Horisontalt kast med Eulers metode

Navn: _____ Dato: _____

Koden på nett

En ball triller ut over kanten av et bord som er 0,80 m høyt, med farten 1,3 m/s. Hvor langt fra bordet lander den? Her regner vi det ut med små tidssteg, og bruker numpy-vektorer for å regne med x og y samtidig.

Oppgaver

1. **Kjør** Kjør steg 1 og 2. Hvor godt stemmer simuleringen med de eksakte svarene?

2. **Forklar** Hvorfor endrer ikke x-komponenten av farten seg? Hva betyr det at fartsvektoren er [1.3, −3.924]?

3. **Undersøk** Prøv $dt = 0{,}05$, 0,02 og 0,005. Hvordan påvirker tidssteget svaret? Hvorfor stopper løkka alltid litt for sent?

4. **Endre** Gjør kastet skrått: Ballen kastes fra bordkanten med 4,0 m/s, 45° over horisontalen. Hvordan må startfarten skrives som en vektor? Hvor langt fra bordet lander ballen?

5. **Utfordring** Legg til luftmotstand: $a = g - (k/m)|v| \cdot v$, der $|v|$ er farten (np.linalg.norm). Bruk $k/m = 0{,}05\,\mathrm{m}^{-1}$. Hvordan endres landingspunktet? Hvorfor er det mye enklere å gjøre dette numerisk enn for hånd?