

A fizika története

Bevezetés: A tárgy és a módszer

Miért érdekel minket a fizikatörténet?

» Miért érdekel minket a fizikatörténet?

» Mi a tudomány?

» A tudományos megismerés

» Tudomány és filozófia

» A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció

» Empirizmus és racionalizmus

» Empirizmus és racionalizmus: bírálat

» Szintézis: a kutatás sémája

» Mi a kutatás kiindulópontja?

» A tudományos probléma

» Tudományos paradigmák

» A tudományos forradalmak

» A paradigmaváltások folyamata

» A fizikatörténet korszakai

» A fizikatörténet csomópontjai

» Fölhasznált irodalom

- Megmutatni: a fizika az egyetemes emberi kultúra szerves része (áthidalni a humán és reál közti szakadékot)
- Izgalmassá teheti a fizika oktatását, közelebb hozza a jelenséget – *nem* nevel azonban önmagában önálló gondolkodásra
- A ma fizikájának is új ötleteket adhat (pl Heisenberg térelmélete és Platón)
- Egy új perspektívát, a jelenségek megközelítésének sokféleségét villantja föl – szemben a készen kapottal
- Segít abban, hogy helyesen ítéljük meg korunk teljesítményét

Mi a tudomány?

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

- Az egyes tudományágak összessége?
- Ismeretek, elméletek és módszerek rendszere?
- Társadalmi tudatforma?
- Szisztematikus megismerő tevékenység?
- Emberek, intézetek, eszközök, eszmék, elméletek meghatározott szervezete?
- A társadalmi fejlődési folyamat irányításának eszköze?
- Bonyolult dinamikus információs rendszer? &c, &c.

Melyik ezek közül? **Ez is, az is.** A válasz nem független az előfeltételektől és a *világnézettől*

Egy definíció: **a tudomány az objektív valóság emberi megismerésének kollektív, társadalmi formája**

