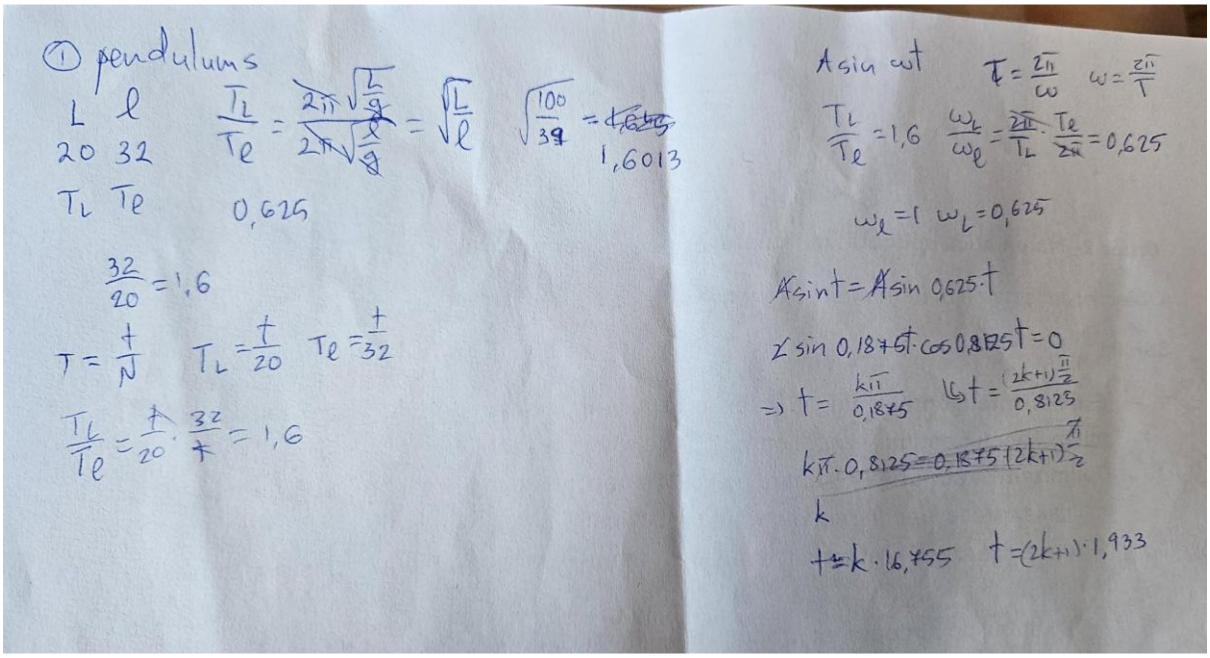
Grupa 2: Matematică aplicată

1. Estimări inteligente



① pendulums

$L \quad \ell$

$20 \quad 32$

$T_L \quad T_\ell$

$\frac{T_L}{T_\ell} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}} = \sqrt{\frac{L}{\ell}} \qquad \sqrt{\frac{100}{39}} = 1,6013$

$0,625$

$\frac{32}{20} = 1,6$

$T = \frac{t}{N} \qquad T_L = \frac{t}{20} \qquad T_\ell = \frac{t}{32}$

$\frac{T_L}{T_\ell} = \frac{t}{20} \cdot \frac{32}{t} = 1,6$

$A \sin \omega t \qquad T = \frac{2\pi}{\omega} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T}$

$\frac{T_L}{T_\ell} = 1,6 \qquad \frac{\omega_L}{\omega_\ell} = \frac{2\pi}{T_L} \cdot \frac{T_\ell}{2\pi} = 0,625$

$\omega_\ell = 1 \quad \omega_L = 0,625$

$A \sin t = A \sin 0,625 \cdot t$

$2 \sin 0,1875t \cdot \cos 0,8125t = 0$

$\Rightarrow t = \frac{k\pi}{0,1875} \qquad t = \frac{(2k+1)\frac{\pi}{2}}{0,8125}$

