

Tudományok térképe

A tudomány és technika főágai és ágai
(Falitábla-tervezet)

Antropológia
 Kultúrantropológia
 Etnográfia és etnológia
 Szociálintropológia
Asztronómia és asztrófizika
 Kozmológia és kozmogónia
 Interplanetáris közeg
 Optikai asztronómia
 Planetológia
 Rádiócsillagászat
 Naprendszer
Demográfia
 Termékenység
 Általános demográfia
 Földrajzi demográfia
 Történeti demográfia
 Halandóság
 A népesség jellemzői
 Népességszám és demográfiai fejlődés
Élettani tudományok
 Állatbiológia
 Antropológia (fizikai)
 Biokémia
 Biomatematika
 Biometrika
 Biofizika
 Sejtbiológia
 Etológia
 Genetika
 Humánbiológia
 Humánfiziológia
 Immunológia
 Rovarbiológia
 Mikrobiológia
 Molekuláris biológia
 Paleontológia
Etika
 Klasszikus etika
 Csoporterkölc
 A jövőre vonatkozó etika
 Egyéni erkölcs
Filozófia
 Ismeretfilozófia
 Filozófiai antropológia
 Általános filozófia
 Filozófiai rendszerek
 Tudományfilozófia
 Természetfilozófia
 Társadalomfilozófia
 Filozófiai doktrínák
Fizika
 Hangtan
 Elektromágnesesség
 Elektronika
 Folyadékfizika
 Mechanika
 Rugalmasság
 Molekuláris fizika

Magfizika
 Nukleonika
 Optika
 Fizikai kémia
 Szilárd állapot fizikája
 Elméleti fizika
 Termodinamika
Földrajz
 Gazdasági földrajz
 Humán földrajz
 Városföldrajz/Regionális földrajz
 Történeti földrajz
Föld- és űrtudományok
 Légkör tudományok
 Klimatológia
 Geokémia
 Geodézia
 Földrajz
 Geológia
 Geofizika
 Hidrológia
 Meteorológia
 Óceánográfia
 Talajtan
 Űrtudományok
Jogtudományok és törvények
 Kánonjogi törvény
 Általános elmélet és módszerek
 Nemzetközi jog
 Igazságszolgáltatási szervezet
 Nemzetközi jog és törvényhozás
Kémia
 Analitikai kémia
 Biokémia
 Szervetlen kémia
 Molekuláris kémia
 Magkémia
 Szerveskémia
 Fizikai kémia
Logika
 A logika alkalmazása
 Deduktív logika
 Általános logika
 Induktív logika
 Módszertan
Közgazdaságtudomány
 Belföldi adópolitika és állami pénzügyek
 Ökonometria
 Nemzetgazdasági elszámolások
 Gazdasági tevékenység
 Gazdasági rendszerek
 A technológiai változás gazdaságtana
 Gazdaságelmélet
 Általános közgazdaságtan
 Ipari szervezet és társadalmi politika
 Nemzetközi gazdaságtan
 Vállalatok szervezése és irányítása
 Ágazati gazdaságtan

A közoktatás és felsőoktatás számára készített kisenciklopédia a PSZM Projekt kiadásában fog megjelenni. A diszciplínák „térképét” és néhány fizikabeli tárgyszót ismertetünk az alábbi részletben.

