

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo  
Jamova 2  
1001 Ljubljana

**FIZIKA  
IN ali ALI  
FILOZOFIJA?**

April, 2005

Anja Vrečko,  
GEO UNI 1

## Uvod

»235, 236, 237,...«

»Ne trudi se, nešteto jih je!«

»Nešteto?..Kaj je to nešteto?...jih je res toliko?..koliko pravzaprav?«

Že od nekdanj je človekov pogled uprt v nebo, saj je vendar človek. Prostranost, neizmernost neba zavita v oblak skrivnosti je tako privlačna, navdihuje, morda plaši, vsekakor pa postavlja vprašanja. Kje je konec? Sploh je? Kaj je zgoraj? In kdo sem jaz? Kaj počnem tukaj, zdaj? Imam smisel, sem le stroj? Lahko razumem?

To so vprašanja, s katerimi se predvsem filozofija ukvarja že od nekdanj. Za fiziko se je morda zdelo, da nekako ne spadajo v njen obseg, a sodobna fizika vedno bolj podira to prepričanje. Zanimalo me je, kje so torej meje med tem, kar še sodi v fiziko in kaj v filozofijo, kaj so dejstva in kaj zgolj domneve in ugibanja (in ali tudi ta sodijo v fiziko??).

## OSNOVA

Filozofija in fizika sta dve različni veji teoretskega spoznanja. V marsičem sta sicer odvisni druga od druge, a v osnovi sta samostojni. Bistveno se ločita po tem KAJ obravnavata in po tem KAKO to obravnavata.

**Fizika** raziskuje le en del sveta, fizikalne pojave. Pri tem poskuša ugotoviti objektivno resnico. Torej to kar je res ne glede na naše osebno doživljanje pojava. Nato pa pojave uredi in razloži ( vsaj poskuša:) z zakoni, ki jih zloži v model. Metoda, ki jo pri tem uporablja temelji na natančnem opazovanju pojavov, ugotavljanju stvarnih dejstev, poskusu, preko matematično logičnih principov pa pride do zaključkov, ki potrdijo ali ovržejo osnovno hipotezo.

**Filozofija** pa poskuša svet spoznati čimbolj v celoti. Zanimajo jo najsplošnejše lastnosti, ki jih kaže realnost ali pa realnost na njih celo temelji. Ugotavlja povezanost med »zunanjim« in »notranjim« svetom človeka. Celotno realnost želi razložiti z enotnega stališča. Obravnava pa tudi nekatere stvari, ki so močno povezane z osnovnimi principi, temelji fizike; vprašanja o tem kaj je spoznanje, resnica, mišljenje, iz katerega spoznanje izvira,...Ker so problemi s katerimi se spopada filozofija abstraktni, se jih loteva drugače kot fizika svojih; z razčlenjevanjem, logičnim dokazovanjem,...Ne operira s konkretnimi stvarmi (meritvami, opazovanji), ampak z abstraktnimi pojmi (npr. sreča, presežno, morala...).

Čeprav sta obe veji samostojni in različni, sta vendarle med seboj odvisni. Fizika od filozofije zato, ker lahko slednja razloži temelje fizike. Fizika mora upoštevati splošna filozofska spoznanja o resničnosti in mišljenju. Filozofija pojasni, zakaj je fizikalno spoznanje sploh možno, kaj je izkustvo iz katerega znanost izhaja, pa tudi merila s katerimi je potrebno meriti pravilnost dognanj. Filozofija torej razloži, utemelji metodo in cilje fizike.

Seveda pa je tudi filozofija navezana na fiziko. Predvsem na sodobno. V srednjem veku je bila filozofija podrejena religiji, v novem veku pa je postala odvisna od matematično-empiričnih znanosti. Filozofija s svojimi pojmi in trditvami (praviloma) ne sme priti v nasprotje z znanstvenimi izsledki, saj take filozofske teorije nimajo prave veljave in so že z začetka obravnavane z zadržki.

## **SKOZI ZGODOVINO**

### **STARI VEK**

#### Pred Aristotelom

V začetku spoznavanja narave in sebe človek ni razlikoval med tolikimi znanostmi, kot jih poznamo danes. Vsa svoja dognanja, opazovanja (takrat vezana predvsem na nebesne pojave), razlage je združil v svojo filozofijo, svoj pogled na svet in svoje mesto v njem. Njihov slike o svetu (npr. miti) so danes za nas nenavadne, celo čudne, vendar so bile za takratne ljudi skladne, ujemale so se z njihovim znanjem in njihovo kulturo.

