

Franc Rozman
FIZIKA IN METAFIZIKA

V začetku je bila Beseda
in Beseda je bila pri
Bogu in Beseda je
bila Bog

Beseda
Bog

Franc Rozman
FIZIKA IN METAFIZIKA

Franc Rozman
FIZIKA IN METAFIZIKA

Tržič
2002

Franc Rozman
FIZIKA IN METAFIZIKA

Lektoriranje:
Jasna Zupan
Oblikovanje in prelom:
Lucijan Bratuš
Ilustracije:
Bojan Rozman

Založnik:
Knjižnica dr. Toneta Pretnarja Tržič
Tisk:
Tiskarna knjigoveznica Radovljica

Tržič
2002

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

53
11/12

ROZMAN, Franc, 1949-
Fizika in metafizika / Franc Rozman ;
[ilustracije Bojan Rozman]. - Tržič : Knjižnica dr.
Toneta Pretnarja, 2002

116342016

PREDGOVOR

Vsebina te knjižice je rezultat ljubiteljskega poglobljanja v skrivnosti fizike. Opisana spoznanja temeljijo na fizikalnem in matematičnem znanju, pridobljenem v času študija na fakulteti za elektrotehniko, na spremljanju novosti iz področja fizike v literaturi ter tudi na osnovi poglobljanja v področja, ki se precej razlikujejo od fizike, na primer raziskovanja filozofskih zapisov.

V tem tekstu puščam ob strani splošno znane fizikalne zakonitosti, tiste, ki jih najdemo v učbenikih. Usmerjam se na pojave, kjer opažam, da se le-ti dogajajo drugače od naših pričakovanj, na paradokse. Te pojave skušam osvetliti z različnih perspektiv, tudi z metodami metafizike, z željo, da bi jih čim bolje razumel.

Pojave skušam osvetliti čim bolj vsestransko, kljub pestrosti pogledov. Vesolja se namreč ne da razumeti na osnovi posameznih pogledov in delnega razumevanja dogajanj.

Sprašujem se, ali opažam vse vrednote vesolja, ali pa so nemara nekatere temeljne in pomembne vrednote vesolja skrite našim zaznavam. Mogoče so našim zaznavam skrite celo tako pomembne vrednote, brez katerih ni možno pojasniti bistva vesolja?

Primer vrednote, pri kateri nisem prepričan, da jo poznamo v celoti, je potencialna energija. Potencialno energijo opažam ob spremembah. V mirovanju potencialna energija ne predstavlja nekaj, čemur bi bilo smiselno posvečati pozornost. Sprašujem se, ali potencialna energija vesolja res ne predstavlja neke trajne vrednote vesolja, ali pa le ne opazim vseh njenih lastnosti.

Tudi foton ni zaznaven na poti med izvorom in ponorom.

Sprašujem se, česa vsega neposredno ne moremo zaznati, kje so meje našega zaznavanja.

Razmišljam in iščem načine, ki bi mi omogočili razširitev obzorja. Novih obzorij ne iščem le na osnovi mikroskopov in teleskopov, ampak predvsem s pomočjo metod metafizike, to je prepoznavanja in razkrivanja nezaznavnega dogajanja na osnovi opazovanja robnega dogajanja in miselnih modelov.

MNENJA

Ta knjižica je nastala v sodelovanju s poznavalci in ljubitelji fizike, elektrotehnike, filozofije in drugih vej znanosti. Nekateri so navdušeni nad drugačnostjo razmišljanja, nekateri prese-nečeni, nekateri zadržani v prepričanju, da tekst preveč odstopa od ustaljenih predstav.

Prvi vtis o tekstu si bralec lahko ustvari s komentarji, ki so jih napisali nekateri bralci tega teksta in jih tu navajam.

PAVEL ŠIFRAR (MATEMATIK)

Text je razumljiv, v njem ne najdem zmot ali napak. Če primerjam v tej knjigi opisane poglede s poznanimi opisi fizi-kalnih pojavov, so eni in drugi sami zase logični in verjetni, med seboj pa so si ponekod nasprotujoči. Vse skupaj me vodi v misel, da fizikalne pojave najbrž skušamo opisati v manj dimenzijah, kot se le-ti resnično dogajajo.

Fiziki so verjetno v podobnem položaju kot geografi, kadar le-ti želijo globus Zemlje prikazali na listu papirja. Dvodimen-zionalni globus Zemlje je vedno popačena slika Zemlje, kot so verjetno popačene tudi naše predstave o fizikalnih pojavih.

Verjetno bo v prihodnje potrebno tudi fizikalne pojave opi-sati bolj plastično, v več dimenzijah, če bomo hoteli, da bodo opisi bolje odražali resnično stanje.

KLEMEN JEREB (ELEKTROINŽENIR)

Kaj naj rečem - zmeden sem. V tekstu so fizikalni pojavi pojasnjeni logično in na prvi pogled jim ni mogoče oporekati, obenem pa opisan pogled nanje toliko odstopa od priznanih fizikalnih pogledov, da se do njih ne morem opredeliti brez nadaljnega preverjanja. Se bom še vrnil k branju teksta.

MATJAŽ HUMAR

Knjiga je napisana razumljivo tudi za ljudi s srednješolskim znanjem matematike in fizike. Z večino stvari se strinjam, ne pa z vsem. Odobravam tudi spreminjanje ali celo neupoštevanje relativnostne teorije v tej knjigi, saj bolj ko se poglobljam v to teorijo, bolj spoznavam, da ni tako popolna, kot sem mislil in vsebuje tudi nesmisle oziroma paradokse. Tako kot druge teorije je tudi ta samo približek realnosti in počasi jo bo morala zamenjati kakšna nova, boljša teorija.

•

V razpravah z bralci dobivam izvrstne ideje, ki jih sproti vključujem v nastajajoče besedilo. Hvaležen sem vsem, ki mi pomagata razkrivati tančico na poti k razumevanju skrivnosti veselja.

•

Nadaljnja mnenja, strinjanja in nestrinjanja pričakujem na naslov: **f.rozman@iskratel.si**

•

Zapisi temeljijo na srednješolski matematiki z namenom, da bi bili razumljivi širokemu krogu bralcev.

•

O avtorju: **Franc Rozman** je bil rojen leta 1949 v Trziču, diplomiral je na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani leta 1973. Avtor knjig »**Človek sem - ustvarjam**« (BI 1997) in »**Pred velikim pokom**« (BI 1999). Je tudi avtor več uspešnih računalniških rešitev na področju krmiljenja komunikacijskih sistemov, računalniških programov za učenje jezikov (Amon) ter računalniških programov s področja poslovne informatike.

FIZIKA IN METAFIZIKA

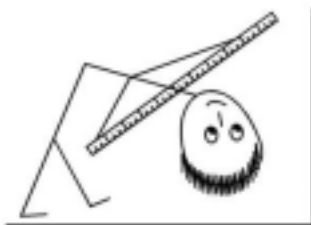
11	Uvod
15	Relativni pogledi na stvarnost
15	Izvorna stvarnost in projekcije
18	Trenutni pojav zaznam kot pojav, ki traja
19	Gibanje lahko navidezno spremeni smer
20	Hitra gibanja zaznam kot počasna
21	Počasna gibanja zaznam kot hitra
23	Raziskovati stvarnost ali projekcije?
27	Velike hitrosti
30	Velike hitrosti in povečanje mase
35	Ali je hitrosti svetlobe vedno enaka?
43	Metode merjenja hitrosti svetlobe
50	Hitrost svetlobe na ponoru
53	Zaznavanje gibanja objekta v projekcijah
61	Snov - masa in energija
62	Nepogrešljivost potencialne energije
66	Potencialna energija je »antienergija«
70	Nastanek snovi
74	Gravitacija
87	Vesolje - snov in nesnovne vrednote
89	Izraznost: estetika, sporočilnost, znanje, ...
91	Izraznost je avtonomna vrednota vesolja
93	Snov je rezultat delovanja izraznih vrednot
95	Zavedanje je starejše od snovi
97	Epilog
98	Dodatki

*Kadar v naravi opazim paradoks, to ne pomeni,
da se narava vede nesmiselno. To pomeni le,
da je ne razumem.*

UVOD

Fizika in metafizika

Besedi **fizika** in **metafizika** imata enak besedni koren. To nas lahko zavede v tem smislu, da ju pojmujeemo kot metodološko sorodni znanstveni disciplini, vendar to nista.



Fizika je veda o lastnostih in zgradbi snovi ter medsebojnih vplivih snovi in energije (npr. teoretska, uporabna, atomska, jedrska, nuklearna fizika). Fizika je področje znanosti, ki se razvija predvsem v zadnjih stoletjih, odkar je omogočeno merjenje naravnih pojavov. Fizika odkriva (in preverja) snovne zakonitosti na osnovi opazovanja in meritev pojavov v naravi.

Metafizika je eno od področij filozofije. Je starejša od fizike. Korenine ima v antiki, ko se je naravoslovje razvejalo v fiziko, to je raziskovanje pojavov, ki jih je možno meriti, ter metafiziko, to je razlaganje tistega dela vesolja, ki ga ni možno neposredno izmeriti. Metafizika skuša logično pojasniti tista dogajanja v vesolju, ki jih ni možno videti in meriti, ki na dogajanja v naravi vplivajo iz ozadja.

Metafizika se je in se pojavlja ter razvija v vseh obdobjih; od antike preko srednjega veka do sodobne filozofije.

*Metafizika raziskuje posredne učinke
prikritih dogajanj v naravi.*

Lastnosti fotona, potencialne energije in tudi drugih pojavov v naravi kažejo na to, da so nam nekatera dogajanja v naravi bolj ali manj prikrita.

Popolnoma prikrita dogajanja v naravi niso pomembna, četudi obstajajo. Na ljudi namreč nimajo vpliva. Prikrito dogajanje pa je pomembno, četudi ga neposredno ne morem opaziti, kadar občutimo posredne učinke takega dogajanja.

Metafizika raziskuje take pojave, kjer zaznamo in merimo neke učinke, ne opazimo pa vzrokov, ki so povzročili tisto, kar opažamo.

*Zabtevne pojave lažje razumemo,
če jih opišemo na več nivojih abstrakcije.*

Vzrok in izvor težje razumljivih naravnih pojavov metafizika išče na osnovi logičnega združevanja naravoslovnih ugotovitev. Pogosto medsebojno povezuje navidezno dokaj tuje si fizikalne meritve, ki jih na osnovi fizikalnih metod običajno ni mogoče povezati.



Naravoslovne zakonitosti metafizika povezuje v miselne sheme, ki opisujejo dogajanje na različnih nivojih konceptualnega dožemanja. Zapletenega dogajanja v naravi se pogosto na žalost ne da izraziti na osnovi ene same preproste miselne sheme.

Tako fizika kot metafizika se torej ukvarjata s pojasnjevanjem naravnih pojavov. Po metodah se sicer razlikujeta, v namenu in ciljnih pa dopolnjujeta.

*Moč spoznavanja vesolja
je v povezovanju fizike in metafizike.*

Nobena znanstvena metoda ne more odgovoriti na vsa vprašanja, zato je v raziskavah smiselno sočasno uporabiti več različnih metod. Vprašanja, na katera ne more odgovoriti na primer fizika ali metafizika, vsaka sama zase, lahko pojasni povezana uporaba metod z obeh področij.

Raziskovalne metode fizike se precej razlikujejo od raziskovalnih metod metafizike. Fizik se običajno težko znajde med filozofskimi metodami, filozof pa med fizikalnimi. Slabo navzkrižno poznavanje metod povzroča medsebojno nezaupanje in v končni fazi skromno povezovanje med fiziki in filozofi.

Nepoznavalci metafizike včasih celo zmotno sodijo, da metafizika ne obravnava zaznavnih pojavov našega vesolja. Tudi metafizika se torej ukvarja z zaznavnim svetom, čeprav pogosto s takimi pojavi, kjer so zaznavni posredni učinki in posledice nekega dogajanja, izvori in povzročitelji dogajanja pa neposredno niso zaznavni in merljivi.

Ta tekst skuša nekatere zahtevne fizikalne pojave osvetliti s pomočjo povezane uporabe metod fizike in metafizike z željo, da bi pokazal, kako uspešna je lahko povezana uporaba obeh metod.

Knjižica naj bi vzpodbudila fizike in filozofe k tesnejšemu sodelovanju.

Dvoje me navdaja z vse večjim čudenjem in osuplostjo:
z zvezdami posuto nebo nad mano
in moralna zakonitost v meni.

Immanuel Kant

RELATIVNI POGLEDI NA STVARNOST

Dogodek, ki ga opazujem na dva različna načina ali z dveh zornih kotov, lahko vidim različno. Različni videnji dogodka sta posledica naše omejenosti pri opazovanju ter popačitve, ki jo ustvarjajo mediji, preko katerih opazujem dogodek.

Z opazovanjem dogodka z različnih zornih kotov lahko sicer sklepam na stvarno dogajanje, vendar nikoli ne vem, ali je moje sklepanje pravilno.

Za projekcije vem, da so popačene. Zamišljena predstava o stvarnosti ni zanesljiva.

Naše razumevanje dogajanj v naravi je torej le blede, bolj ali manj izkrivljena slika stvarnega dogajanja.

Kadar gledam film, ki so ga posneli na začetku razvoja filmske umetnosti v prejšnjem stoletju, opazim, da se kolesa kočij vrtijo včasih naprej, včasih nazaj. Preseneča me to, da se kolesa kočije vrtijo nazaj tudi takrat, kadar se voz premika naprej. Protislovje me spravlja v zadrego:

- razum mi pravi, da se kolesa vrtijo naprej; če dobro pomislim, vem, da se pri vožnji naprej lahko vrtijo le naprej;
- filmska tehnika obrne smer vrtenja koles; vidim jih, kot da bi se vrtela nazaj.

Vožnja kočije v filmu me opozarja, da se videnje nekega dogajanja v naravi lahko razlikuje od tistega, kar se v resnici dogaja.

IZVORNA STVARNOST IN PROJEKCIJE

Nestvarnih in popačenih slik nekih dogajanj ne opazim le v filmih. Nekatere stvari lahko zaznavam drugače, kot se zares dogodijo tudi neposredno, z vidom in sluhom, brez filmske tehnike. Naj navedem tak primer.

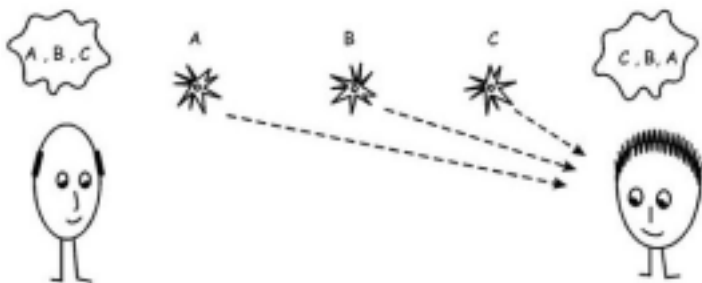
*Sočasen pok več izvorov slišim pokati
zaporedoma, drugega za drugim*

V miselnem poskusu sočasno sprožim tri petarde (A, B in C), ki so razporejene v ravni liniji.

Pokov petard ne slišim takoj ob sprožitvi.

Zvok od petarde do mene potuje nekaj časa, zato nastane časovni zamik od sprožitve petarde do takrat, ko ga zaslišim.

Če se nahajam ob petardi A, pok te petarde slišim takoj. Razdalja do petarde B je večja, zato jo slišim kot drugo. Nazadnje slišim petardo C, ki je najbolj oddaljena. Če stojim ob petardi A, slišim torej poka petard v zaporedju ABC.



Če stojim ob petardi C, slišim poka petard v zaporedju CBA. Če se postavim na sredino, ob petardo B, najprej slišim pok petarde B, nato pa sočasna poka petard A in C. Vedno najprej slišim najbližjo petardo, potem pa po vrsti vse ostale glede na oddaljenost.

Poka petard lahko slišim v mnogo zaporedjih, odvisno od tega, na katerem mestu jih poslušam.

Slišati ne morem le sočasnega poka, to je tistega zaporedja pokov, ki se je stvarno dogodil.

*Videnje nekega dogajanja se lahko razlikuje
od stvarnega poteka tega dogajanja.*

Poke ene same sprožitve petard lahko torej slišim na toliko načinov, na kolikor različnih lokacijah jih poslušam. Na vsaki lokaciji slišim drugo zaporedje pokov. Ena sama stvarna sprožitev treh petard ima lahko nepreštevno število zaznavnih projekcij.

Kadar opisujem dogajanje v naravi, moram torej nujno ločevati:

- **Stvarnost**, to je stvarno dogajanje, dogajanje v izvorni obliki, kot se je v resnici dogodilo.

- **Projekcije**, to so oblike zaznavanja nekega dogajanja na različnih lokacijah ali v različnih okoliščinah.

Nekega dogajanja v naravi ni mogoče enoumno opredeliti, če ne povem, ali govorim o stvarnem dogajanju ali o projekciji.

V opisanem primeru petard poznam na primer zaporedje stvarne sprožitve petard (stvarnost), v miselnem poskusu sem si jo zamislil kot hkratno sprožitev petard in projekcije, to so oblike zaznavanja stvarne sprožitve, ki jih lahko izmerim na osnovi fizikalnih meritev.

*Zaznavam in merim lahko le projekcije.
Stvarnega dogajanja ne morem zaznati.*

Naravne pojave lahko opazim le na osnovi projekcij. Odvisen sem od tistega, kar vidim in izmerim, to pa so projekcije. Stvarnega dogajanja ne morem niti zaznati niti meriti.

Včasih sicer opazim, da je stvarno dogajanje enako mnogim projekcijam. Velika medsebojna podobnost ali celo enakost projekcij pa ne pomeni, da zaznavam stvarno dogajanje. Nam morebiti nepoznane projekcije kaj lahko pokažejo nasprotno.

Bolj ali manj popolno sliko stvarnega dogajanja lahko poskušam zgraditi na osnovi logičnega povezovanja projekcij. Pri tem si v veliki meri lahko pomagam z metodami metafizike. Poznavanje stvarnega dogajanja nekega pojava mi namreč olajša razumevanje takega pojava.

Kadar stvarnega dogajanja ne poznam, kadar stvarnega dogajanja ne znam izluščiti iz projekcij, mi sliko dogajanja lahko nadomestijo bolj ali manj popačene projekcije.

Nadaljnji tekst je usmerjen predvsem na tiste naravne pojave, kjer se projekcije pomembno razlikujejo od stvarnega dogajanja, s poudarkom na metodah za odkrivanje stvarnega dogajanja.

TRENTNI POJAV ZAZNAM KOT POJAV, KI TRAJA

Za ilustracijo naj navedem še nekaj primerov, ki prikazujejo razlike med stvarnostjo in projekcijami. V naslednjem miselnem poskusu petarde A, B in C razporedim med Zemljo in Luno.

*Žico, ki vsa naenkrat v nekem trenutku
zasveti in ugasne,
vidim kot svetlobno točko, ki potuje po žici.*

Poskus 1: V primeru razporeditve petard med Zemljo in Luno le-teh ne bom slišal, bom pa opazil njihove bliske. Petarde tudi v tem primeru sprožim sočasno na osnovi ustreznih sprožilnih mehanizmov.

Svetloba ima podobno kot zvok omejeno hitrost širjenja, zato bliskov ne zaznam naenkrat, čeprav se stvarno naenkrat dogodijo. Bliske opazim drugega za drugim.

Z Zemlje najprej vidim blisk najbližje petarde, tiste na Zemlji, nato petarde na sredini in nazadnje najbolj oddaljene petarde na Luni. Petardo na Luni vidim toliko kasneje, kolikor časa potrebuje svetloba, da preleti pot z Lune do Zemlje.

Poskus lahko popestrim tako, da na ravni liniji med Zemljo in Luno sočasno sprožim veliko petard. Če je teh petard dovolj, z Zemlje sprožitev petard vidim kot svetlobno točko, ki s svetlobno hitrostjo potuje z Zemlje proti Luni. Najprej opazim bliske bližnjih petard, potem pa z vse večjo zakasnitvijo bliske petard iz vse večje oddaljenosti.

Namesto petard si lahko zamislim tudi napeto žico med Zemljo in Luno, ki za trenutek vsa naenkrat zažari in ugasne.

Enkratnega svetlobnega utrinka žice ne bom zaznal kot trenuten pojav, ampak kot svetlobno točko, ki potuje med Zemljo in Luno. Kadar pojav opazujem z Zemlje, svetlobna točka potuje proti Luni; kadar pojav opazujem z Lune, opažam potovanje svetlobne točke v obratni smeri. Svetlobna točka vedno potuje stran od opazovalca.

Čeprav so petarde med Zemljo in Luno stvarno sprožene v trenutku oziroma čeprav je celotna žica zažarela sočasno, tega v projekciji ne opazim kot enkratni dogodek. Utrinek opazim kot dogajanje, ki traja nekaj časa.

GIBANJE LAHKO NAVIDEZNO SPREMENI SMER

V predhodnem poskusu enkratni sočasen utrinek svetlobne linije opazim kot gibanje svetlobne točke. Celo več. Opazim ga kot gibanje svetlobne točke v dveh različnih smereh, odvisno od tega ali dogodek opazujem z Zemlje ali z Lune.

*Prižiganje lučk v eni smeri v projekciji
lahko opazim, kot da se prižigajo
v nasprotni smeri.*

Poskus 2: Petard v naslednjem poskusu ne sprožim sočasno, ampak z majhnim časovnim zamikom v smeri z Zemlje proti Luni. Najprej sprožim petardo na Zemlji, potem pa po vrsti ostale petarde proti Luni.

Če je čas med sprožitvami petard dovolj kratek, če so petarde sprožene dovolj hitro druga za drugo, bom svetlobno točko še vedno zaznal kot gibanje v obeh smereh; gledano z Zemlje kot gibanje svetlobne točke proti Luni, gledano z Lune kot gibanje proti Zemlji.