<i>Matematika</i>	Irodalomelmélet, elemzés, kritika
Algebra	Szépművészet elméleti elemzés, kritika
Analízis és funkcionálanalízis	<i>Nyelvészet</i>
Számítástechnikai tudományok	Alkalmazott nyelvészet
Geometria	Diakronikus nyelvészet
Számelmélet	Lingvisztikai földrajz
Numerikus analízis	Nyelvészet-elmélet
Operációkutatás	Szinkron nyelvészet
Valószínűségszámítás	<i>Orvostudományok</i>
Statisztika	Belgyógyászat
Topológia	Táplálkozási tudományok
<i>Mezőgazdasági tudományok</i>	Patológia (kórtan)
Agrokémia	Gyógyszerdinamika
Mezőgazdasági gépészet	Gyógyszertan
Agronómia	Megelőző orvoslás
Állattenyésztés	Pszichiátria
Hal- és vadgazdálkodás	Közegészségügy
Erdészet	Sebészet
Kertészet	Toxicológia
Növénypatológia	<i>Pedagógia</i>
Állatorvostudomány	Nevelésmélet és módszer
<i>Műszaki tudományok</i>	Az oktatás szervezete és tervezése
Aeronautikai, technológiai és mérnöki tudományok	<i>Politikatudomány</i>
Biokémiail technológia	Nemzetközi kapcsolatok
Kémiai technológia és vegyészmérnöki tudományok	Ágazati politikatudomány
Számítástechnika	Politikai ideológiák
Építészeti technológia	Politikai intézmények
Elektromos technológia és gépészet	Politikai élet
Elektronikus technológia	Politikai szociológia
Környezettechnológia és gépészet	Politikai rendszer
Élelmiszertechnológia	Politikaelmélet
Ipari technológia	Közigazgatás
Műszertechnológia	Közvélemény
Aanyagtechnológia	<i>Pszichológia</i>
Mechanikai gépészet és technológia	Abnormitások lélektana
Orvosi technológia	Serdülő- és gyermekpszichológia
Fémipari technológia	Tanácsadás és útmutatás
Fémipari termékek technológiája	Nevelépszichológia
Motoros jármű technológiája	Értékelés és mérés a pszichológiában
Bányászati technológia	Kísérleti pszichológia
Természeti technológia	Általános pszichológia
Nukleáris technológia	Geriatríai pszichológia
Kórolaj- és szénteknológia	Foglalkozás és személyzeti lélektan
Áram- (energia) szolg. technológia	Parapszichológia
Vasúttechnológia	Személyiségpszichológia
Úrtechnológia	<i>Történelem</i>
Távközlési technológia	Életrajzok
Textiltechnológia	Általános történelem
Szállítási rendszerek technológiája	Egyes országok történelme
Méréstechnológia	Történelem korszakok szerint
Várostervezés	A történelem segédtudományai
<i>Művészetek és irodalomtudomány</i>	Szaktudományok történelme
Építészet	

FIZIKA:

az elnevezés a görög „természet” szóból származik, eredetileg ugyanis a ~ a természetről szóló tudomány egészét jelentette. Az európai kultúra ókori eredetű tudomány még nem differenciálódott tudományágakra. A földi és égi jelenségek ismeretanyagának felhalmozódása és általánosítása elvezetett a szaktudományok: a csillagászat, a ~, a kémia, a biológia, a geológia, a műszaki tudományok kiválásához. Mai értelemben vett ~-ról a reneszánsz óta, *Galilei* munkássága nyomán beszélhetünk. Lényegében a XX. században kezdődött el a modern fizika kora, melyre az anyag mikrostruktúrájába való behatolás, a mélyebb összefüggések feltárása a jellemző. Ma úgy határozható meg a ~, hogy az az anyag általános sajátságaival és törvényeivel foglalkozó tudomány. Ebből a meghatározásból látható, hogy nehéz a más tudományoktól való elhatárolása: a természet minden megnyilvánulásában fellelhetők olyan összefüggések, amelyek vizsgálata a ~ tárgykörébe is tartozik. Az élő természetben, a földtani folyamatokban, az égitestek viselkedésében stb. lejátszódnak olyan jelenségek, melyek tanulmányozásában

a – is illetékes. Az utolsó száz évben rendre létre is jöttek ún. határterületi tudományok, mint a biofizika, geofizika, asztrofizika, fizikai kémia stb., valamint műszaki fizikai tudományok: elektrofizika, elektroakusztika stb. A tanulmányzott *tárgyak* szerint a – szokásos felosztása: *makrofizika* (a nagy testek –ja) és *mikrofizika*; utóbbi részei: *molekuláris fizika*, *atomfizika*, *magfizika*, *részecskefizika*. Szokás külön *elektronfizikáról* beszélni (ide tartoznak az *elektromágneses térről* alkotott ismeretek) és külön ág a *gravitációs térről* szóló ismeretek. A tanulmányozott *folyamatok* szerinti felosztás: mechanikai, akusztikai, hőtani, elektromágnességtani, fénytani folyamatok, atomi és részecske átalakulások. Éles határvonalak itt sem húzhatók, pl. a fénytán ma már az elektromágnességtan része. A kutatás *módszere* szerinti (kísérleti és elméleti –) felosztás is igen viszonylagos. A *kísérleti* és az *elméleti* – egymásrataltságán túl a kísérletezés mindig feltételez valamilyen elméleti alapállást, esetleg kiinduló hipotézist, az elméletalkotás pedig természetesen nem nélkülözheti a kísérleti adatokat. A matematikának a modern – módszertanában nemcsak a kísérleti adatok feldolgozása és általánosítása a feladata, hanem középponti szerepe van a –i elméletalkotásban is. A kutatás *célja* szerinti tiszta és alkalmazott –ra való felosztás is igen korlátozott érvényű. Először is a – minden eredménye elvileg magában hordja az alkalmazás lehetőségét, másrésztől, különösen korunkban alkalmazott –i kutatások nem egyszer vezettek alapvető („tiszta”) anyagtudományi, anyagszerkezeti eredményekre. Ma a –i kísérleti módszerek igen magas technikai színvonalat követelnek meg, rendszerint mérnökök és fizikusok kutatási együttműködésére alapulva. Ugyanakkor a modern technika vívmányai, például a *lézer*, a *holográfia* igen elvont modern –i eredmények nélkül nem jöttek volna létre. Korunkban a technika, a műszaki tudományok és a – kapcsolata rendkívül szoros.