#### Aristotel

Nekak mejnik v razvoju znanosti predstavlja Aristotel. Bil je tisti, ki je sistematiziral znanje/\_vedenje, ki so ga razvili do tedaj. S tem se je začela diferenciacija znanosti, ki jo poznamo danes. Obe, fiziko in metafiziko (nekakšna predhodnica današnje ontologije), je uvrstil med teoretične vede. Razložil ju je tako: fizika naj preučuje vse, kar se (lahko) giblje, spreminja, metafizika pa tisto, kar nima možnosti, da bi se spremenilo, je torej večno bivaajoče.

Kot fizik, je Aristotel pomemben zaradi svojih razmišljanj o gibanju (gibanje je zgolj posledica stika z gibalcem) in 4 vzrokih zanj. Osnova vsemu gibanju (zato pogoj za obstoj fizike) pa je t.i. prvi gibalec, ki pa je sam nespremenljiv, torej domena metafizike. Aristotel je verjel, da je vesolje razumsko urejeno in da lahko človek to urejenost razume.

### **SREDNJI VEK**

Vsa področja življenja v srednjem veku so bila zaznamovana z prevlado Cerkve v tem času. Tako je bil krščanski pogled na svet, ki je gradil na predelani Aristotelovi filozofiji, edini možen in dovoljen. Znanost je bila le sredstvo za dokazovanje pravilnosti Cerkevne nauka, torej je morala biti taka, da se je skladala (in podpirala) z uradnimi stališči. Do znanstveno veljavnih zaključkov so prihajali tako, da so povezovali in razvijali teze, ki so temeljile na Bibliji in spisih nekaterih filozofov. Sama po sebi (uradna) znanost takrat ni imela namena odkrivanja in spoznavanja narave.

Proti koncu mračnega srednjega veka so postale v znanosti vse močnejše tudi induktivne metode. To pomeni, da so začeli spoznavati naravo na podlagi lastnega izkustva; eksperimenta in opazovanj. Vedno bolj so ugotavljali, kako se stari model vesolja (mirujoča Zemlja v sredini, planeti in sonce krožijo po krožnicah, okoli tega sfera z zvezdami) vse teže prilagaja novim opazovanjem. Kopernik je bil tisti, ki si je upal Zemljo izvzeti iz središča vesolja in tja postaviti sonce. Uvidel je, da je Ptolomejev model postal prezapleten. Njegovo delo je nato nadgradil še Kepler s svojimi slovitimi zakoni. V nasprotju s takratnim prepričanjem, da planeti krožijo po krožnicah (ker je krog tedaj predstavljal za popolnost, dokaz, da je to božje delo) je ugotovil, da so to »le« elipse. S tem sta omajala slepo zaupanje v Cerkevni nauk, ki je za razlago po svoje potreboval nespreminjajoče se, popolno nebo kot nekaj absolutnega.

## NOVI VEK

Za razvoj fizike v tem obdobju sta zagotovo najbolj zaslužna Galilei in Newton. Galilei je bil zavzet pristaš heliocentrične slike vesolja in se je trudil to dokazati, ter jo tudi filozofsko utemeljiti (v knjigi »Dialog o dveh poglavitnih svetovnih sistemih«), zato je imel težave z oblastmi. Ukvarjal se je z zakonitostmi prostega pada. Njegov največji prispevek k znanosti je to, da jo je postavil na strogo matematične temelje. Uvedel je novo metodologijo; za izhodišče je postavil neko hipotezo, ki jo je potrebno znanstveno dokazati. Ta metoda se je pokazala za zelo uspešno, zato so jo do neke mere kopirale tudi druge (celo družboslovne) znanosti.

Še vedno pa se je poznal vpliv Cerkve, saj je Galilei, čutil potrebo, da svoja dognanja le nekako uskladi z vero.