Z Lune torej opazim, da proženje petard poteka v smeri z Lune proti Zemlji, ne pa v smeri stvarne sprožitve.

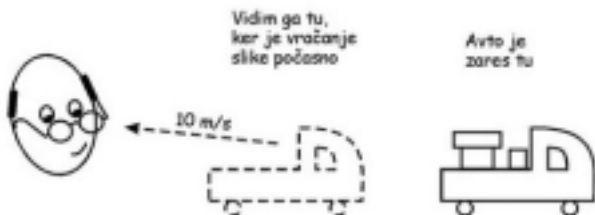
Gibanje svetlobne točke torej opazim v nasprotni smeri od stvarnega proženja petard.

HITRA GIBANJA ZAZNAM KOT POČASNA

Ljudje zaznavamo pojave v naravi preko svetlobe. Svetloba nam prinaša sliko predmetov iz okolja.

*Če bi se svetloba gibala le s hitrostjo 10 m/s,
bi bila tudi največja opažena hitrost
oddaljevanja objektov le 10 m/s.*

Poskus 3: Vprašujem se, kako bi videl dogajanje pojavov v okolici, če jih ne bi zaznaval preko svetlobe, ampak preko mnogo počasnejših zvočnih valov. Zamislim si, da sem netopir in da okolje le poslušam; da mi sliko predmetov ustvarja iz okolice prihajajoč zvok.



Da bo primer še bolj nazoren, naj se zvočni valovi, preko katerih zaznavam okolje, gibljejo še počasneje, na primer le s hitrostjo 10 m/s.

Zamislim si še posebna očala, ki mi zvok spreminjajo v sliko. Zvok mi skozi namišljena očala prinaša sliko okolice.

Slika od opazovanega objekta proti meni potuje s hitrostjo 10 m/s, zato dogajanje vidim z določeno zakasnitvijo. Kaj se dogaja z opazovanim objektom, skozi očala vidim, ko slika z opazovanega objekta prispe do mene.

Natakmem si torej očala, stopim k cesti in gledam oddaljuječe se avtomobile. V projekciji skozi očala vidim, da avtomobili

vozijo zelo počasi. Gledano skozi očala se nihče ne oddaljuje hitreje kot s hitrostjo 10 m/s. Snamem si očala in vidim, da avtomobili v resnici drviijo in da mi jih le moja očala prikazujejo v počasni vožnji.

Ne glede na to, kako hitro v resnici vozijo avtomobili, jih skozi očala ne morem videti voziti hitreje kot s hitrostjo 10 m/s, tudi kadar je njihova stvarna hitrost zelo velika.

Zakaj? Recimo, da avto prevozi sto metrov v manj kot eni sekundi. Zaradi časa, ki ga potrebuje slika za vračanje od avta do mene, bom avto opazil na razdalji stotih metrov šele po desetih sekundah.

Toliko časa ne bo minilo zato, ker bi avto za pot stotih metrov porabil deset sekund, ampak zato ker slika za vrnitev z razdalje stotih metrov potrebuje deset sekund. Avto bom opazil na razdalji stotih metrov, ko bo avto prispel na to oddaljenost in ko se bo slika avtomobila s pomočjo zvoka vrnila iz te oddaljenosti.

Moje videnje dogajanja v projekciji je torej pomembno odvisno od hitrosti, s katero se vrača slika z opazovanega objekta.

POČASNA GIBANJA ZAZNAM KOT HITRA

Opazovanje avtomobila skozi zamišljena očala je še bolj zanimivo, kadar opazujem približujoče se avtomobile.

*V primeru približevanja objektov
lahko zaznam veliko večje hitrosti
od njihove stvarne hitrosti.*

Poskus 4: Približevanja avtomobilov, ki se mi stvarno približujejo hitreje kot 10 m/s, skozi namišljena očala sploh ne bom videl. Avto se namreč približuje hitreje kot zvok, ki mi prinaša sliko o njem.

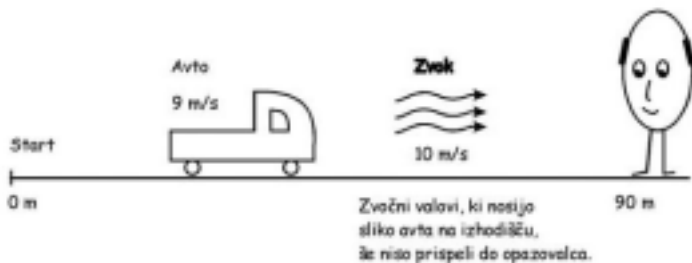
Projekcije torej ne prikazujejo vse stvarnosti v celoti. Nekaterih delov stvarnosti, v tem primeru hitrih avtomobilov, na osnovi projekcij sploh ne morem zaznati. Čeprav avto obstaja in se giblje, v projekciji ne obstaja, ga ni.

Če se avto iz Poskusa 3 približuje počasneje, na primer s hitrostjo 9 m/s, vožnjo takega avtomobila v projekciji skozi namišljena očala vidim kot drvenje z veliko hitrostjo, ki presega 10 m/s.

Ugotovitev je nepričakovana, zato jo bom podrobneje opisal.

Avto naj na začetku stoji na oddaljenosti 90 metrov od opazovalca. Opazovalec avto gleda skozi zamišljena očala, ki mu s hitrostjo 10 m/s prinašajo informacijo o lokaciji avta.

Avto začne svojo pot proti opazovalcu v času $t=0$. Opazovalec prvi premik avta opazi šele po deveti sekundi, saj toliko časa potrebuje zvok za pot 90 m od avta na startu do opazovalca.



V času od starta do devete sekunde se opazovalcu približuje tako avto kot tudi zvočni signali. Zvočni signali, ki jih avto oddaja ves čas, potujejo le malo pred avtomobilom, toliko kolikor prednosti jim dopušča malenkost večja hitrost, ki jo zmore zvok v primerjavi z avtomobilom.

Ob deveti sekundi do opazovalca prispe prvi signal, ki opazovalcu naznani prvi premik avta na startu. Zvoki s sporočili o lokaciji avtomobila si sledijo v hitrem zaporedju in opazovalcu prikazujejo hitro potovanje avtomobila. Že čez eno sekundo, ob deseti sekundi, opazovalec opazi prispetje avtomobila na cilj.

Opazovalec skozi očala opazi, da se je avto v eni sekundi, to je v deseti sekundi premaknil za 90 m. Opazovalec zazna hitrost 90 m/s, čeprav stvarna hitrost avtomobila ni presegala 9 m/s.

RAZISKOVATI STVARNOST ALI PROJEKCIJE?

Poskusi kažejo, da se nekatere stvari v vesolju v resnici lahko dogodijo precej drugače, kot jih vidim ali izmerim.

To spoznanje me spravlja v zadrego, saj se, ko se zavem relativnosti projekcij, ne morem več zanesti na svoje zaznave. Celo na meritve se ne morem zanesti, kajti ravno te mi kažejo popačene projekcije stvarnega dogajanja.

Prej opisani poskusi lepo ilustrirajo popačitve, ki jih prinašajo projekcije. Kažejo, kako neki trenutni pojav lahko opazujem kot dogajanje, ki traja, da gibanje v eno smer lahko opazim kot gibanje v nasprotno smer, kako hitra gibanja lahko opazim kot počasna, kako počasna gibanja lahko opazim kot hitra.

Zaznava oziroma projekcija je odvisna od tega, od kod in na kakšen način dogajanje opazujem.

Dva opazovalca, ki isto dogajanje opazujeta z različnih lokacij ali na različni način, na primer eden z očali, drugi brez, lahko isti pojav vidita zelo različno.

Znajdem se pred načelnim vprašanjem, in sicer, kako raziskovati pojave v vesolju. Imam dve možnosti:

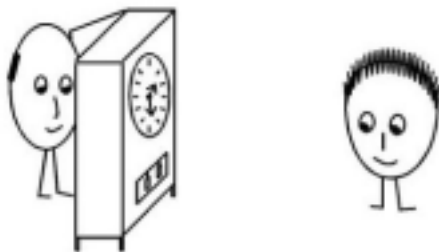
- da na osnovi projekcij poskušam razumeti stvarno dogajanje ali
- da dogajanja raziskujem na nivoju projekcij in se ne obremenjujem s tem, kaj se stvarno dogaja.

*Fizika dogajanje v naravi skuša opisati
z zakonitostmi, ki se nanašajo na projekcije.*

Fiziki se dobro zavedajo, da stvarnega dogajanja (povzročitelja projekcij) ne moremo neposredno niti videti niti meriti, da vedno zaznavamo le projekcije, zato skušajo čim več naravnih pojavov pojasniti na osnovi opisovanja projekcij.

Za fiziko obstaja tisto, kar merimo in zaznavamo. Če meritve na enem mestu kažejo eno zaporedje pokanja petard, je na tistem mestu resnica pač taka. Če na drugem mestu isto sprožitev petard slišim v drugačnem zaporedju, potem je na drugem

mestu resnica drugačna. Za fiziko je resnica relativna, odvisna od mesta opazovanja.



Z opuščanjem odkrivanja stvarnega dogajanja, na primer z opuščanjem raziskovanja zaporedja, v katerem so bile petarde resnično sprožene, tvegam, da naravnih pojavov v celoti ne bom razumel. Projekcije mi kažejo delno in popačeno sliko dogajanja. Površno razumljeni pojavi pa se mi lahko kažejo kot nesmiselni.

Kadar razumevanje dogajanja na osnovi projekcij postane dvomljivo, kadar projekcij med seboj ne znam logično povezati, takrat mi ostane možnost raziskovanja stvarnosti in na ta način bodisi potrditve bodisi zanikanja ugotovitev, dobljenih na osnovi projekcij. Pomagam si torej lahko z metodami metafizike.

Metafizika raziskuje stvarna dogajanja.

Tudi metafizično razkrivanje stvarnosti ni brez nevarnosti, pasti in pomanjkljivosti. Hipotetično predpostavljene stvarnega dogajanja, dobljenega na osnovi logičnega združevanja projekcij, ne morem preverjati in potrjevati z neposrednimi meritvami. Stvarnega dogajanja neposredno namreč ne morem ne zaznavati ne meriti.

Izmerim lahko le projekcije takega prikritega dogajanja in iz projekcij sklepam tako na stvarno dogajanje kot na zakonitost, na osnovi katere se stvarno dogajanje preslika v projekcije.



Na osnovi ene projekcije seveda ni mogoče razkriti stvarnosti in zakonitosti preslikav. Na srečo se stvarna dogajanja v različnih okoliščinah kažejo na mnoge načine.



Raziskovanje mnogo projekcij istega dogajanja daje boljše možnosti za odkrivanje stvarnosti. Čim več različnih projekcij nekega dogajanja mi preko zakonitosti preslikav potrjuje hipotetično zamišljeno stvarno dogajanje, tem bolj je takšno stvarno dogajanje verjetno.

*Končni odgovori o dogajanjih v naravi
so ljudem prikriti.*

Če bi raziskali vse projekcije nekega dogajanja, potem bi lahko z gotovostjo trdili o resničnosti neke stvarnosti. Ker pa nikoli ne poznamo vseh projekcij neke stvarnosti, nikoli ne moremo z gotovostjo trditi, da je zamišljena hipotetična stvarnost resnična. Niti o delčku stvarnosti torej ne moremo biti popolnoma prepričani.

Stvarnost je torej prikrita našim zaznavam. O stvarnem dogajanju lahko le sklepamo z večjo ali manjšo verjetnostjo, odvisno od tega, koliko raznolikih projekcij nam je uspelo raziskati in s koliko projekcijami smo potrdili hipotetično zamišljeno stvarnost.

Seveda vsaka projekcija, ki ne potrjuje hipotetične stvarnosti, takšno hipotezo ovrže. O hipotetični stvarnosti lahko govorimo le tedaj, če nam vse poznane projekcije hipotezo potrjujejo.

*Projekcije vem,
da so popačena slika dogajanja,
za opis stvarnosti ne vem,
ali se nanj lahko zanesem.*

Vesolje torej lahko raziskujem:

- na osnovi projekcij, za katere vem, da mi kažejo popačeno in nepopolno sliko dogajanja v vesolju, ali
- na osnovi raziskovanja stvarnega dogajanja, ki ga nikoli z gotovostjo ne morem potrditi.

Pri raziskovanju naravnih pojavov torej nimamo nič absolutnega in nič dokončnega, nič takega, na čemer bi lahko temeljila naša spoznanja.

VELIKE HITROSTI

Foton je zaznaven na izvoru in na ponoru, ko zadene ob snov. Na poti foton ni zaznaven.

Gibanje fotona lahko pojasnimo na osnovi opazovanja fotona na izvoru in ponoru ter na osnovi miselnih modelov, ki pojasnjujejo njegovo gibanje na poti v času, ko ni zaznaven.

Dogajanje torej lahko pojasnim na osnovi povezovanja metod fizike in metafizike.

Občutek samozadostnosti in izolirane uporabe le ene od metod lahko pripelje ne le do nerazumevanja, ampak celo do zmotnega razumevanja dogajanj v vesolju.

V prejšnjem poglavju opisani pojavi se dogajajo pri majhnih hitrostih. Že pri majhnih hitrostih opazim precejšnje razlike med stvarnostjo in projekcijami. V tem poglavju pa so prikazane razlike med stvarnostjo in projekcijami pri velikih hitrostih, kjer so te razlike še bolj opazne.

Pojave pri velikih hitrostih je prvi opisal Einstein v **posebni teoriji relativnosti**, ki jo je objavil leta 1905 in govori o tem, da se prostor in čas prepletata. Deset let kasneje je Einstein v **splošni teoriji relativnosti** predstavil še pogled na gravitacijo.

Ta zapis ne vsebuje zgolj povzetka Einsteinovih pogledov na velike hitrosti. Razumevanje velikih hitrosti skušam poglobiti na osnovi vključevanja novih metod raziskovanja in novih pogledov na dogajanja.

Podajam razloge in utemeljitve za posodobitev nekaterih miselnih predstav o dogajanju pri velikih hitrostih. Novi pogledi v veliki meri izhajajo iz načina razumevanja meritve hitrosti

svetlobe, ki sta jo nekaj desetletij pred objavo posebne teorije relativnosti izvedla fizika Michelson in Morly. Na osnovi novih pogledov na rezultate njunih meritev je možno sklepati na okoliščine, v katerih si lahko pomagamo z Lorentzovo transformacijo, posledično pa lahko sklepamo, v kakšnih okoliščinah velja Einsteinova posebna teorija relativnosti.

*Teorija relativnosti temelji na predpostavki,
da vsaka projekcija vsebuje
celotno informacijo o dogajanju.*

Kadar se predmet giblje z veliko hitrostjo, njegovo gibanje iz različnih zornih kotov vidim različno. Pri opisovanju takega gibanja moram torej poleg opažene hitrosti in drugih lastnosti gibanja nujno povedati od kje, iz katere projekcije, iz katerega sistema opazovanja opisujem gibanje.

Einstein je v posebni teoriji relativnosti opisal zakonitosti, ki določajo, kako se spremeni videnje nekega pojava, če zamenjam sistem opazovanja, če se iz ene projekcije premaknem drugam in to isto gibanje opazujem od drugod.

Einsteinova preslikava lahko celovito in objektivno napove, kako bomo v novi projekciji videli gibanje, če vsebuje izhodiščna projekcija zadostno informacijo za določitev oblike gibanja v novi projekciji.

Projekcija iz katere izhajam, mora torej vsebovati celotno poznavanje vseh projekcij, kamor jo lahko preslikam. Vsaka projekcija mora vsebovati celotno poznavanje vseh ciljnih projekcij.

Teorija relativnosti predpostavlja, da na osnovi katere koli od projekcij lahko prepoznam vse vidike tega gibanja. Nič naj se ne bi dogajalo za obzorjem našega zaznavanja, noben vidik gibanja naj ne bi bil skrit nobeni od projekcij.

*Kadar neposredne preslikave med projekcijami
niso zanesljive, lahko odkrivam zakonitosti
novih projekcij na osnovi stvarnega dogajanja.*

Takšna predpostavka iz metafizičnega stališča ni sama po sebi umevna. Predpostavka je dvomljiva, dokler ne ugotovim in dokažem meja oziroma področja njene veljavnosti.

Določitev področja je pomembna. Če zaidemo izven področja veljavnosti, če v izhodiščni projekciji niso prepoznavni pojavi, ki jih opažamo v preslikani projekciji, potem je matematična preslikava med projekcijami lahko nepopolna, lahko celo napačna. Če o novi projekciji sklepam na osnovi pomanjkljivih izhodišč, so tako dobljene preslikave lahko varljive in celo zavajajoče (Dodatek 3).

Obstajata vsaj dva načina reševanja opisane dileme:

- lahko raziščem in določim meje veljavnosti splošne teorije relativnosti.
- poiščem bolj splošno, od posameznih projekcij bolj neodvisno metodo.

Sodbo o neki projekciji si lahko ustvarim posredno, tako da na osnovi smiselnega združevanja več projekcij čim bolje spoznam stvarno gibanje, projekcije pa izvedem v nadaljevanju iz poznavanja stvarnega gibanja.

V nadaljevanju puščam ob strani teorijo relativnosti, ki zanesljivo predstavlja velik dosežek znanosti. Osredotočim se na novo metodologijo raziskovanja velikih hitrosti, ki je podrobneje opisana v nadaljevanju tega poglavja.

Vzporedna metoda raziskovanja projekcij je vsekakor uporabna, že zaradi možnosti primerjave rezultatov med metodama.

Kadar rezultati metod sovpadajo, takrat se metodi le potrjujejo. Kadar pa metodi pokažeta različne rezultate, takrat sta lahko druga drugi način iskanja in določanja mej njunih veljavnosti.

Sicer pa si dogajanja ob velikih hitrostih ogledimo po vrsti.

VELIKE HITROSTI IN POVEČANJE MASE

Fiziki so izmerili¹, da se objektu s povečanjem hitrosti poveča masa.

Masa objekta, katerega hitrost se približa svetlobni hitrosti, naraste preko vseh meja.

Objekt, ki ima v mirovanju neko majhno maso (na primer 1 kg), se mu le-ta poveča, ko se začne gibati.

Pri hitrostih, ki jih opazamo v vsakodnevem življenju, na primer ko opazujem vozeči avto ali leteče letalo, so ta povečanja mase majhna. Kadar pa so hitrosti večje, ko se hitrost neke mase začne približevati svetlobni hitrosti, so povečanja mase opazna.

Kadar se hitrost nekega predmeta približa svetlobni hitrosti, njegova masa naraste preko vseh meja. Masa 1 kg snovi bi naraščala in se približala neskončni masi, če bi to maso iz mirovanja toliko časa pospeševali, da bi se njena hitrost približala svetlobni hitrosti.

Majhne mase ni težko pospeševati, težje je pospeševati veliko maso. Kadar masa nekega telesa zaradi velike hitrosti naraste preko vseh meja, take mase nobena, še tako velika sila ne more več pospeševati.

Telo svetlobne hitrosti torej ne more niti doseči niti preseči.

Povečevanje mase s hitrostjo je izmerjeno, kljub temu pa vredno razmisleka, saj merimo projekcije, ne pa stvarnega dogajanja.

Opisano povečevanje mase je precej skrivnostno. Razmišljam, ali je ta pojav možno opazovati še s kakšne druge perspektive, takšne ki bi mi povečala njegovo razumljivost.

¹J.J. Stachel, *General relativity and gravitation* (Cambridge-New York, 1987)

Povečanje mase so fiziki ugotovili na osnovi fizikalnih meritev. Fizikalne meritve, kot smo ugotavljali v prejšnjem poglavju, merijo in prikazujejo projekcije pojavov. Stvarnega dogajanja ne moremo meriti, vedno merimo le projekcije.

Povečanje mase se dogodi torej v projekciji.

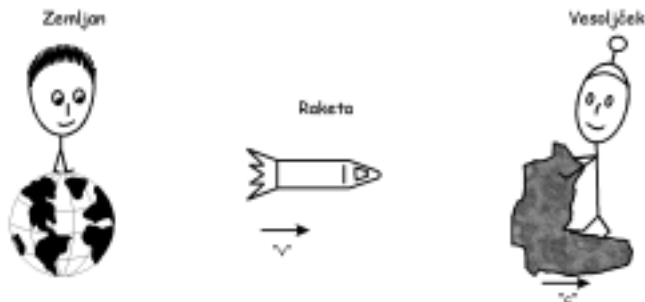
Če mi uspe odkriti kaj več projekcij, vezanih na povečanje mase, mi mogoče uspe odkriti razloge za povečanje mase, mogoče celo opisati stvarno dogajanje in dejavnike, ki povzročijo povečanje mase.

*Gibajoče se telo dva opazovalca
labko vidita zelo različno.
Eden opaža velike pospeške takrat,
ko drugi z drugega zornega kota
ne opaža pospeškov.*

V nadaljevanju torej iščem nove projekcije, ki se nanašajo na pojav povečanja mase ob velikih hitrostih.

Zamislil in ogledal si bom nekaj projekcij hitro gibajoče se rakete.

V miselnem poskusu zemljan in vesoljček opazujeta izstrelitev rakete z Zemlje proti vesoljčku. Vesoljček se nahaja na asteroidu, to je velikemu kamnu nekje v vesolju. Asteroid in vesoljček na njem se skoraj s svetlobno hitrostjo oddaljujeta od Zemlje.



Raketa se na začetku poskusa nahaja na Zemlji. Vključim ji motorje in jo izstrelim proti vesoljčku.