$\cancel{k\pi \cdot 0,8125 = 0,1875(2k+1)\frac{\pi}{2}}$

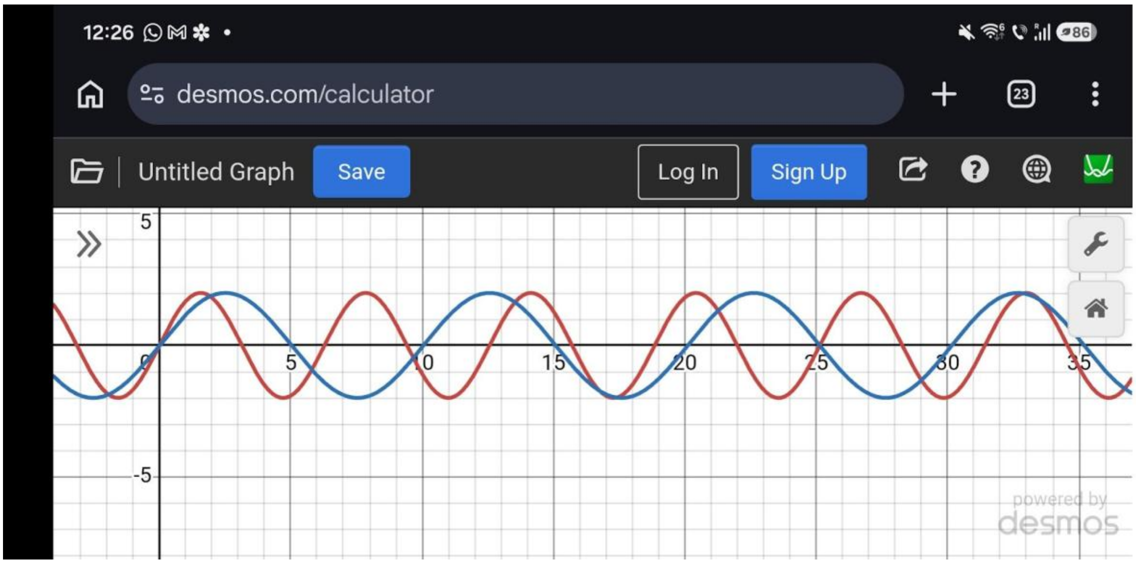
k

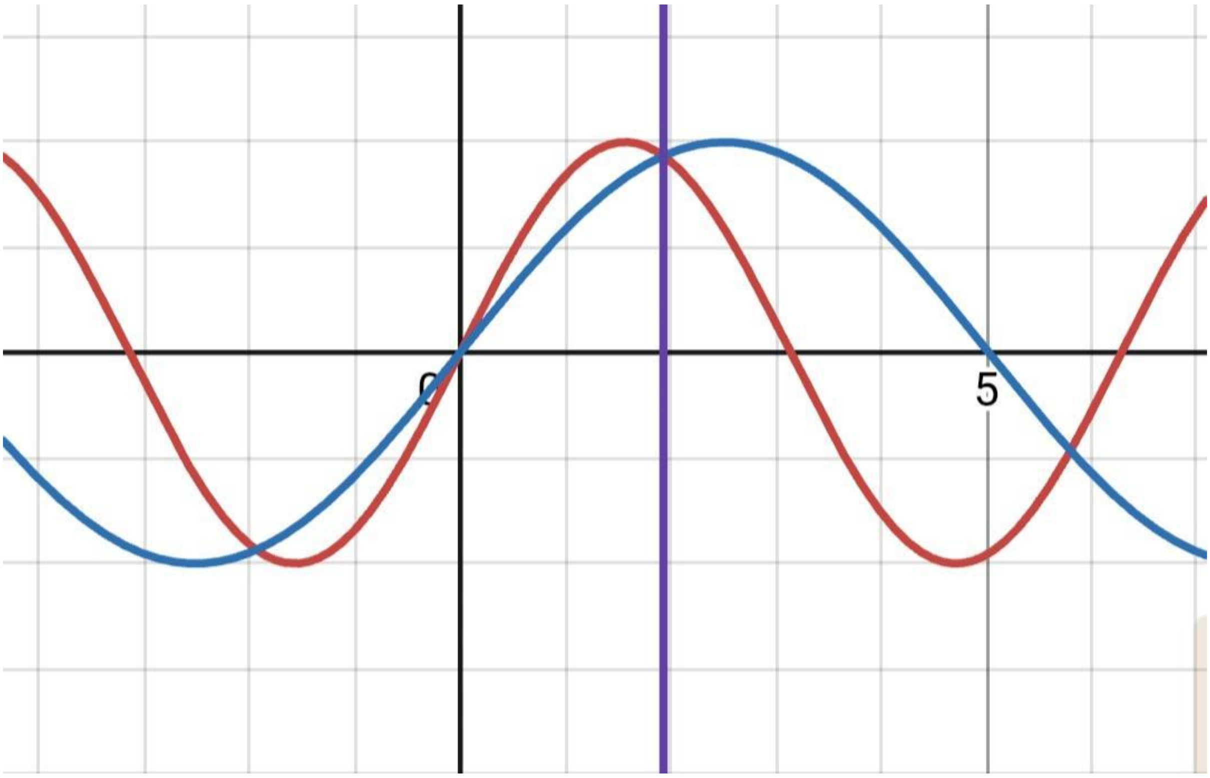
$t = k \cdot 16,755 \qquad t = (2k+1) \cdot 1,933$

Am aflat ochiometric lungimea celui mai lung (1m) și celui mai scurt fir (39cm), apoi am calculat raportul perioadelor folosind formula corespunzătoare pendulului gravitațional. Știam deja pe baza plăcuței exponatului raportul numărului de oscilații dintre cele două fire extreme, din care am aflat rapid raportul perioadelor, obținând un rezultat foarte apropiat de cel al metodei inițiale (1.6 vs 1.6013).

