Sirkelbevegelse med sympy og simulering

Navn: _____ Dato: _____

Koden på nett

I del 1 bruker vi Python som CAS: Sympy løser likningssettene for en kjeglependel og en dosert sving. I del 2 simulerer vi bevegelser der kraftsummen endrer seg underveis, slik at vi ikke kan bruke formlene direkte: en skiløper på en snøkuppel og en vogn i en loop med friksjon.

Oppgaver

1. **Kjør** Kjør kjeglependelen. Skriv svarene for S, v^2 og T på formen du ville skrevet for hånd. Hva er farten og omløpstiden for $L = 0{,}80\,\text{m}$ og $\theta = 30^\circ$?

2. **Kjør** Kjør den doserte svingen. Hvordan viser programmet at uttrykket er det samme som formelen i boka? Hvilket fartsintervall har bilene i en sving med radius 120 m og dosering $17{,}8^\circ$ når $\mu = 0{,}10$?

3. **Kjør** Kjør snøkuppelen. Ved hvilken vinkel mister Tiril kontakten? Stemmer det med teorien $\cos\theta = 2/3$? Hvor langt utenfor kanten lander hun?

4. **Forklar** Hvorfor kan vi ikke bruke energibevaring til å finne farten i toppen av loopen når det er friksjon?

5. **Kjør** Kjør loopen. Klarer vogna loopen med 25 m/s i bunnen? Hva er minste fart i bunnen, og hvordan er det sammenlignet med $\sqrt{5gr}$?

6. **Undersøk** Snøkuppelen med friksjon: Sett $\mu = 0{,}10$ og $v_0 = 2{,}0\,\text{m/s}$, og sammenlign med $\mu = 0$ og samme startfart. Mister hun kontakten tidligere eller senere? Prøv også $\mu = 0{,}10$ med $v_0 = 0{,}10\,\text{m/s}$. Hva skjer, og hvorfor?

7. **Utfordring** Finn minste fart i bunnen av loopen for flere verdier av μ fra 0 til 0,20, og plott resultatet.