A tudományos megismerés

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

KÖZNAPI MEGISMERÉS

Gyakorlati célra irányul

A megismerés eszköz

Esetleges, spontán

Antropomorfizál

Természetes nyelven

TUDOMÁNYOS MEGISMERÉS

Közvetett kapcsolat az elmélet és gyakorlat között

A megismerés cél

Tervszerű, céltudatos

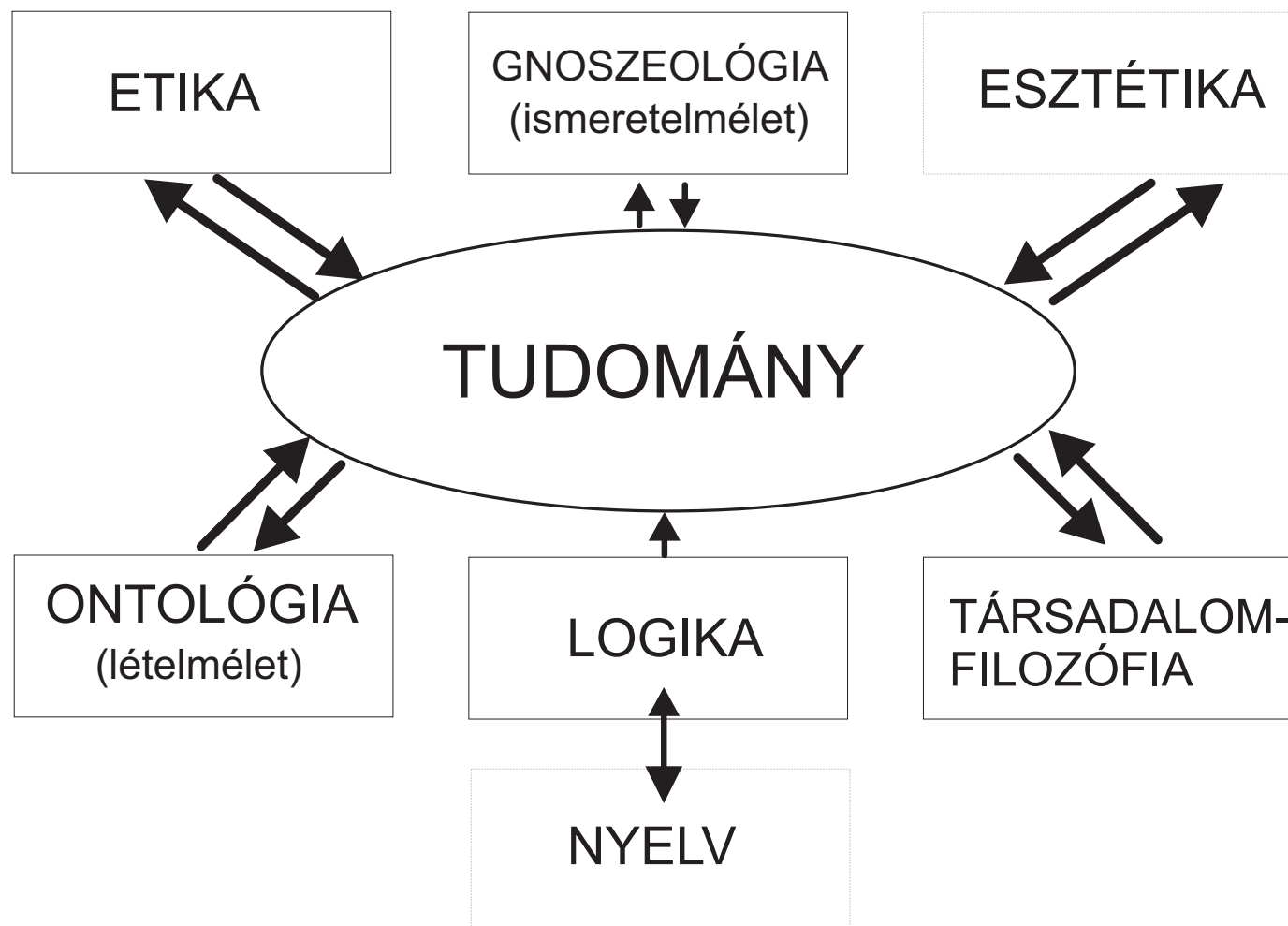
Dezantropomorfizál

Mesterséges nyelven

A tudományos megismerés mindig történetileg föltételezett és korlátozott ⇒ TUDOMÁNYTÖRTÉNET

