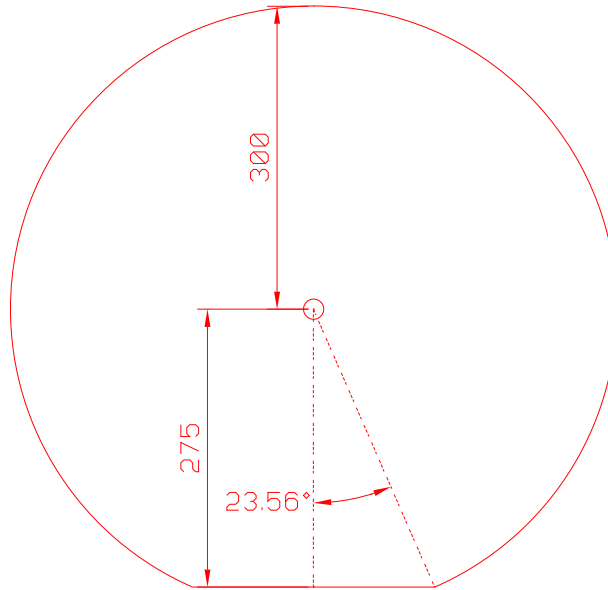


Nastan nopeus

Oletetaan, että tuuman syvyydeltä lytyssä olevan, halkaisijaltaan 600 mm renkaan kulutuspinna on niin periksiantavaa suhteessa renkaan sivuihin, että se menee kuorman alla kasaan kuvan 1 mukaisesti. Tällöin nastan kulmanopeus akselin ympäri pysyy muuttumattomana renkaan pyöriessä akselinsa ympäri.

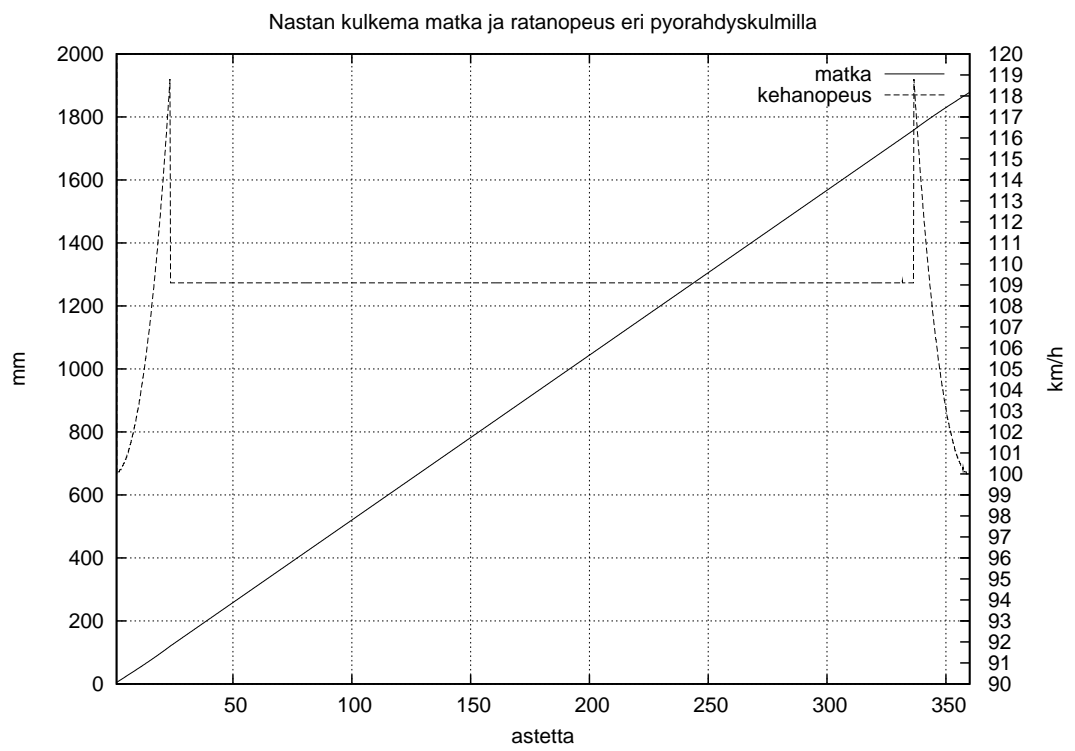


Kuva 1: Lytyssä oleva rengas

Jos pyörähdyskulma nastan ollessa suoraan akselin alapuolella valitaan nollassi, saadaan nastan kulkema matka pyörähdyskulmilla $\phi = 0 \dots 23,56^\circ$ kaavasta $s = 275 \text{ mm} \times \tan(\phi)$. Välillä $23,56^\circ \dots 336,44^\circ$ nasta kulkee ympyräkehää ja matka saadaan kaavasta $s = 275 \text{ mm} \times \tan(23,56^\circ) + 300 \text{ mm} \times (\phi - 23,56^\circ) / 180^\circ \times \pi$. Viimeisellä osuudella kaava on $s = 275 \text{ mm} \times \tan(23,56^\circ) + 300 \text{ mm} \times 312,88^\circ / 180^\circ \times \pi + 275 \text{ mm} \times (\tan(23,56^\circ) - \tan(360^\circ - \phi))$. Kuvassa 2 on esitetty nastan kulke-ma matka s ja nastan ratanopeus kiertokulman ϕ funktiona, jos rengas pyörii akselinsa ympäri kierrosnopeudella 964,6 rpm.

Kuvasta 2 nähdään, että ratanopeus renkaan ja maan kosketuspinnalla vaihtelee koko ajan. Renkaan etenemisnopeus maata pitkin riippuu siitä, miten pito jakautuu kosketuspinnalla. Akselin etupuolella oleva nasta on hidastuvassa ja sen takapuolella oleva kiihtyvässä liikkeessä. Jos oletetaan sellainen äärimmäinen tapaus, että muualla lipsuu, mutta suoraan akselin alla oleva nasta pitää, renkaan etenemisnopeus on 100 km/h ja ratanopeus maasta irti olevalla nastalla on 109 km/h. Todellisuudessa pitävä nasta on jossain muualla kuin kosketuspinnan keskellä, joten ratanopeus jää tätä pienem-mäksi.

Ilmiö on siis kaiken kaikkiaan aika lailla monimutkainen.



Kuva 2: Nastan kulkema matka ja ratanopeus