Že takoj na začetku, ob izstrelitvi rakete zemljan in vesoljček dogajanje opažata zelo različno:

*Zemljanov pogled na dogajanje je preprost, saj opazuje v izbojišču mirujočo raketo, ki močno pridobiva na hitrosti. ZEMLJAN opazi uspešen start in **močno pospeševanje** rakete v smeri proti vesoljčku.*

*Raketa skupaj z Zemljo ima, gledano z asteroida, skoraj svetlobno hitrost in posledično ogromno, skoraj neskončno maso. Neskončna masa rakete, kakršno s svoje perspektive opaža VESOLJČEK, raketi **onemogoča pospeševanje**, ne glede na moč motorja, ki jo poganja. Vesoljček ne opaža omembe vrednega pospeška rakete.*

Ob startu rakete, ko zemljan opaža velike pospeške rakete, vesoljček opaža, da raketa zaradi velike mase ne more pospeševati. Opažanji zemljana in vesoljčka glede pospeševanja rakete se zelo razlikujeta.

Raketa v nadaljevanju poskusa, vsaj z zemljanove perspektive pospešuje in zemljan čez nekaj časa opazi, da se je hitrost rakete povečala in približala svetlobni hitrosti. V tej fazi poskusa zemljan ugotovi, da vključeni motorji rakete zaradi velike mase ne morejo več pospeševati. Masa rakete je namreč s perspektive zemljana zaradi povečane hitrosti zelo narasla.

Vesoljček tudi v tej fazi poskusa opaža čisto nekaj drugega kot zemljan. Opaža, da se hitrost rakete zmanjšuje, hitrost postaja vse manjša, zaradi česar se raketi z vesoljčkove perspektive zmanjšuje masa.

Raketa se oddaljuje od vesoljčka, zato jo motorji rakete z vesoljčkove perspektive pravzaprav zavirajo. V fazi, ko zemljan ne opaža več pospeškov rakete zaradi velike hitrosti, vesoljček opaža velike pojemke rakete, ko pa se hitrost rakete izenači s hitrostjo vesoljčka pa v nadaljevanju vesoljček opaža velike pospeške rakete.

Vesoljček opaža velike pospeške takrat, kadar zemljan ne opaža pospeškov. Kadar vesoljček ne opaža pospeškov, jih opaža zemljan. Videnji rakete z ene in druge perspektive sta si nasprotni.

Razlika njunih pogledov je še posebej očitna na koncu poskusa. Vesoljček kmalu opazi, kako ga raketa prehiti skoraj s svetlobno hitrostjo.

Zemljan tega ne vidi. Zemljan lahko do konca življenja opazuje, kako raketa asteroida in vesoljčka na njem, ne more in ne more dohiteti. Asteroid se namreč skoraj s svetlobno hitrostjo oddaljuje od Zemlje.

Opažanja lahko strnem takole:

<p>Začetek poskusa ob izstrelitvi rakete zemljan vidi: velik pospešek rakete vesoljček vidi: zanemarljivo pospeševanje</p>
<p>Sredina poskusa, ko se hitrost rakete približa hitrosti asteroida zemljan vidi: raketa zanemarljivo pospešuje vesoljček vidi: velik pospešek rakete</p>
<p>Konec poskusa zemljan vidi: raketa v času življenja ne more niti dohiteti niti prehiti vesoljčka. vesoljček vidi: raketa prehiti vesoljčka v kratkem času in to z veliko hitrostjo.</p>

Tabela 1

Eno samo stvarno potovanje rakete povzroča več, na prvi pogled nezdržljivih projekcij videnja te stvarnosti.

*Vsak od opazovalcev vidi delno
in celo popačeno sliko gibanja
opazovanega telesa.*

Projekcije tega potovanja rakete so tako pestre, da bi v nas lahko vzbudile celo dvome: bodisi o resničnosti opažanj bodisi dvome o zakonitostih povečevanja mase pri velikih hitrostih.

O resničnosti opažanj se lahko prepričamo, saj jih s fizikalnimi meritvami lahko izmerimo in potrdimo. O njih se lahko prepričamo, kljub temu da so si projekcije navidezno medsebojno celo nasprotujoče.

Dogajanje postane verjetno in sprejemljivo, ko se zavem, da projekcije kažejo omejeno in popačeno sliko stvarnega dogajanja.

Stvarnega potovanja rakete zemljan in vesoljček ne moreta videti, lahko pa ga poskušata odkriti preko miselnega združevanja projekcij.

Takšno združevanje projekcij pa ni preprosto. Naj s prisposodo razložim zakaj.



Če se v hiši smeha zabavišnega parka ogledujem v vzbočenih ali izbočenih ogledalih, se enkrat vidim majhen in debel, drugič visok in suh, tretjič obrnjen na glavo. Vsako ogledalo na svoj način popači mojo sliko. Na osnovi takšnih slik si težko ustvarim sodbo o svojem izgledu.

Možnost za oblikovanje hipotetične slike mojega izgleda se poveča, če poznam, kako je ukrivljeno vsako od ogledal. Iz ukrivljenosti ogledala in slike na tem ogledalu lahko poskušam rekonstruirati svojo stvarno podobo. Morebitne zmote pri rekonstrukciji lastne podobe izločim tako, da postopek ponovim pri mnogih, na različne načine ukrivljenih ogledalih.

Svetloba je medij, s katerim opazujem dogajanja v vesolju.

Vesoljček in zemljan dogajanje opazujeta preko svetlobe.

Svetloba popači sliko stvarnega potovanja rakete zato, ker opazovalcu z zakasnitvijo prikazuje gibanje rakete.

Lastnost svetlobe torej pomeni tista »zakrivljenost ogledala«, ki zemljanu in vesoljčku popači stvarno sliko potovanja rakete.

Poznavanje zakonitosti gibanja svetlobe je ključ k spoznavanju stvarnega potovanja rakete.

Poskušal bom torej spoznati zakonitosti, ki opisujejo, kako in na kakšen način svetloba stvarno gibanje rakete preslika v projekcije.

ALI JE HITROST SVETLOBE VEDNO ENAKA?

Vesoljček in zemljan sliko o tem, kaj se dogajanja z raketo, dobivata s pomočjo svetlobe. Svetloba, ki se odbije od rakete, potuje do vesoljčka ali zemljana in s seboj nosi informacijo na primer o tem, kje se raketa nahaja, informacijo o hitrosti rakete in druge informacije, vezane na dogajanja z raketo.

*Hitrost svetlobe med mirujočimi objekti
je vedno enaka.*

Svetloba za pot od rakete do opazovalca potrebuje nekaj časa. Vesoljček bo videl, kaj se dogaja z raketo z neko zakasnitvijo, s tolikšno zakasnitvijo, kolikor časa potrebuje svetloba za pot od rakete do vesoljčka. Zakasnjeno videnje rakete je eden od razlogov, zakaj raketo v projekciji vidimo drugje in z drugačno hitrostjo od njene stvarne lokacije in hitrosti.

Koliko časa bo svetloba potrebovala za pot med raketo in opazovalcem, je odvisno od hitrosti svetlobe.

Hitrost svetlobe med mirujočimi se objekti so fiziki izmerili že pred nekaj stoletji. Prvi je hitrost svetlobe izmeril danski astronom Romer že 1676 na osnovi opazovanja Jupitrovih lun. Na Zemlji je hitrost svetlobe prvi izmeril Fizeauje leta 1850 na osnovi svetila, zobatega kolesa in ogledala. Izmeril je, da je svetloba (v praznem prostoru) prepotovala razdaljo od izvora do ogledala in nazaj s hitrostjo: $3 \cdot 10^8$ m/s.

Meritve hitrosti po Fizeaujevem načinu so bile napravljene med mirujočimi napravami. Tako izmerjena hitrost svetlobe ne zadošča, da bi na osnovi tako dobljenih rezultatov lahko opisal,

kako vesoljček in zemljan vidita raketo, kajti raketa, vesoljček in zemljan se gibljejo.

Opisana razmišljanja moram torej razširiti na primere, ko se objekti medsebojno približujejo ali oddaljujejo. Izmeriti moram hitrost svetlobe med gibajočimi se objekti.

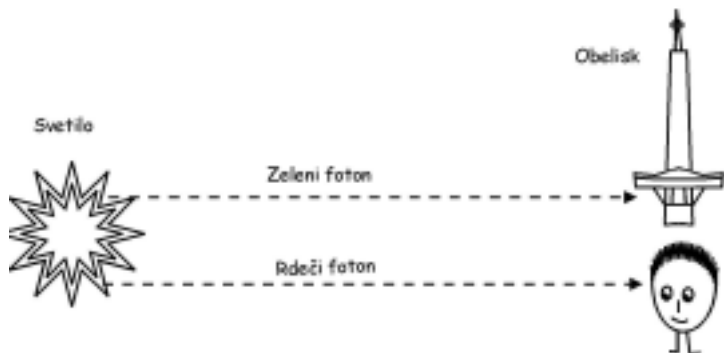
*Enaka hitrost fotona do ponora
kot tudi do gibajočega se izvora
je težko predstavljava.*

Kako svetloba potuje med gibajočimi se objekti, je raziskoval fizik Michelson² in trdil, da svetloba vsakokrat potuje s svetlobno hitrostjo ne glede na to, kako in od kod opazujemo gibanje svetlobe. Svetloba naj bi se gibala s svetlobno hitrostjo tudi takrat, če se svetilo opazovalcu približuje ali se od njega oddaljuje.

Ta trditev je težko predstavljava, zato jo hočem preveriti.

Zamislim si, da svetilo (na sliki) odda dva vzporedna fotona, rdečega proti opazovalcu, zelenega proti kamnitemu obelisku poleg opazovalca.

Obelisk in opazovalec sta na istem mestu in oddaljena od svetila 300.000.000 m.



² J.J. Stachel, *General relativity and gravitation* (Cambridge-New York, 1987)

V nadaljnjem izračunu privzamem, da je konstanta c (svetlobna hitrost) natanko 300.000.000 m/s, s čimer številke v izračunu postanejo bolj zaokrožene in s tem lažje predstavljive. S to majhno zaokrožitvijo ne izgubljam kakovosti izračuna.

Oba fotona zapustita svetilo sočasno in v eni sekundi prispeta na cilj, rdeči do opazovalca, zeleni do obeliska. Eno sekundo pred prispetjem na cilj se nahajata tristo tisoč kilometrov od obeliska in opazovalca, milisekundo pred prispetjem tristo kilometrov, mikrosekundo tristo metrov in deset nanosekund pred prispetjem tri metre vsak od svojega cilja.

Opisano potovanje fotonov je rezultat sklepanja na osnovi miselnega modela, zakonitosti povezave hitrosti, časa in razdalje ($s=v \cdot t$) ter ugotovitve, da se svetloba (foton) med mirujočimi objekti giblje s svetlobno hitrostjo.

*Ali je hitrost svetlobe glede na izvor
in ponor vedno enaka?*

V nadaljevanju poskus ponovim in sicer tako, da opazovalec ne miruje, ampak se giblje s hitrostjo 3 m/s proti svetilu.



Zaradi večje razumljivosti se bom osredotočil le na pojave, ki pomembno vplivajo na dogajanje, zanemarljive pa izločil. Izločil jih bom tako, da razdalje računam na en milimeter natančno, čas pa na eno nanosekundo. Zaradi omejitve natančnosti ni nevarnosti, da bi dobil napačne rezultate pri vrednostih, ki so večje od milimetrskega ali nanosekundnega področja.

Opazovalec se v odnosu do obeliska in svetila giblje, zato po teoriji relativnosti zaznava v odnosu do njih spremembo razdalje. Izračun pokaže, da se razdalja 300.000.000 m pri hitrosti 3 m/s spremeni za $1.5 \cdot 10^{-8}$ m. Opazovalec tudi opazi, da čas na svetilu in obelisku teče počasneje. Ena sekunda se pri izbrani hitrosti skrajša za $5 \cdot 10^{-17}$ s.

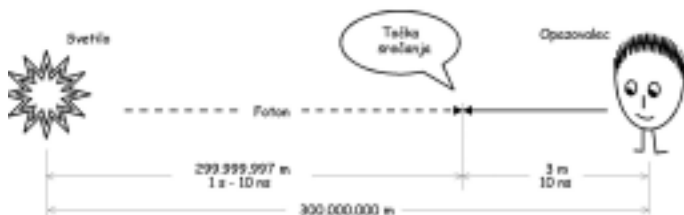
Sprememba razdalje zaradi gibanja opazovalca je večtisočkrat manjša od izbrane natančnosti računanja, sprememba časa pa večmilionkrat manjša, zato v tem poskusu učinek relativnosti zanemarim. Razlike razdalj zaradi upoštevanja relativnosti bi se odražale le na nepomembnih decimalkah.

Če ne upoštevam relativnosti, to je spremembe časa in razdalj zaradi hitrosti, hitrosti lahko vektorsko seštejem. Medsebojno hitrost med rdečim fotonom in opazovalcem lahko ugotovim torej na osnovi vektorskega seštevanja hitrosti.

Vektorski seštevek hitrosti kaže, da bi morala biti hitrost med rdečim fotonom in opazovalcem v gibanju 300.000.000 m/s + 3 m/s. Zakaj ta izračun kaže nekaj drugega kot Michelsonova hipoteza, ki pravi da je hitrost svetlobe vedno enaka, ne glede od kod gibanje svetlobe opazujem?

*Tudi izračuni mi ne potrjujejo
absolutne hitrosti svetlobe.*

Zmeden sem! Ker mi vektorski izračun ne daje zadovoljivega odgovora, bom hitrost med rdečim fotonom in opazovalcem preveril na drug način.



Foton od svetila do obeliska potuje eno sekundo. V tem času opazovalec prepotuje tri metre proti svetilu.

Rdeči in zeleni foton od svetila do obeliska oziroma opazovalca potujeta vzporedno, eden poleg drugega. Noben nobenega ne prehiteva, niti noben za nobenim ne zaostaja.

Zeleni foton se bo srečal z mirujočim obeliskom čez eno sekundo, rdeči foton pa se bo z obiskovalcem srečal že 10 ns prej (razlika časa je fizikalno merljiva) zaradi tega, ker se opazovalec približa svetilu.

Fotona sta na izhodišču enako oddaljena vsak do svojega cilja, rdeči do obiskovalca, zeleni do obeliska in sicer $3 \cdot 10^8$ m, (relativnost zaradi majhne hitrosti zanemarim). Vsak do svojega cilja prispeta v različnih časih (zeleni v eni sekundi, rdeči v 0,999999995 s), kar kaže na različne hitrosti enega in drugega fotona v odnosu do cilja.

V odnosu do svetila imata fotona enaki hitrosti. Gledano s strani svetila je zeleni foton prepotoval razdaljo $3 \cdot 10^8$ m v eni sekundi, rdeči pa razdaljo $(3 \cdot 10^8 - 3)$ m v času 0,999999995 s, kar oboje pomeni svetlobno hitrost $3 \cdot 10^8$ m/s.

V odnosu na obelisk oziroma opazovalca, v odnosu na **ponor** pa imata fotona različni hitrosti.

Račun pokaže, da je zeleni foton do obeliska potoval s hitrostjo c , rdeči foton se je opazovalcu v času 0,999999995 s približal za $3 \cdot 10^8$ m, kar pomeni, da se mu je približeval s hitrostjo $c+3$ m/s.

	... in izvorom (svetilom)	... in ponorom (obeliskom/ opazovalcem)
Hitrost med rdečim fotonom ...	razdalja: $3 \cdot 10^8 - 3$ m čas: 0,999999995 s hitrost: $3 \cdot 10^8$ m/s	razdalja: $3 \cdot 10^8$ m čas: 0,999999995 s hitrost: $3 \cdot 10^8 + 3$ m/s
Hitrost med zelenim fotonom ...	razdalja: $3 \cdot 10^8$ m čas: 1 s hitrost: $3 \cdot 10^8$ m/s	razdalja: $3 \cdot 10^8$ m čas: 1 s hitrost: $3 \cdot 10^8$ m/s

Tabela 2 Tabelarični prikaz hitrosti

Hitrost med rdečim fotonom in opazovalcem me preseneča, zato naj jo preverim še na delčku poti, ne na vsej poti, v prvi tretjini sekunde.

Po Fizeaujevem načinu lahko izračunam, da se bo foton v prvi tretjini sekunde premaknil za 10^8 m. V tem času se bo opazovalec fotonu približal za 1 m. Če delim spremembo razdalje $10^8 + 1$ m s časom $1/3$ s, ugotovim, da se je foton na prvi tretjini poti (kot tudi na ostali poti) približeval opazovalcu s hitrostjo $3 \cdot 10^8 + 3$ m/s.

V Dodatku 4 pojasnjen še en primer, ki na podoben način vzbuja dvom o nespremenljivi hitrosti svetlobe.

*Foton na poti ni zaznaven.
O gibanju fotona lahko sklepam
na osnovi meritev fotona
na izvoru in ponoru.*

Opazanja so me privedla do spoznanj, da ljudje vseh dogajanj v naravi z opazovanjem ne morem preverjati. Večjih hitrosti od svetlobne hitrosti v projekcijah namreč ne moremo zaznati.

Dogajanjem, ki se odvijajo za obzorjem naših zaznavnih možnosti, se lahko izognem, lahko se vedem, kot da ne obstajajo. S tem seveda tvegam, da bom spregledal katero od pomembnih dogajanj v naravi.

Nam skriti naravni pojavi nam pogosto niso v celoti skriti, kljub skritosti krojijo lastnosti projekcij.

Velike hitrosti lahko raziskujemo z dveh vidikov:

- **Fizika** raziskuje zaznavni vidik naravnih pojavov (projekcije), s čemer daje kvalitetne osnove za gradnjo logičnih modelov dogajanj.

- **Metafizika** gradi logične modele dogajanj na osnovi fizikalnih meritev. Logični modeli omogočajo celovitejši pogled na dogajanja v naravi, dopuščajo dogajanja, ki jih ne moremo zaznati, obenem pa so kvalitetna izhodišča za razumevanje zaznavnih projekcij dogajanj v naravi.

Naj ugotovitve pojasnim na primeru. Vzporedno potovanje rdečega in zelenega fotona od svetila vsak do svojega cilja lahko dokažem le na osnovi miselnih modelov. Fotona v fizikalnem smislu na poti nista zaznavna in merljiva. Fotona na svoji poti ne oddaja nobenih signalov, na osnovi katerih bi se s fizikalnimi meritvami lahko prepričali, kje se fotona v nekem trenutku nahajata.

Fotona na poti sicer lahko prestrežem in na ta način napravim vidna. S tem, ko ju prestrežem, prekinem njuni poti in tudi v tem primeru ju opazujem le na ponoru ne pa na poti.

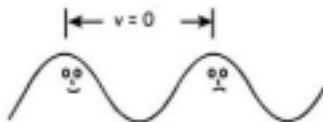
Kljub temu da fotonov na poti ne morem opazovati (ne da bi jih zmotil), da sta na poti nezaznavna, vem za svetilo, iz katerega sta izšla. Poznam tudi hitrost njunega gibanja glede na mirujoči izvor, zato na osnovi miselnega modela znam v vsakem trenutku ugotoviti, kje v prostoru se fotona nahajata.

Nahajanja fotona res ne morem potrditi z neposrednimi fizikalnimi meritvami, potrjujejo pa mi ga zakonitosti gibanja in logični modeli dogajanja.

*Med dvema fotonoma, ki potujeta
vzporedno, drug ob drugem,
ni nobene hitrosti, mirujeta
v odnosu drug do drugega.*

Z namišljenima rdečim in zelenim fotonom napravim še nekaj miselnih poskusov z namenom, da si obogatim predstave o gibanju svetlobe.

Rdeči in zeleni foton na poti od svetila do cilja potujeta vzporedno. Med vzporedno gibajočima fotonoma ni nobene hitrosti, mirujeta v odnosu drug do drugega.



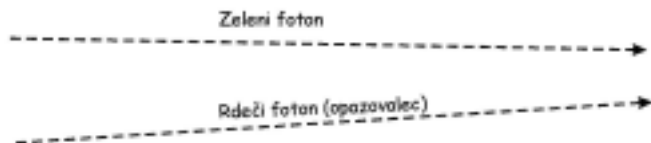
Opis vzporednega potovanja rdečega in zelenega fotona je obenem lahko nazoren primer razlik med fizikalnim in metafizičnim gledanjem na naravne pojave.

V fizikalnem smislu se fotona med seboj ne opazita, ne vesta drug za drugega, drug za drugega ne obstajata, zato v fizikalnem smislu tudi ne moremo govoriti o njuni medsebojni hitrosti. Če fotona ne obstajata, med njima tudi ni možno izraziti neke hitrosti.

V metafizičnem smislu iz meritev fotonov na izvoru in ponoru ter na osnovi miselnih modelov lahko ugotovimo, da potujeta vzporedno in da med njima ni nobene hitrosti.

Hitrost med rdečim in zelenim fotonom ni svetlobna hitrost, vsaj v metafizičnem smislu ne, kot bi pričakovali na osnovi teorema o nespremenljivi in v vseh razmerah enaki hitrosti svetlobe.

V nadaljevanju naj poti fotonov ne bosta popolnoma vzporedni, ampak se medsebojno počasi približujeta.



V tem primeru se bosta fotona drug drugemu zelo počasi približevala. Njuna medsebojna hitrost bo zelo majhna. Če se fotona na primer v eni sekundi približata za en meter, je njuna medsebojna hitrost 1 m/s

Rdeči foton v mislih lahko nadomestim z opazovalcem. Opazovalec naj se skoraj s svetlobno hitrostjo giblje po tirnici rdečega fotona.

Razmišljanja me vodijo v sklepanje, da se zeleni foton zelo počasi približuje opazovalcu in ob stičišču njunih poti mehko pristane na njem. Povedano drugače, foton oziroma svetloba se zelo počasi približa in zelo počasi vpade na opazovalca.

*Samo na trdni osnovi lahko
gradimo sliko vesolja.*

Ljudje se zavedamo, da so mnoge stvari v vesolju relativne. Znanost se trudi in vztrajno išče nekaj, kar ne bi bilo zgolj relativno, kar bi predstavljalo neko trdno osnovo nadaljnjim odkritjem. Znanost, ki za osnovo ne bi imela nič trdnega, bi bila vprašljiva.

