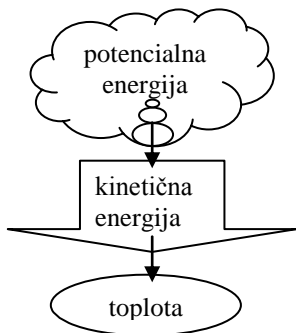


Energija

Energija se pojavlja v dveh zanjo tipičnih oblikah. Pozitivne oblike energije (EM valovanja, kinetična energija, ...) ustvarjajo dinamiko vesolja. Negativne oblike energije (vezalna energija) omogočajo ustvarjanje snovi s svojo zmožnostjo povezovanja.

Energija je v fiziki dokaj mlad pojem, ki se ga uporablja šele kakih dvesto let. Pogled na energijo se še oblikuje. Skušajmo si torej za začetek na primeru ustvariti izhodiščno predstavo o energiji.

Zamislim si padec asteroida na Zemljo. Namišljen asteroid se počasi približuje Zemlji. Ko se Zemlji dovolj približa, ga gravitacijsko polje Zemlje pritegne in asteroid pade na Zemljo.



V primeru padca asteroida se potencialna energija pretvori najprej v kinetično in nato v toploto

Slika 2.1

Opazovani asteroid naj bo trden in odporen na visoke temperature. Ob padcu na Zemljo se zaradi trenja z zrakom sicer segreje, vendar naj zaradi odpornosti ne zgori. Asteroid torej tudi ob padcu ohranja svojo maso in obliko.

Potencialna energija asteroida se ob padcu asteroida spremeni v kinetično energijo. Ko asteroid zaide v ozračje, se zaradi trenja z zrakom kinetična energija asteroida spremeni v toploto. Pojav opazimo v obliki utrinka na nebu.

Po padcu asteroida nastane toplota, ki je po količini energije enaka zmanjšanju potencialne energije. Vsota energij, to je energijska bilanca, ob padcu asteroida ostaja enaka.

Kaj je vesolje žrtvovalo za nastalo toploto?

Po padcu asteroida ugotavljam dvoje:

- vesolje je bogatejše za nekaj toplote in
- siromašnejše za nekaj potencialne energije.

Obogatitev vesolja s toploto je merljiva in predstavljiva. Težje pa si predstavljam, kaj pomeni, da je vesolje siromašnejše za nekaj potencialne energije. Ne vem, s kakšno potencialno energijo je vesolje razpolagalo na začetku in koliko potencialne energije je v vesolju še ostalo po padcu asteroida. Nikoli ne razmišljam koliko potencialne energije je v vesolju in ali je lahko zmanjka. Vedno nas zanima le razlika, to je za koliko se je na primer spremenila potencialna energija asteroida ob padcu na Zemljo.

Pojem potencialne energije praviloma uporabljamo tako, da si svobodno izberem neko izhodiščno nično potencialno energijo. Tak svoboden izbor nične potencialne energije pa pomeni, da nam celotna potencialna energija vesolja ne predstavlja neke trajne vrednote.

V vesolju se na primer sprašujemo, kakšna je vsa masa celotnega vesolja, redko pa si zastavljamo vprašanje, kakšna je količina vse potencialne energije vesolja. Potencialna energija je nekaj prikritega.

Zastavlja se torej vprašanje, kaj trajno prepoznavnega je vesolje žrtvovalo za nastanek toplote pri opisanem padcu asteroida.

Pojavne oblike energij

Vesolje za nastanek toplote v opisanem primeru mogoče res ni žrtvovalo nič trajno prepoznavnega. Posledično pa se takoj zastavlja

vprašanje, ali je bila toplota ob padcu asteroida mogoče ustvarjena kar tako, iz nič?

Bolj verjetno kot to, da je toplota nastala iz nič, je, da je vesolje za nastanek opisane toplote žrtvovalo nekaj, kar v vesolju sicer trajno obstaja, vendar pa mi tega ne zaznavno kot trajno vrednoto. Videnje vesolja skozi projekcije nam, kot je bilo povedano v prvem poglavju, omejuje celovit pogled na vesolje. Vesolje je za nastanek toplote lahko žrtvovalo nekaj latentnega, to je nekaj kar sicer obstaja, vendar nam je prikrito.

Kinetična in prožnostna energija

Lažje kot potencialno, si znamo predstavljati kinetično energijo. Kadar nek masni delec drvi po prostoru in naleti na oviro, tak delec s silo želi obdržati svojo hitrost in smer leta. S silo na poti delec poskuša odstraniti oviro in ohranjati svojo hitrost, s tem pa opravlja delo. Kinetična energija se tako pretvarja v opravljeno delo.

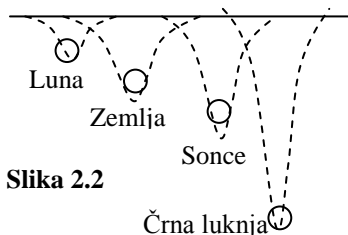
Delo lahko opravlja tudi vzmet v uri. Ko je vzmet napeta, vsebuje prožnostno energijo. S silo se želi odviti. Sila, s katero se vzmet odvija opravlja delo, premika urine kazalce.

