

Een geoliede machine

Peter en Afshan hebben allebei een scooter. Laatst moesten de scooters naar de garage voor een onderhoudsbeurt. De monteur vertelde hen iets over hoe belangrijk olie is. Peter en Afshan begrepen het niet helemaal en zijn op het internet eens gaan zoeken naar wat meer informatie. Ze kwamen op een website waar ze in contact kwamen met iemand die onderzoek doet aan olie, Marijke.



Peter en Afshan

Hallo, kan iemand ons vertellen waarom smeeroilie nou zo belangrijk is voor een motor? De monteur in de werkplaats van onze scooters vertelde dat.



Marijke

Motorolie maakt de wrijving tussen de onderdelen in de motor zo klein mogelijk en zorgt ervoor dat er zo min mogelijk slijtage optreedt. Het is belangrijk dat de juiste olie gebruikt wordt: anders ontstaat er schade aan de motor.



Peter en Afshan

O, maar hoe weet je nou wat de juiste olie is?



Marijke

Dat hangt af van de temperatuur buiten, dus of het winter of zomer is. Olie kan namelijk uitzetten en krimpen. Wanneer de temperatuur in een motor stijgt, zet de olie uit. De olie wordt dan dunner en vloeibaarder. Bij een dalende temperatuur krimpt de olie. De olie wordt dan dikker. Het is belangrijk om goed rekening te houden met het effect van de temperatuur op olie. Motorolie mag immers niet te dik worden en niet te dun, anders wil een motor niet starten. Je moet daarom precies de juiste olie gebruiken voor je motor. Dat is in de winter dus andere olie dan in de zomer!



Peter en Afshan

Aha. Hoe weet jij dit eigenlijk allemaal?



Marijke

Ik werk als chemisch analist bij Q8 en doe hier onderzoek naar olie.



Peter en Afshan

Kunnen wij zelf ook zo'n onderzoek doen?



Marijke

Ja hoor, ik zal je een voorschrift mailen voor het meten van het krimpen en het uitzetten van een olie. Dan kun je zelf het effect van de temperatuur onderzoeken.



Peter en Afshan

We hebben het voorschrift ontvangen! Alleen staat hier dat je olijf- en zonnebloemolie moet gebruiken en geen smeeroilie, klopt dat?



Marijke

Dat klopt, olijfolie en zonnebloemolie dienen als modelstoffen voor smeeroilie. En als jullie het experiment hebben gedaan, wil ik graag weten wat de beste olie is om te gebruiken in de winter en welke je beter in de zomer kunt gebruiken.



Peter en Afshan

Marijke, we gaan ervoor zorgen!

► **Proef 1:** uitzetten en krimpen

In deze proef ga je onderzoeken hoezeer olijfolie en zonnebloemolie uitzetten of krimpen bij een lage (winter) en een hoge (zomer) temperatuur.

Benodigheden:

- 2 smalle reageerbuizen: 1 gevuld met olijfolie (O) en 1 met zonnebloemolie (Z)
- bekeerglas 250 ml
- thermometer
- water van 5 °C
- water van 80 °C
- geodriehoek
- watervaste stift
- eventueel ijsklontjes

Werkwijze

1. Zet met een watervaste stift een streepje op de reageerbuizen (O en Z) tot waar de olie zit.
2. Noteer de hoogte van het streepje in de tabel in de kolom met kamertemperatuur.
3. Doe in een bekeerglas 200 ml koud water.
4. Meet met de thermometer de temperatuur van het water. Deze mag niet hoger dan 5 °C zijn. Als het water te warm is, kun je het afkoelen door bijvoorbeeld ijsklontjes toe te voegen.
5. Zet beide reageerbuizen in het bekeerglas met het koude water.
6. Wacht tot je de olie niet meer ziet dalen en zet met een watervaste stift op beide buizen (O en Z) een streepje tot waar de olie zit. Zet naast de streep 5 °C. Noteer de hoogte van het streepje in de tabel in de kolom 5°C.
7. Neem de twee reageerbuizen uit het bekeerglas.
8. Giet het water uit het bekeerglas weg.
9. Doe in het bekeerglas 200 ml water van 80 °C.
10. Zet beide reageerbuizen in het bekeerglas.
11. Wacht tot je de olie niet meer ziet stijgen en zet met een watervaste stift op beide buizen (O en Z) een streepje tot waar de olie zit. Zet naast de streep 80 °C. Noteer de hoogte van het streepje in de tabel in de kolom 80 °C.

Meetresultaten

	hoogte bij 5 °C (mm)	hoogte bij kamertemperatuur (mm)	hoogte bij 80 °C (mm)
olijfolie (O)			
zonnebloemolie (Z)			

A. Welke olie zet het minst uit bij temperatuurverhoging?

.....

