



Stépán Gábor

Robotok és reflexek

Lehel Vezér Gimnázium

Jászberény, 2016. április 20.

www.meetthescientist.hu



Fulbright ösztöndíjjal az Egyesült Államokban



Response	Percentage
Good person	60%
Bad person	39%



CalTech, Pasadena



CalTech, Pasadena



CalTech, Pasadena



CalTech, Pasadena



Einstein lakosztálya



Jet Propulsion Laboratory



Kármán Tódor a Jet Propulsion Laboratory alapítója

Rocket MAN

Theodore von Kármán, a Hungarian-born engineer and applied mathematician who has been called “one of the eight or so certifiable geniuses of the first half of the 20th century,” came to Caltech from Germany in 1926 to help establish the recently funded Guggenheim Aeronautical Laboratory (as well as to escape anti-Semitism). He brought with him a wealth of theoretical knowledge about aerodynamics that was sorely needed in the U.S., where experimentalists dominated the still-young field.

At Caltech, von Kármán reworked the plans for the new 10-foot wind tunnel so that the tunnel’s efficiency was doubled, and taught students the theories behind better airplane design. Beginning in the mid-1930s, he also provided facilities for a few grad students to pursue their interests in rocketry. In

The UNDERGRADUATE Experience

In August 1999, *U.S. News & World Report* named Caltech America’s #1 university for undergraduate education. However, as President David Baltimore says, “It’s more precise to call us unique.” Besides our quantifiable qualities—a freshman class with the highest average SAT scores in the nation; a three-to-one student-to-professorial faculty ratio; and an average instructional budget of \$192,000 per student, to name just three—the unquantifiable parts of Caltech’s culture contribute greatly to our uniqueness. Our Honor Code—“No member of the Caltech community shall take unfair advantage of any other member”—means, for instance, that collaboration on homework is encouraged, and that tests are never proctored. Caltech also offers under-



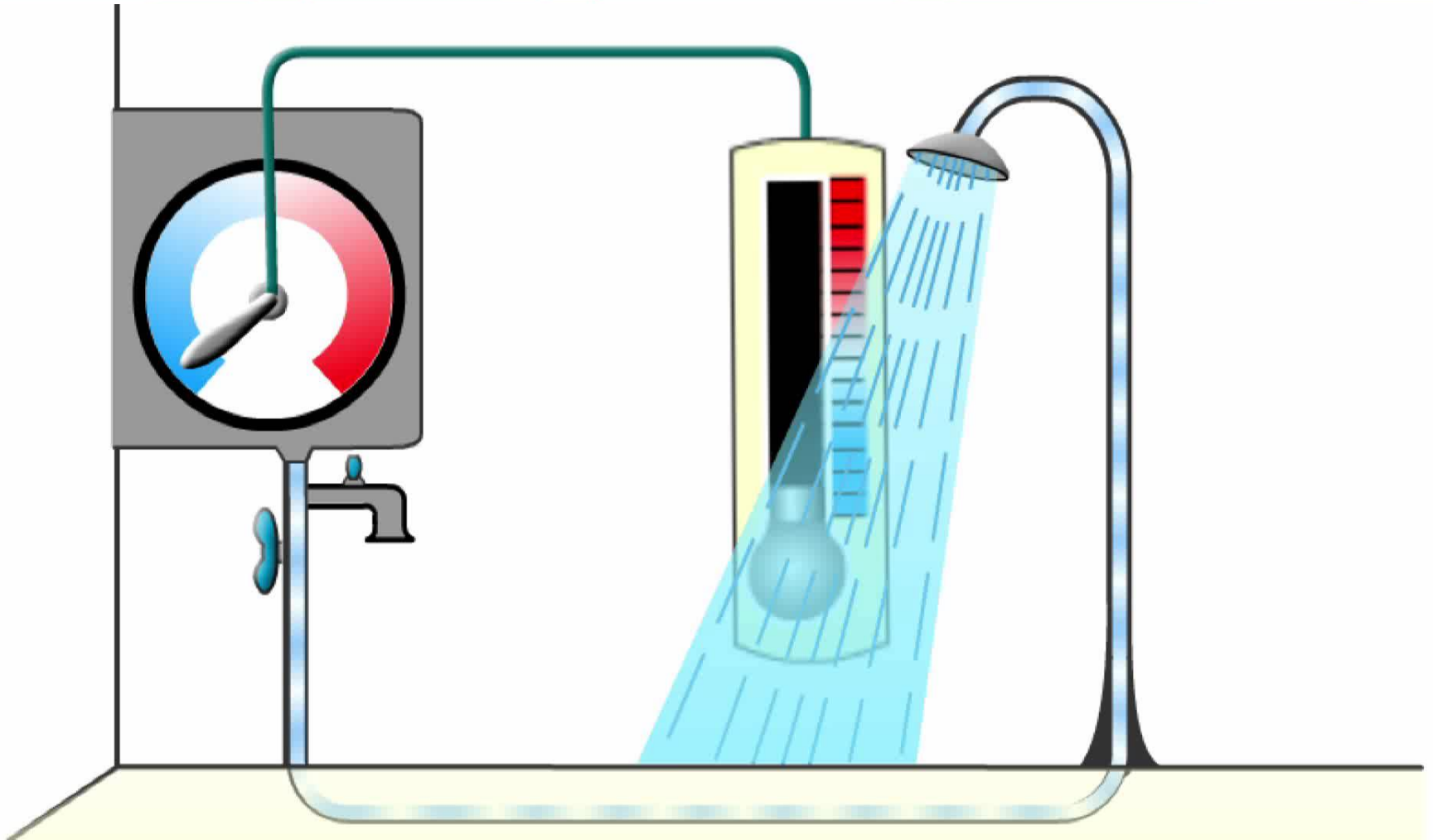
2. Gegeben ein System fester Punkte, die durch starre Stangen mit einander verbunden (Körper und Glocke).
 unter welchen Bedingungen kann das System
 sich so bewegen, daß die beiden Stangen
 immer infiniates Gerade fallen?