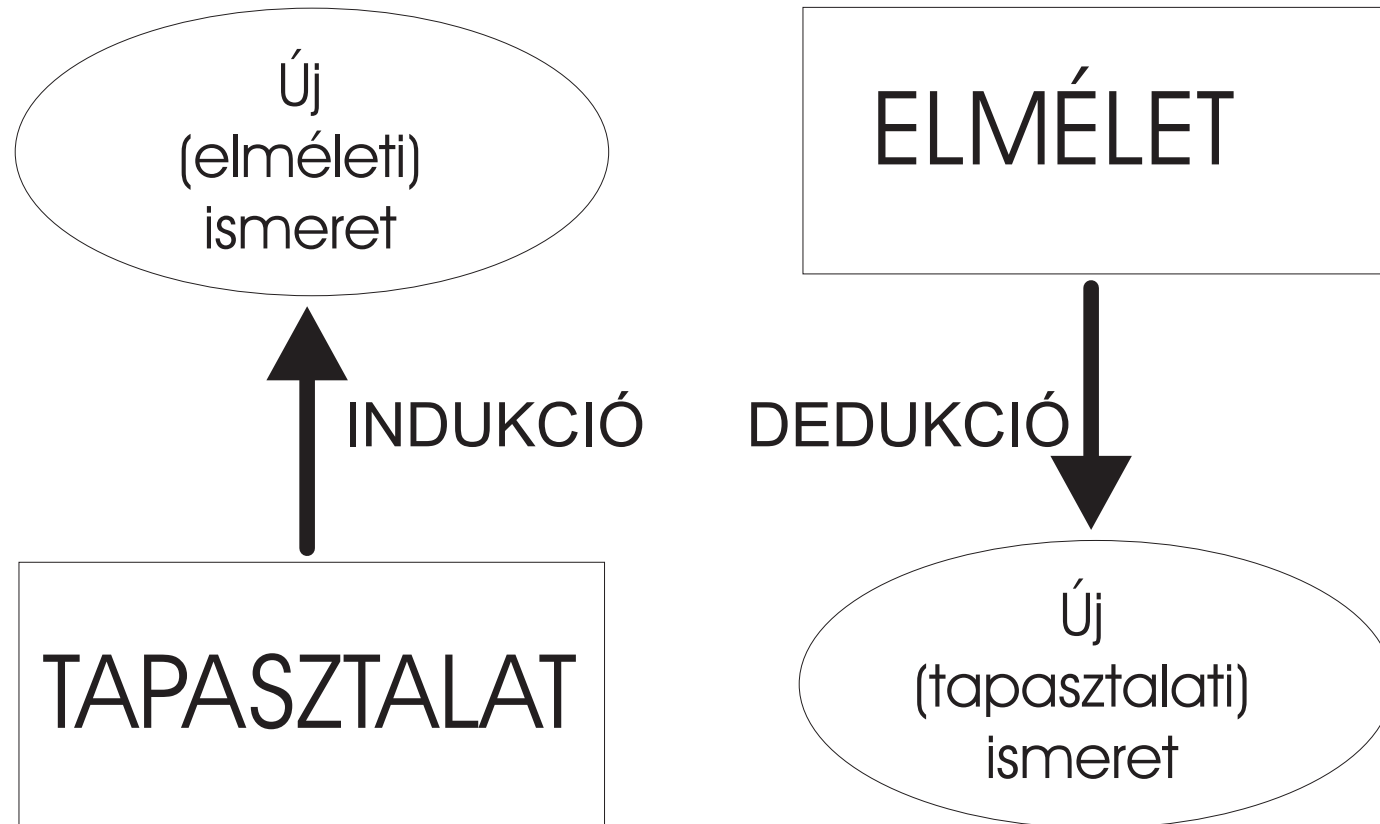
Tudomány és filozófia

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom



A kutatás kiindulópontja: empíria vagy ráció

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empíria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom



Empirizmus és racionalizmus

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

	EMPIRIZMUS	RACIONALIZMUS
Eszmény	kísérletes tudomány	matematika, geometria
Kiindulópont	tapasztalat	elméleti sarkigazságok
Megismerés	tapasztalat \Rightarrow elmélet	elmélet \Rightarrow tapasztalat
Módszer	indukció	dedukció, intuíció
A tudás alapja	tapasztalat	velünk született eszmék

Empirizmus és racionalizmus: bírálat

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

■ EMPIRIZMUS

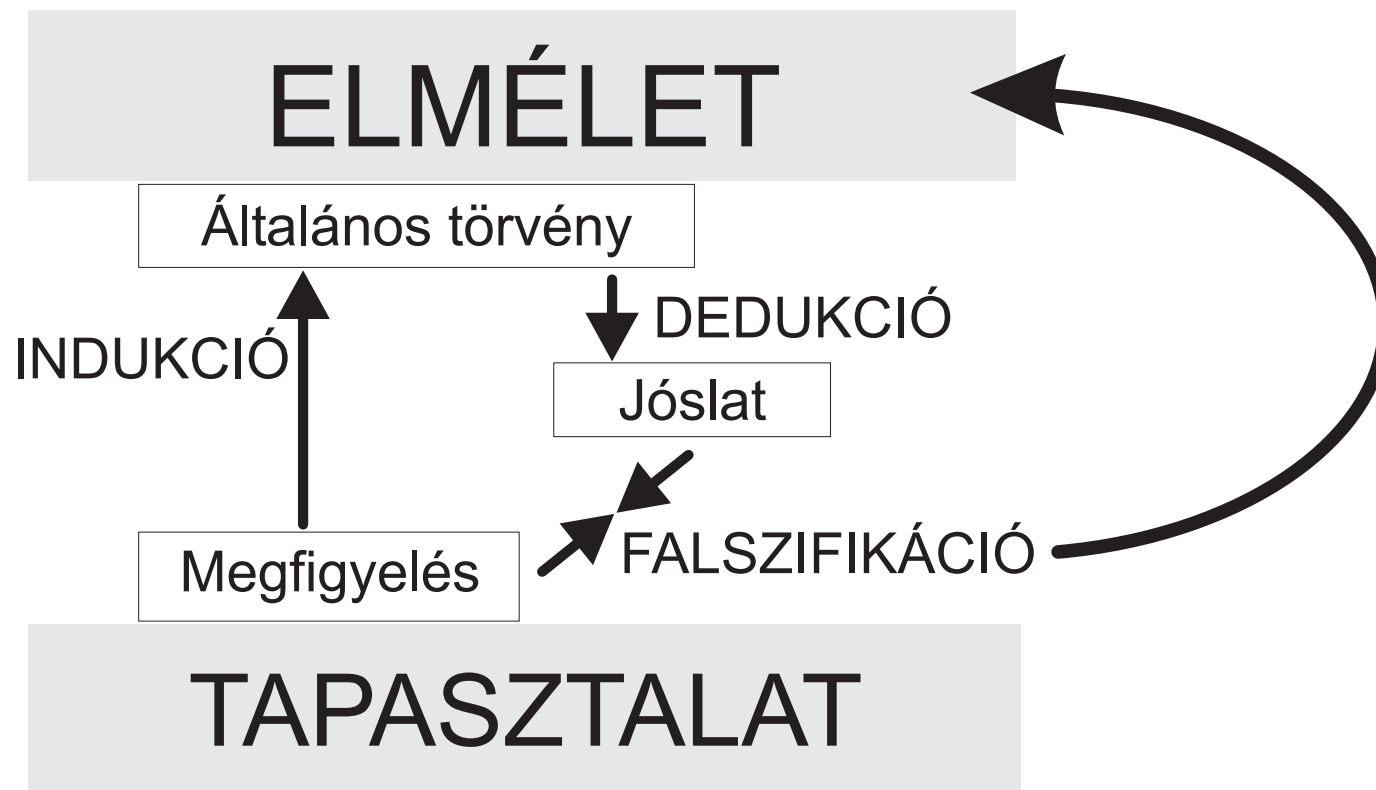
- ◆ A tapasztalatból indukcióval nem nyerhető szükségszerűen igaz ismeret
- ◆ A kutatás sosem a tapasztalati adatok gyűjtésével kezdődik
- ◆ Nincs elmélettől mentes tapasztalat