Pentru reprezentarea în Desmos am ales amplitudinea egală cu 2, pulsația firului scurt egală cu 1 și cea a firului lung egală cu 0.625 (astfel încât raportul dintre ele să fie cel calculat) și

am scris funcțiile în Desmos sub forma f(t) = A sin(ωt). Am folosit apoi ecuații trigonometrice pentru a afla momentele în care sunt în aceeași etapă a oscilației cele două pendule.
Punctele unde au aceeași amplitudine momentană cele două pendule (se intersectează graficele funcțiilor):
t=k*16.755 sau t=(2k+1)*1.933

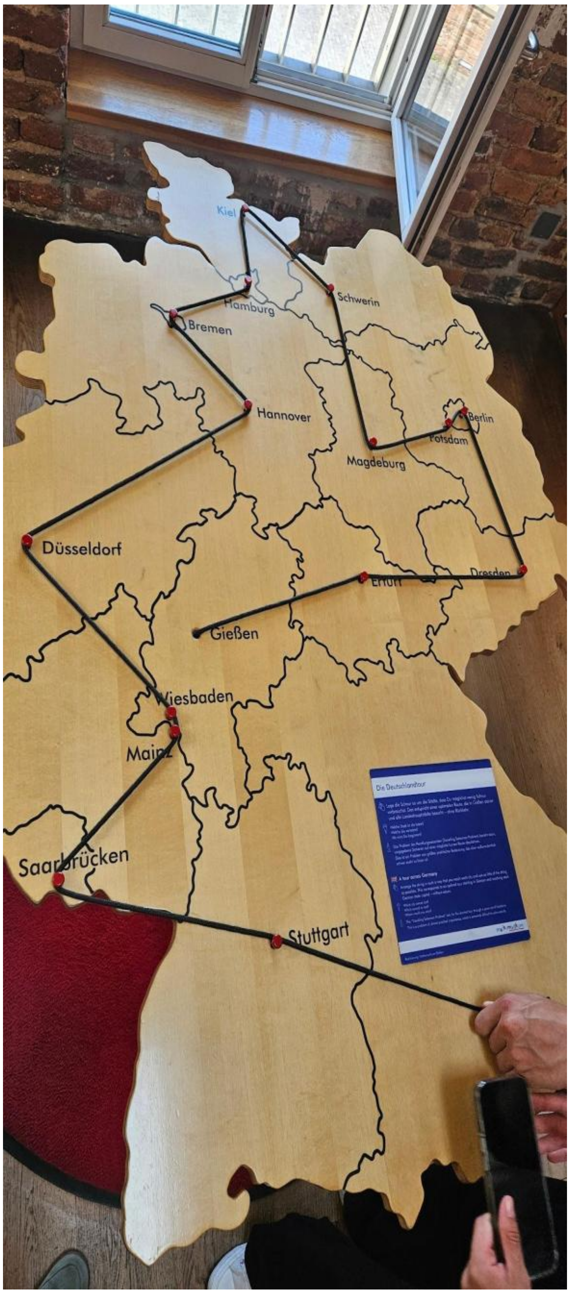




Având deja numărul de oscilații pentru cel mai lung și cel mai scurt fir, le-am ales pe cele două pentru calcule, dar bineînțeles că demersul se poate generaliza pentru oricâte fire, aflând perioadele ori cu formula, ori experimental, folosind cronometrul.

2. Optimizare în acțiune

Se cere găsirea unui traseu de o lungime dată care să treacă prin toate orașele, dintre care primul este Giessen.
Rezolvarea se bazează pe principiul Backtracking, însă noi am obținut empiric următorul traseu:



3. Măsurare & eroare

Am măsurat exponatul din fața muzeului Mathematikum prin utilizarea umbrei sale. Prin raportarea lungimii umbrei lui Marc la înălțimea sa reală, iar apoi prin aproximarea lungimii umbrei obiectului și înmulțirii acesteia cu raportul anterior menționat, am ajuns la concluzia că exponatul are înălțimea de aproximativ 3,78 m. Posibile erori pot apărea din cauza aproximării tuturor lungimilor aflate.

Raport: Cum mă ajută matematica să iau decizii mai bune

Muzeul de Matematică din Giessen ne-a demonstrat că multe lucruri pe care le facem fără să ne dăm seama au la bază idei matematice. Ne-a plăcut să încercăm să estimăm dimensiunea unor exponate și să vedem cât de aproape am fost de rezultatul real. Am observat că mici diferențe pot schimba concluzia și că trebuie să fim atenți la detalii. Un alt moment interesant a fost când am căutat cea mai bună variantă pentru rezolvarea unei provocări legate de echilibru și trasee. Din această experiență am înțeles că matematica ne ajută să analizăm mai bine situațiile și să alegem mai sigur între mai multe posibilități.