Hangtan, Elektromágnesség, Elektronika, Folyadékok fizikája, Mechanika, Molekuláris fizika, Magfizika, Nukleonika, Optika, Fizikai kémia, Szilárdtestfizika, Elméleti fizika, Termodinamika, Egy-
ségek és állandók, Relativitáselmélet, Kvantumelmélet.

ELMÉLETI FIZIKA:

A fizikát az alkalmazott kutatás módszere szerint lehet felosztani –ra és kísérleti fizikára. Az elmélet az ismeretek valamely területére vonatkozó gondolatok rendszere. Fizikai elmélet mindig kísérleti tények általánosítását foglalja magába. Az általánosítás, a lényeg kiemelése, tehát a tudományos absztrakció szükségszerű eleme az elméletalkotásnak; tények egyszerű felsorolása még nem elmélet. A fizikában az elméletalkotásnak, illetve az elmélet megfogalmazásának nélkülözhetelen eszköze a matematika. Az elméletalkotásnak sokszor mozzanata *hipotézisek* felállítása. (Hipotézis: jelenségek bizonyos körének feltételezett, még nem bizonyított magyarázata.) A – klasszikus fizikán belüli fontos része az *elméleti mechanika* és az *elektrodinamika*. Utóbbi elmélet tárta fel először, hogy a fizikai kölcsönhatásokat erőter közvetíti. Az – klasszikus részének további csúcsteljesítménye az ún. *statistikus mechanika*, amelynek révén kiderült, hogy a természetben léteznek statisztikus, nem szigorúan determinisztikus törvényszerűségek. A modern fizika a *relativitáselmélettel* kezdődik; az ún. speciális relativitáselmélet a fénysebességhez közel eső tartományokra vonatkozó továbbfejlesztése a klasszikus fizikának. A *kvantumelmélet* a klasszikus fizika általánosítását a kis testek világára teszi meg; pontosabban a kvantumelmélet az atomhőj fizikája. Az *atommag fizika* (lásd még *magfizika*) önállósult fejezete a modern fizikának. Az atomi alkotórészek, vagy annál kisebb objektumok fizikája az ún. *részecskefizika*. (Az atommag mérete nagyságrendileg 10^{-13} cm; ezek az ún. részecskék ennél is kisebbek.) Korunkban az anyagszerkezet kutatása összefonódik az Univerzumra vonatkozó fizikai és csillagászati kutatásokkal, amelyek a *kozmológia* tárgyát képezik. Megjegyzendő, hogy a – minden fejezetének megvan a nélkülözhetetlen kísérleti fizikai megalapozása ill. ellenőrzése. Másrésztől a fizika minden fejezetének (lásd még *szilárdtest fizika*, lásd még *folyadékok fizikája*, lásd még *magfizika* stb.) megvannak a maguk –i vonatkozásai.

Elektromágneses mezők, Elemi részecskék, Energetika, Erőterek, Gravitáció, Gravitációs erőterek, Gravitonok, Hadronok, Leptonok, Tömeg, Fotonok, Kvantum-térelmélet, Sugárzás (elektromágneses), Relativitáselmélet.