■ RACIONALIZMUS

- ◆ Kérdéses a velünk született eszmék, evidenciák léte
- ◆ A kutatás sosem az axiómák föllállításával kezdődik
- ◆ Nincsenek tiszta észigazságok (még a matematikai axiómák is tapasztalati eredetűek)

Szintézis: a kutatás sémája

- » Miért érdekel minket a fizikátörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikátörténet korszakai
- » A fizikátörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom



Mi a kutatás kiindulópontja?

- Empirizmus és racionalizmus bírálata \Rightarrow sem a tapasztalat, sem az elmélet nem közvetlenül a kiindulópont

Akkor mi?

- Kijelentések?
- Társadalmi gyakorlat?
- Hipotézis?



TUDOMÁNYOS PROBLÉMA

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

A tudományos probléma

- » Miért érdekel minket a fizikátörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikátörténet korszakai
- » A fizikátörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

A VALÓSÁG VALAMELY OLDALÁNAK NEMTUDÁSA	
Nemtudás a nemtudás-ról	Tudás a nemtudásról
A probléma hiánya	A probléma

Probléma: a valóság valamely oldalának nemtudására vonatkozó tudás, amelyet olyan kijelentésrendszer fejez ki, melynek középpontjában a kérdésként megfogalmazott nemtudás áll

Probléma \Rightarrow Hipotézis \Rightarrow Elmélet

Tudományos paradigmák

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

- A tudomány fejlődése *nem* lineáris/kumulatív
- Thomas S Kuhn (1962): *normál szakaszok* (paradigmák alapján) és *válságszakaszok* (tudományos forradalmak) váltják egymást
- *Paradigma* = „minta, modell” (pl latin „*amo, amas, amat*” → „*laudo, laudas, laudat*”)
- **Tudományos paradigmák:** a tudományos gyakorlat elfogadott mintái, amelyekből a tudományos kutatás sajátos összefüggő hagyományai fakadnak. Például:
 - ◆ ptolemaioszi csillagászat \Leftrightarrow kopernikuszi csillagászat
 - ◆ arisztotelészi dinamika \Leftrightarrow newtoni dinamika
 - ◆ korpuszkuláris optika \Leftrightarrow hullámoptika