Ljudje nimamo na pretek trdnih osnov za opisovanje vesolja, sploh pa ne v smislu opredeljevanja končnih resnic. Eno od trdnih osnov fiziki vidijo v konstantni hitrosti svetlobe. Konstantna svetlobna hitrost v vseh razmerah in pogojih bi bil eden od zelo zaželenih principov vesolja.

V nadaljevanju bom skušal ugotoviti, na kakšen način so fiziki izmerili oziroma ugotavljali hitrost svetlobe. Ugotoviti hočem, na kakšnih osnovah temelji hipoteza o nespremenljivi hitrosti svetlobe.

METODE MERJENJA HITROSTI SVETLOBE

Svetloba je elektromagnetno valovanje, ki se lahko giblje skozi neki medij, na primer vodo ali steklo, lahko pa se giblje tudi skozi prazen prostor.

*Pri gibanju svetlobe skozi medij
njeno hitrost lahko primerjam glede
na medij, v praznem prostoru pa le
na izvor in na ponor svetlobe.*

Kadar se svetloba giblje skozi medij, hitrost svetlobe lahko primerjam glede na medij, skozi katerega se giblje. Kadar pa se svetloba giblje skozi prazen prostor, takrat nimam medija, glede na katerega bi meril hitrost svetlobe. Hitrost svetlobe v tem primeru lahko ocenjujem le glede na izvor ali ponor.

V nadaljevanju zato opredeljujem pojma:

- **hitrosti svetlobe na izvoru**, to je hitrost, s katero foton zapusti vir svetlobe (hitrost, s katero svetloba na primer odleti iz žarnice) ter

- **hitrosti svetlobe na ponoru**, to je hitrost svetlobe, s katero foton prileti na ponor (hitrost, s katero svetloba prileti na mizo).

Splošen pojem »svetlobna hitrost« lahko uporabljam takrat, kadar izvor in ponor svetlobe mirujeta v odnosu drug do drugega. V tem primeru ni razloga, da bi bila hitrost svetlobe na izvoru drugačna od hitrosti svetlobe na ponoru.

*Hitrosti fotona ne morem meriti
na osnovi opazovanja njegovega premikanja.
Foton na poti ni zaznaven.*

Preden začnem raziskovati metode merjenja hitrosti svetlobe, naj se spomnim problema, ki je opisan že v prejšnjih poglavjih in je glavni vzrok vseh problemov merjenja hitrosti svetlobe, to je nezaznavnost fotona na njegovi poti med izvorom in ponorom.

Foton, kot je bilo že rečeno, ne oddaja nobenih signalov in je zato očem neviden, fizikalnim merilnim metodam pa nezaznaven, dokler ne zadene v ponor, na primer v oko ali ob merilni instrument.

Vodni val na primer vidim, kako se mi približuje. Foton ni viden, zato ga na podoben način ne morem opazovati, kako se mi približuje.

Pri svetlobi lahko zaznavam le tiste fotone, ki zadenejo ob snov in to le takrat, ko zadenejo ob snov. Če to ugotovitev primerjam z valovanjem vode, je to tako, kot če zamižim in nagnem roko čez rob čolna. Na roki čutim, kako se valovi dvigajo in spuščajo ob roki, ne morem pa iz dvigovanja in spuščanja vode oceniti, kako hitro valovi potujejo proti čolnu.

Ker foton na svoji poti ni viden ali drugače zaznaven, njegove hitrosti ne morem meriti na osnovi opazovanja njegovega premikanja.

*Michelson je izmeril, da se svetloba
od ogledala vedno odbije
s svetlobno hitrostjo, četudi do ogledala
pripotuje s hitro gibajoče se zvezde.*

Opisane probleme sta leta 1877 skušala razvozlati Michelson in Morley³. Kot merilni instrument za merjenje hitrosti svetlobe sta izdelala Michelsonov interferometer.

Michelsonov interferometer je sistem ogledal, ki svetlobni žarek, ki vpade na interferometer, razcepi v dva žarka in ju po ločenih poteh vodi do cilja.

Na osnovi interference sta Michelson in Morley ugotovila, da se svetlobni žarek med ogledali njunega interferometra vedno giblje z enako hitrostjo, ne glede na to, kam usmerita svetlobni žarek. Tisti del žarka, ki se je od ogledala odbil v eni smeri, je potoval enako hitro kot drugi del žarka, ki je prešel skozi prosojno ogledalo in pot nadaljeval v drugi smeri.

Po tej metodi sta razcepila tudi svetlobni žarek, ki je prihajal na Zemljo s hitro gibajoče se zvezde, to je s hitro gibajočega se vira svetlobe.

Ugotovila sta, da tudi v tem primeru oba dela razcepljenega žarka potujeta skozi interferometer z enako, to je s svetlobno hitrostjo. Niti hitrost svetila (hitrost zvezde, iz katere žarek prihaja) niti smer, v katero se žarek odbije, ne vplivata na hitrost potovanja svetlobe med ogledali interferometra.

Ugotovila sta, da **foton med ogledali interferometra vsakič potuje s hitrostjo, ki je malenkost manjša od $3 \cdot 10^8$ m/s.**

Michelson je s poskusom pokazal, da svetloba med mirujočimi objekti (ogledala Michelsonovega interferometra medsebojno, v odnosu drug do drugega mirujejo) potuje vedno s svetlobno hitrostjo, podobno kot je to pred njim po drugi, manj natančni metodi ugotovil že Fizeauje.

Iz te meritve Michelsona lahko ugotovimo, da je hitrost svetlobe na izvoru vedno enaka in znaša nekaj manj kot $3 \cdot 10^8$ m/s.

³ Jose A. Fretre: Experiment Of Michelson–Morley And The Original Formula.

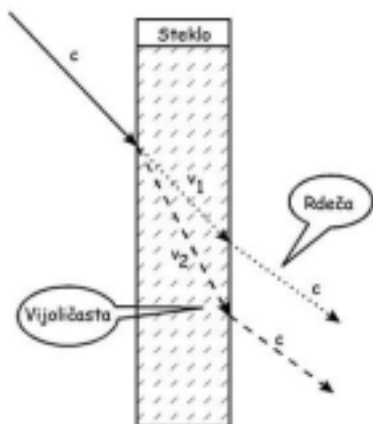
Hitrost svetlobe na izvoru je vedno enaka, ne glede na to:

- ali snov kot svetilo (žarnica) sama ustvari foton,
- ali snov foton le odbije (ogledalo) oziroma prepusti (steklo),
- odbita svetloba od ogledala celo v primeru, ko je le-ta posledica odboja svetlobe neznane vpadne hitrosti.

Opisane meritve se nanašajo **izključno na meritve hitrosti svetlobe na izvoru**, ne dajejo pa odgovora, kakšna je hitrost svetlobe na ponoru. Naj pojasnim, zakaj opisana metoda z Michelsonovim interferometrom ne omogoča merjenja hitrosti svetlobe na ponoru.

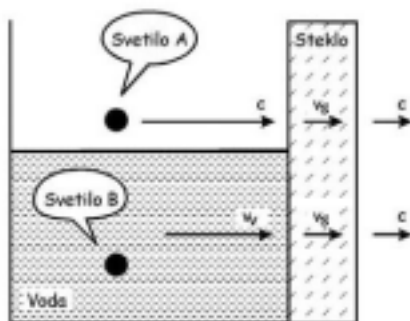
*Pri izstopu svetlobe iz snovi le-ta spremeni hitrost.
Hitrost po izstopu ni odvisna od hitrosti,
s katero svetloba potuje skozi snov.*

Izmerjena hitrost svetlobe glede na izvor velja za gibanje svetlobe v praznem prostoru. Kadar svetloba potuje skozi snov, npr. voda, steklo, ... fotoni zadevajo ob molekule, kar vpliva na hitrost fotonov. Kadar svetloba na primer zaide v steklo, se njena hitrost zmanjša, pri izstopu iz stekla pa ponovno poveča.



Lomljenje svetlobe v stekleni prizmi pokaže, da svetloba različnih barv potuje skozi snov različno hitro. Svetloba rdeče barve potuje skozi steklo hitreje kot vijolična svetloba.

Po izstopu svetlobe iz stekla v prazen prostor vse barve svetlobe nadaljujejo pot s svetlobno hitrostjo. Pri tem ni pomembno, s kakšno hitrostjo so fotoni različnih barv potovali skozi steklo.



Pot nadaljujejo torej enako hitro, čeprav so se svetlobe različnih barv skozi steklo gibale z različnimi hitrostmi.

Tudi če svetloba na steklo vpade z manjšo hitrostjo od svetlobne hitrosti, na primer ne iz zraka ampak iz vode, na drugi strani iz stekla izstopi s svetlobno hitrostjo.

Svetloba vedno zapusti snovni medij z enako hitrostjo, ne glede na hitrost potovanja skozi medij, kar nesporno dokazuje Michelsonov interferometer.

Podobno je pri odboju svetlobe. Foton, ki vpada na zrcalo, odda svojo energijo zrcalu. Zrcalo na osnovi prejete energije izseva nov foton, ki vsakič ogledalo zapusti s svetlobno hitrostjo. Hitrost odbitega fotona ni odvisna od hitrosti fotona, ki je vpadel na zrcalo.

*Michelsonov interferometer
ni občutljiv na vpadno hitrost svetlobe,
zato z njim ni mogoče izmeriti
vpadne hitrosti svetlobe.*

Spoznanje o vedno enaki hitrosti svetlobe na **izvoru** je pomembno in uporabno, obenem pa velika ovira pri ugotavljanju hitrosti svetlobe na **ponoru**. Naj pojasnim zakaj.

Če se svetloba na ogledalu vedno odbije s svetlobno hitrostjo, ne glede na to, s kakšno hitrostjo je svetloba vpadla na ogledalo,

potem na osnovi hitrosti odbite svetlobe ne morem sklepati o tem, s kakšno hitrostjo je svetloba vpadla na ogledalo, steklo, ...

Michelson in Morley sta spregledala to dejstvo in na osnovi hitrosti odbite svetlobe od ogledala neupravičeno sklepala o hitrosti svetlobe na ponoru, o hitrosti svetlobe, ki je vpadla na ogledalo.



Žarek, ki je vpadel na ogledalo njenega interferometra, je namreč tam spremenil svojo hitrost. Rezultat njihovih meritev je bila, razumljivo, vedno svetlobna hitrost; ne zato ker bi svetloba na ogledalo vpadla s svetlobno hitrostjo, ampak zato ker se je tako hitrostjo od ogledala odbila.

Spregledala sta dejstvo, da svetloba na ogledalih njenega interferometra spremeni hitrost. Domnevala sta, da rezultati njihovih meritev kažejo hitrost svetlobe na ponoru, kar pa je bila zmeta.

*Teorem o vedno enaki hitrosti svetlobe
na ponoru je dvomljiv.*

Zapisala sta dvomljiv teorem, ki nima podlage v njihovih meritvah. Zapisala sta: »Svetloba vedno prispe na ponor (do nekega telesa) s svetlobno hitrostjo, četudi se vir svetlobe giblje v odnosu na ponor.«

Spregledala sta, da njun **interferometer ni občutljiv na vpadno hitrost svetlobe, da z njim ni možno meriti hitrosti svetlobe na ponoru.**

O neobčutljivosti interferometra na vpadno hitrost svetlobe in o svoji zmoti bi se Michelson in Morley lahko prepričala tudi z neposrednimi meritvami. Meritve vpadne hitrosti svetlobe bi

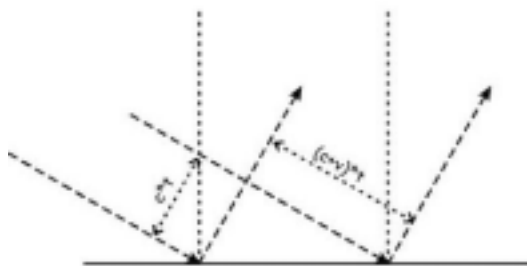
lahko opravila pod vodo. Vedela sta namreč, da je vpadna hitrost svetlobe v vodi manjša od hitrosti svetlobe v praznem prostoru. Z meritvami bi lahko preverila, ali njun interferometer zazna in pokaže manjšo vpadno hitrost svetlobe.

*Hitrost svetlobe na ponoru je mogoče izmeriti
na osnovi primerjave vpadnega
in odbojnega kota svetlobe
pri odboju od ogledala.*

Svetloba torej uspešno skriva svoje lastnosti, posebno to, kakšna je hitrost svetlobe na ponoru. Svetloba pa ne skriva svojih lastnosti toliko, da se hitrosti svetlobe na ponoru ne bi dalo izmeriti.

Povsod, kjer svetloba spremeni hitrost, na primer ob prehodu iz zraka v snov, se svetlobni žarek lomi. Posledica spremembe hitrosti svetlobe je različnost vpadnega in odbojnega kota.

Na priloženi skici lahko opazim, da je tudi pri odboju od ogledala vpadni kot svetlobe različen od odbojnega kota, kadar je vpadna hitrost svetlobe drugačna od hitrosti, s katero se svetloba odbije.

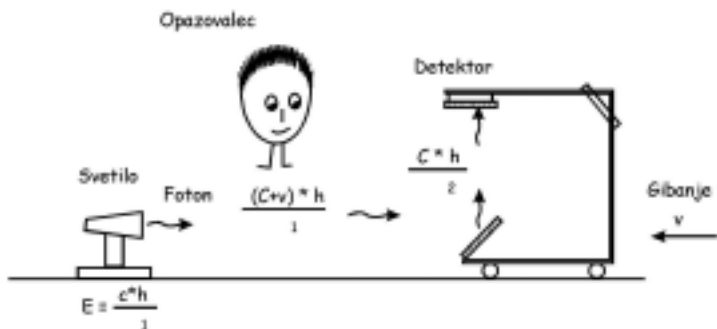


HITROST SVETLOBE NA PONORU

Merjenje vpadne hitrosti svetlobe med gibajočimi se objekti s pomočjo kotov pa ni edini način za ugotavljanje vpadne hitrosti svetlobe. Obstajajo tudi posredni načini merjenja hitrosti svetlobe na ponoru, kjer so meritve tehnološko lažje izvedljive že pri manjših hitrostih.

*Foton lahko prispe na ponor z večjo energijo,
kot je bila njegova energija na izvoru*

Naj opišem tako meritev. Zamislim si troje: svetilo, ogledalo in detektor svetlobe. Ogledalo in detektor svetlobe sta na vozu, tako da se lahko gibljeta. Poskus opazuje opazovalec na tleh.



Svetilo odda foton proti ogledalu. Foton se na ogledalu odbije proti detektorju. Ogledalo in detektor se na vozičku s hitrostjo » v « gibljeta v smeri proti svetilu. Odboj fotona od ogledala je brez energijskih izgub.

Svetilo odda foton z neko energijo, na primer E_i , ki je enaka $v \cdot h$. Frekvenco lahko izrazim z enačbo $v = c/\lambda$, zato je energija fotona iz svetila, ki potuje proti ogledalu, enaka $(c \cdot h/\lambda_1)$ (h – Planцова konstanta, λ_1 – valovna dolžina svetlobe, c – svetlobna hitrost).

Opazovalec čaka na mestu, kjer pričakujem trk fotona ob ogledalo. Če opazovalec prestreže foton, opazi, da foton na poti od svetila do njega ne spreminja svojih lastnosti. Foton prispe do opazovalca z enako valovno dolžino in enako energijo, kot je izšel iz svetila. Opazovalec v odnosu do svetila namreč miruje.

V nadaljevanju opazovalec fotona ne prestreže, ampak pusti, da se foton odbije od ogledala na vozičku, ki se opazovalcu približuje z druge strani. Foton trči v ogledalo in se odbije proti detektorju.

Opazovalec na detektorju prebere, da se valovna dolžina fotona ob trku zmanjša. Manjša valovna dolžina (večja frekvenca) pomeni, da se je fotonu pri odboju povečala energija (Dopplerjev efekt). Na detektorju je izmerjena torej večja energija fotona, kot je energija izsevanega fotona iz svetila.

Ob tej ugotovitvi moram biti pozoren, kajti zakon o ohranitvi energije pravi, da energija ne more nastati iz nič!

*Povečana energija fotona
je posledica večje hitrosti,
s katero foton prispe na ponor.*

Poskus ponovim pri različnih hitrostih vozička, na katerem je ogledalo. Opazim, da je prirast energije ob trku odvisen od hitrosti vozička. Energija odbitega fotona je rezultat učinka hitrosti fotona z ene strani ter hitrosti ogledala z druge strani.

Za povečanje energije fotona ob odboju torej iščem pojasnilo.

Pojasnilo moram iskati v zakonitosti, ki določa energijo fotona. Ta zakonitost pravi, da je energija fotona enaka $c \cdot h/\lambda$. Sprememba valovne dolžine λ je bila izmerjena, Planцова konstanta h ni spremenljiva, vzrok spremembe energije fotona lahko iščem le v hitrosti fotona.

Opazeno povečanje energije je skladno z gornjo zakonitostjo, če privzamem, da foton trči ob ogledalo s hitrostjo $c+v$ in posledično z energijo $(c+v)h/\lambda_1$.

Za povečanje energije fotona ob odboju mi ostaja le takšna razlaga, da je hitrost fotona, s katero foton vpade na ogledalo, večja od svetlobne hitrosti, da je hitrost fotona na ponoru vsota svetlobne hitrosti in hitrosti gibanja ogledala.

Po odboju nadaljuje foton svojo pot s hitrostjo c in ne s hitrostjo $c+v$. Zmanjšanje hitrosti fotona po odboju se odrazi v zmanjšanju valovne dolžine. Energija in frekvenca fotona pa ostaneta enaki, kar lahko izrazim na sledeč način:

$$(c+v) / \lambda_1 = c / \lambda_0$$

λ_1 - valovna dolžina svetlobe pred trkom

λ_0 - valovna dolžina svetlobe po trku

Enačba prikazuje enakost frekvence na lokaciji odboja. Če obe strani enačbe pomnožim s Plancovo konstanto (h), dobim enakost energije pred in po trku.

*Svetloba vpade na ponor
z vektorsko vsoto hitrosti svetlobe na izvoru
in medsebojne hitrosti
med izvorom in ponorom.*

Ugotovitev lahko zapišem v obliki nove zakonitosti. Ker te zakonitosti še nikjer nisem opazil, jo imenujem z imenom: »**Hitrost svetlobe na ponoru**«, zakonitost pa se glasi:

Svetloba vpade na ponor s hitrostjo, ki je enaka vektorski vsoti hitrosti svetlobe na izvoru in medsebojne hitrosti med izvorom in ponorom.

Preverjanj ni nikoli preveč, previdnost je mati modrosti, zato to zakonitost želim preveriti na še en način.

Koliko časa potrebuje foton za prelet razdalje med gibajočima se objektoma, raketo in vesoljčkom, bom izračunal na dva načina:

- prvič na osnovi uporabe novospoznane zakonitosti o hitrosti svetlobe na ponoru,
- v drugem primeru bom poiskal tako projekcijo, kjer mi te zakonitosti ne bo potrebno uporabiti. Čas bom izračunal na osnovi zakonitosti gibanja svetlobe na izvoru in s tem tradicionalno poznanih zakonitosti gibanja svetlobe.

Izračun v Dodatku 5 pokaže, da je dobljeni rezultat časa preleta svetlobe v obeh primerih enak, kar potrjuje pravilnost zakonitosti svetlobe na ponoru.

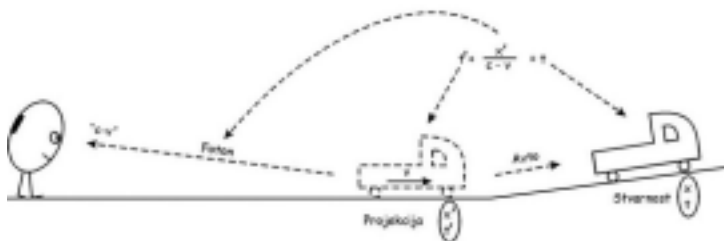
ZAZNAVANJE GIBANJA OBJEKTA V PROJEKCIJAH

Na osnovi spoznanj o **hitrosti svetlobe na ponoru** se lotim razmisleka, kako čas, ki ga potrebuje svetloba za pot od opazovanega objekta do opazovalca, spremeni, okrni in popači sliko o mestu, hitrosti in pospeških opazovanega objekta. Ugotoviti hočem, kako spremenjeno in drugače vidim gibanje nekega objekta v primerjavi z njegovim stvarnim gibanjem.

*Transformacija časa je časovni zamik
med stvarnim dogajanjem
in zakasnjnim videnjem
tega dogajanja v projekciji.*

Odkriti hočem, zakaj vesoljček in zemljan tako različno vidita potovanje rakete, opisano v miselnem poskusu na začetku poglavja.

Tokrat si bom dogajanje skušal predstavljati na osnovi avtomobila (na sliki), ki ga opazovalec opazuje z neke razdalje.



Avto se v času „ t ” nahaja na lokaciji „ x ” (skrajno desno na sliki). Tega opazovalec ne more videti in vedeti, dokler se odbita svetloba od avta ne vrne do opazovalca.

Pred nekaj časa, v času „ t' ”, je bil avto na lokaciji „ x' ” (na sliki na sredini). Tako kot v vsakem trenutku je tudi takrat avto proti opazovalcu oddal foton.

Foton je z lokacije „ x' ” odletel s hitrostjo » c « glede na avto, to je hitrostjo » c « glede na izvor. Po zakonu o hitrosti svetlobe na ponoru je foton potoval s hitrostjo $(c-v)$ glede na opazovalca in za to pot potreboval $x'/(c-v)$ časa.

Opazovalec v času t vidi avto na lokaciji x' , to je tam, kjer se je avto zares nahajal (pred nekaj časa) v času t' .

Transformacija časa je torej časovno razhajanje med nekim stvarnim dogajanjem in zakasnjениm videnjem tega dogajanja z neke oddaljene lokacije (projekcije).