B. Welke olie krimpt het minst bij temperatuurverlaging?

.....

C. Geef Marijke antwoord op haar vraag door het goede antwoord in te vullen op de stippellijn. Kies bij je antwoorden uit: zonnebloemolie, olijfolie, zomer, winter.



Marijke:
Wat is de beste olie om te gebruiken in de winter en welke kun je beter in de zomer gebruiken?

Hoi Marijke,
..... zet het minste uit bij een hoge temperatuur.
Deze olie kan je dus het beste gebruiken in de

En krimpt het minste bij een lage temperatuur.
Deze olie kan je dus het beste gebruiken in de



Peter en Afshan

Hoi Marijke, we hebben nog een vraag. Weet jij wat viscositeit is?



Marijke

Viscositeit is de stroperigheid van een vloeistof. Hoe hoger de viscositeit, hoe dikker de vloeistof. Stroop heeft bijvoorbeeld een hoge viscositeit: het is een dikke, stevige vloeistof. Water heeft een lage viscositeit: het is heel 'dun'.

In een motor is het belangrijk dat je olie gebruikt met de juiste viscositeit. Olie met een te hoge viscositeit geeft te veel weerstand in de motor. Maar olie met een te lage viscositeit smeert niet goed.



Peter en Afshan

En als je olie gaat kopen, hoe weet je dan wat de viscositeit is van de olie en hoe weet je welke olie de juiste viscositeit heeft voor je motor?



Marijke

Op een blik olie staat bijvoorbeeld 5W30 of 10W40. Deze code zegt iets over de viscositeit. Het getal voor de W geeft dan de viscositeit bij lage temperaturen aan. Hoe lager dit getal, hoe dunner de olie bij lage temperaturen blijft. Dat is beter in de winter. Het getal achter de W geeft de viscositeit bij hoge temperaturen aan. Hoe hoger het getal na de W, hoe dikker de olie bij hoge temperaturen blijft. En dat is goed in voor de zomer.



Peter en Afshan

Weet je ook een proef die we kunnen doen die te maken heeft met viscositeit?



Marijke

Ja hoor, ik mail jullie weer een voorschrift.



Peter en Afshan

Super! Is het weer een proef met olijfolie en zonnebloemolie?



Marijke

Nee, in deze proef onderzoek je water, stroop en zonnebloemolie. Als jullie de proef gedaan hebben, wil ik graag van jullie weten welke vloeistof de hoogste en welke de laagste viscositeit heeft.

► Proef 2: viscositeit

Benodigheden

- 3 reageerbuisen met schroefdop, gevuld met water (W), zonnebloemolie (O) en stroop (S)
- stopwatch

Werkwijze

1. Persoon 1 houdt de reageerbuis (W) vast.
2. Persoon 2 bedient de stopwatch.
3. Als persoon 1 de reageerbuis omdraait, start persoon 2 de stopwatch.
4. Als de luchtbel boven is, draait persoon 1 de buis weer om. Herhaal deze stap 10x.
5. Als de luchtbel voor de tiende keer boven komt, zet persoon 2 de stopwatch stil.
Lees de tijd af en noteer je waarnemingen in de tabel.
6. Herhaal stap 3 t/m 5 drie keer. Je doet dit om een betrouwbaardere meting te krijgen:
we berekenen straks het gemiddelde van de drie metingen.
7. Herhaal stap 1 t/m 6 voor reageerbuis (O).
8. Herhaal stap 1 t/m 6 voor reageerbuis (S).
9. Bereken nu van elke vloeistof de gemiddelde tijd en noteer deze in de tabel.

Proef	reageerbuis W (water) tijd (s)	reageerbuis O (zonnebloemolie) tijd (s)	reageerbuis S (stroop) tijd (s)
1			
2			
3			
4			
gemiddelde tijd			

Conclusie

A. Geef Marijke antwoord op haar vraag door het goede antwoord in te vullen op de stippellijn.
Kies uit: stroop, zonnebloemolie of water.



Marijke:
Welke vloeistof heeft de hoogste en welke de laagste viscositeit?

Hoi Marijke,

..... heeft de hoogste viscositeit en de laagste.

B. Marijke heeft nog een vraag.



Marijke:
En welke van de onderzochte stoffen, water, zonnebloemolie of stroop, is denken jullie het meest geschikt als motorolie?

.....

.....

.....

.....

.....

C. En tot slot...



Marijke:
Kunnen jullie nu ook aan mij uitleggen, op basis van de resultaten van proef 1 en 2, aan welke eigenschappen een 'ideale' smeerolie moet voldoen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....