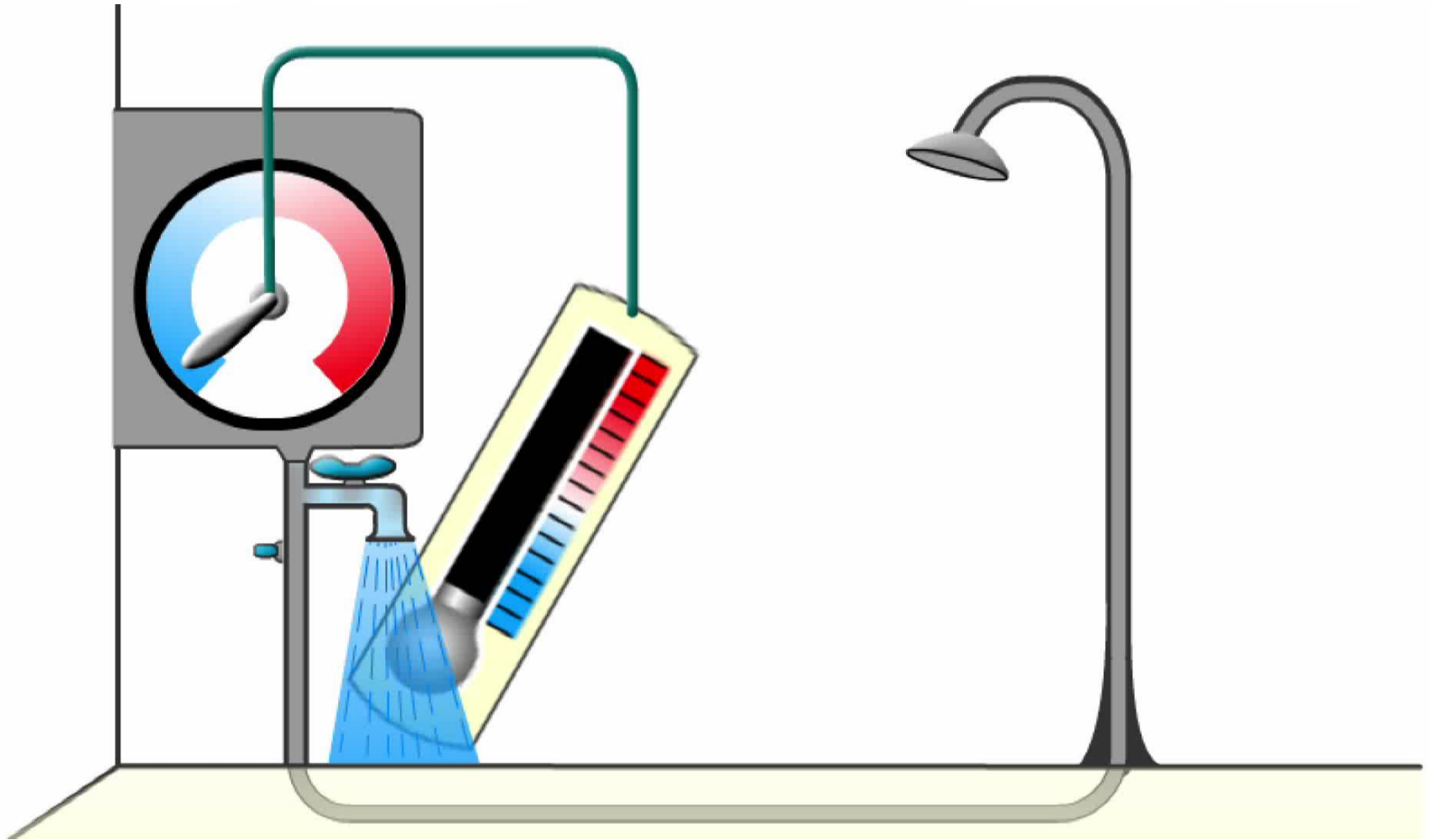
3. Wie lauten die Hamilton'schen kanonischen Gleichungen für die Zentralbewegung. Kann man sie
 für die Bewegung des Zweikörperproblems unter
 Annahme des Newton'schen Attraktionsgesetzes.

er tért vissza Kínába és
 1990-től.
 reg.

