

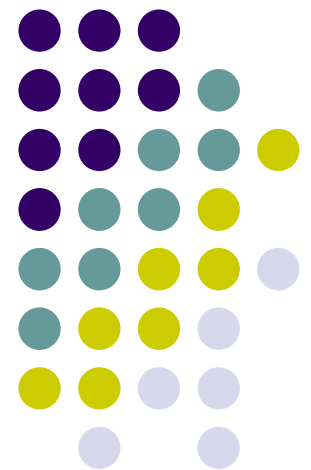
# Fizika számítógéppel

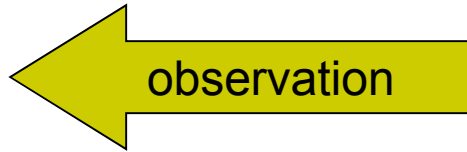
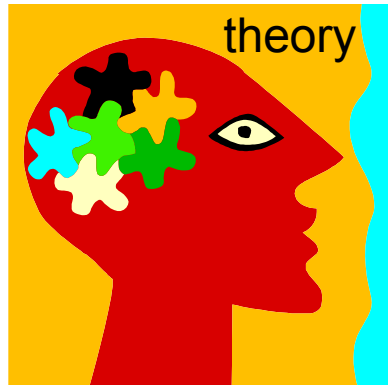
---

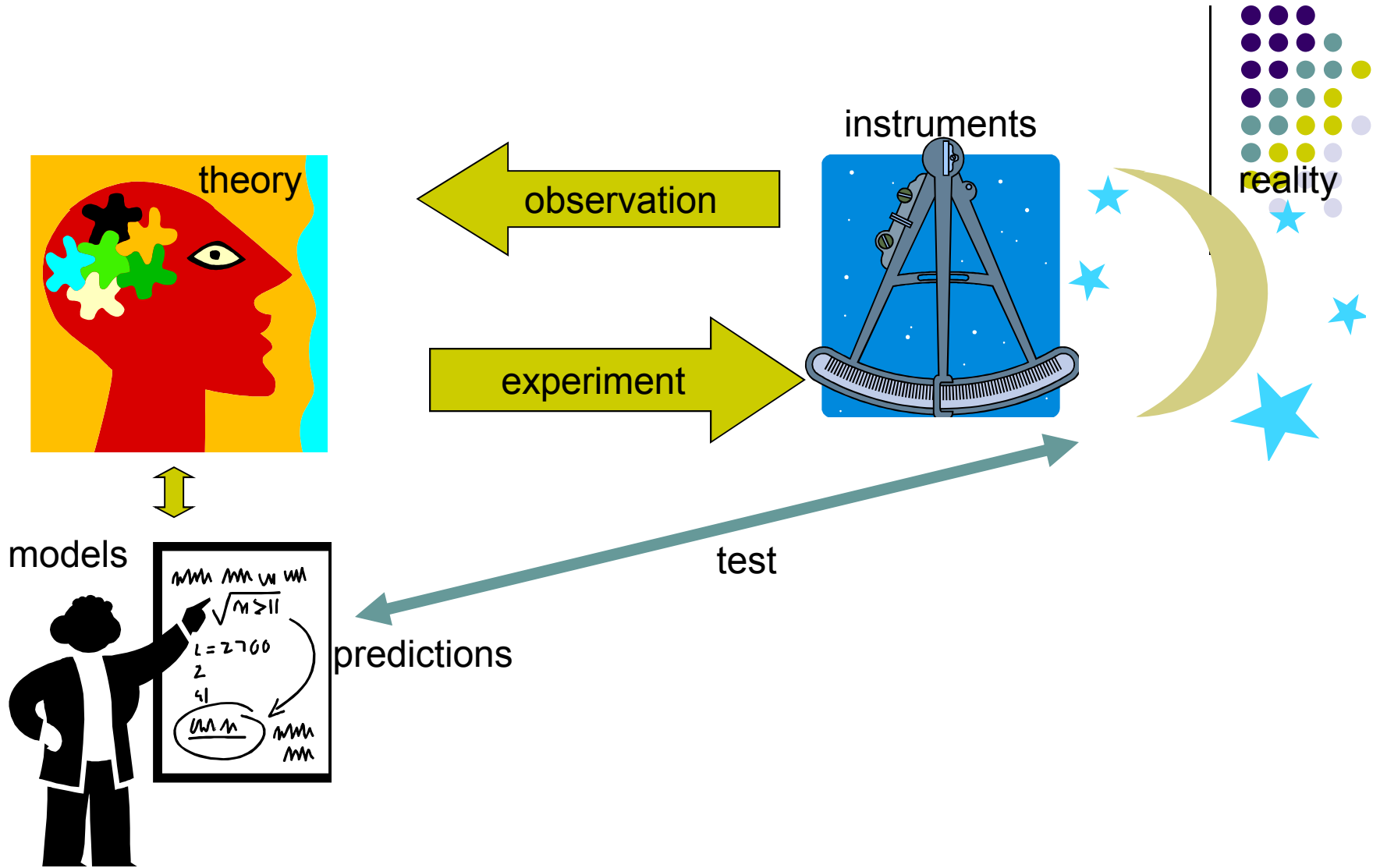
A fizika numerikus módszerei I.