Newtonov najpomembnejši dosežek je bil, da je postavil prvo v sebi skladno znanstveno teorijo. Z njo je poenotil zakone za gibanje planetov s tistimi o prostem padu (zakon o gravitaciji). Uvedel je delovanje sile na daljavo, kar je bilo za takratni čas še nesprejemljivo, saj so bili prepričani, da lahko sila deluje le pri neposrednem stiku (po Aristotelu). Definiral je absolutni čas in absolutni prostor, razvil infinitezimalni račun, postavil je osnove optike in mehanike. Matematika je začela postajati merilo pravilnosti. Tukaj je torej začetek mehanicističnega pogleda na svet, ki je dosegel skrajnost v 19. stol.

Filozofija se je v tem času razvijala širše. Nastajalo je mnogo različnih teorij, saj za presojo »pravilnosti« le- teh pa ni pravih (jasnih) meril (kot npr. pri znanosti matematika). Očitna pa je težnja po tem, da tudi v filozofiji prevlada razum. Smer, ki je to najbolj poudarjala je bila *racionalizem* (ratio = razum), ki pravi, da je um najvišji, celo edini vir spoznanja. Ni važno kaj doživljamo, kako stvari občutimo, zaznamo, um lahko sam od sebe prodre v bistvo stvari. Na splošno je v tem času postalo vprašanje o spoznanju (Kaj je pravo spoznanje? Kako je sploh mogoče?) zelo aktualno. Razmahnil se je tudi *empirizem* (empeiria=izkustvo). Empiristi so menili, da razum pri spoznavanju nima samostojne vloge, ampak je pomembnejše izkustvo. Zato je možno resnico, preveriti le s preizkusom. Skrajna oblika je vodila v agnosticizem, ki zanika možnost, da bi človek spoznal realnost, saj nas ovirajo naše spoznavne zmožnosti (zanikali so tudi absolutnost časa in prostora).

Znanost se je (osvobodjena cerkvenega nauka) vse bolj razvijala in prepad med njo in filozofijo je bil vse večji. Začeli sta uporabljati drugačne metode. Filozofija je temeljila na špekulacijah (in je zato niso jemali resno), znanost pa zgolj na (matematično) preverjenih dejstvih. V splošnem se je uveljavil princip popolnega zaupanja matematiki. Matematično spoznanje je veljalo za edino absolutno zanesljivo spoznanje. Univerzum je vse bolj postajal le kolesje velikanske ure, le skupek vzročno-posledičnih relacij. Torej nekako domena čiste fizike.

### 19., 20. stol.

Vsekakor sta bili to stoletji najhitrejšega razvoja fizike. Z enotnimi zakoni so uspeli povezati elektriko, magnetizem in svetlobo (Maxwell). Pojavila se je nova veja; termodinamika, ki je dala enega najširše veljavnih zakonov v fiziki – zakona o ohranitvi

energije. Do konca 19. stol. se je zdelo, da je Newtonova mehanika teorija, ki lahko zajame vse pojave v vesolju. Veljalo je prepričanje, da lahko na podlagi poznavanja leg vseh delcev in vseh sil natančno napovemo vsa prihodnja stanja.

Filozofija v takem svetu ni imela mesta. Nič več ni bilo vprašljivo, o ničemer se ni dalo več razglablјati. Vso dogajanje je bilo le nujna posledica predhodnega stanja. Pojavi pa se povsem nova smer; *iracionalizem*, ki zavrača možnost razumskega spoznanja in tako zanika znanost, sicer pa se ukvarja s pojmi kot so volja, življenski polet,.. Na drugi strani pa je *logični pozitivizem*, skušal filozofijo zopet približati znanosti.

A tudi v fiziki se je zapletlo. Planck je rešil problem sevanja črnega telesa tako, da je svetlobo predstavil kot kvantizirano. To teorijo je dopolnil tudi Einstein (uvede foton), ki je »presenetil« še z relativnostno teorijo (hitrost svetlobe je konstantna, prilagajata se prostor in čas, masa je druga oblika energije, težko še ločimo gravitacijo, prostor, čas, ...)... Z razvojem tehnologije, je bilo mogoče pogledati v svet vedno manjših delcev. Pri obravnavanju njihovega gibanja, obnašanja so naleteli na nepoznane situacije, brez nekih vzorcev (elektroni so interferirali z zamikom, njihove valovne funkcije so se sesedale, ko so jih poskusili meriti, položaja in hitrosti el. ni mogoče hkrati določiti (Heisenbergovo načelo nedoločenosti), .... ). To je bila podlaga za nastanek t. i. teorije kaosa. Po njej ne moremo zanesljivo napovedati obnašanja nekega sistema, saj nanj vpliva vsak, še tako majhen delec

