**Rondjes draaien in een wijnglas**

[subtitel]

[onderwerpsymbool M]

[B]

Tijd

10 minuten

Bereik

Bovenbouw

[inleidend kader]

Een wijnglas en een balletje zijn op elke school wel te vinden. Met wat oefening is het balletje een hele tijd in het omgekeerde glas te houden. Beginners gebruiken een wijnglas waarvan de kelk wat smaller wordt naar boven toe. Geoefende demonstrateurs gebruiken een wijnglas dat minder taps toeloopt.

[eind kader]

[NV29\_figuur1]

*Figuur 1. Een wijnglas met een balletje dat rondjes beschrijft*

**Nodig**

Wijnglas; plastic balletje met een felle kleur.

**Voorbereiding**

Oefen de demonstratie een aantal keer (zie Uitvoering 1). Na wat oefening zal het zelfs lukken om het wijnglas rechtop te starten en op zijn kop te draaien zonder dat het balletje valt.

**Uitvoering**

1. Leg het balletje op tafel of in het glas. Als je met het balletje op tafel start, dan zet je het glas over het balletje heen. Daarna kun je het glas snel rondjes laten draaien en zal het balletje meebewegen en kun je het glas optillen. Als je begint met het balletje in het glas, dan kun je het balletje laten roteren en met wat oefening ook rondjes draaiend in het glas laten blijven, terwijl je het glas op zijn kop draait.
2. *Waardoor valt het balletje niet uit het glas?*
3. *Maak een krachtenconstructie van de situatie.*
4. Controlevraag: *Zou de demonstratie ook werken als de glaswand perfect glad was?*
5. Controlevraag: *Hoe komt het dat motorrijders op de Wall of Death kunnen rijden als ze een geschikte snelheid hebben?*

**Natuurkundige achtergrond**

De horizontale component van de normaalkracht van het glas levert de middelpuntzoekende kracht die nodig is om de knikker in het glas rondjes te laten draaien. De verticale component van de normaalkracht (en daarnaast een kleine wrijvingskracht van de glaswand op de knikker) houdt het balletje in het wijnglas. Hoe ‘schuiner’ het wijnglas des te meer is de normaalkracht omhoog gericht en zal het balletje eenvoudiger (met een lagere snelheid) in het glas blijven.

**Tips**

Neem een redelijk breed glas. Een champagneglas is niet zo geschikt vanwege het hoge toerental dat benodigd is om het balletje in het glas te laten blijven.