Időkésleltetés – destabilizáló hatás



Időkésleltetés – destabilizáló hatás

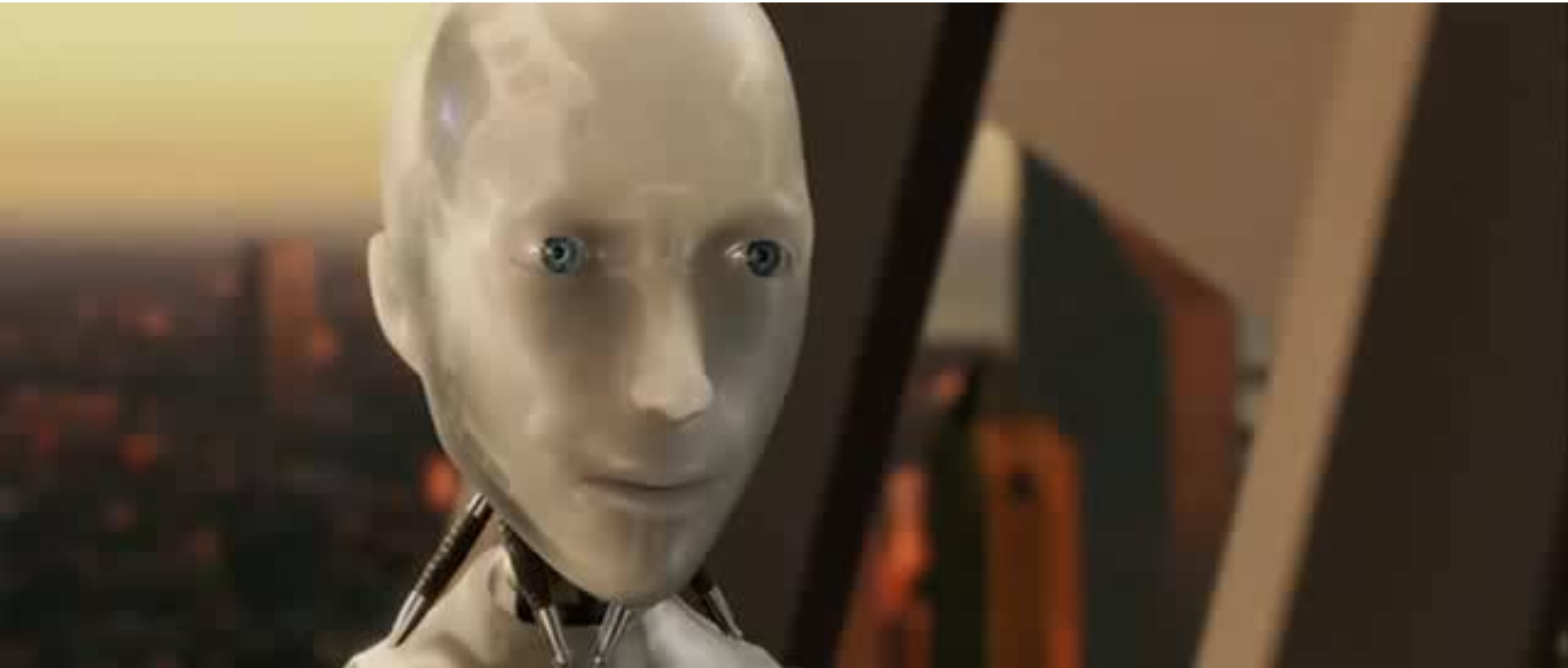


„Szűk folyosó hatás” – sietség, reflexkésés

„Szűk folyosó hatás” – sietség, reflexkésés

„Szűk folyosó hatás” – sietség, reflexkésés

I Robot

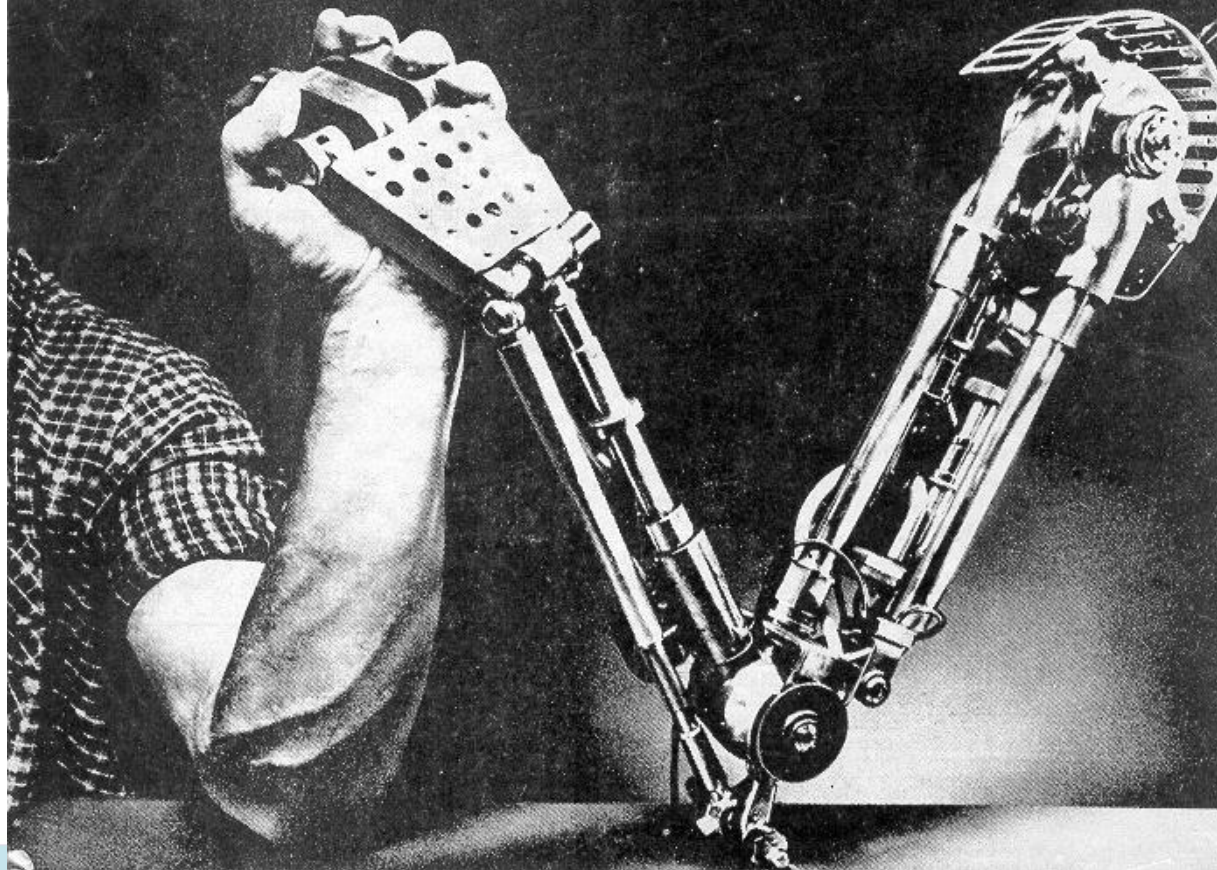