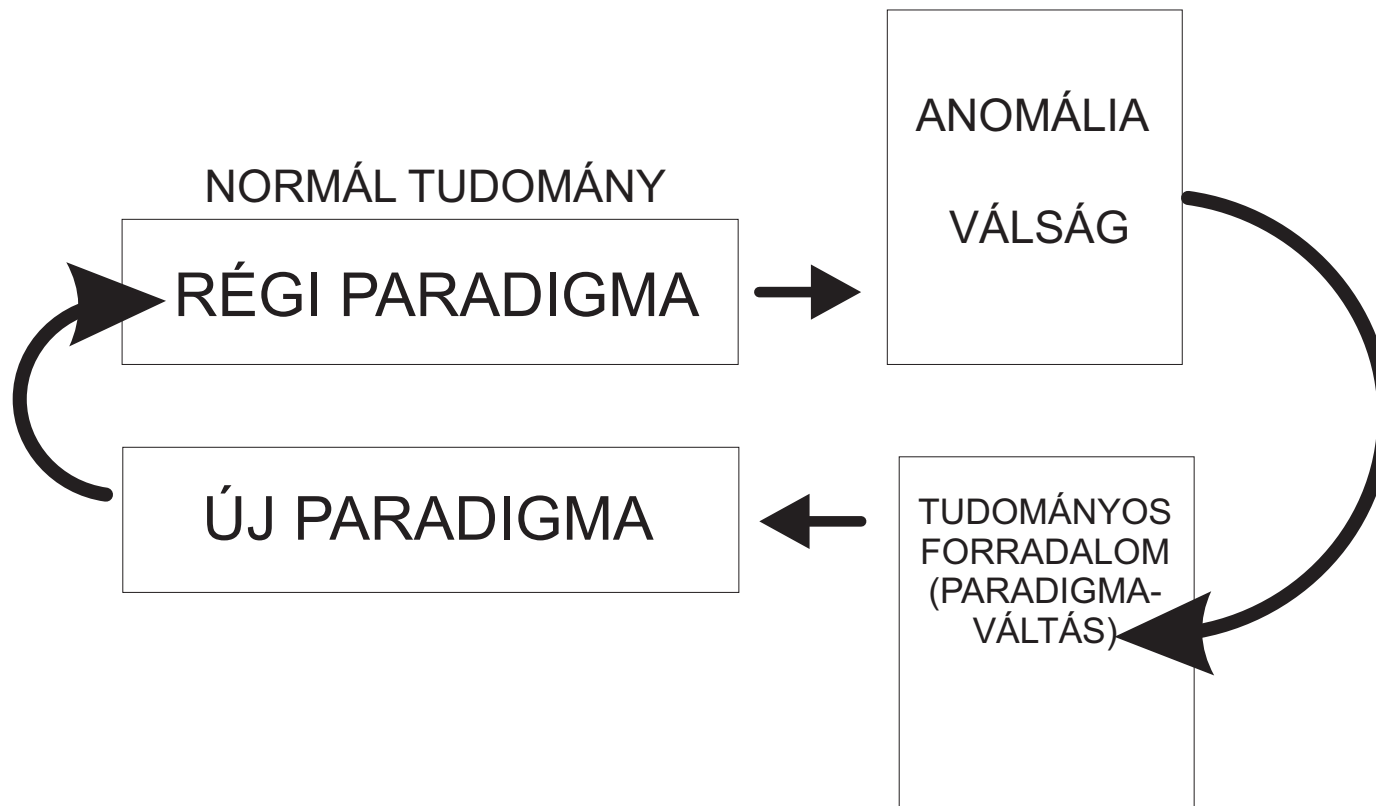
A tudományos forradalmak

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

- **Tudományos forradalmak:** a tudományok fejlődésének azon *nemkumulatív* eseményei, melyek során valamely paradigma szerepét részben vagy egészben átveszi egy vele összeegyeztethetetlen, *új paradigma*
- Tudományos forradalmak (paradigmaváltások) \Rightarrow A VILÁGSZEMLELET VÁLTOZÁSAI
- A tudományos forradalmak „láthatatlansága”: az oktatás és ismeretterjesztés az uralkodó paradigmarendszeren belül folyik \Rightarrow a tudománytörténet feladata láthatóvá tenni

A paradigmaváltások folyamata

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom



A fizikatörténet korszakai

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

Korszakok					
	-600	+529	1543	1687	1900
	ANTIK ÖRÖKSÉG	ÁTMENTÉS ÉS ELSAJÁTÍTÁS	ROMBOLÁS ÉS AZ ÚJ ALAPOK LERAKÁSA	A KLASSZIKUS FIZIKA KITELJESEDÉSE	A XX. SZÁZAD FIZIKÁJA
A tudomány és vallás viszonya	autonóm	a teológia szolgálója	autonóm		
A ráció és empiria viszonya	a kiindulási alapokat is	AZ ÉSZ KÉPES A VILÁGOT MEGISMERNI			
		a hit segítségével	az empiria segítségével		
Nagy eredmények	geometria, statika, leíró asztronómia	kvalitás → → kvantitás, impetuselmélet	földi-égi fizika egyesítése, módszer tisztázása	klasszikus mechanika, elektrodinamika	relativitás, kvantum- mechanika
Centrális egyéniség	ARISZTOTELÉSZ	AQUINÓI TAMÁS	GALILEI DESCARTES	NEWTON MAXWELL	PLANCK EINSTEIN HEISENBERG
A természettörvény jellege	ÖRÖK IGAZSÁG determinisztikus			APPROXIMÁCIÓ valószínűségi	

