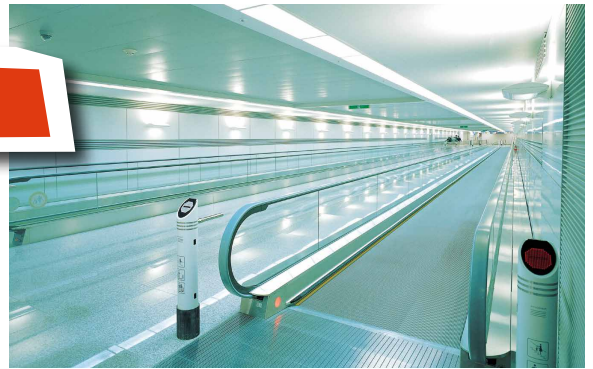


WISKUNNEND WISKE

DE LISTIGE LOOPBAND



OPGAVE 1

De zomervakantie is aangebroken en Suske en Wiske laten de teletijdmachine even voor wat ze is en nemen zoals iedereen het vliegtuig naar hun favoriete bestemming. In de luchthaven stappen ze, onderweg naar hun gate, over een loopband om de afstand sneller te overbruggen. Als ze zich niet haasten missen ze het vliegtuig nog. Maar plots komen de veters van Suskes schoenen los. Wat nu gedaan?

Ter vereenvoudiging onderstellen we dat de doorgang in de luchthaven zich op een ééndimensionale lijn bevindt. Suskes wandelsnelheid is een constante w , maar op de loopband wordt zijn snelheid vermeerderd met de snelheid k van de band. Suskes doel is om zo snel mogelijk aan de gate te geraken.

1. Suske beslist om te pauzeren om zijn veters te knopen. Is het efficiënter om dit op de loopband te doen of van de loopband af?
2. Stel dat Suskes energie om te lopen beperkt is en hij zijn snelheid tijdelijk kan opdrijven tot w' (of $w'+k$ op de loopband). Is het efficiënter om op de loopband te lopen of van de loopband af?

Beantwoord beide vragen met een volledige wiskundige argumentatie.

WISKUNDIG WEETJE

Allerlei verschijnselen in de natuurkunde worden door zogenaamde **differentiaalvergelijkingen** beschreven. Een differentiaalvergelijking is een vergelijking waarin als onbekende een functie f van een of meer veranderlijken voorkomt in de vorm van een of meer van haar afgeleiden. Differentiaalvergelijkingen die in de natuur voorkomende verschijnselen beschrijven, zijn vaak niet wiskundig oplosbaar. Dan moet er een computer aan te pas komen om een benadering te berekenen. Sommige differentiaalvergelijkingen kunnen zelfs met computers niet of niet nauwkeurig worden opgelost, bijvoorbeeld vergelijkingen die turbulente stromingen beschrijven. Dat is een van de redenen waarom er geen betrouwbare weersvoorspellingen mogelijk zijn op langere termijn.

Dat differentiaalvergelijkingen erg moeilijk kunnen worden, toont het voorbeeld van de Navier-Stokes-vergelijkingen. Overal stromen gassen en vloeistoffen; denk maar aan lucht, water en zelfs ons bloed. Wie windmolens, vliegtuigen en kunstharten wil ontwerpen, moet dus weten hoe de stroming van gassen en vloeistoffen zich gedraagt. Toen de Navier-Stokes-vergelijkingen in de 19de eeuw werden opgesteld, leek het probleem van het begrijpen en beheersen van een grote klasse stromingen binnen handbereik. Toch bleken deze vergelijkingen te moeilijk om met potlood en papier op te lossen. Het probleem is zelfs zodanig moeilijk dat het "Clay Mathematics Institute of Cambridge" het heeft uitgeroepen tot een van de zeven **milleniumproblemen**. Voor de oplossingen heeft het instituut 7 miljoen dollar beschikbaar, 1 miljoen dollar voor elk van de problemen. Tot op heden is slechts een van de zeven problemen opgelost door de Rus Grigori Perelman in 2003. Leuk detail: hij weigerde de geldprijs.

Differentiaalvergelijkingen en hun toepassing op fysische wetten komen aan bod in de cursus *Analyse: afleiden, integreren, wiskundige software* binnen de opleiding Wiskunde aan de Vrije Universiteit Brussel.