Akkor most kezét fogunk vagy kezét rázunk?

Erőszabályozás – pohár víz átadása



SZORÍT AZ IDŐ



A robotoknak is vannak reflexkéséseik!



Kovács Laci kezét fog a robottal



Dexter papája is szkanderezett robottal



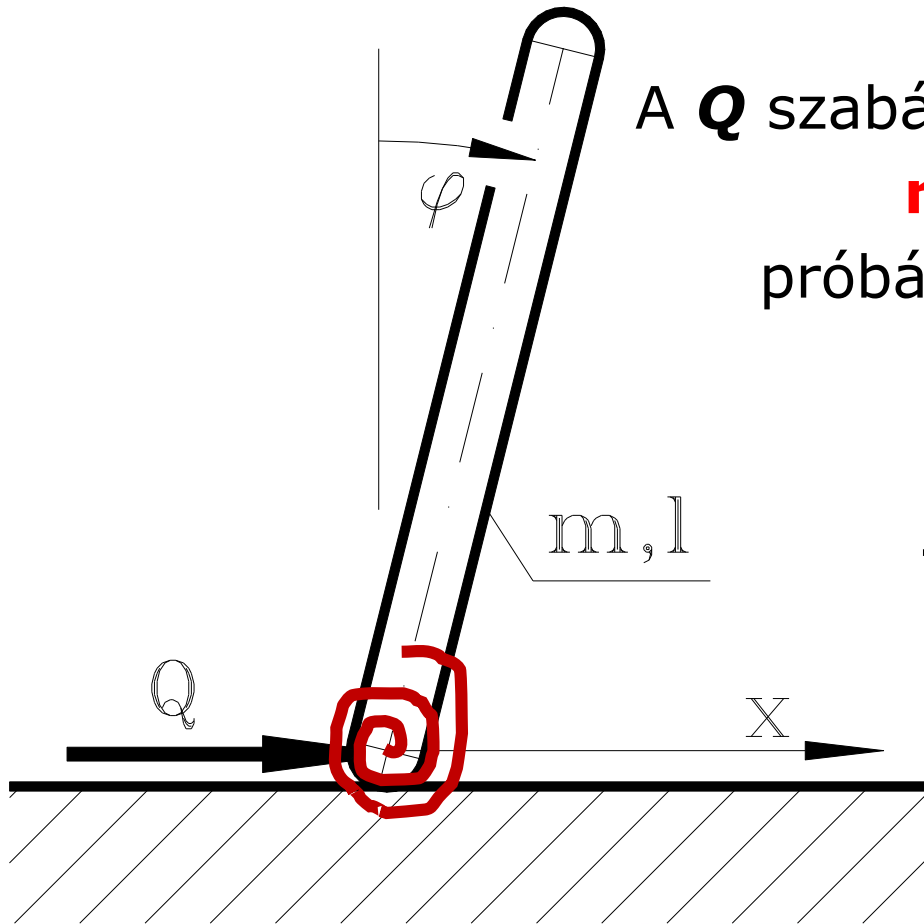
EU-projektben gyógytornáztatunk robottal