-600: jón bölcselek

529: athéni filozófiai iskolák bezárása

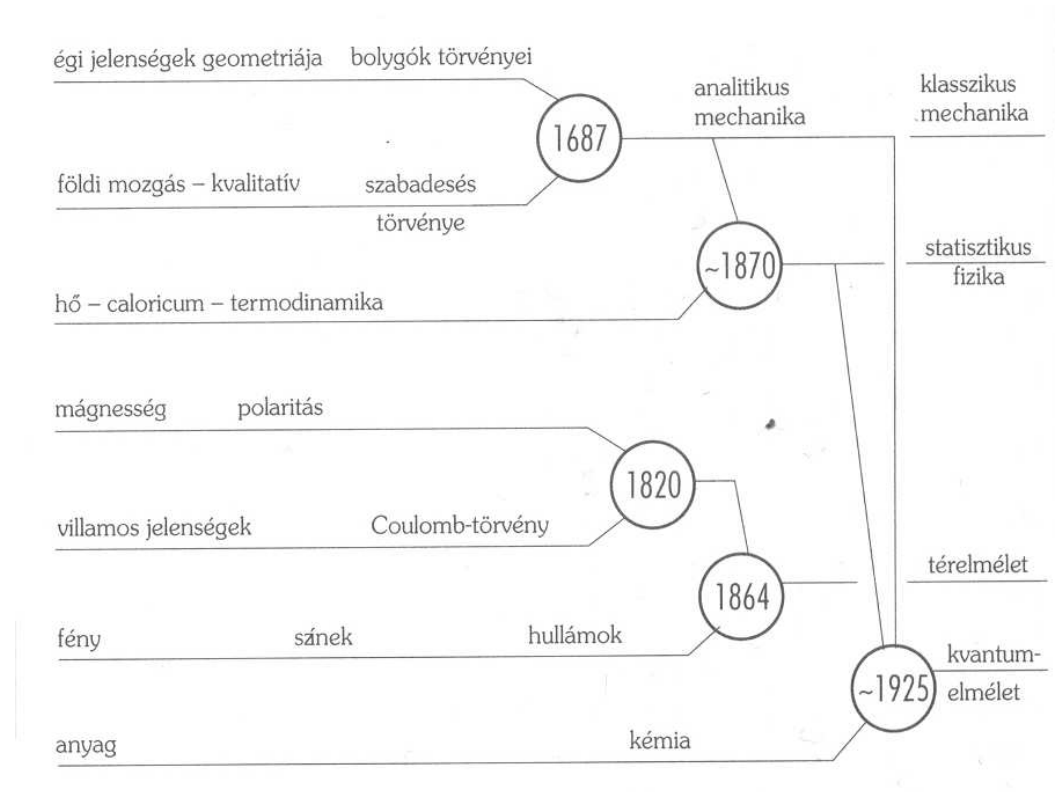
1543: Kopernikusz könyve

1687: Newton – *Principia*

1900: Planck: kvantumelmélet

A fizikatörténet csomópontjai

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom



1687: Newton – *Principia*
 1820: Oersted – az áram mágneses hatása
 1864: Maxwell
 1870: statisztikus mechanika

Fölhasznált irodalom

- » Miért érdekel minket a fizikatörténet?
- » Mi a tudomány?
- » A tudományos megismerés
- » Tudomány és filozófia
- » A kutatás kiindulópontja: empiria vagy ráció
- » Empirizmus és racionalizmus
- » Empirizmus és racionalizmus: bírálat
- » Szintézis: a kutatás sémája
- » Mi a kutatás kiindulópontja?
- » A tudományos probléma
- » Tudományos paradigmák
- » A tudományos forradalmak
- » A paradigmaváltások folyamata
- » A fizikatörténet korszakai
- » A fizikatörténet csomópontjai
- » Fölhasznált irodalom

1. SIMONYI KÁROLY: *A fizika kultúrtörténete*. Budapest, 1998, Akadémiai Kiadó
2. KOCSONDI ANDRÁS: *Tudományelmélet I.* Szeged, 1990, JATE Kiadó
3. KUHN, THOMAS S: *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest, 2000, Osiris