Z opravljanjem dela, tako gibajoči delec s kinetično energijo, kot tudi vzmet, izgubljata svojo energijo. Ko se delec ustavi ali ko se vzmet odvijte, nimata več energije in nista več sposobna opravljati dela.

V vesolju obstajajo torej bolj in manj predstavljljive oblike energij.

Potencialna energija je hipotetična danost.

Ni nujno, da omenjen asteroid pade ravno na Zemljo. Lahko pade na Luno, na Sonce ali v črno luknjo, kot to kaže Slika 2.2, ali pa nikamor.



Slika 2.2

Kakšno potencialno energijo ima asteroid v teh primerih je odvisno od tega, kam je asteroid namenjen. Gravitacija nebesnih teles, s tem pa tudi potencialna energija in globina padca asteroida je v različnih

primerih različna.

Ocena potencialne energije (v Joule-ih), ki jo premore v vesolju tavajoč asteroid, je torej odvisna od tega, kam bo asteroid padel, če bo sploh kam padel. Potencialna energija je torej le hipotetična možnost nekih morebitnih energijskih sprememb.

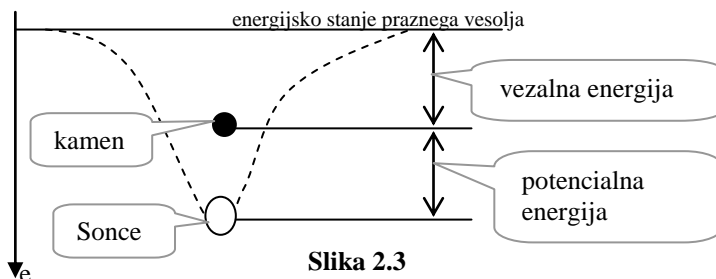
Vežalna energija

Hipotetične vrednosti energij so pogosto obvladljive le z uporabo verjetnostnega računa. Iščem torej nek bolj enoumen pogled na energijska stanja, kot pa mi ga daje pojem potencialne energije. Iščem enoumen pogled na energijo, ki bo čim manj odvisen od verjetnosti in izhodišč oziroma predpostavk.

O energiji asteroida lahko razmišljam na dva načina. Razmišljam lahko:

- kaj se z asteroidom hipotetično lahko dogodi, ali pa
- kaj se z asteroidom v energijskem smislu že dogaja.

Tisto, kar se je v energijskem smislu asteroidu že dogaja in je možno tudi enoumno meriti, je njegov padec do določene globine, kot to prikazuje Slika 2.3.



Po praznem prostoru tavajoč asteroid, ki ni vezan na kakršno koli gravitacijsko polje, je svoboden. S padcem asteroida do določene globine v gravitacijsko polje, na primer s padanjem proti Soncu, pa asteroid postane ujetnik Sončeve gravitacije. Ujetništvo asteroida pa je resnično, merljivo in dokončno, ne le hipotetično.

Vezalna energija je energijski dolg

Vezalna energija ni sposobna opravljati dela. Celo več, če asteroid po padcu v gravitacijsko polje na primer hoče pobegniti gravitaciji, mora od nekje dobiti povrnjen tisti del energije, ki se je ob padanju asteroida v gravitacijskem polju spremenil v toploto ali kinetično energijo.

Asteroid lahko dobi vrnjeno potencialno energijo na primer tako, da ne pade na površino Sonca, ampak Sonce le obide.

V primeru oddaljevanja asteroida od Sonca po obkrožitvi Sonca, pride do obratnega energijskega procesa. Hitrost asteroida se pri oddaljevanju zaradi gravitacije zmanjšuje. Kinetična energija se s tem spreminja nazaj v potencialno energijo in na koncu osvobodi asteroid ujetništva sončeve gravitacije.

Vezalna energija določa, koliko energije je potrebno vrniti nekemu delcu, da ga osvobodimo gravitacijskih polj, da ponovno lahko svobodno nadaljuje svojo pot po prostranstvih vesolja.

Vezalna energija je fizikalno jasno opredeljiv pojem, zato v nadaljevanju namesto hipotetične 'potencialne energije' uporabim pojem vezalne energije, ki mi omogoča enoumno opisovanje energijskih stanj.

Ob padcu asteroida se 'ustvarita' toplota in vezalna energija.

Na osnovi pojma vezalne energije, namesto pojma potencialne energije, na sliki 2.1 prikazan primer asteroida lahko enoumno opišemo takole: Ob padcu asteroida na Zemljo:

- se ustvari energija v obliki toplote,
- vzporedno s toploto pa se ustvari tudi energijski dolg v obliki vezalne energije.

Ob padcu asteroida lahko govorim o v paru nastali toploti in energijski zadolženosti v obliki vezalne energije.

