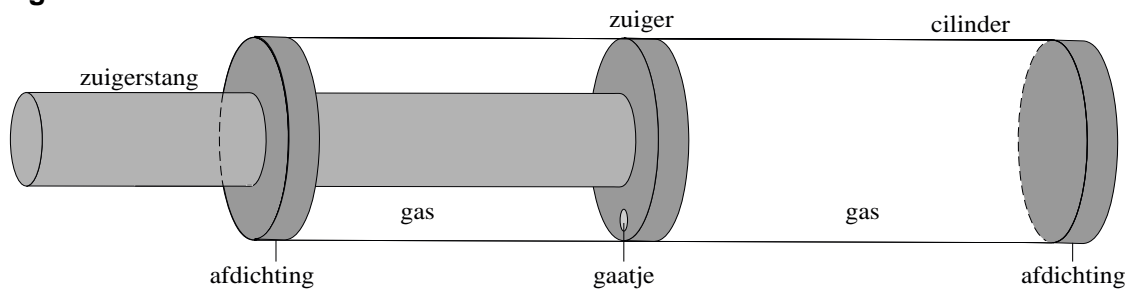


figuur 2



Een gasveer bestaat uit een zuiger in een cilinder met daaraan een massieve zuigerstang. Beide uiteinden van de cilinder zijn luchtdicht afgesloten. Zie figuur 3.

figuur 3



In de cilinder bevindt zich stikstofgas onder hoge druk. In de zuiger zit een gaatje waardoor het gas vrij heen en weer kan stromen. Hierdoor is de druk links en rechts van de zuiger steeds gelijk.

Doordat de oppervlakte waarop het gas drukt aan de linkerkant van de zuiger kleiner is dan aan de rechterkant wordt de zuigerstang naar buiten gedrukt. De diameter van de zuiger is 14,0 mm en de diameter van de zuigerstang is 8,0 mm. In een bepaalde stand van de zuiger is de kracht naar buiten gelijk aan 300 N. De druk van de buitenlucht is $1,0 \cdot 10^5$ Pa.

- 5p **8** Bereken de druk van het gas in de cilinder in die stand.

Jan meet hoe groot de kracht is die de zuigerstang naar buiten uitoefent. Hij gebruikt hiervoor een personenweegschaal. Zie figuur 4. Jan begint met een uitgeschoven gasveer. Eerst drukt hij de gasveer langzaam in. Daarna laat hij hem weer langzaam uitschuiven. De resultaten van zijn metingen zijn weergegeven in figuur 5.

figuur 4

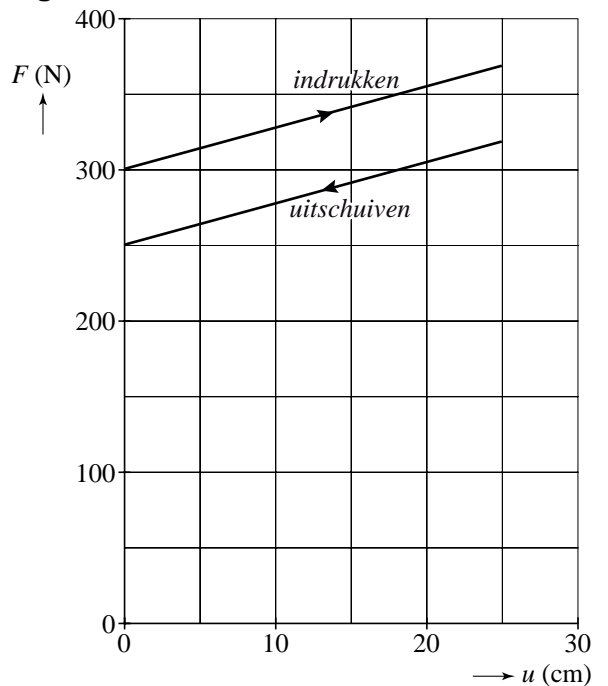


- 3p 9 Bepaal de arbeid die Jan verricht heeft om de gasveer 25 cm in te drukken.