Avatar



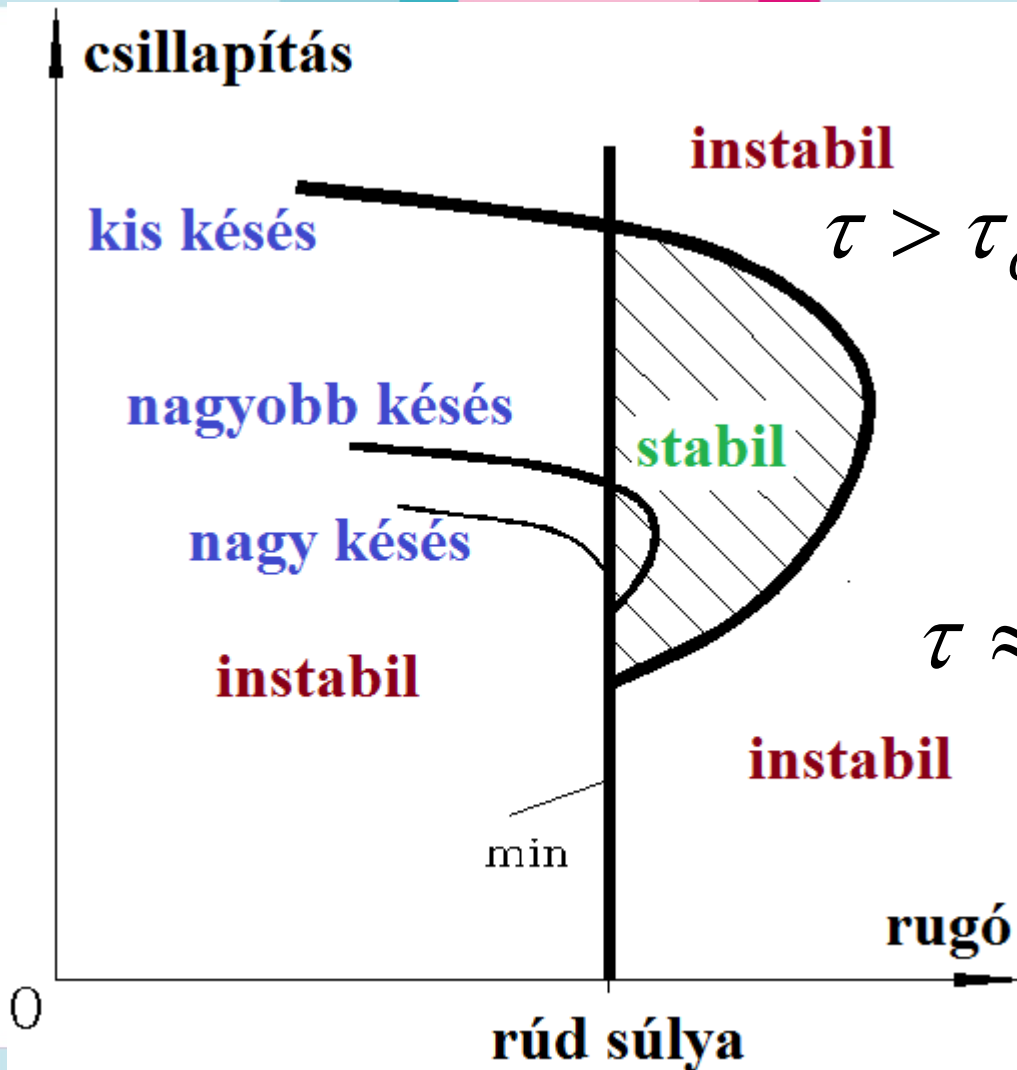
Egyensúlyozás



A **Q** szabályozó erővel mesterséges
rugó és csillapítás
próbálja stabilizálni az ingát.