Navidezna razdalja med gibajočim se objektom in opazovalcem se pri oddaljevanju zmanjša, pri približevanju poveča.

Zakovitost, kako opazovalec vizualno zaznava potek časa na opazovanem objektu v primerjavi s stvarnim tekom časa (t'/t), prikazujem na poenostavljenem primeru.

Avto ob opazovalcu starta v času $t=0$ in ves čas potuje s stalno hitrostjo v . Transformacijo časa v besedni obliki lahko zapišem takole:

t (čas v trenutku opazovanja) = t' (čas, ko se je foton odbil od avtomobila) + $x'/(c-v)$ (čas potovanja fotona od odboja do vrnitve k opazovalcu)

Preureditev te enačbe pokaže:

$$t = t' + x'/(c-v) \text{ sledi } t = t' + vt'/(c-v) \text{ sledi } t/t' = 1 + v/(c-v) \text{ sledi}$$

$$t' = t(c-v)/c$$

Lokacijo avtomobila, kakršno je avto stvarno imel v času t' , opazovalec vidi šele čez nekaj časa, vidi jo šele ob času t .

Če bi opazovalec opazoval na primer uro na avtomobilu, bi opazil, da kaže čas t' in ne t . Opazovalec bi opazil zaostajanje ure na avtomobilu v primerjavi s svojo uro.

Na podoben način lahko ugotovimo, da opazovalec vidi avto na krajši razdalji od stvarne razdalje, in sicer

$$x' = x(c-v)/c$$

(Pojasnilo transformacije je v Dodatku 1)

Opazovalec tudi ne vidi stvarne hitrosti avtomobila. Opaža manjšo hitrost, in sicer: $v' = v(c-v)/c$

Navedene enačbe veljajo za oddaljevanje opazovanega objekta. V primeru približevanja so odnosi med stvarnimi vrednostmi in projekcijami (pojasnjeno v Dodatku 2) naslednji:

$$t' = tc/(c+v) \quad x' = x(c+v)/c$$

$$v' = v(c+v)/c$$

Transformacije so torej odvisne od tega, ali se objekt opazovalcu približuje ali se od njega oddaljuje.

V primeru približevanja se navidezna razdalja v projekciji zaradi hitrosti objekta poveča, kar je ravno obratno kot pri oddaljevanju, ko se navidezna razdalja v projekciji zmanjša.

Podobno je pri navidezni hitrosti projekcije. Ko se objekt oddaljuje, opazovalec opaža manjšo hitrost gibajočega se objekta od stvarne hitrosti. V primeru približevanja objekta pa opazovalec zaznava večjo hitrost od stvarne hitrosti.

*Zakovitosti transformacij so odvisne
od mesta in načina opazovanja.
Ni transformacij, ki bi veljale
v vseh okoliščinah.*

Nobene od gornjih preslikav ne moremo uporabiti pri letu opazovanega objekta mimo opazovalca. Navedeni zakonitosti preslikav sta primerni le za približevanje in oddaljevanje objekta.

Kadar opazovani objekt leti mimo opazovalca, se v nekem trenutku dogodi, da je hitrost svetlobe na ponoru enaka hitrosti svetlobe na izvoru.

Za tak primer je bila že pred stoletjem odkrita zakonitost transformacije, znana pod imenom Lorentzova transformacija, za katero bo v nadaljevanju na žalost pokazano, da ima mnogo manjši pomen, ko ji ga pripisujemo.

Z mnogo zornih kotov lahko opazujemo gibanje objekta in z vsakega zornega kota veljajo drugačne zakonitosti preslikav. Zakonitosti preslikav so torej odvisne od lokacije, od koder dogajanje opazujem.

Seveda dogajanje lahko opazujem tudi v nekem mediju, na primer v vodi, kjer moram upoštevati zakonitosti gibanja svetlobe v mediju, ki so drugačne od zakonitosti gibanja svetlobe v praznem prostoru.

Navsezadnje gibanje objektov lahko ocenjujem na osnovi spremembe frekvence svetlobe, ki jo oddaja gibajoči objekt. Pri majhnih delcih hitrost delca odkrivamo na osnovi energije.

V vsakem načinu opazovanja veljajo druge zakonitosti preslikav stvarnega dogajanja v zaznavne projekcije.

Univerzalne transformacije ni.

V fiziki je veljalo in marsikje še vedno velja lažno upanje, da je Lorentzova transformacija univerzalna. Ta zmota izhaja iz zmote Michelsona, da je hitrost svetlobe na ponoru vedno enaka svetlobni hitrosti »c« ne glede na medsebojne hitrosti gibajočega se objekta in opazovalca.

Lorentzova transformacija⁴ je veljavna, kadar je vpadna hitrost svetlobe enaka svetlobni hitrosti, to pa je v realnosti poredkoma, le takrat kadar opazovani predmet leti mimo opazovalca. V drugih primerih pa veljajo druge zakonitosti transformacij.

Dajanje preširokega pomena Lorentzovi transformaciji je razumljivo iz čisto človeških nagibov.

Univerzalna transformacija bi pomenila ogromen napredek znanosti, če bi taka transformacija seveda obstajala. V primeru, če bi obstajala univerzalna transformacija, se znanosti ne bi bilo potrebno ukvarjati z nezaznavno stvarnostjo. Vse pojave vesolja bi lahko opisala fizika na osnovi projekcij.

Ker taka univerzalna transformacije ne obstaja, pa ostajajo tako stvarnost kot projekcije, tako fizika kot metafizika.

*Paradoks dvojčkov je posledica
preozkega razumevanja
zakonitosti transformacij.*

Posledica uporabe Lorentzove transformacije v okoliščinah, kjer je ne bi smeli uporabiti, se maščuje tako, da se nam pojavi zdijo paradoksalni. Med fiziki znan primer paradoksa je »paradoks dvojčkov⁵«, ki govori o potovanju rakete v vesolje.

Naj ga na kratko opišem. Dvojčka z Zemlje izstrelita raketo v vesolje. Eden od dvojčkov se z raketo odpelje v vesolje, drugi dogajanje opazuje na Zemlji.

Ker naj bi na raketi zaradi hitrosti rakete čas tekel počasneje kot na Zemlji, naj bi se po mnenju zapisovalca tega paradoksa

⁴ Michael Fowler: The Lorentz Transformations (<http://www.phys.virginia.edu/CLASSES/252/lorentztrans.html>)

⁵ Michael Weiss - The Twin Paradox http://math.ucr.edu/home/baez/physics/twin_intro.html)

potnik na raketi staral počasneje od svojega brata na Zemlji.

Čas teče počasneje le v projekciji, v resnici pa na raketi čas teče enako hitro kot na Zemlji.

Če bi se opazovalec nahajal v raketi, na uri v raketi ne bi zaznal nobene upočasnitve teka časa. Celo več; če bi iz rakete opazoval Zemljo, bi v projekciji opazil, da čas teče počasneje na Zemlji, ne pa v raketi.

Na osnovi zakonitosti hitrosti svetlobe na ponoru in iz nje izhajajočih zakonitosti preslikav bi opazovalec opažal naslednje:

Pri **oddaljevanju** dvojčka v projekciji drug pri drugem vidita počasnejši tek časa kot pri sebi in posledično drug drugega res vidita kot mlajšega od sebe. To pa vidita le v projekciji, v resnici se starata enako hitro.

V primeru **približevanja**, ko dvojček raketo obrne in se začne vračati na Zemljo, dvojčka v projekciji drug pri drugem vidita hitrejši tek časa kot pri sebi in posledično drug drugega vidita po starosti vse bolj podobnega sebi.

Ko se dvojček v raketi vrne na Zemljo, oba opazita, da sta se v času potovanja rakete postarala enako. Paradoksa dvojčkov torej ni! »Paradoks« je posledica napačnih predstav o dogajanju v vesolju in posledica uporabe zakonitosti Lorentzove transformacije v razmerah, kjer je ne bi smeli uporabiti.

*Snovni objekt, čeprav se sliši neverjetno,
stvarno lahko preseže svetlobno hitrost,
kar pa v projekcijah ne moremo zaznati.*

Poglavje o velikih hitrostih sem začel s primerom zemljana, vesoljčka in rakete, ki potuje proti vesoljčku na asteroidu. Poglavje zaključujem s poskusom pojasniti o stvarnem potovanju rakete od zemljana proti vesoljčku.

Za začetek si preprosto izmislim tako hipotetično gibanje rakete, kjer se raketa ves čas giblje enakomerno pospešeno. Pri tem naj svetlobna hitrost ne bo ovira. V tem namišljenem hipotetičnem gibanju rakete raketa lahko poljubno preseže svetlobno hitrost. V tej fazi razmišljanja se ne obremenjujem z

vprašanjem, ali je v realnosti to možno, v miselni predstavi si je tako gibanje vsekakor mogoče predstavljati.

Po transformacijah stvarnega gibanja rakete v projekcije, podanih v Dodatku 1 in Dodatku 2 tako izmišljeno gibanje preslikam v projekcije in dobim presenetljiv rezultat. Dobim opisane projekcije v Tabeli 1 na začetku tega poglavja, take projekcije, kot jih izmerijo fiziki.

Iz ugotovitve sledi sklep: **Raketa se v resnici ves čas giblje enakomerno pospešeno.** V projekciji tega seveda ne moremo opaziti in tudi ne fizikalno izmeriti. Hitrost svetlobe omejuje, da bi opazili hitrejša gibanja od svetlobe, zato stvarnega gibanja, ki je lahko hitrejša od svetlobe, v projekcijah s fizikalnimi meritvami ne vidimo.

Ker pri velikih hitrostih v projekciji stvarnih hitrosti ne opažam, posledično tudi pospeškov ne opažam. Čeprav na raketo deluje velika sila, v projekciji raketa ne more pospeševati, čeprav zares pospešuje.

Vse večje upiranje pospeševanju v fiziki občutimo kot povečevanje mase ($F=m.a$). Nezaznavnost pospeškov se v projekciji torej kaže kot povečevanje mase.

Masa rakete se v resnici torej s hitrostjo ne povečuje, povečuje se le projekcija njene mase. V projekciji zaznamo, da se je masa povečala zato, ker ne moremo opaziti povečevanja hitrosti, ki se zares dogaja, v projekciji pa ne.

Najvišja stvarna hitrost rakete torej ni omejena s svetlobno hitrostjo, omejene so le hitrosti njenih zaznavnih projekcij. Omejene so hitrosti zaznavanj na osnovi fizikalnih metod, niso pa omejene stvarne hitrosti gibanj.

*Stvarnost je vedno hipotetična,
hipoteza pa je verjetna,
če je skladna z vsemi projekcijami.*

Pri opisovanju potovanja rakete moram biti previden, saj nobenega spoznanja ne smem razumeti kot neko končno resnico, tudi gornjega opisa o potovanju rakete z Zemlje proti

vesoljčku ne. Ljudem je stvarnost pač prikrita.

Opisano potovanje rakete lahko razumem zgolj kot verjetno, v meni dosegljivih in razumljivih okoliščinah in še to le zato, ker ugotavljam, da je opis skladen z vsemi znanimi projekcijami.

Hipotetičnih opisov, v katerih zasledim protislovja (paradokse), ne morem privzeti niti kot morebiten opis potovanja rakete.

Na osnovi Lorentzove transformacije ni možno uskladiti vseh videnj potovanja rakete, kar pomeni, da na osnovi Lorentzove transformacije potovanja rakete ne morem opisati.

Vsak opis, v katerem najdem paradokse in ki ni skladen z vsemi projekcijami, lahko zavržem.

SNOV – MASA IN ENERGIJA

Nekatere lastnosti in vrednote potencialne energije niso zaznavne fizikalnim meritvam. Ne znam si predstavljati na primer, kakšna je celotna količina potencialne energije v vesolju.

V razumevanju težje prepoznavnih lastnosti potencialne energije je namreč ključ do razumevanja gravitacije in mehanizmov, ki so omogočili nastanek mase in energije ob velikem poku.

*Tudi mirujoče objekte vidim
v popačenih projekcijah.*

V prejšnjem poglavju so prikazane projekcije, ki jih opažamo pri velikih hitrostih. To pa ne pomeni, da pri majhnih hitrostih ni razhajanj med stvarnostjo in našim videnjem te stvarnosti. To ne pomeni, da počasi gibajočo ali celo mirujočo snov (maso in energijo) zaznavamo v celoti in v vseh njenih razsežnostih.

Nepredstavljen in skrivnosten je že pojav oziroma nastanek vesolja ob velikem poku.

Potencialna energija je naslednji precej skrivnostni pojem. Za izbran prostor znam izmeriti koliko mase vsebuje, ne znam ugotoviti, koliko potencialne energije vsebuje ta prostor. Potencialno energijo nekega delca merim vedno le v odnosu na neko poljubno izbrano izhodišče.

Slabo predstavljlive so vezalne energije, ki povezujejo atome, atomska jedra in kvarke, posebno še na tistem področju, ki ga fizika imenuje »zlom prostora« in pomeni razpad praznega prostora v maso in neko obliko energijske depresije, energijskega primanjkljaja, »antienergije«.

Fizika ima na področju mase in energije torej še nekaj neodgovorjenih vprašanj, ki jih bom skušal v nadaljevanju osvetliti.

NEPOGREŠLJIVOST POTENCIALNE ENERGIJE

Materija, to je masa in energija, naj bi nastala ob velikem puku pred približno deset do petnajst milijardami let.

*Snov (masa) je energija
v »zamrznjenem« stanju.*

Fiziki so dolgo časa pojmovali maso in energijo, kot dve različni stvari, Einstein pa je ugotovil, da je masa le ena od oblik energije, »zamrznjena« oblika energije.

Kakšno količino energije predstavlja določena masa, lahko ugotovim na osnovi enačbe $E=mc^2$. Enačba določa, kolikšna količina energije bi nastala, če bi določeno količino mase spremenil v energijo.

Če pojmem maso kot eno od oblik energije, mi to olajša razmišljanja, povezana z nastankom snovi ob velikem puku. Namesto da ločeno razmišljam, kako je ob velikem puku nastala masa in kako energija, lahko razmišljam le o nastanku energije, maso pa pojmem kot energijo v »zamrznjeni« obliki.

*Pojav snovi ob velikem puku
je navidezno v nasprotju
z ugotovitvijo, da se količina energije
v vesolju ne spreminja.*

Fiziki ugotavljajo, da je količina energije v vesolju konstantna in nespremenljiva, da **energije ne moremo niti pridobiti niti izgubiti**, le spreminjamo jo lahko iz ene oblike v drugo.

Kako lahko trdim, da se količina energije v vesolju ne spreminja, ko pa po drugi strani govorim o nastanku snovi in energije ob velikem puku, nastanku tako rekoč iz nič? Ali se trditvi ne izključujeta?

Količina energije v vesolju se ne spreminja, seveda če v celotni količini energije vesolja upoštevam tudi potencialno energijo.

Da si olajšam razumevanje, kako in na osnovi česa je nastala snov, si bom pomagal s primerom.

Zamislim si Zemljo (planet) in kamen (asteroid), ki lebdi nekje daleč v vesolju. Asteroid se počasi približuje Zemlji. Ko se ji dovolj približa, ga gravitacijsko polje Zemlje pritegne k sebi in asteroid pade na Zemljo.

Opazovani asteroid naj bo zelo trden in odporen na visoke temperature. Ob padcu na Zemljo se zaradi trenja z zrakom sicer zelo segreje, vendar naj v tem izbranem primeru zaradi zamišljene odpornosti ne zgori, ampak naj ohrani svojo maso in obliko.

Toplotna energija, ki nastane ob padcu asteroida v ozračje, je posledica zmanjšanja potencialne energije asteroida. Potencialna energija se najprej spremeni v kinetično energijo, povezano s hitrostjo asteroida. Ko asteroid zaide v ozračje, se zaradi trenja z zrakom kinetična energija spremeni v toplotno energijo. Pojav opazimo v obliki nočnega utrinka na nebu ob jasnih nočeh.

Po zakonu o ohranitvi energije je po padcu asteroida sproščena toplotna energija enaka zmanjšani potencialni energiji. Toplotna energija se je povečala, potencialna energija pa zmanjšala.

Skupna energija vesolja po padcu asteroida ostane torej enaka in nespremenjena.



*Stvarna vrednost potencialne energije
ni zaznavna in je ne moremo meriti.*

Po padcu asteroida ugotavljam torej dvoje:

- vesolje je bogatejše za nekaj toplote in
- »osiromašeno« za nekaj potencialne energije.

Obogatitev vesolja s toploto je predstavljiva in merljiva. S fizikalnimi meritvami lahko merim temperaturo vesolja, ki je pokazatelj nastale toplote. Težje je predstavljivo siromašenje vesolja s potencialno energijo, zato naj potencialni energiji v nadaljevanju namenim nekaj več pozornosti.

Kadar koli na primer pogledam na uro, vedno lahko ugotovim, koliko časa je še ostalo do konca tistega dne. Pri potencialni energiji podobne meritve ne morem napraviti. Ne morem na primer ugotoviti, koliko potencialne energije je bilo v vesolju na začetku poskusa in koliko jo je po padcu asteroida še ostalo.

Celokupna količina potencialne energije v vesolju ni zaznavna in ni merljiva, zaznavne in merljive so le spremembe potencialne energije.

Pri potencialni energiji nimamo nekega objektivnega pokazatelja, ki bi kazal, kakšna je stvarna celokupna količina potencialne energije v vesolju.

Zaradi nezmožnosti ugotavljanja stvarne vrednosti potencialne energije, fizikom potencialna energija ne predstavlja neke trajne vrednote. Fizika pojem potencialne energije uporablja praviloma v relativnem smislu, tako da si fizik svobodno izbere izhodišče, kjer naj bi bila za določen in izbran eksperiment potencialna energija enaka nič.

*Poznavanje celotne količine
potencialne energije v vesolju
je ključ do razumevanja nastanka snovi.*

Stvarne vrednosti potencialne energije ne morem ugotavljati, zato se zastavlja vprašanje, kaj trajnega bo po padcu aste-

roida v vesolju okrnjeno, kaj takega, kar bomo v vesolju pogrešali, je vesolje sploh žrtvovalo za nastanek toplote pri opisanem poskusu padca asteroida.

Ob pojavu toplotne energije se je vesolju spremenila fizikalno merljiva temperatura, ki jo lahko opazim tudi kadar koli po padcu asteroida.

S spremembo potencialne energije se v vesolju ni zmanjšalo nič takega, kar bi lahko opazil nekdo, ki ni spremljal padca asteroida, ki ne ve za padec asteroida. Nič takega se v vesolju ni izgubilo, kar bi bilo fizikalno trajno opazno tudi po eksperimentu.

Ob zelo natančnem opazovanju bi sicer opazil, da se po padcu asteroida poveča gravitacija. Razlog je v povečanju mase Zemlje, ko se ji pridruži asteroid.

Gravitacija se ob padcu asteroida celo poveča, se ne zmanjša. Pojavi se toplota in poveča se gravitacija, zato še vedno lahko trdim, da ob padcu asteroida vesolje ni ničesar žrtvovalo.

Ob padcu asteroida lahko pravzaprav govorim o **ustvarjeni** toplotni energiji, saj nič trajno opaznega ni bilo žrtvovanega za nastanek te toplotne energije.

Potencialna energija je torej vir energije, iz katerega s pomočjo energijskih pretvorb lahko črpamo zaznavne oblike energij in posledično tudi maso.

Vesolje se je po padcu asteroida torej povečalo, bogatejše je za nekaj toplotne energije. Toplotna energija se je pojavila v fizikalnem smislu tako rekoč iz nič.

*Vesolje lahko raste na osnovi pretvorbe
potencialne energije v maso*

Opisan nastanek toplote ob padcu asteroida pa zahteva dodatno pojasnilo k fizikalni ugotovitvi, ki pravi, da se količina energije v vesolju ne spreminja.

Ločevati moramo:

- opazne oziroma **zaznavne oblike energij** (toplota, kinetična energija, ...) pa tudi maso kot specifično obliko trajno zaznavne energije od

• **prikritih energij**, katerih celokupne stvarne količine v vesolju niso zaznavne in merljive (potencialna energija, vezalne energije, ...).

Na osnovi padca asteroida lahko sklepam, da je vsota vseh energij, tako zaznavnih in s tem merljivih kot tudi prikritih oblik energij, nespremenljiva.

Vsota zaznavnih energij v vesolju ni vedno enaka, lahko se spreminja, povečuje ali zmanjšuje, na račun spreminjanja prikritih oblik energij.

Zaznavno vesolje, to je masa in v fizikalnem smislu zaznavne oblike energij, lahko raste ali se krči. Mogoče lahko zraste v ogromne razsežnosti ali se skrči na nič, izgine, tako da za seboj ne pusti nobene materialne sledi? Ne vem, dokler ne spoznam »vseh zalog« potencialne energije v vesolju.

Snovno vesolje se torej lahko širi in krči, celo ob upoštevanju fizikalne ugotovitve o nespremenljivosti skupne količine energije v vesolju.

POTENCIALNA ENERGIJA JE »ANTIENERGIJA«

Če celokupna vrednost potencialne energije v vesolju fizikalno ni merljiva, to ne pomeni, da v vesolju ni neke določene »zaloge« potencialne energije.

*Koliko potencialne energije vsebuje vesolje,
je skrito našim zaznavam.*

Če je res, da je skupna količina vseh energij v vesolju konstantna, potem tudi količina potencialne energije ne more biti kakršna koli.

Potencialna energija nastopa kot ena od postavk v skupni energiji vesolja. Skupna količina vseh energij v vesolju je lahko konstantna, če ima tudi potencialna energija neko določeno stvarno vrednost, četudi stvarna celokupna količina potencialne energije v vesolju fizikalnim metodam ni zaznavna.

Nesmiselno je govoriti o nespremenljivi količini energije v vesolju, če potencialni energiji ne priznavam neke določene vrednosti, če ji poljubno spreminjam nični nivo, enkrat tako, drugič drugače. Če vrednost potencialne energije vsakokrat prilagajam trenutnim potrebam, tako izmišljeno vrednosti ne smem prištevati energijski vsoti vseh energij v vesolju.