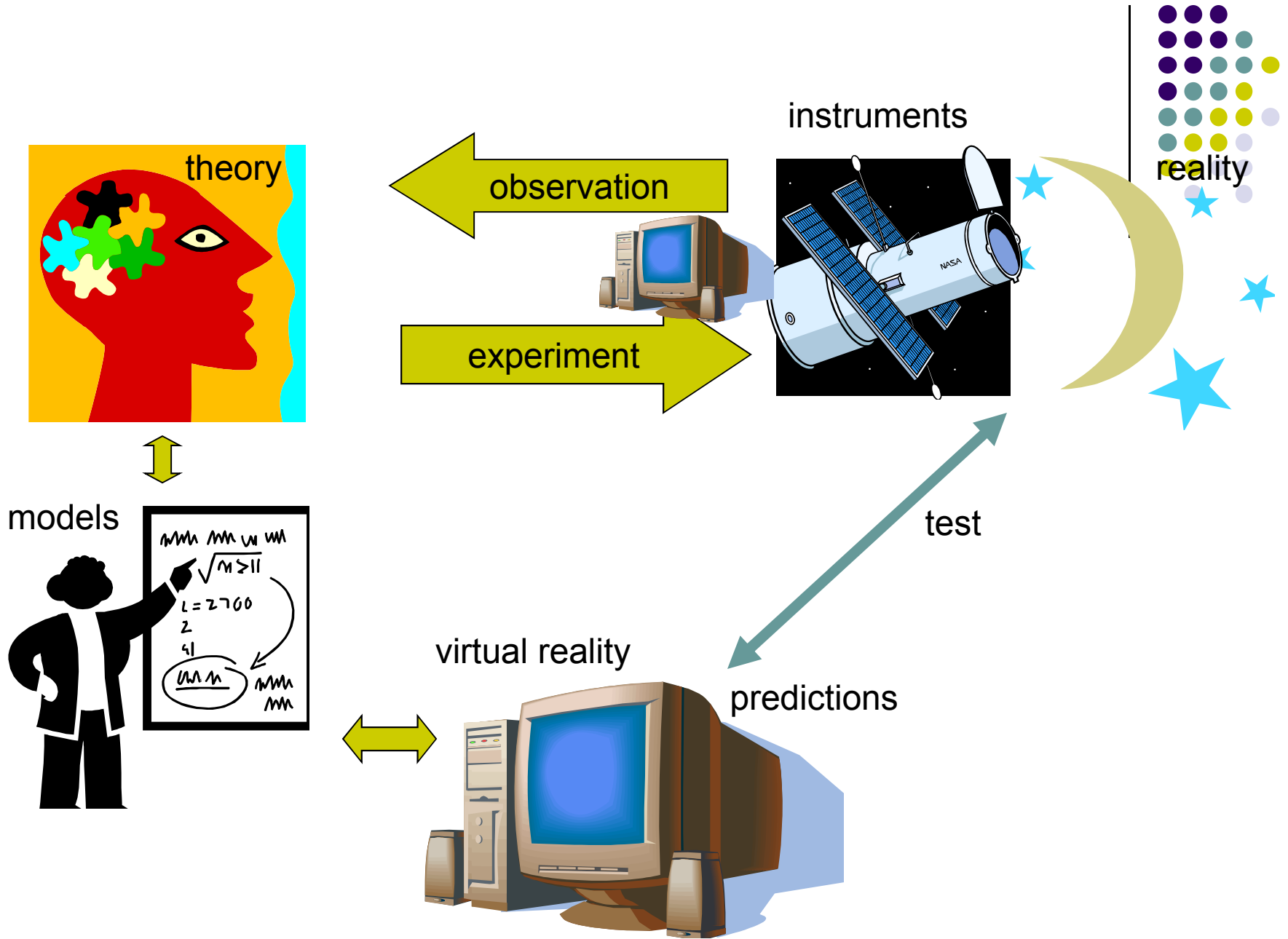
mf1n1a06- mf1n2a06

Csabai István









# Számítógépek használata a tudományokban



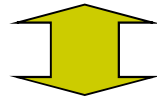
- Kísérletek vezérlése
  - Gyorsabb, pontosabb, kitartóbb
- Mérések adatainak feldolgozása
  - Statisztikai módszerek, adatbányászat
- Modellekkel való összevetés
  - Függvényillesztés, paraméterbecslés
- Szimulációk végrehajtása
  - Differenciálegyenletek, sejtautomaták
- Megjelenítés, vizualizáció
  - Emberi 'input' egységhez illesztés