+ reflexeink késése

Egyensúlyozás stabilitása



$$\tau > \tau_{cr} = \sqrt{\frac{l}{3g}} \Rightarrow \text{instabilitás}$$

$$l = 0,3 [\text{m}]$$

$$\tau \approx \sqrt{0,3 / (3 \cdot 10)} = 0,1 [\text{s}]$$

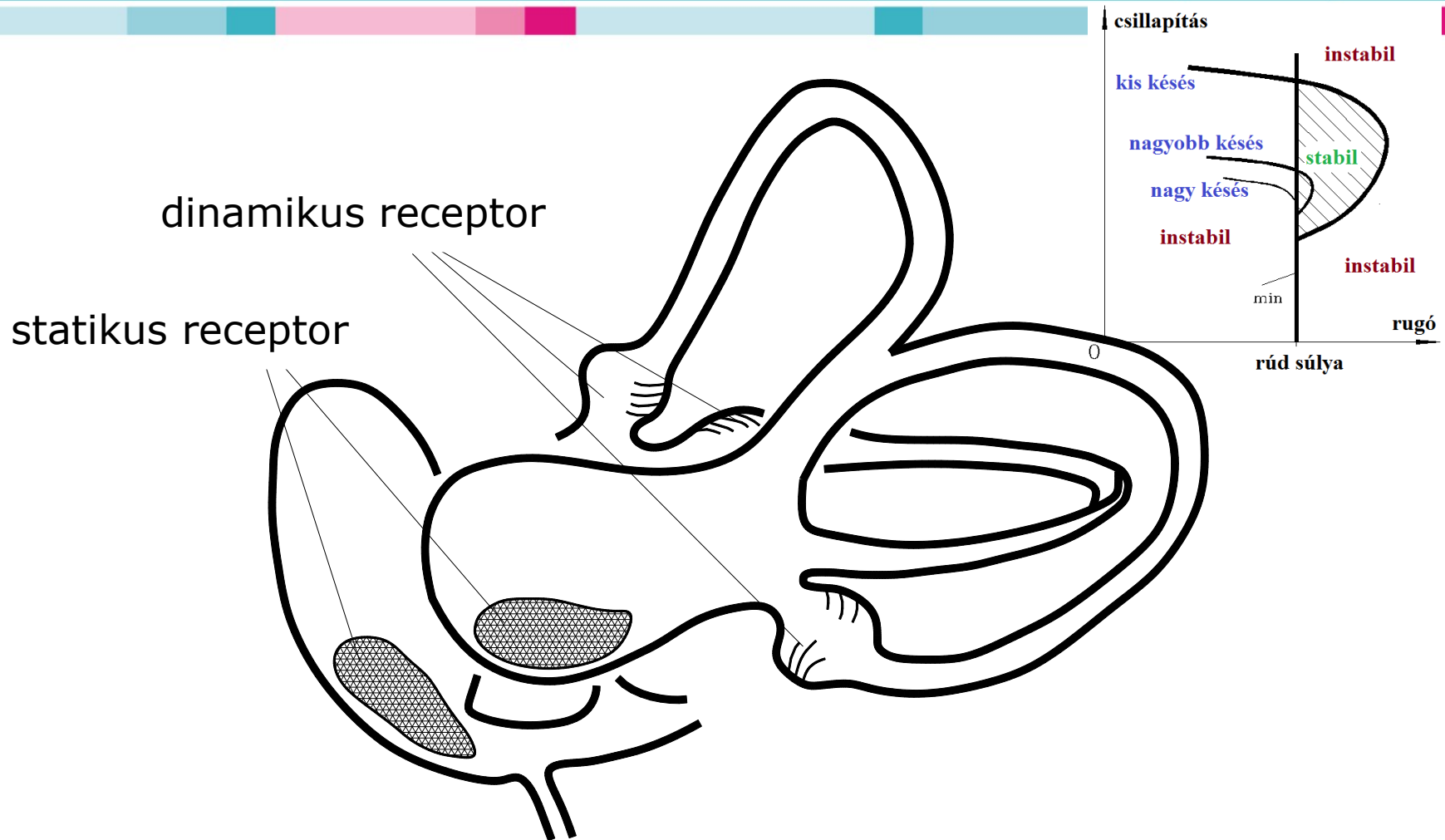
rezgési frekvencia

$$0 < f < \frac{1}{4\tau} \approx 2,5 [\text{Hz}]$$



$$\tau_{\text{cr}} = \frac{T}{\pi\sqrt{2}}$$

Labirintus – az emberi egyensúlyozás

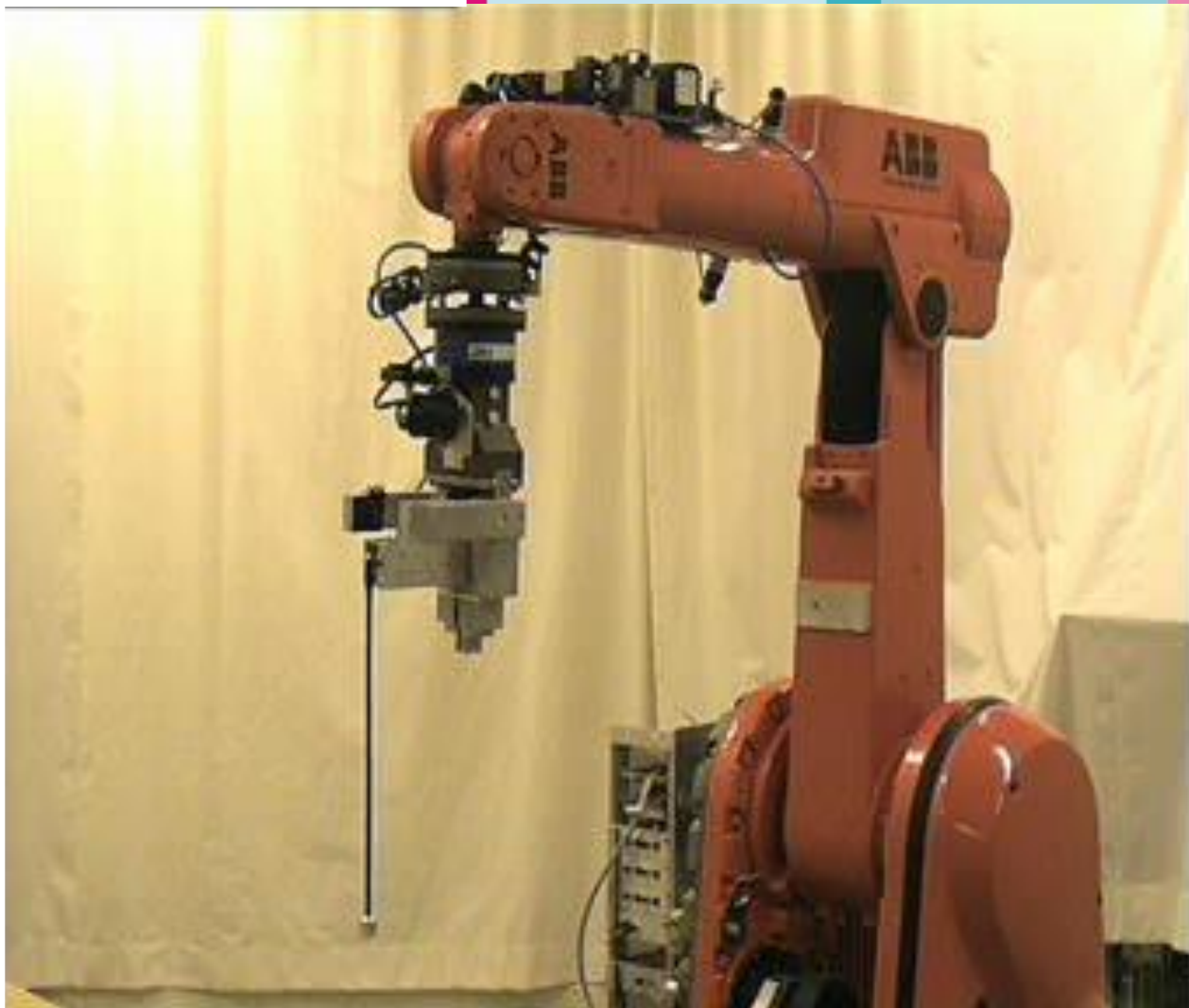


Szög és szögsebesség jel is szükséges!!!

Az emberi egyensúlyozás



És a robotok egyensúlyoznak?