TERMODINAMIKA, HŐTAN:

a fizikának az az ága, amely a testek olyan állapotváltozásait vizsgálja, amelyek a termikus energiával, illetve a hővel kapcsolatosak. A fenomenologikus – tapasztalati tényekből és mérhető mennyiségből állít fel általános érvényű ún. főtételeket és azokból von le következtetéseket, az anyag szerkezetére vonatkozó bármilyen előfeltételezés nélkül. Ettől megkülönböztetendő a *statisztikus* –, amely abból a feltételezésből indul ki, hogy az anyag atomi-molekuláris felépítésű és a nagyszámú részecske viselkedését a matematikai statisztika módszereivel leírva jut el a makroszkópiusan észlelhető sajátságok, törvényszerűségek feltáráshoz. A fenomenologikus ~ főtételei a következők. *Első főtétel*: az energiamegmaradás törvényének hőtani folyamatokra való kiterjesztése. A *második főtételnek* több egymással egyenértékű megfogalmazása lehetséges. a) Hő nem juthat hidegebb testről melegebbre anélkül, hogy egyidejűleg más változás ne történne. b) Hő teljes egészében nem alakítható át munkává. A fordított folyamat lehetséges. c) Másodfajú perpetuum mobile nem létezik. Másodfajú perpetuum mobile olyan gép lenne, amely valamely hőtartályból állandóan hőt vonna el (pl. légkörből, tengerből), és azt munkává alakítaná át, miközben más változás nem lépne fel. Ez a tétel tulajdonképpen azt mondja ki, hogy nem lehetséges a ~ második főtételét megsértő gépeket létrehozni. (Elsőfajú perpetuum mobile konstruálása sem lehetséges. Ez olyan gépezet lenne, amely a ~ első főtételét sértené meg, azaz az energiamegmaradás törvényét.) A ~ *harmadik főtétele* szerint az abszolút nulla fok semmilyen módszerrel nem érhető el, bár tetszőleges pontossággal megközelíthető. Az abszolút hőmérsékleti skála (ún. Kelvin skála) nulla pontja $-273,16^{\circ}\text{C}$ (celsius fok), de $1^{\circ}\text{K} = 1^{\circ}\text{C}$, azaz 1° hőmérsékletkülönbség a két skálán azonos. Történetileg a ~ fejlődésének nagy lökést adtak a XIX. század eleji, a gőzgép hatásfokának javítását célzó kutatások. A gőzgép hőt munkává alakító berendezés; ilyet tudott alkotni az ember, mielőtt a vonatkozó fizikai törvényeket (–i főtételeket) ismerté volna. A gőzgép hatásfokának javítását célzó kutatások vezettek a ~ főtételeinek a felismeréséhez anélkül, hogy a gőzgép hatásfokát lényegesen sikerült volna megjavítani. Ugyanakkor a ~ tudományának fejlődése is hozzájárult közvetve a gőzgépnél lényegesen jobb hatásfokú gépek szerkesztésének kimunkálásához.

Állapotváltozások, A hőtadás fizikája, Nagy nyomások elmélete, Magas hőmérsékletek fizikája, Kinetikus hő, Alacsony hőmérsékletek fizikája, Fázisátmenetek, Hőmérsékletmérési eljárások, Termodinamikai egyensúlyok, Termodinamikai összefüggések, Transzportjelenségek.

EGYSÉGEK ÉS ÁLLANDÓK (fiz.):

egységek az egyes fizikai mennyiségek mérésének alapjául választott mennyiségek (teljesebb kifejezéssel: *mértékegységek*). Elvileg minden mennyiség egysége önkényesen választható meg. Célszerű néhány *alapegység* nagyságát nemzetközi megállapodással – bár önkényesen – megszabni és a többi egységet, a mennyiségek összefüggése alapján az alapegységekből leszármaztatni (*leszármaztatott egységek*). Nemzetközileg elfogadott *mértékrendszer* (mértékegységek összefüggő rendszere) az *MKS rendszer*, *SI-rendszer* (system international francia kifejezés rövidítése). Alapegységei: a méter (m) a hosszúságegység, a kilogramm (kg) a tömegegység, és a másodperc (s, secundum), mint időegység. Ebben a rendszerben például a sebesség leszármaztatott egység, amit a hosszúság (út) és idő egységéből vezetünk le, egysége m/s. *Állandók* a fizikában lehetnek anyagfajták jellemzésére szolgálók, ezek az ún. *anyagállandók* és *univerzális állandók*; utóbbiak általános természettörvényekben szereplő állandók, amelyek mai ismereteink szerint nem számíthatók elméletileg más adatokból. *Anyagállandók* pl. a sűrűség, az elektromos vezetőképesség, a fajhő stb. Univerzális állandó pl. a *Planck-állandó*, ez szerepel az elektromágneses kölcsönhatás legkisebb egységében, és az általános tömegvonzás törvényében szereplő *arányossági tényező*. Tágabb értelemben univerzális állandónak tekintik pl. az elektron töltését, tömegét, a proton vagy a neutron tömegét, mert bár ezek az adatok speciális anyagfajtákra vonatkoznak, de mindezt nem sikerült értékeiket más adatokból elméletileg levezetni.