Celokupne količine potencialne energije v vesolju ne moremo izmeriti, zato v nadaljevanju o njeni vrednosti lahko sklepam na osnovi logičnih sklepanj, to je na osnovi metafizičnih metod.

*Prazno vesolje ne vsebuje
nobenega atoma in nobenega fotona.*

Kakšna je torej stvarna vrednost potencialne energije v vesolju?

Odgovor na vprašanje lahko začnemo iskati v praznem vesolju.

Prazno vesolje ni splošno znan pojem, zato ga želim opredeliti.

Prazno vesolje je takšno, v katerem ni nobenega atoma in nobenega fotona. V praznem vesolju lahko deluje logika, matematika, lahko je prostor, čas, ... ni pa nujno, ne sme biti le nobenega fotona in nobenega atoma.

Če ni nobenega atoma, tudi ni nobene oblike energije, ki je vezana na maso, na primer kinetične, toplotne, potencialne, energijskega polja, ... S tem, ko ni nobenega fotona, tudi ni nobene druge oblike energije, take, ki ni vezana na obstoj mase.

Prazno vesolje torej ne vsebuje nobene snovi in nobene od energij. V praznem vesolju je posledično tudi stvarna vrednost potencialne energije enaka nič, enako kot so enake nič stvarne vrednosti tudi vseh drugih oblik energij in mase.

*Potencialna energija
je stvarno negativna energija.*

V to prazno vesolje v miselnem poskusu postavim masni delček z majhno maso. Masni delček je majhen in ima le majhen vpliv na energije v vesolju. Vse vrste energij torej ostajajo približno nič, podobno kot so bile nič v praznem vesolju. Ta masni delček tudi nima potencialne energije.

Razmišljanje nadaljujem na primeru padca asteroida na Zemljo.

Asteroid v vlogi masnega delčka se na začetku poskusa nahaja zelo daleč od vseh nebesnih teles, tako daleč, da ne zaznava nobenih drugih teles v vesolju, da občuti, kot da je sam v vesolju.

Za asteroid na tej veliki oddaljenosti veljajo podobne razmere, kot za prej opisan majhen masni delček v praznem vesolju. Ne zgolj relativna ampak stvarna vrednost potencialne energije asteroida je na začetku poskusa enaka nič.

Ob padcu na Zemljo se asteroidu potencialna energija zmanjša.

Asteroid se je po padcu znašel v energijskem primanjkljaju, saj se njegova »potencialna energija« od vrednosti nič lahko manjša le v smeri proti negativnim vrednostim.

*Potencialna energija stvarno nikoli
nima pozitivnih vrednosti.*

Če asteroid v obratni smeri oddaljujemo od Zemlje, se njegova potencialna energija povečuje. Iz negativne vrednosti se vrača nazaj na vrednost nič.

Ko asteroid neskončno oddaljimo od Zemlje in drugih nebesnih teles na mesto, od koder smo poskus začeli, njegova potencialna energija naraste na vrednost nič.

Od tam naprej asteroida ne moremo nikamor več oddaljevati, kjer bi se mu potencialna energija lahko še povečala. Asteroid oziroma katero koli drugo nebesno telo stvarno ne more imeti pozitivne potencialne energije.

Potencialna energija je »antienergija«.

Pojem »energija« označuje nekaj, neko vrednoto, ki je sposobna opraviti neko delo.

Če imam na primer neko količino energije, le-ta lahko opravi neko delo. Zabož premoga, v katerem je akumulirana energija, lahko poganja lokomotivo.

Energija lahko opravlja delo, dokler je ne zmanjka. Z oprav-

ljanjem dela se zmanjšuje tudi količina energije in ko energije zmanjka, se proces ustavi. Če zmanjka premoga, se parna lokomotiva ustavi.

V primeru potencialne energije je drugače. Asteroid na začetku poskusa nima nobene potencialne energije. Njegova začetna potencialna energija je enaka nič. Kljub temu da na začetku potencialna energija asteroida ne obstaja, da je njena vrednost enaka nič, je ta neobstoječa »potencialna energija« asteroida sposobna opravljati delo, sposobna je pospeševati asteroid proti Zemlji.

V postopku padanja asteroida proti Zemlji se dogaja nekaj drugega kot v primeru parne lokomotive. Z opravljanjem dela se potencialna energija povečuje v smeri negativnih vrednosti.

S padanjem asteroida imamo torej vse več opravljenega dela in vse več »energijskega dolga«. Sočasno se povečujeta tako opravljeno delo kot energijski dolg. Asteroid se ob padanju energijsko zadolžuje.

Nekaj podobnega opažam v primeru nakupovanja brez denarja. Tudi v primeru takega nakupovanja se mi skupaj z nakupi povečuje zadolženost. Imam vse več dobrin in vse večjo zadolženost.

Če hočem razumeti fizikalne pojave moram tudi v fiziki ločevati med energijo in energijsko zadolženostjo, podobno kot moram v primeru lastnine ločevati med imetje in dolgom.

Pojem »energija« torej ni primeren za opisovanje potencialne energije. Potentialna energija je v osnovi energijski dolg. Že s samim imenovanjem hočem poudariti, da ima potencialna energija v resnici le negativne vrednosti, zato ji dam tej ugotovitvi primerno ime. V nadaljevanju bom vse oblike energij, ki imajo lastnost energijskega dolga, dosledno imenoval **antienergija**.

Ob padcu asteroida sta nastali dve komplementarni fizikalni vrednoti, toplota in antienergija, od katerih slednja trajno ni zaznavna.

Zaznavno vesolje se je povečalo, pri tem pa se ni spremenila skupna količina energije v vesolju. Nastalo je enako toplote kot antienergije v obliki potencialne energije.

NASTANEK SNOVI

Ob padcu asteroida na Zemljo se pojavi majhen energijski dolg, malo antienergije. Več antienergije se pojavi ob padcu mase v črno luknjo. Pomembna je tudi antienergija, ki povezuje nukleone v atomska jedra in antienergija (vezalna energija), ki združuje majhne delce (kvarke) v nukleone.

*Zlom prostora je razpad »nič«
v maso in antienergijo.*

Dr. Albrecht Giese⁶ je opisal, kako nastajajo masni delci. Fiziki pojav imenujejo zlom prostora. Pri zlomu prostora se iz nekih osnov, ki ne vsebujejo niti mase niti energije, rojevata masa in antienergija.

*Kadar se elektron ujame v atomsko lupino,
odda foton, pojavi pa se tudi antienergija
v obliki ujetosti elektrona.*

Ni nujno, da se vzporedno z nastankom antienergije pojavi ravno masa. Masa lahko ostane nespremenjena, pojavi pa se energija.

Povezava elektrona z atomskim jedrom je ena od oblik energijske ujetosti in s tem oblika antienergije. Kadar se svobodno tavaoč elektron ujame v eno od lupin atoma, se dogodi dvoje:

- elektron postane obremenjen z antienergijo in
- elektron odda foton, ki je po količini energije enak nastali antienergiji.

Sočasno z obremenitvijo elektrona z antienergijo se rodi foton.

Foton je fizikalno opazna vrednota. Nastala antienergija neposredno ni opazna. Opazna je v obliki ujetosti elektrona v atomsko lupino. Elektron ne more zapustiti atoma, dokler ne

⁶ Dr. Albrecht Giese - Relativity without Einstein (www.ag-physics.de)

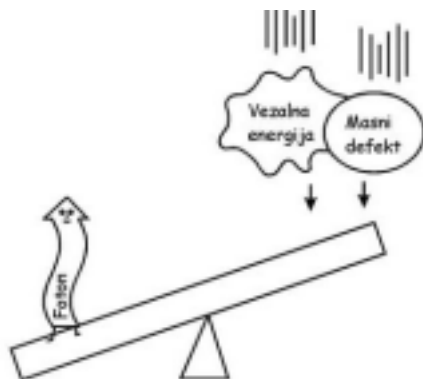
poravna energijskega dolga. Elektron lahko zapusti atom na primer tako, da od nekje dobi manjkajočo energijo, na primer da se foton vrne in zadene v elektron. Foton in elektronova antienergija se s tem izničita, ne obstajata več, elektronu pa se povrne njegova svoboda v obliki nevezanosti na atom.

*Ob zlivanju atomskih jeder
se spreminja masa, v obliki fotonov
se rojeva energija
in pojavlja se antienergija.*

V naravi pa obstajajo tudi pojavi, kjer se spremeni tako masa kot energija.

Primer obsežnega nastajanja energije opazim pri zlivanju lahkih atomskih jeder, na primer vodika v helij, kar je vir svetlobe in toplote na Soncu. Ob jedrski reakciji na Soncu se med seboj pretakajo tri oblike energij:

- zlivanje lahkih jeder seva že omenjeno svetlobo in toploto,
- dogaja se masni defekt, kar pomeni, da se zmanjšuje masa atomskih jeder ter
- pojavlja se antienergija, to je energijski dolg.



Sončevo sevanje je rezultat dvojnega delovanja: masnega defekta v smeri zmanjšanja mase kot tudi nastajanja antienergije.

Pri zlivanju atomskih jeder moramo biti še posebej pozorni, saj naletimo na miselno past, ki prikriva nastajanje antienergije.

Nepozorno opazovanje me lahko zavede v napačno razmišljanje. Sevanje Sonca lahko zmotno pripišem le masnemu defektu, spregledam pa dejstvo, da je količina sevalne energije posledica ne le masnega defekta, ampak tudi rezultat nastajajoče antienergije.

*Nastanek snovnega dela vesolja
je možen iz praznega vesolja.*

Vsi opisani pojavi so tipični primeri dogajanj v naravi, ki imajo za posledico spreminjanje količine snovi in energije, obenem pa tudi količine antienergije v vesolju.

Spremembe količine snovi in energije v vesolju opazimo, spremembe količine antienergije pa le posredno, pogosto jih celo ne opazimo.

Opazimo na primer, kot da je neka masa nastala iz nič. Povečanje mase opazimo zato, ker je masa opazna, antienergije, ki nastane sočasno z nastankom mase, pa ne opazim, ni zaznavna.

Podobno kot neka masa ali energija lahko nastane, podobno tako rekoč brez sledi lahko tudi izgine. Sprememba je razumljiva, če se zavedamo, da je skupaj z maso ali energijo izginila enaka količina nezaznavne antienergije, v obliki potencialne energije, vezalne energije ali drugih oblik antienergije.

Vesolje torej lahko raste in usiha. Zaznavna količina mase in energije se lahko večja ali manjša.

*Količina snovi skupaj
z opaznimi oblikami energij v vesolju
je izenačena s količino antienergije.*

Naj poskušam oceniti, kakšna je količina antienergije v odnosu na snov in zaznavne oblike energije.

Antienergije si brez obstoja snovi ne znam predstavljati. Vse vrste antienergij (potencialna, vezalna, ...) so tako ali drugače vezane na masne delce.

Če ni mase, torej ni antienergije; če ni zaznavne oblike energije v obliki mase, ni antienergije. Pred velikim pokom, pred nastankom snovi torej v praznem vesolju ni bilo antienergije.

Res je tudi obratno; brez antienergije, to je brez vezalnih energij, ki povezujejo kvarke, nukleone in elektrone, ni snovi.

Nastajanje snovi ob in po velikem puku je potekalo tako, da se je nevtralen prazen prostor razcepil ali zlomil, kot pravijo fiziki, na dvoje, na snov in na antienergijo.

Energija se ohranja, zato je nastalo ravno toliko snovi, kot antienergije. Sklepam torej, da so energije uravnotežene, da je v vesolju snovi in zaznavnih oblik energij ravno toliko, kolikor je antienergije.

V vesolju se hipotetično sicer lahko pojavi le zaznavna oblika energije v obliki fotona, brez antienergije, vendar te možnosti niti ne znam pojasniti v okviru celotnega koncepta vesolja, po drugi strani pa je tako razmišljanje odvečno, ker nastanek vesolja preprosteje pojasnim na osnovi uravnotežene količine zaznavnih oblik energij z antienergijo.

*Vesolje za svoj nastanek ni potrebovalo
neke začetne mase ali energije.*

Količina pozitivnih energij (+ mase) v vesolju je lahko enaka količini antienergije in tudi vsota vseh energij v vesolju je lahko enaka nič.

Vsota energij je bila lahko nič v praznem vesolju pred velikim pokom in je nič lahko tudi danes. Za nastanek snovi v vesolju torej ni potrebna neka začetna masa in energija.

Nastanek materije ob velikem puku iz praznega vesolja, iz nič, je torej možen tudi ob upoštevanju vseh zakonitosti o ohranitvi energije. V začetku tega poglavja sem omenjal, da je gravitacija ena od posredno zaznavnih oblik potencialne energije. Mogoče v razumevanju gravitacije najdem jasnejši odgovor na vprašanje o celotni količini antienergije v vesolju.

GRAVITACIJA

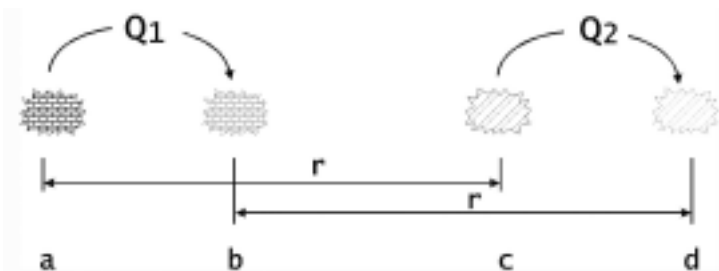
Gravitacija je privlačna sila med masami. Fiziki so ugotovili, da je gravitacijska sila enaka $G \cdot M \cdot m / r^2$, kjer je »G« gravitacijska konstanta, ki znaša $6.6 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, »M« in »m« sta masi, ki se privlačita, »r« pa njuna medsebojna razdalja.

Prostor je bolj ali manj bogat z energijo.

Za uvod naj obnovim nekaj splošnih fizikalnih znanj. Zamislím si na skici prikazan pozitivni električni naboj Q_1 , ki se nahaja na lokaciji »a«. Drug pozitivni električni naboj Q_2 , se nahaja na lokaciji »c«.

Naboj Q_1 ustvarja v točki c električno polje $E = Q_1 / (4 \pi \epsilon r^2)$. Naboja se med seboj odbijata s silo $F = E \cdot Q_2$.

V nadaljevanju naboj Q_1 potisnem iz lokacije »a« na lokacijo »b«. Naboj Q_2 miruje. Ker med nabojema deluje odbojna sila, moram pri potiskanju naboja Q_1 premagovati silo. V fizikalnem smislu torej opravljam neko delo.



Naboju Q_1 se s premikom poveča elektrostatična energija v vrednosti opravljenega dela. V točki »c« se zaradi krajše razdalje med nabojema poveča elektrostatično polje. Močnejše elektrostatično polje pa vpliva na povečanje odbojne sile med nabojema.

V drugem delu poskusa naboj Q_2 omogočím premik iz točke »c« v točko »d«. Ker na naboj Q_2 deluje odbojna sila v smeri gibanja, naboj Q_2 na poti opravlja delo. Naboj Q_2 v času gibanja vrača energijo. Ob premiku iz točke »c« v točko »d« naboj Q_2

porabi toliko energije, kolikor sem jo pred tem vložil v premikanje naboja Q_1 iz točke „a” v točko „b”.

Naboj Q_2 vrne energijo, ki sem jo vložil v naboj Q_1 .

Po premikih obeh nabojev se vzpostavi začetno energijsko stanje. Naboj sta na enakih razdaljah, kot sta bila v začetku. Na naboja deluje enaka sila kot v začetku. Energijo, ki sem jo vložil v premik naboja Q_1 , je vrnil naboj Q_2 s svojim premikom.

Opisani poskus bi bil nezanimiv, če se ne bi zgodilo nekaj zanimivega. Energijo, ki sem jo vložil v naboj Q_1 , je vrnil naboj Q_2 . Energija je na neki način prešla iz naboja Q_1 na naboj Q_2 . Pri tem sta bila naboja ves čas narazen, med njima je bil ves čas prazen prostor.

Uganko lahko rešim na osnovi razumevanja pojmov **energija** in **energijsko polje**.

Električni naboj omogoča ujetost elektrostatične oblike energije v nekem prostoru. Ujeta energija se ne nahaja le v točki naboja, nahaja se tudi v prostoru v okolici naboja v obliki energijskega polja. Dokler je neki naboj sam v vesolju, te energije ne more niti oddati niti sprejeti, zato energije v prostoru skoraj ne opazimo.

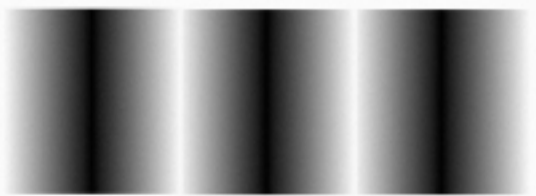
Kadar se v bližini omenjenega naboja pojavi drug naboj, ali če naboj razpolovim, oba naboja oblikujeta skupno energijsko polje v svoji okolici.

Različne lokacije nabojev pomenijo različne količine energije energijskega polja okrog njih. Spremembe lokacij nabojev praviloma lahko izvedem le tako, da nabojem dodam ali od njihju sprejemem določeno količino energije.

S pojmom **energijsko polje** imenujem torej statično energijo, ki jo vsebuje naboj ali skupina nabojev v svoji okolici. S pojmom **energija** pa imenujem dodano ali prejeta energijo, ki jo moram nabojem dodati ali odvzeti ob njihovem medsebojnem premikanju.

*Ena od razsežnosti prostora
je energijska razsežnost prostora.*

V prostoru najdem energijska polja (energijo) v različnih oblikah. Lahko si na primer zamislim v vesolje usmerjeno anteno radijskega oddajnika, v katero za kratek čas spustim električni signal. Antena odda paket elektromagnetnega valovanja. Elektromagnetni valovi potujejo po vesolju še dolgo po tem, ko antena neha oddajati. Na podoben način po prostoru potuje svetloba kot še ena od oblik energijskega valovanja.



Energijski valovi

Omenjena energijska valovanja potujejo skozi prazen prostor. Valovanje energije skozi prazen prostor si težko predstavljamo. V praznem prostoru ne opažam ničesar takega, kar bi lahko valovalo. V primeru vodnega valovanja valuje voda, v praznem prostoru pa nimam predstave, kaj bi lahko valovalo.

Fiziki so problem rešili tako, da prostoru dopuščajo neko »prostostno stopnjo«, neko »stopnjo svobode« v smislu energijskega stanja. Tako kot vsaki točki prostora pripišemo prostorske koordinate (x, y, z) , tako točki prostora lahko pripišem neko energijsko stanje, neko energijo, ki se nahaja v tej točki prostora.

Prostor lahko vsebuje energijsko polje, če ima poleg treh prostorskih razsežnosti še neko »četrt« razsežnost, ki prostoru omogoča vsebovati energijsko polje.

Prostor ima torej poleg poznanih prostorskih razsežnosti še druge razsežnosti. Ena od takih razsežnosti je **energijska razsežnost prostora**.

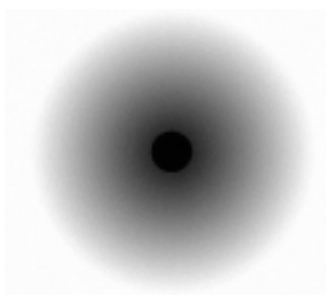
Preprosto pa bi temu lahko rekel, da ima prostor take lastnosti, da se v vsaki točki prostora lahko nahaja neka večja ali manjša količina energije v obliki energijskega polja.

*Temeljne zakonitosti
energijske razsežnosti prostora*

Opisana opažanja so tako pomembna, da si jih bom podrobneje ogledal.

Energijska singularnost:

Elektrostatično polje in elektromagnetno valovanje sta le dve izmed mnogih oblik energije v prostoru. Einstein na primer ugotavlja, da je vsak masni delec nosilec velikih količin energije. Torej je tudi masni delec morebitni vir energijskega polja. Vse izvore energijskih polj, kot so električni naboj, maso in druge, bom v nadaljevanju imenoval s skupnim imenom »energijska singularnost«.

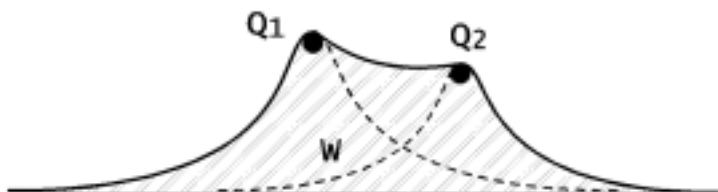


Narava teži k minimalni energiji

Meritve kažejo, da narava teži k čim manjši energiji. Energija v naravi se v okviru danih možnosti in razmer vedno skuša urediti tako, da je energija določenega dela narave čim manjša.

Če trditev ilustriram na primeru nabojev Q_1 in Q_2 , opazim, da zbliževanje nabojev zahteva dodajanje energije, oddaljevanje pa nabojev energijo zmanjšuje. Narava teži k zmanjševanju energije, s tem pa k razmikanju obeh nabojev.

Energijsko polje v prostoru se lahko preoblikuje na osnovi pretakanja energije po prostoru. Energija je gibljiva v prostoru. Vsak delček (kvant) energije energijskega polja išče ustrezno lokacijo v prostoru.



Kadar opazujem eno samo osamljeno energijsko singularnost v prostoru, opazim, da gostota energijskega polja pada s kvadratom oddaljenosti od energijske singularnosti. V primeru več energijskih singularnosti v prostoru se energijsko polje uredi bolj zapleteno, vedno pa v minimalno energijsko stanje.

Sila je način udejanjanja težnje k čim manjši energiji

Če narava ne bi imela načinov in mehanizmov za udejanjanje zmanjševanja energije, ljudje nikoli ne bi vedeli, da narava teži k manjši energiji, kajti nič od tega narava ne bi mogla udejanjiti. Narava ima na srečo mehanizem – silo –, na osnovi katere uspešno udejanja zmanjševanje energije.