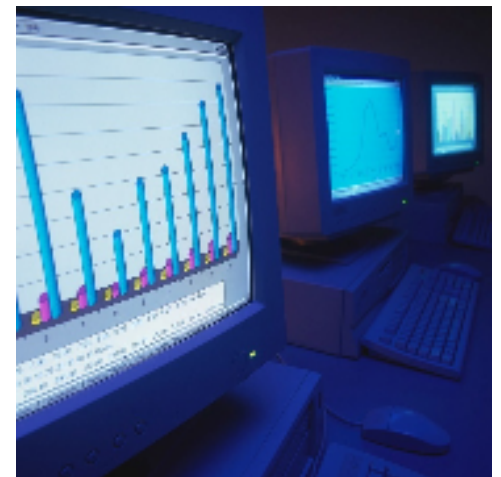


# Számítógépek és fizika

- A valóság (?) és a fizikai törvények folytonos paramétereiket használnak



- A számítógép digitális: diszkrét számábrázolás
- Problémák, feladatok:
  - Folytonos formulák diszkretizálása
  - Kerekítési hibák
    - Algoritmusok stabilitása
  - Erőforrások
    - Futási idő, memória igény, ...





# Megközelítések

- Analitikus/szimbolikus számolás
  - papír+ceruza
  - Mathematica, Maple, ...
    - Nagyon sok problémának nincs analitikus megoldása
- Programnyelvek
  - Fortran, C, C++, C#, Java, ...
    - Rugalmas, hatékony, komplex algoritmusok
    - Sok munka, kész programkönyvtárak
- Integrált rendszerek numerikus számoláshoz
  - SPSS, SAS (\$\$\$); R (statisztika, adatelemzés, ábrázolás)
  - **MATLAB**, IDL (\$\$\$)
  - **Octave**, SciLab
    - Egyszerűbb használat

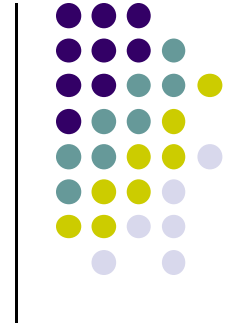
# Cél

- Gyakorlatban is használható bevezetőt nyújtson a tudományokban, elsősorban a fizikában használt numerikus módszerekbe.
- Elsősorban az előző, és jelen félév során megismert elméleti anyag (statisztika, vektorszámítás, mechanika, differenciálegyenletek) gyakorlatban való kipróbálására koncentrálnunk.
- A numerikus módszerek algoritmusainak mélyebb tárgylására majd később kerül sor.





# Órák



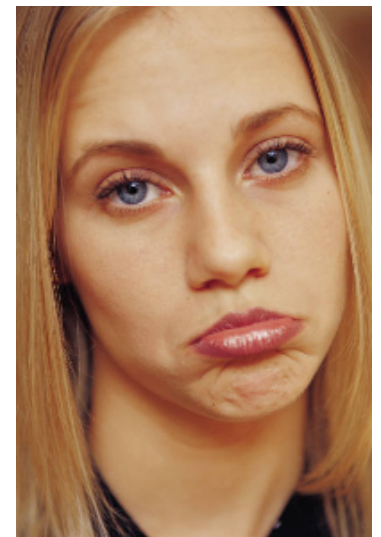
- Előadás:
  - Kedd: 13:15-14:00, Északi Tömb 0.89 Jedlik terem
  - Előadó: Csabai István , 5.102
  - Személyes kérések: csabai@complex.elte.hu
  - Feladatok: fizNum1@gmail.com
  - <http://complex.elte.hu/~csabai/fizNum1>
- Gyakorlat:
  - Északi ép. 5.56, belépés diákigazolvánnyal
  - Praktikus feladatok megoldása számítógép előtt
  - Segítenek: Kaufmann Zoltán



# Számonkérés



- Gyakorlati jegy
  - 2 ZH
  - gyakorlatra járni kötelező, a folyamatos gyakorlati munkát nem lehet félév végén 'gyorsan bepótolni'
  - első ZH: negyedév körül, második ZH: félév végén
  - ZH-k felépítése: elméleti rész (részben az előadás anyagára épül) + gyakorlati feladatok (számítógéppel megoldandók)
  - előadás aláíráshoz:
    - a két ZH elméleti részén összesen legalább 40% elérése



# Irodalom



- Stoyan Gisbert: Numerikus matematika, TypoTeX Kiadó, 2007
- Stoyan Gisbert: MATLAB (frissített kiadás), TypoTeX Kiadó, 2005
- GNU Octave Manual  
<http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/>
- Ajánlott irodalom weboldalon



# Tematika



- Bevezetés, vektorok és mátrixok
- Számábrázolás a számítógépen, hibalehetőségek
- Lineáris algebra
- Sajátérték-probléma
- Paraméterbecslés, legkisebb négyzetek
- Numerikus optimalizáció, iteratív módszerek
- Differenciálegyenletek numerikus megoldása
- Numerikus integrálok
- Véletlenszámok és használatuk
- Nemlineáris egyenletek megoldása





# Octave

- Ingyen letölthető
  - Linux
  - Windows
- Részben kompatibilis a MATLAB-bal
- Ábrázolás: gnuplot
- Dokumentáció
  - MATLAB (könyv, web)
  - Octave Manual (web)
  - `help` , `help -i`