Pogled na svet se je v osnovi spremenil. Fiziki so začeli mrzlično iskati t.i. enotno teorijo, ki bi pojasnila nenavadne pojave, najsplošnejše, razložila principe delovanja sveta in bi nekako povezala 4 osnovne sile (gravitacijska, šibka in močna jedrska sila, elektromagnetna). Če je bila naloga znanosti v preteklosti čimbolj razstaviti svet, ga analizirati in razumeti najmanjše delce, je sedaj zaznati težnjo po enotnosti, po celostnem pogledu. Po drugi strani pa se je vedno bolj uveljavljalo tudi mnenje, da sama znanost ni zmožna do konca razumeti sveta (Godel je matematično dokazal, da ni mogoče ustvariti popolnega in doslednega sistema [M. Fuerst, Filozofija] ).

V filozofiji (na sploh v družbi) je odsev na to stanje relativizem, po katerem je vse relativno (podobno kot pri relativnostni teoriji), odvisno pač s katere strani gledaš, kaj predpostaviš. Zanika torej možnost absolutnih vrednot, spoznanj,.. V skrajnosti gre tak pogled do trditve: »nič ni resnično«, svetovni nazor, temelječ na tem, pa v brezsmiselnost, občutek neodgovornosti do vsega (»vse je dovoljeno«).

### **V prihodnje?**

Teoretični fiziki se trenutno ukvarjajo s teorijami superstrun, ki se trenutno zdijo najboljši kandidati za poenotenje vseh štirih sil. Gre za majhne delce – strune velikosti  $10^{-35}$  m, ki nihajo z različnimi ferkvencami in so osnovni gradniki vsega okoli nas. Te teorije so trenutno še precej nedodelane, vsekakor pa zelo težko predstavljive (za skladno razlago potrebujejo npr. 11 dimenzij).

Prihodnost filozofije je dosti manj predvidljiva. Kar se tiče znanosti, bi lahko prav filozofija ( ker že se v osnovi trudi zajeti realnost z enotnega stališča ) bila dobro izhodišče za poenotenje le-te, kar se kaže kot tendenca v zadnjem času.

## **Zaključek**

Fizika in filozofija sta precej bolj prepleteni kot se morda zdi. Predvsem filozofija (s svojo neomejenostjo → idejami) je imela pri iskanjih novih splošnejših znanstvenih teorij veliko vlogo. Sicer pa je neposredne vplive težko izluščiti. Verjetno zato, ker se je fizika ves čas razvijala tako, da je nadgrajevala predhodno znanje, filozofija pa praviloma ne nadgrajuje, ampak se v različnih obdobjih ubada z različnimi vprašanji, nanjo pa vplivajo tudi številna druga področja. Ostati hoče svobodna, nedefinirana. Pozna različne poglede na isto stvar, pri tem pa ne moremo reč, da so eni boljši. Kljub našemu velikemu znanstvenemu napredku in optimističnim iskanjem znanstvene teorije vsega, ne moremo mimo dejstva, da je v sebi skladno znanstveno teorijo, ki bi zajela vse, verjetno nemogoče razviti. Vsaka znanstvena teorija, se mora sklicevati na neke nedokazljive domneve (od izven teorije), ki jih postavi kot absolutno pravilne (npr. prvi gibalec pri Aristotelu, prostor in čas pri Newtonu, c pri Einsteinu,..).

Torej bo končen Odgovor o vsem ostal filozofiji...?.. Se morda trudimo zaman?

VIRI

<http://www.kvarkadabra.net>

Filozofske teme, Fakulteta za elektro tehniko, Marksističen center, Univerza Edvarda Kardelja, Ljubljana 1987.

J. Strnad, Razvoj fizike, DZS, Ljubljana 1996.

Leksikon Fizika, Učila international, Tržič 2002.

J. Kos, Temelji filozofije za gimnazije, Državna založba Slovenije, Ljubljana 1977.

T. Kuhn, Struktura znanstvenih revolucij, Krtina d.o.o., Ljubljana 1998.