Nekje v prostoru si na primer zamislim energijsko singularnost (električni naboj Q), ki v svoji okolici polni prostor z energijskim poljem (elektrostatično energijo). V različnih točkah ima prostor različno energijsko gostoto, zato lahko govorim o



energijski poševnini, energijskem naklonu, energijsko zakrivljenem prostoru.

Kadar se na tem energijskem naklonu znajde druga energijska singularnost (naboj q), ga sila poriva v smeri zmanjševanja energije.

Energija se v prostoru prerazporeja z omejeno hitrostjo

Še eno pomembno lastnost energije v prostoru sem opazil. Elektromagnetni val, na primer radijski signal ali svetlobni val, se giblje z omejeno hitrostjo, s svetlobno hitrostjo in nič hitreje. Na osnovi te ugotovitve lahko pričakujem, da se polje okrog energijskih singularnosti v primeru premikanja le-teh ne preoblikuje v trenutku. Ob premiku singularnosti, energijsko polje potrebuje nekaj časa, da se preuredi v minimalno energijsko stanje.

Vse omenjene temeljne lastnosti energijskih polj so fiziki odkrili in potrdili z meritvami. Ne bom razglabljal, zakaj so te zakonitosti ravno takšne, kot so. Pri pojasnjevanju teh zakonitosti bi si lahko pomagal z raziskovanjem kvantne fizike, kar pa presega predviden obseg tega teksta. V nadaljevanju bom te zakonitosti preprosto jemal kot izkustveno ugotovljena dejstva, kot **aksiome**.

*Masa in antienergija v svoji okolici
povzročata energijski polji.*

V začetku tega poglavja (Snov – masa in energija) je nastanek snovi opisan kot zlom prostora. Zlom prostora pomeni razpad prostora v maso in antienergijo. Masa vsebuje velike statične količine energije. Masa je torej močna energijska singularnost. Posledično, glede na opisane zakonitosti energijskih singularnosti in pripadajočih energijskih polj, moramo v okolici mase pričakovati močno energijsko polje.

Zlom prostora pa ne pomeni le pojava statične oblike energije v obliki mase, pomeni tudi pojav antienergije, to je antienergijske singularnosti, ki na svoj način polni antienergijsko polje okrog mase.

V izhodišču si bom ločeno ogledal dogajanje v energijskem polju, ki nastane kot posledica singularnosti mase, ločeno pa tudi antienergijska polja, ki jih povzroča v snovi vsebovana antienergija.

Da bom terminološko jasen, bom za pozitivne oblike energije dosledno uporabljal ime energija in energijsko polje, za antienergijo, za energijski dolg pa antienergija in antienergijsko polje.

V primeru energijskega polja, ki se pojavi kot posledica energijske singularnosti mase, lahko uporabim že opisani miselni vzorec energijskih singularnosti električnih nabojev in pripadajočih energijskih polj. Uporaba drugačnega miselnega vzorca bi pomenila odstopanje in neskladje dogajanja z opisanimi temeljnimi lastnostmi energijskih polj.

Energijska singularnost mase svojo okolico napolni z energijskim poljem, podobno kot jo napolni električni naboj. Približevanje ene masne singularnosti k drugi masi pomeni povečevanje energije pripadajočega energijskega polja, zato se masni singularnosti odbijata. Če snov ne bi vsebovala antienergije, bi se torej snovni delci med seboj odbijali.

Za celovito razumevanje gravitacije moram torej razumeti tudi antienergijo in pripadajoča antienergijska polja.

*Negativni električni naboj ne predstavlja
energijskega dolga, antienergije.*

Pri pojasnjevanju antienergije in energijskega polja obstaja nevarnost, da se ujamem v miselno past. Antienergija me ne hote spominja na negativni električni naboj. Ob površnem razmišljanju bi lahko negativni električni naboj enačil z energijskim dolgom oziroma antienergijo, kar bi bilo zmotno.

Različne kombinacije pozitivnih in negativnih nabojev sicer lahko ustvarjajo tako energijska polja, kot antienergijska polja. Pri tem pa bi bilo zmotno poenostavljanje, da pozitivni naboj ustvarja energijska polja, negativni naboj pa antienergijska polja. Kadar medsebojno približujemo dva pozitivno nabita delca, vlagamo energijo in ustvarja se energijsko polje. Enako se

dogaja, kadar medsebojno približujemo dva delca z negativnim nabojem. Tudi v tem primeru se energija povečuje in ustvarja se energijsko polje, enako kot v primeru približevanja pozitivno nabitih delcev.

Negativno nabit delec se energijsko obnaša enako kot delec s pozitivnim nabojem. Iz energijskega gledišča bi delca lahko imenoval tudi obratno, pozitivnega kot negativnega, negativnega pa kot pozitivnega in to ne bi vplivalo na energijsko dogajanje.

Negativni električni naboj nosi ime negativni naboj iz drugih razlogov, ki za pojasnjevanje energije niso pomembni. Električna naboja bi se namesto pozitivni in negativni lahko imenovala tudi levi in desni naboj, rdeči ali zeleni naboj, naboj A in naboj B. Tako imenovanje nas ne bi vodilo v miselno past.

Antienergija in antienergijsko polje se pojavi ob utiritvi elektrona v atomsko lupino, to je na primer ob zblížanju pozitivnega in negativnega naboja. Privlačna sila ob takem zblížanju daje slutiti na lastnosti antienergijskih singularnosti in antienergijskih polj.

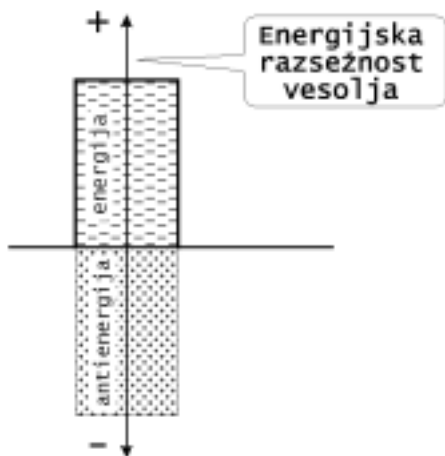
Antienergija in antienergijsko polje

Preden začnem raziskovati antienergijska polja, naj poskušam izostriti predstavo o energijski razsežnosti prostora, lastnosti prostora torej, ki omogoča ustvarjanje energijskih polj v prostoru.

Opazena energija kot tudi antienergija v prostoru kažeta na to, da se energijska razsežnost prostora pojavlja v pozitivnih in negativnih vrednostih, podobno kot prostorske razsežnosti.

Če si energijsko razsežnost prostora skušam predstavljati v koordinatnem sistemu, lahko ugotovim, da tako kot gredo vrednosti prostorskih koordinat (x , z , y) od negativnih vrednosti preko ničle v pozitivne vrednosti, tako tudi energijska razsežnost prostora dovoljuje pozitivne in negativne energijske vrednosti.

S pojmom energijsko polje in antienergijsko polje sem energijsko razsežnost vesolja v koordinatnem sistemu razdelil v



dva dela; v del s pozitivnimi vrednostmi energije in v del s negativnimi energijskimi vrednostmi.

Temeljne zakonitosti energijske razsežnosti vesolja so opisane in preverjene predvsem za energijska polja, za pozitivne energijske vrednosti. Nobeno opažanje mi ne govori, da bi se energijske zakonitosti na negativnih vrednostih koordinatnega sistema lahko vedle drugače kot na pozitivni strani koordinatnega sistema. Lahko torej pričakujem, da tudi antienergija in antienergijska polja delujejo po že opisanih temeljnih zakonitostih energijskih polj.

Tako kot energijske singularnosti (masa, pozitivni ali negativni električni naboj) v svoji okolici ustvarjajo energijska polja, tako tudi antienergijska singularnost v svoji okolici ustvarja antienergijska polja.

Antienergijsko polje ustvarja privlačno silo.

V miselnem poskusu približujem dve antienergijski singularnosti. Ob njunem približevanju se poveča njuna skupna antienergijska singularnost. Vsaka od singularnosti se po njunem medsebojnem zblizanju znajde v globlji energijski singu-

larnosti, druga zaradi druge. Približevanje dveh antienergijskih singularnosti obe singularnosti pahne v večjo antienergijsko singularnost, v večji energijski dolg, v večjo antienergijo.



Ob zblizevanju dveh antienergijskih singularnosti se zmanjša energija obeh singularnosti.

Zmanjševanje energije se dogaja v smeri temeljne zakonitosti oziroma težnje narave k zmanjševanju energije. Narava zato približevanje dveh antienergijskih singularnosti vzpodbuja s privlačno silo.

*Gravitacija je vsota sil energijskega
in antienergijskega polja.*

Na masni delec torej delujeta dve sili:

- Odbojna sila kot posledica energijske singularnosti, ki izhaja iz mase snovnega delca.
- Antienergijska singularnost istih snovnih delcev ta dva delca skuša približati, jih privlači.



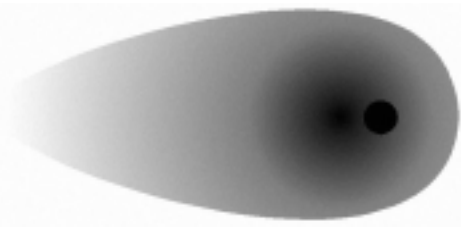
S fizikalnimi meritvami privlačne sile ne moremo ločeno meriti od odbojne. Izmerimo lahko le gravitacijo kot vsoto privlačne in odbojne sile.

Meritve gravitacije pokažejo, da prevladuje privlačna sila, kar pomeni, da v snovnem delcu prevladuje količina antienergije v primerjavi z energijo snovi.

O neenakosti energije v primerjavi z antienergijo v masnem delcu je mogoče sklepati tudi na osnovi drugega dogajanja v vesolju. Sonce stalno seva energijo v obliki fotonov. Če bi bili v nekem trenutku energija in antienergija sonca izenačeni, bi zaradi oddajanja energije v obliki sončnega sevanja že v naslednjem trenutku prevladovala količina antienergije. Sonce s sevanjem izgublja energijo, s čimer se energijska bilanca sonca preveša v korist antienergije.

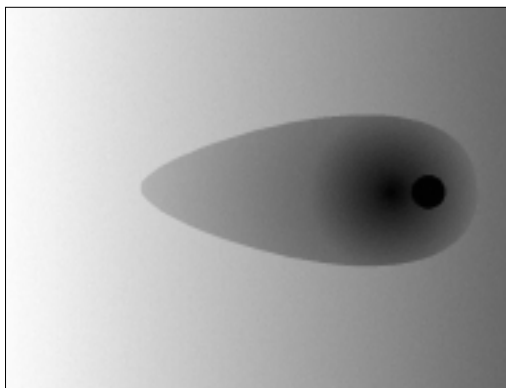
Masa, gravitacija, centrifugalna sila

Energijska polja okrog snovnega delca pojasnjujejo tudi maso snovi, ne le gravitacije. Zamislim si, da snovni delček pospešim. Energijsko polje okrog snovnega delca se prilagaja spremeni lokaciji delca z omejeno hitrostjo. Energijsko polje se ne giblje neskončno hitro. Snovni delec s pospeševanjem torej izmaknem iz sredine lastnega energijskega polja.



Energijsko polje se na premik delčka odzove na dva načina. Ustvari nasprotno silo, ki skuša delček ohraniti na stari lokaciji, v središču obstoječega energijskega polja. Obenem se polje začne preoblikovati in slediti novi lokaciji delčka v smislu minimalnega energijskega stanja.

Iz enačbe $F=m \cdot a$ lahko opazimo, da se pri enakomernem premočrtnem gibanju masnega delca energijsko polje z lahkoto prilagaja spremembam lokacije delčka, brez delovanja protisile. Energijsko polje pa se razpotegne pri pospešenem gibanju snovnega delca.



Poseben primer pospešenega gibanja je kroženje mase. Centrifugalna sila, ki deluje na maso, je posledica stalnega radialnega pospeška tega delca, s tem pa stalne izmaknjenosti masnega delca iz središča svojega energijskega polja.

Masni delec je izmaknjen iz središča lastnega energijskega polja tudi v primeru, kadar se masni delec znajde v energijskem polju drugega masnega delca. Energijski polji obeh masnih delcev se seštevata, kar se odraža v podobno razpotegnjenem energijskem polju okrog delca kot v primeru pospeševanja.

Snovni delec se znajde na energijski poševnini. Snovni delec ima dve možnosti:

- da se prepusti in ga energijsko polje druge mase pospešeno vleče k sebi ali
- da se na neki način utrdi na lokaciji, v kateri se nahaja. V tem primeru bo nanj ves čas delovala sila energijskega polja druge mase, nanj bo delovala gravitacijska sila.

VESOLJE – SNOV IN NESNOVNE VREDNOTE

Vesolje je več kot snov in energija. V vesolju opažam logiko, katere zakonitosti opisuje matematika. Logika nima snovnih lastnosti.

Opazam estetiko, izraznost, sporočilnost. Teh vrednot ne znam niti meriti, niti zanje napisati matematičnih zakonitosti.

V vesolju opažam skrivnostno zavedanje kot izvor estetskih in sporočilnih vrednot.

Vesolje je veličastno, preveliko da bi ga lahko opisali, celo če bi različna področja znanosti med seboj tesno sodelovala.

Ugotovitev iz prejšnjega poglavja, ki pravi, da je snov ob velikem poku lahko nastala tako rekoč iz nič, brez neke začetne materialne osnove, zastavlja kopico novih vprašanj. Zastavlja se vprašanje, **kaj je torej povzročilo veliki pok** in s tem nastanek vesolja.

*Snov ni povzročitelj velikega poka.
Nekaj, kar ne obstaja,
ne more povzročiti samo sebe.*

Če je snov nastala ob velikem poku, če je prej ni bilo, potem snov ni mogla povzročiti velikega poka. Nekaj, kar ne obstaja, ne more nečesa povzročiti. Dokler snov ni obstajala, ni mogla ničesar povzročiti.

Tako v fiziki kot v metafiziki je nesporna vzročnost katerega koli dogajanja. Tako fizika kot metafizika, ena in druga veda znata razložiti, da se nobena stvar ne more pojaviti ali dogoditi brez vzroka oziroma brez povzročitelja.

V filozofiji je vzročnost dokazoval Tomaž Akvinski že v 13. stoletju v spisu »Pet Tomaževih poti«.

Tudi v fizikalnih zakonitostih se nič ne more dogoditi brez nečesa, kar bi sprožilo dogajanje. Vsako dogajanje ima torej povzročitelja.

Pri ugotavljanju povzročitelja velikega poka moram torej dopuščati, da povzročitelj velikega poka ni snovno dogajanje.

Naravoslovne znanosti raziskujejo predvsem snovna dogajanja, zato na osnovi fizikalnega razmišljanja ne bom mogel odgovoriti na vprašanje, kaj je povzročilo veliki pok. Povzročitelja velikega poka namreč iščem izven snovnega dogajanja in snovnih zakonitosti.

Pomagati si bom moral z metafizičnim raziskovanjem tega vprašanja.

*Kot možen izvor nastanka snovi
ostajajo nesnovne vrednote;
na primer logika, znanje, ...*

Iskanje izvora velikega poka v vrednotah, ki ne izhajajo iz mase ali energije, je sprejemljivo, saj v vesolju opažam reči, ki niso neposredno vezane na obstoj snovi.

Ena od takih vrednot je na primer logika. Logiko raziskujejo matematiki in zapisujejo v obliki matematičnih zakonitosti. Logika, oziroma matematika, s katero so opisana logična pravila, ni ne masa niti energija.

Logika (matematična pravila) so neki prazakoni vesolja, ki veljajo brez izjeme vedno in povsod, so zakonitosti, ki se jim snov ne more izogniti. Niso pa te zakonitosti odvisne od snovi, veljajo tudi tam, kjer ni snovi, na primer v praznem prostoru.

Podobne lastnosti kot logika imajo tudi snovne konstante, ki jih opažamo v snovnih zakonitostih (hitrost svetlobe, osnovni električni naboj, ...).

V vesolju opažam tudi informacije, znanje, estetiko, ...

Kar nekaj nesnovnih principov torej opažam v vesolju, ki bi lahko bili povzročitelji velikega poka.

IZRAZNOST: ESTETIKA, SPOROČILNOST, ZNANJE, ...

Pri raziskovanju vesolja ljudje pogosto skušamo pojave v vesolju opisati na osnovi naravoslovnih zakonitosti, pozabljamo pa, da poleg fizike in kemije obstajajo tudi druge veje znanosti: jezikoslovje, informatika, umetnost, psihologija, sociologija in tako naprej, ki vsaka na svoj način opisujejo pojave vesolja.

*Pomena estetskih in sporočilnih vrednot
vesolja se zavemo šele,
če ostanemo brez vida in sluha.*

Pogosto izpostavljam fizične in kemijske lastnosti vesolja, zanemarjamo pa na primer sporočilnost in estetske vrednote vesolja. Slika, knjiga, roža, pokrajina, ... vsebujejo vrednote kot na primer: lepota, privlačnost, očarljivost, ..., ki jih fizika ne zna opisati s fizikalnimi zakonitostmi.

Te vrednote neupravičeno in vse prepogosto podcenjujemo, razumemo jih kot nek okrasek snovnih vrednot.

Sporočilne in estetske vrednote so pomembne. Ljudje uporabljamo in cenimo snovne stvari predvsem zaradi sporočilnosti (knjiga) ali estetike (roža, pokrajina), manj zaradi mase, velikosti ali specifične teže.

Estetiko in sporočilnost ljudje sprejemamo največkrat preko vida in sluha. Kakšnega pomena so za nas estetske in sporočilne vrednote se zavemo šele, če ostanemo brez čutil, ki nam te vrednote posredujejo, to je brez vida in sluha.

Celovito razumevanje vesolja pomeni razumevanje vsega, tako sporočilnih in estetskih vrednot kot fizikalnih in kemijskih lastnosti snovi, pa tudi razumevanje medsebojne odvisnosti in povezanosti snovnih lastnosti s sporočilnostjo stvari v vesolju.

*Bolj kot snovne vrednote
je ljudem privlačna izraznost.*



- Oblika osmišlja snov.
- Obstojnost snovi omogoča ohranitev oblike.

Sneženi mož na primer ni le kup snega, ampak oblikovno zanimiva tvorba, ki otrokom pozimi pričara veselje. Snežak je otrokom zanimiv predvsem zaradi oblike.

Snovnih objektov z bogato vsebino in izraznostjo je veliko. Knjiga na primer vsebuje besedila, ki jih prepoznavamo iz smiselne razdelitve tiskarskega črnila po papirju. Zgoščenke so pomnilni mediji, na katerih shranjujemo glasbo, tekste in računalniške programe. Velike količine podatkov opazamo tudi v kromosomih, v celicah živih bitij, ...

Če napravim oceno, koliko ljudi se na svetu ukvarja s sporočilnimi vrednotami, informacijami in estetiko, lahko ugotovim, da se s takimi in drugačnimi izraznimi vrednotami ukvarja večina človeštva. Estetika, izraznost, sporočilnost, ... so vrednote, ki jim človeštvo namenja največ pozornosti. V kategorijo teh vrednot namreč spada vse šolstvo, založništvo, novinarstvo, računalniško programiranje, vse vrste umetnosti, glasba, ...

Teh vrednot pri raziskovanju in razumevanju veselja torej ne smem zanemarjati.

*»Izraznost« naj bo v bodočih razmišljanjih
skupno ime za estetiko,
znanje, tekste, kromosomske zapise, ...*

Estetskih, sporočilnih, izraznih enot je torej veliko. Zaradi lažjega izražanja jih bom v nadaljevanju imenoval s skupnim imenom. Z imenom izraznost bom v nadaljevanju imenoval vse pojavne oblike snovnih objektov, vse tekstovne zapise, kromosomske zapise, ki opredeljujejo lastnosti živega bitja, ...

Z imenom izraznost imenujem vse oblike znanja, ki se nahajajo v obliki računalniških programov, imenujem vso glasbo, v splošnem vse, kar ima lastnost kakršne koli informacije.

IZRAZNOST JE AVTONOMNA VREDNOTA VESOLJA

Izrazne vrednote vesolja vedno opažam povezano s snovjo. Nikoli ne opazim snovi, ki ne bi imela nobene izraznosti, niti brez prisotnosti snovi ne opazim izraznih vrednot vesolja.

*Izrazne vrednote so na prvi pogled
neločljivo povezane
s snovnimi vrednotami vesolja.*

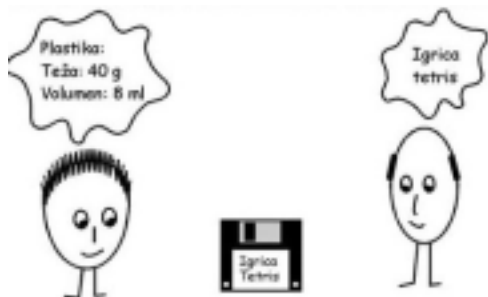
Vsak kamen ima neko obliko in s tem tudi že neko, čeprav skromno izraznost. Kamen je oblikovno lahko manj zanimiv ali pa ima razkošno obliko kipa Mojzesa, ki ga občudujejo obiskovalci v Rimu.

Neločljivost snovnih in izraznih vrednot opazimo tudi v tem, da nobene izrazne vrednote ne moremo prepoznati brez prisotnosti snovi. Vedno je izrazna vrednota rezultat snovnih variacij (roža, pokrajina, knjiga, ...). Celo glasbe kot primera izrazne vrednote ne moremo sprejemati brez zvočnega valovanja molekul zraka.

*Pesnitev kljub vsemu ni lastnost papirja,
na katerem jo opažam
ali radijskega sprejemnika,
preko katerega jo poslušam.*

Neločljivost snovnih in izraznih vrednot pa ne smem narobe razumeti.