Fizikai állandók, Méréselemélet, Mérték-szabványok, Mértékegységek, Egységek, Átszámítások.

RELATIVITÁSELMÉLET:

két fő része az ún. *speciális* és az *általános* –. Mindkettő kidolgozásában úttörő és meghatározó szerepe *Einsteinnek* volt. A speciális – a klasszikus fizikának a fénysebességhez közeli sebességek tartományára vonatkozó általánosítása. (A megalapozó cikk 1905-ben jelent meg.) Két posztulátumra (követelményre, azaz előfeltevésre) épül. 1. A *relativitás elve*; 2. a *fénysebesség állandósága*. A relativitás elve azt a követelményt jelenti, hogy a fizikai törvények matematikai alakja minden ún. inerciarendszerben azonos kell legyen (egymáshoz képest egyenesvonalú egyenletes mozgást végző rendszerek ezek). A fénysebesség állandóságának elve pedig azt jelenti, hogy minden ilyen rendszerben azonos állandó értékűnek adódik a fénysebesség. E két posztulátumnak együtt eleget tevő – vonatkozási rendszerek közti – átszámítási szabály a Lorentz-transzformáció. E transzformáció következményeként adódik, hogy nem lehetséges a vákuumbeli fénysebességnél nagyobb sebesség, azaz ez határsebesség. Ezzel a – a *közelhatás* álláspontot fogadja el a klasszikus fizikával szemben, amely szerint a hatások közvetítő nélkül végtelen sebességgel terjednének (ez volt a *távolhatás*-felfogás). A kísérleti tények alátámasztják a –-et. Technikai alkalmazásai közül igen jelentős: a – segítségével kell méretezni az ún. gyorsítóberendezéseket, amelyekben felgyorsított részecskékkal maghasadás állítható elő, azaz atommag energia szabadítható fel. Az *általános* – tetszés szerinti gyorsuló rendszerekre vonatkozó általánosítása a speciális elméletnek. Ezáltal vált lehetővé a gravitációnak is közelhatásként való értelmezése. Az általános –-re először csillagászati méretekben találtak kísérleti bizonyítékokat, az utóbbi évtizedekben van már földi viszonyok közötti kísérleti ellenőrzése is.

KVANTUMELMÉLET:

a klasszikus fizikának a kis testek világára, a mikrovilágra vonatkozó általánosítása. Elsőnek kidolgozott fejezete a *kvantummechanika*, mai az atomhéj fizikájának tekinthető. Pontosabban mindazon jelenségek törvényszerűségeit leírja, amely jelenségek az atomhéjban játszódnak le (pl. szilárdtestek elektromos vezetési sajátosságai, kémiai kötés stb.). A *kvantumtérelmélet* az erőtérké –-e, legkidolgozottabb része a *kvantumelektrodinamika*, ami az elektromágneses folyamatok –-e. Történetileg a –-et – a klasszikus fizika hatókörét áttörve – kísérleti tények felhalmozódása alapozta meg a XX. század első negyedében. Az első ún. *kvantumhipotézist* *M. Planck* állította fel 1900-ban, de rendszeres kidolgozására 1925-27 között került sor, egymástól függetlenül *E. Schrödinger* és *W. Heisenberg* dolgozta ki az elmélet alapjait. A – elnevezés a latin *quantum* szóból származik, ami mennyiséget, adagot jelent. Ez arra utal, hogy a –-ben alapvető szerepet játszik a folyamatok nem folytonos, diszkrét, azaz kvantált jellege. (Pl. az atom kötelék meghatározott adagokban tud csak elnyelni, ill. kibocsátani energiát; vagy az elektromágneses tér kölcsönhatásai sem folytonosak, legkisebb kvantumuk az ún. *foton* stb.)

SCHRANZ ANDRÁS