Het verschil in kracht bij het indrukken en uitschuiven wordt veroorzaakt door de wrijvingskracht.

2p 10 Bepaal met behulp van figuur 5 de grootte van de wrijvingskracht.

figuur 5

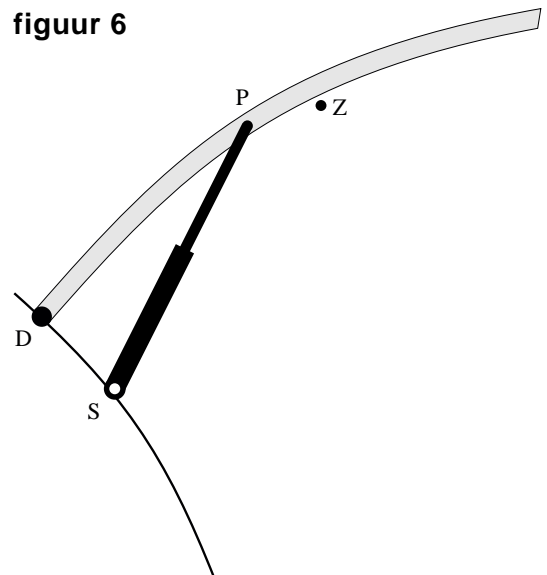


In figuur 5 is te zien dat de gasveer een grotere kracht naar buiten uitoefent als hij verder ingedrukt wordt.

- 3p 11 Leg uit hoe dit komt. Betrek hierbij de rol die de zuigerstang speelt.

Twee gasveren houden de achterklep van de auto open. De achterklep staat niet helemaal open. De auto staat horizontaal. Figuur 6 is een schematische tekening op schaal van deze situatie. D is het draaipunt van de klep. Z is het zwaartepunt van de klep en S is het scharnierpunt van de gasveer.

figuur 6



De twee gasveren oefenen elk een kracht van 300 N uit in punt P in de richting van de zuigerstang.

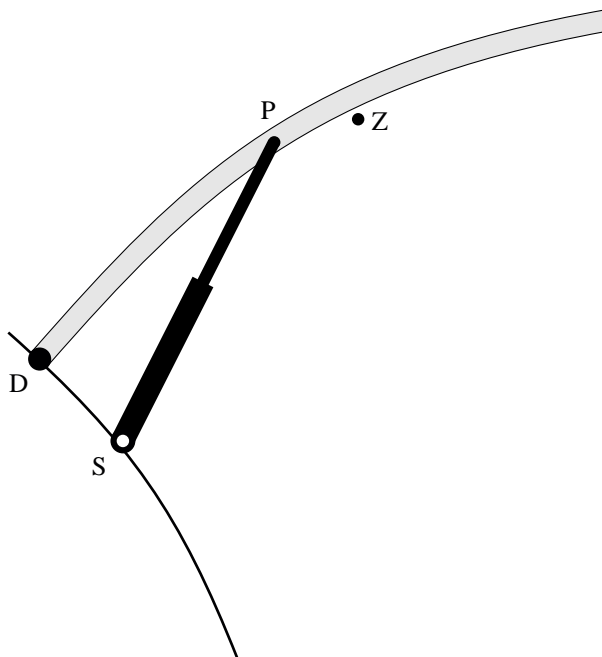
In de getekende stand is er evenwicht. Figuur 6 staat ook op de uitwerkbijlage.

- 5p 12 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de massa van de achterklep van de auto.

Hint: Teken daarvoor de werklijnen en de armen van de krachten die op de achterklep werken in de punten P en Z.

uitwerkbijlage

12



D is het draaipunt van de klep.
Z is het zwaartepunt van de klep en
S is het scharnierpunt van de gasveer.