Izraznosti ne smem preprosto razumeti kot vrednoto, ki jo ustvarjajo fizikalne zakonitosti, kot nekaj kar izhaja iz fizikalnih vrednot snovi.



Prešernova pesnitev Krst pri Savici je na primer izšla v mnogo natisih. Njen zapis se nahaja na mnogo medijih. Lahko je predvajana po televizijskih in radijskih kanalih.

Pesnitev obstaja kot samosvoja izrazna vrednota. Pesnitev ni vrednota papirja, na katerem je natisnjena ali vrednota radijskega sprejemnika, preko katerega jo poslušam.

Tudi Prešeren, ki je pesem napisal, je materialno že preminil, pesem pa še kar obstaja.

Izrazne vrednote moramo torej ločevati od snovnih vrednot. Res je, da na primer neke pesnitve ne moremo zaznati brez snovne osnove, vendar pesnitev ni vezana na neko točno določeno snov. Pesnitev je samosvoja izrazna vrednota in se zadovolji s katero koli snovno osnovo.

Več možnosti za uspešno razumevanje vesolja bom imel, če miselno ločim snovne vrednote od izraznih vrednot vesolja.

*Estetike, kljub temu da nam
veliko pomeni, ne znamo meriti.
Nimamo niti metod merjenja
niti merskih enot zanjo.*

Izrazne vrednote vesolja se tudi sicer zelo razlikujejo od snovnih vrednot. Snovne vrednote (maso, energijo, ..) znamo meriti in poznamo njihove zakonitosti.

Izraznih vrednot na primer estetike, ne morem meriti, ni merljiva. Za estetske vrednote nimamo niti merskih enot niti merilnih naprav, s katerimi bi jo izmerili.

Ne znam izmeriti, koliko nekih enot je lepa in privlačna slika Mone Lise, ali koliko enot je bil očarljiv glasbeni koncert. Vsebinsko in estetsko opazamo, zelo pomembna se nam zdi, zaradi nje hodimo na koncerte, beremo knjige, ... ne znamo pa je opisovati v obliki matematičnih zakonitosti.

Mogoče je matematika pravo orodje le za fizikalne zakonitosti, izraznost pa za opisovanje zahteva neka druga, še nepoznana orodja.

Ljudje torej odkrivamo zakonitosti snovnega dela vesolja, zakonitosti izraznosti vesolja pa vsaj zaenkrat ljudem v matematični obliki ostajajo skrite.

SNOV JE REZULTAT DELOVANJA IZRAZNIH VREDNOT

Opazena povezanost snovnih in izraznih vrednot ima svoj namen, druge drugim so potrebne.

*Izraznost daje smisel snovi objektom,
snov pa omogoča ohranjanje
izraznih vrednot.*

Opazovanje njune povezanosti me vodi k sklepanju, da:

- vestetika, vsebina, sporočilnost, ... oziroma z eno besedo izrazne vrednote dajejo smisel in pomen snovnim rečem, zaradi teh vrednot so nam zanimive snovne reči,
- snov pa omogoča ohranjanje izraznih vrednot, da se ohranjajo, da takoj ne izginejo ali propadejo.

Ene in druge vrednote so si torej med seboj koristne in se dopolnjujejo, tvorijo neko simbiozo.

To njihovo medsebojno simbiozo lahko izrazim tudi takole: **Oblika in vsebina s svojo pojavnostjo osmišljata snovne objekte, snov pa z obstojnostjo omogoča ohranjanje teh izraznih vrednot pred prezgodnjim propadanjem.**

Snov nima sposobnosti ustvarjanja izraznih vrednot.

Snovni medij (list papirja, CD ali disk), na katerem se nahaja neka pesnitev ali druga sporočilna vrednota, pesnitve ne prepozna, ne ve zanje. Snovni medij ne ve, kaj hrani, ne ve, ali hrani smiselno izrazno vrednoto (obliko, tekst, glasbo, znanje, ...) ali nesmiselne naključne čačke.

Snovni medij je slep za izrazne vrednote v vesolju. Slep je celo za vrednote, ki jih sam hrani.

Česar snovni medij niti ne opazi, tega tudi ne more ustvarjati. Snov s svojimi snovnimi zakonitostmi, ki jih poznamo iz fizike in kemije, ne more biti izvor vsebin in drugih izraznih vrednot.

Zavedanje je izvor izraznih vrednot.

Gornja trditev se nanaša na snovne zakonitosti, ki jih obravnava fizika in kemija, ne pa na slabo poznana dogajanja, ki jih opažamo v povezavi z našim zavedanjem.

O nastajanju izraznih vrednot (vsebin, glasbe, kromosomskih zapisov, ...) na splošno premalo vem, da bi o njih lahko kaj zapisal. Vem le to, da nastajajo in obstajajo in da posledično obstajajo tudi načini za njihovo nastajanje.

Načine nastajanja estetskih, vsebinskih in podobnih vrednot zato hočem zgolj imenovati, kaj več o njih ne znam povedati.

Vse mehanizme in načine, ki omogočajo nastajanje izraznih vrednot, kakršni koli že so, imenujem **zavedanje**. Pri tem ni pomembno, kje se pojavljajo, od kdaj obstajajo in v kakšni obliki se pojavljajo.

Izrazne vrednote so lahko izvor snovnih vrednot.

Kromosomski zapis je izrazna vrednota, za katero vsakodnevno opažam, da je sposobna usmerjati dogajanje v naravi v smislu, da se iz brezoblične snovi, ki se najde v naravi, razvije človek, žival ali rastlina.

Izrazna vrednota je lahko računalniški program za krmljenje stroja.

Izrazne vrednote in principi so lahko sposobni pretvorb med zaznavnimi in nezaznavnimi oblikami energij, nastajanja kot izginjanja snovi in energije.

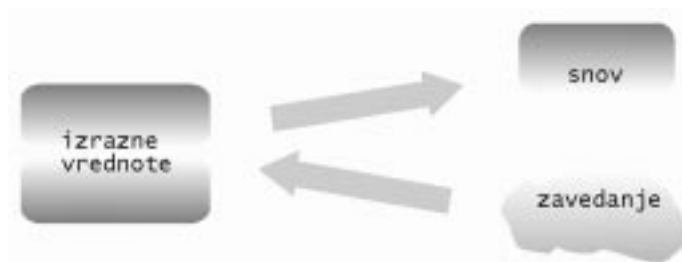
Izrazne vrednote vesolja so torej možen sprožilec in tudi usmerjevalec nastanka snovi oziroma snovnega dela vesolja, začeni z velikim pokom.

ZAVEDANJE JE STAREJŠE OD SNOVI

Razumevanje odnosa med snovnimi in sporočilnimi vrednotami vesolja je miselno zahtevno, zato si ga bom skušal ponazoriti v slikovni obliki.

*Mehanizmi nastajanja izraznih vrednot
so osnova nastanka snovi.*

Na shemi je prikazana snov, izrazne vrednote in zavedanje. S puščico je prikazano, da iz zavedanja izhajajo izrazne vred-



note, iz izraznih vrednot pa snov. Ker ni puščic v obratni smeri, je s tem izražena ugotovitev, da snov ni sposobna proizvajati izraznih vrednot, izrazne vrednote (tekst, slika, ...) pa ne zavedanja.

Za ponazoritev bi lahko rekel, da list papirja ni sposoben na sebi ustvariti zgodbe, zgodba pa ne zavedanja se te zgodbe.

Če vsakemu snovnemu objektu pripišem vsaj malo izraznosti, če ima izraznost že prvi atom, ki je nastal ob velikem poku, potem je bilo zavedanje kot izvor izraznosti prisotno že ob velikem poku. Mehanizmi in principi rojevanja izraznih vrednot so bili torej prisotni pred nastankom snovi.

EPILOG

V razmišljanjih sem prišel do roba zaznavnih možnosti, s pomočjo metafizičnih sklepanj pa do roba možnosti logičnega dojetanja, mogoče že celo čez rob Vsebine, estetske vrednote, zavedanje, snov, matematična logika, ... Vse to sicer opažam, vendar opaženega ne znam povezati v celovito sliko.

*Na začetku je bila »Beseda« - ideja,
načrt, hotenje, volja, ...*

Ali vsega opisanega ni možno povedati bolj preprosto in bolj razumljivo; seveda tako, da pri tem ne prezrem bistvenih stvari v vesolju. Dogajanja seveda ne smem opisovati naivno!

V tej povezavi so zanimivi religiozni teksti.

Izrazne vrednote vesolja, estetiko, zavedanje, ... dojemamo ljudje kot pomembno, dokaj avtonomno vrednoto vesolja, glede na snov. Pomen te vrednote religiozni teksti poudarjajo z eno samo besedo „Bog“ (Alah, Buda, ...).

Človek je subjekt snovnega dogajanja kot tudi delovanja vsebinskih vrednot, zavedanja, ustvarjalnosti, ... V religioznem izrazoslovju je neodvisnost snovnih od vsebinskih (ustvarjalnih, ...) vrednot opisana kot dvojnost človeka: „telo in duša“ (karma, ...).

Kako preprosto zapisati, da v vesolju obstajajo nesnovni mehanizmi in dejavniki, ki so povzročili veliki pok? V religioznih tekstih je to zapisano takole: „**Na začetku je bila Beseda.**“

Razmišljanja v smeri snovnega dogajanja in snovnih zakonitosti se nadaljujejo v knjigi »**Pred velikim pokom**« BI 1999. Razmišljanja v smeri vsebinskih vrednot in zavedanja pa v knjigi »**Človek sem - ustvarjam**« BI 1997.

DODATKI

DODATEK 1

- preslikave stvarnosti v projekcije

Oddaljevanje objekta



Objekt v času $t=0$ začne svojo pot v točki 0 in potuje v smeri x s hitrostjo v .

t (čas v izbranem trenutku) = t' (čas v preteklosti, ko se je foton odbil od opazovanega objekta) + $x'/(c-v)$ (čas od odboja do vrnitve k opazovalcu)

Ureditev enačbe: $t=t'+x'/(c-v)$ sledi $t=t'+vt'/(c-v)$

sledi $t/t' = 1+v/(c-v)$ sledi $t' = t(c-v)/c$

Razdalja, na kateri v času t vidim opazovani objekt, je enaka vt' .

Ureditev enačbe: $x'=vt(c-v)/c$ sledi $x'=x(c-v)/c$

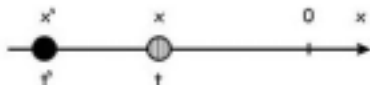
Opazena hitrost gibanja opazovanega objekta je x'/t .

Ureditev enačbe: $v^2=(x/t)(c-v)/c$ sledi $v^2=v(c-v)/c$

DODATEK 2

Približevanje objekta

Zaradi poenostavitve koordinatni sistem izberem tako, da bo objekt prispel do opazovalca v času $t=0$. Časa t in t' imata torej negativni vrednosti.



$-t$ (čas v izbranem trenutku) = $-t'$ (čas v preteklosti,
ko se je foton odbil od opazovanega objekta) +
+ $x'/(c+v)$ (čas od odboja do vrnitve k opazovalcu).

V tem primeru foton potuje s hitrostjo $c+v$ glede na opazovalca.

Ureditev enačb: $-t = -t' + x'/(c+v)$ sledi $-t = -t' + vt'/(c+v)$
sledi $t = t'(1 - v/(c+v))$ $t' = tc/(c+v)$

$-x$ (razdalja, na kateri se nahaja opazovani objekt v času t) =

$= -x'$ (razdalja, na kateri je bil objekt v času t') +

+ $vx'/(c+v)$ (razdalja, ki jo je napravil objekt v vračanju fotona
od objekta do opazovalca)

Ureditev enačb: $-x' = -x + x'/(c+v)$ sledi $x' = x - vx'/(c+v)$ sledi

$x'(1 - v/(c+v)) = x$ sledi $x' = x(c+v)/c$

Navidezna (opažena) hitrost objekta je opažena razdalja
do objekta, x' deljena s časom, kot ga potrebuje objekt,
da prispe do opazovalca, to je t .

Ureditev enačb: $v' = (x/t)(c+v)/c$ sledi $v' = v(c+v)/c$

DODATEK 3

Zamislim si pospeševalnik premera 10 km, v katerem kroži elektron. Opazovalec se postavi v središče kroga, ki ga tvori cev pospeševalnika, tako da je od cevi pospeševalnika oddaljen 5 km.

Opazovalec hipotetično iz oddaljenosti 5 km opazuje kroženje elektrona v cevi pospeševalnika. Elektron kroži okrog opazovalca po krožnici s polmerom 5 km. Opazovalec je v sredini te krožnice.

Elektron v mislih pospešim do skoraj svetlobne hitrosti. Zaradi velike hitrosti vidi opazovalec po teoriji relativnosti elektron na manjši razdalji, ob zadostni hitrosti pa zaznava kroženje elektrona okrog sebe na razdalji nekaj metrov.

Opazovalec vidi kroženje elektrona okrog sebe, ne pa v cevi pospeševalnika, ki je oddaljena od njega 5 km.

Tako dojemanje ni združljivo, saj isti pojav opažam na dva različna načina. Vem, da elektron stvarno kroži v cevi pospeševalnika, opazovalec pa ga po predvidevanjih teorije relativnosti vidi krožiti neposredno okrog sebe.

DODATEK 4

Fiziki imajo ugovor proti trditvi, da rdeči foton (iz primera na strani 30) potuje manj kot eno sekundo. Menijo, da glede na relativnost nikoli ne moremo trditi, kdo se giblje in kdo miruje. Lahko izhajamo iz stališča, da miruje opazovalec, približuje pa se sveto.

V tem primeru je foton izšel iz svetila v času, ko je bilo sveto oddaljeno 300.000.000 m. V nadaljevanju je nepomembno, da se sveto približuje. Takrat je foton že na poti in do »mirujočega« opazovalca bo moral preleteti celotno razdaljo, to je 300.000.000 m, za kar bo porabil celo sekundo.

Predpostavka o gibanju vira pa zahteva upoštevanje naslednje relacije. Če predpostavimo, da se giblje vir, potem se giblje tudi obelisk, kajti med virom in obeliskom je ves čas enaka razdalja. Zelenemu fotonu se bo v tem primeru v času potovanja obelisk odmaknil za tri metre. V tem primeru bo moral zeleni foton prepotovati razdaljo $300.000.000+3$ m.

Podaljšana razdalja velja le za potovanje fotona, ne pa za razdaljo med svetilom in obeliskom. Ker obelisk in sveto med seboj mirujeta, na osnovi Michelsonove hipoteze z gotovostjo lahko ugotovimo, da bo čas preleta fotona od svetila do obeliska eno sekundo.

Prelet za tri metre podaljšane razdalje v eni sekundi pomeni različno hitrost od svetlobne hitrosti.

Z opisano predpostavko smo dosegli le to, da povečano hitrost opažam pri potovanju zelenega fotona in ne rdečega.

DODATEK 5

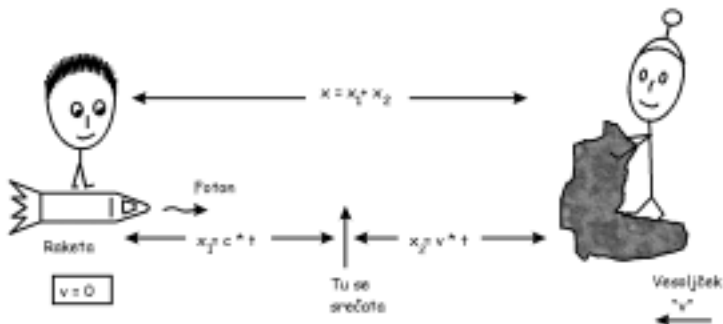
Utemeljevanje teorema o vpadni hitrosti svetlobe

Raketa se približuje vesoljčku.

Opazovanje poskusa ob raketi:

Če dogajanje opazujem ob raketi, ne potrebujem hitrosti svetlobe v odnosu do ponora. Potrebujem le hitrost svetlobe glede na izvor, ki pa jo znam izraziti.

Primer je skrajno poenostavljen z namenom, da sprememba (relativnost) razdalje, ki se pojavi kot posledica hitrosti, vpliva le na merske enote (skalo koordinatnega sistema), ne pa na druge zakonitosti.



Raketa na razdalji x od vesoljčka odda foton proti vesoljčku.

Vesoljček in raketa se drug drugemu približuje s hitrostjo v .

Poskus opazujem ob raketi, zato predpostavim, da raketa miruje, vesoljček pa se približuje raketi. Foton se od rakete (opazovalca) oddaljuje s svetlobno hitrostjo, sočasno pa se vesoljček raketi približuje s hitrostjo v .

Nekje na poti se srečata. Srečata se, ko foton prepotuje razdaljo x_1 ($c \cdot t$), vesoljček pa se v tem času približa raketi za razdaljo x_2 ($v \cdot t$).

$$x = c \cdot t + v \cdot t$$

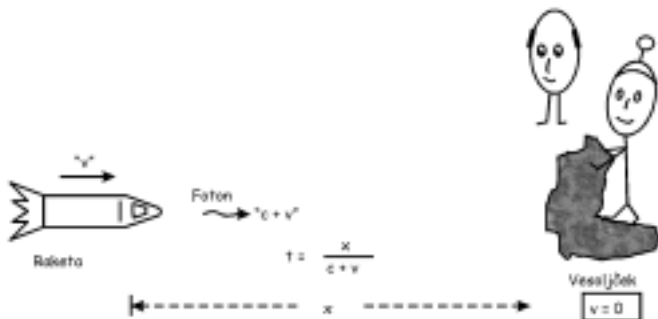
$$x = (c + v) \cdot t$$

Foton bo razdaljo od rakete do srečanja z vesoljčkom preletel v času

$$t = x / (c + v)$$

Opazovanje poskusa pri vesoljčku:

Tudi tokrat raketa na oddaljenosti x odda foton proti vesoljčku. V tem primeru imamo opazovalca in izhodišče koordinatnega sistema pri vesoljčku. Gibanje rakete po tem, ko je oddala foton, ne vpliva več na poskus. Žarek mora ne glede na gibanje rakete prepotovati celotno razdaljo x .



Po predhodno opisanem teoremu o vpadni hitrosti svetlobe bo foton (gledano od vesoljčka) potoval s hitrostjo, ki je vsota hitrosti svetlobe in hitrosti rakete, to je s hitrostjo $c + v$. Čas, ki ga žarek potrebuje za prelet razdalje x med raketo in vesoljčkom, je torej

$$t = x / (c + v)$$

Na osnovi teorema (o vpadni hitrosti) izračunan čas preleta fotona (gledano od vesoljčka) je enak izračunu časa po metodi brez tega teorema (gledano od rakete). Rezultat s tem potrjuje opisan teorem o vpadni hitrosti svetlobe.

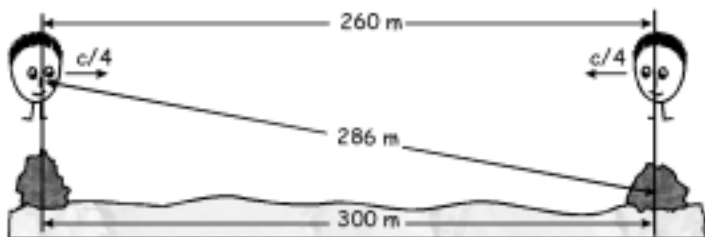
DODATEK 6

Teorija relativnosti je težko predstavljava

Prepletanje časa in prostora, kar je osnova teoriji relativnosti, ni lahko predstavljava. Naj izraženo misel ilustriram s primerom. Zamislim si dva opazovalca, ki si nekje v naravi izbereta vsak svojo skalo. Izbrani skali sta med seboj oddaljeni 300 m.

Opazovalca poletita iz ozadja skal v smeri drug proti drugemu s četrtno svetlobne hitrosti. Njuni hitrosti sta $c/4$ glede na pokrajino, glede na skali.

Dogajanje opazujem v izbrani časovni točki t_0 , in sicer natančno takrat, ko je vsak od opazovalcev sebe vidi točno nad svojo skalo, v časovni točki njunih preletov skal.



Po teoriji relativnosti se razdalja med dvema objektoma zmanjša, če se objekta približujeta ali oddaljujeta. Opazovalec zato opazi, da razdalja med njim in skalo, ki se nahaja na drugi strani, v izbranem primeru znaša le 286 m (glej skico).

Ker se opazovalca gibljeta drug proti drugemu, je njuna medsebojna hitrost skoraj polovico svetlobne hitrosti. Opazovalca drug drugega vidita torej na še krajši razdalji, vidita se na vsega 260 m oddaljenosti.

Kako naj si predstavljam tri različne razdalje med kamnom? Ali različne razdalje do skale in opazovalca pomenijo, da se opazovalec ne nahaja nad skalo? Zakaj ne, če sem v izhodišču predpostavil tako situacijo?

V času t_0 opazovalca drug proti drugemu pošljeta fotona. Koliko časa bosta fotona potreboval za pot do drugega opazovalca v primeru približevanja, koliko v primeru oddaljevanja opazovalcev?



V naravi ne opažamo hitrosti, ki bi bile večje od svetlobne hitrosti, vemo, da energije ne moremo niti pridobiti niti izgubiti itd.

V nasprotju s tem opažamo, da je ob velikem poku nastala snov in energija, opažamo delce z nepojasnjeno veliko energije, opažamo paradoks dvojčkov, skrivnostno gravitacijo itd.

Pot k pojasnitvi teh pojavov je v priznavanju in razumevanju ne le vidnih, ampak tudi tistih naravnih pojavov, ki se v veliki meri dogajajo za obzorjem naših zaznavnih možnosti.

Čeprav je presenetljivo, me tak pristop vodi do spoznanj, da snovni delec neko razdaljo lahko prepotuje hitreje kot s svetlobno hitrostjo, da energija v nekaterih okoliščinah lahko nastane ali izgine, da ni paradoksa dvojčkov in da je gravitacijo možno pojasniti.