



# Veerev rula



## Sissejuhatus

Rulade rataste laagrid on tehtud võimalikult väikese hõõrdetakistusega, et rulaga saaks väikese vaevaga kaugele veereda. Lisaks on ka rattad materjalist, mis ei oleks väga libedad ning haakuksid hästi maapinnaga.

Oletame, et te veered rulaga mööda horisontaalset pinda ning jääte lõpuks hõõrdejõudude tõttu teatud kaugusel seisma. Kuidas sõltub see kaugus Sinu massist ja algkiirusest? Kas hõõrdejõud sõltub Sinu massist? Kirjuta allpool toodud kastis kaks hüpoteesi, mida vastaksid nendele küsimustele.

Hüpotees – uurija vastus uurimisküsimusele, mis peaks tuginema varasematele uuringutele või teadmistele. Edasist uurimistööd organiseeriv väide/väited.

Selle katse läbiviimiseks on vaja: EV3 rula, raskust vahemikus 0-1 kg, kaalu, mõõdulinti ning A4 lehte musta joonega või robotika õppe-matti.



Nimed



Proovi, kas saad robotvankri kiirust näidata. Veendu, et valguseandur oleks ühendatud porti nr 3. Aseta rula valgusandur eespool kuni pool meetrit enne musta kriipsu, käivita programm SOIDA ning lükka rulale hoog sisse. Katsetulemuste huvides pead vankri lahti laskma kindlasti enne musta joont.

Kui rula veereb üle musta joone, mõõdab valguseandur aja, mis kulub joone ületamiseks ning robot arvutab selle järgi oma kiiruse ning kuvab seda ekraanil 10 sekundit.

Toimis?

Kui jah, siis asume katseid läbi viima. Mõõda oma robotrula mass ning kirjuta see esimesse viide lahtrisse. Seejärel lükka viis korda rulale erinev hoog ning vaata, kui suur oli kiirus ning teepikkus, kui kaugemale rula veeres. Teepikkust mõõda mustast joonest kuni valgusandurini.

	Rula mass (kg)	Rula kiirus (m/s)	Teepikkus (m)	Kineetiline energia (J)	Hõõrdejõud (N)
Katse 1					
Katse 2					
Katse 3					
Katse 4					
Katse 5					

Rula kineetilise energia saad arvutada valemist:  $E_{kin} = \frac{mv^2}{2}$

Selles ülesandes on kineetiline energia võrdne tööga, mida hõõrdejõud teeb rula peatamiseks.

$$A = F \times s$$

Seega saab arvutada hõõrdejõu, kui jagada kineetiline energia teepikkusega. Kui katsed said õigesti läbi viidud, peaks hõõrdejõud viie katse korral olema sama, muutudes  $\pm 0,05$  N.

Mida saad väita oma esimese hüpoteesi kohta? Kas see osutus tõseks?

Viime nüüd uuesti läbi viis katset aga muuda rula massi vähemalt kaks korda suuremaks ning ära seda viie katse korral muuda. Kanna tulemused tabelisse.

	Rula mass (kg)	Rula kiirus (m/s)	Teepikkus (m)	Kineetiline energia (J)	Hõõrdejõud (N)
Katse 1					
Katse 2					
Katse 3					
Katse 4					
Katse 5					

Vasta küsimustele allpool toodud lahtrisse:

1. Kuidas erines hõõrdejõud väiksema massiga rula hõõrdejõust?
2. Kas hõõrdejõud oli teises katses ühesugune  $\pm 0,05$  N?
3. Kas õhutakistus võiks selles katses olla mõjuteguriks, mis takistab veeremist?