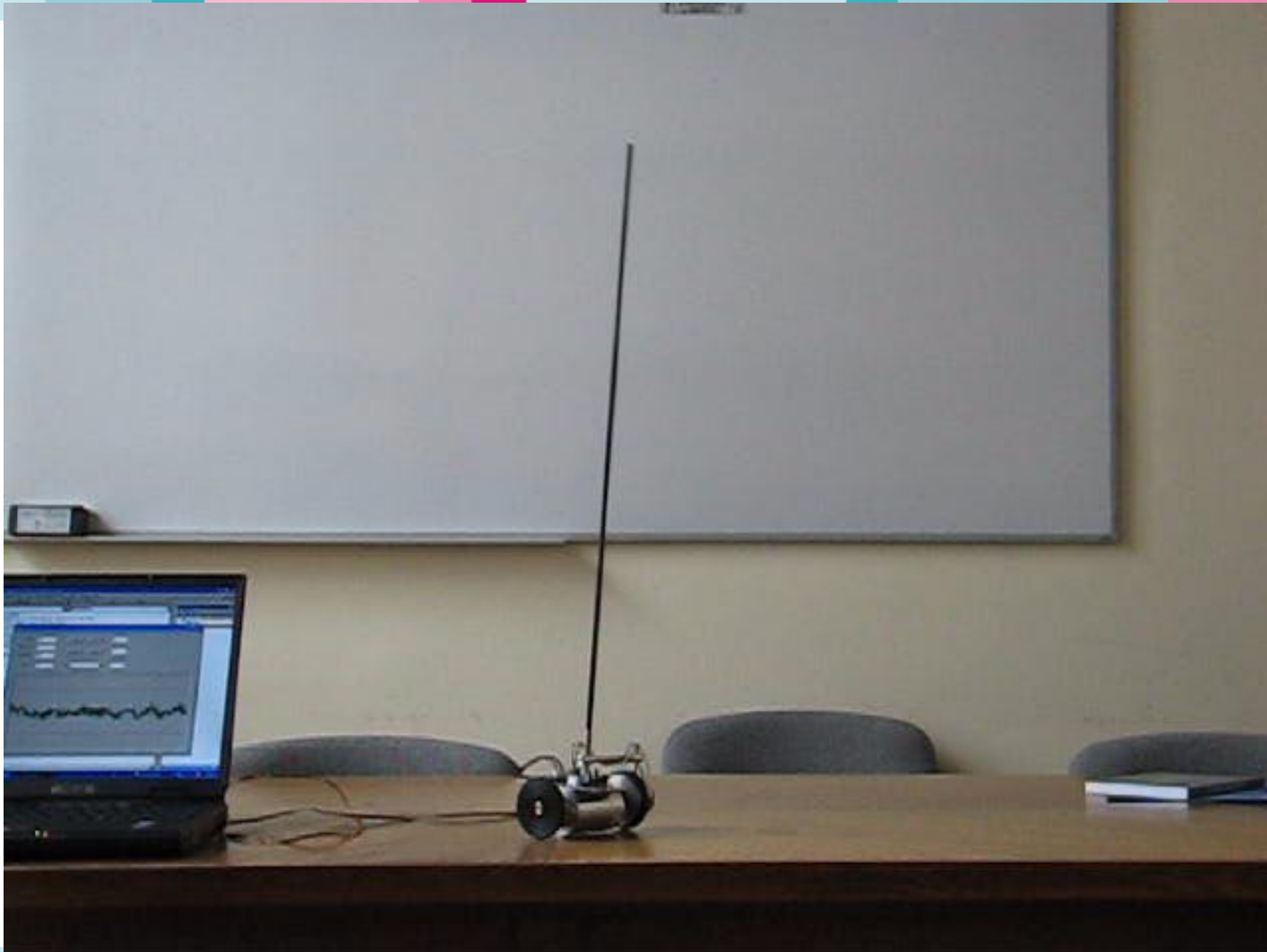




Segway – kenguri, gurulya, keresztgördöny



Egyetlen gyorsulásérzékelővel



Nagy késéssel nekünk sem megy jobban...

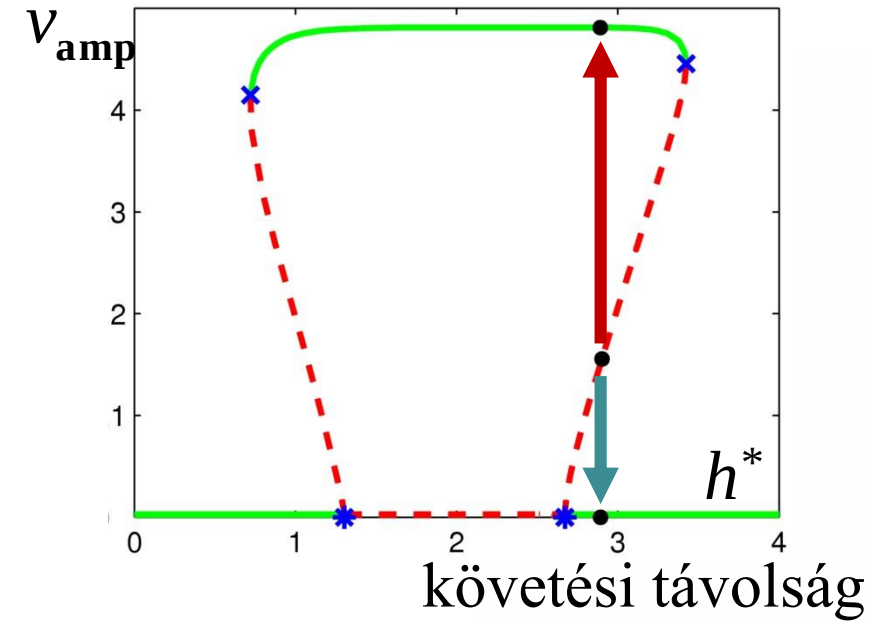


Egyensúlyozás gördeszkán

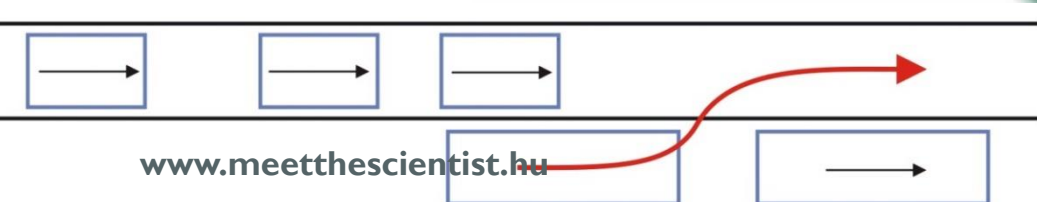
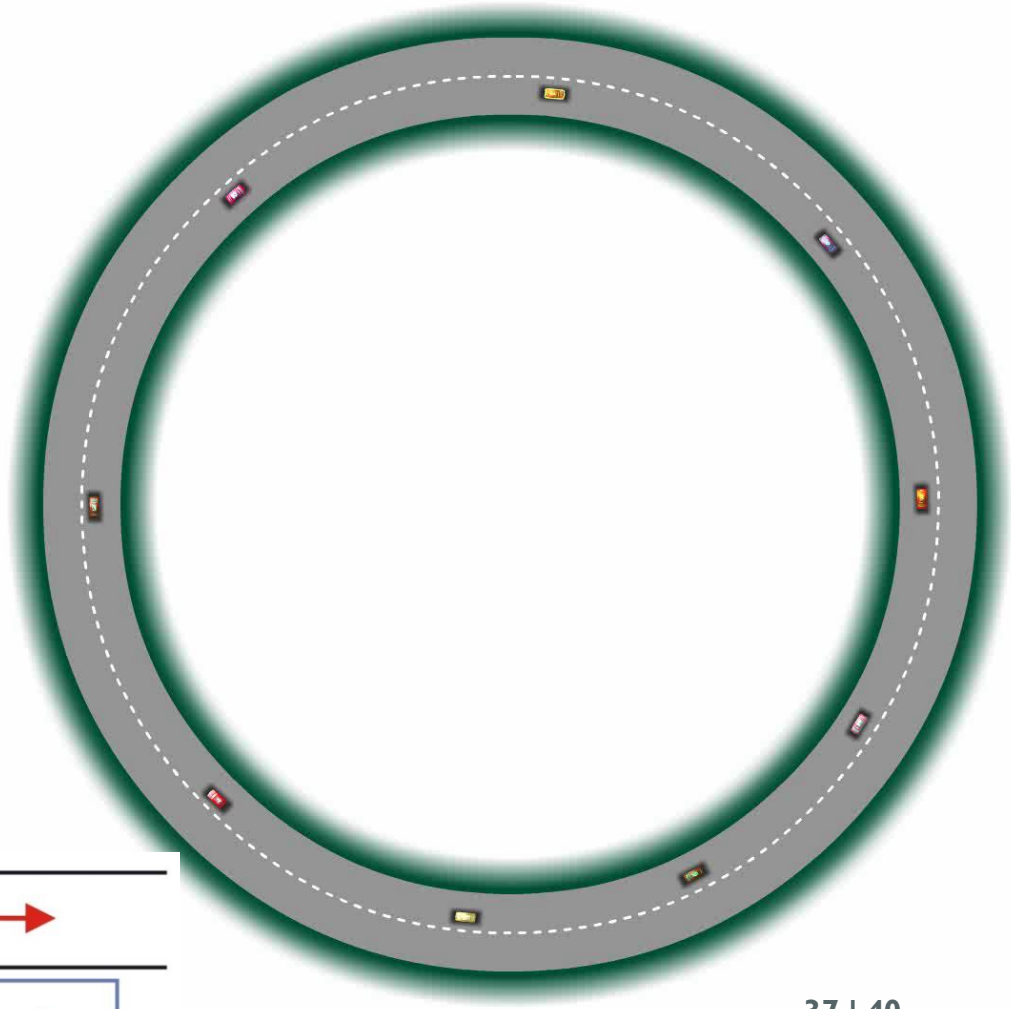


Stabil forgalom és stabil dugó

sebesség amplitúdó



9 autó



Nagoya kísérlet



Mire jó mindez?

Ne növeljük, hanem csökkentsük a reakcióidőnket:

- ne aludjunk el vezetés közben
- ne igyunk alkoholt
- ne telefonáljunk
- ne olvassunk, ne álmodozzunk...

Ne vezessünk se túl agresszívan, se tutyimutyin

Kezdjük használni a tempomatokat, mert a mikroprocesszorok reflexei jobbak...!

Forgalomszervezés (kamionok előzési tilalma...)

Utak tervezése (becsatlakozások, beláthatóság)



The world's first science journal

Traffic jams: dynamics and control

Papers of a Theme Issue compiled and edited by Gábor Orosz, R. Eddie Wilson and Gábor Stépán



Köszönöm a figyelmet!

www.meetthescientist.hu