Pozitivne in negativne oblike energij

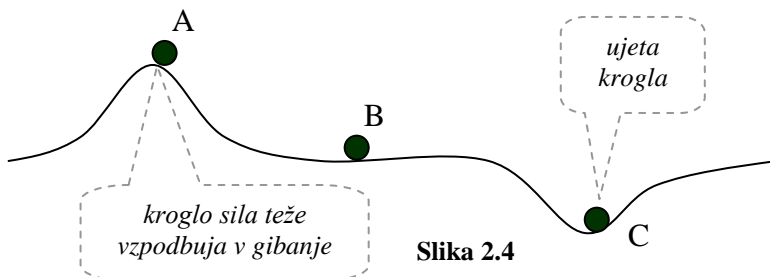
Slovar Slovenskega knjižnega jezika pravi, da je energija sposobna opraviti delo. To vsekakor velja za kinetično energijo.

Ob padcu asteroida na Zemljo pa opažam tudi vezalno energijo, ki je v fizikalnem smislu prepoznavna energijska danost, ni pa sposobna opravljati dela.

Sposobnost opravljati delo je le ena od lastnosti energij.

Na Sliki 2.4 je prikazan primer treh krogel z različnimi lastnostmi, ki izhajajo iz njihovih energijskih stanj.

Kroglo A sila teže sili iz vrha grbine v gibanje po klancu navzdol. Energija krogle A je sposobna opraviti delo.



Krogla B leži na ravnini. Na kroglo B zato ne deluje nobena sila, ki bi jo spodbujala k kotaljenju. Nobena sila krogle B tudi ne ovira pri kotaljenju. Če na kroglo B deluje neka zunanja sila, krogla začne po ravnini slediti zunanji sili.

Potencialna energija bo krogli B mogoče (ali tudi ne) ponujena, če se krogla slučajno pojavi na robu kotalnje. Če se krogla B ne pojavi na robu kotalnje, je iz kotalnje izhajajoča potencialna energija za kroglo B brez pomena.

Krogla C na Sliki 2.4 se nahaja v energijski kotanji. Na dnu kotalnje ima krogla najmanjšo možno energijo glede na geometrijske danosti in obstoječe gravitacijsko polje.

Krogla C na dnu kotanje nima nobene potencialne energije, ima pa prepoznavno količino vezalne energije.

Vezalna energija kroglo C ovira pri gibanju. Vezalna energija kroglo C skuša obdržati na dnu kotanje, tudi kadar jo z zunanjo silo skušamo premakniti.

Krogla C kotanjo lahko zapusti le tako, da ji od zunaj dovedemo manjkajočo energijo, ki omogoči krogli dvig iz kotanje nazaj na ravnino. Krogla C je torej ujetnik energijske kotanje.

Krogla C se na dnu kotanje ne more niti svobodno gibati, kaj šele, da bi bila sposobna opravljati kakršno koli delo.

Krogle A, B in C se energijsko razlikujejo.

Energijska stanja krogel A, B in C:

- Krogla A je energijsko obogatena. Težnja narave k zmanjševanju energije kroglo sili v gibanje po strmini navzdol. Krogla A je na svoji poti sposobna opravljati delo.
- Krogla B je energijsko nevtralna. Ne vsebuje energije, niti ni obremenjena z vezalno energijo. Energijska nevtralnost ji omogoča svobodo. Njeno energijsko stanje jo niti ne sili v gibanje, niti je ne ovira pri gibanju.
- Krogla C je energijsko osiromašena. Njeno energijsko stanje, njena energijska zadolženost, njena vezalna energija jo veže na dno kotanje.

Za celovito razumevanje energijskega dogajanja moram pojem energije razširiti, saj ugotovitev, da je energija sposobna opraviti delo, ne opisuje vseh lastnosti energije.

Na osnovi opisanega primera lahko zaključimo dvojice:

- energija je v nekaterih primerih sposobna opravljati delo,
- v primeru vezalne energije, energija predstavlja vezivo.

Dve energijski danosti vesolja

Energije, ki so sposobne opravljati delo in vezalne energije so si v osnovnih lastnostih podobne. Tako ene in druge oblike energij v harmoniji ustvarjajo vesolje. Po drugi strani pa se nekatere lastnosti

energije in negativne vezalne energije pomembno razlikujejo. Prav je, da te razlike izpostavim.

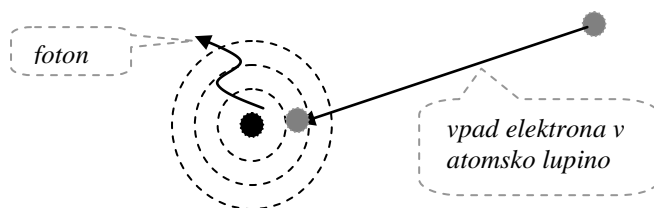
Da bi ločevali energijo od vezalne energije jih je smiselno ločevati že na ravni označevanja. Pojem energije, ki ga običajno označujem s črko 'E' razgradim v dva pojma:

- Kadar govorim o pozitivnih oblikah energij, energijah ki so sposobne opravljati delo, jih označim z označbo wE
- Kadar govorim o vezalni energiji, to je energiji, ki ne more opravljati dela, katere vloga je povezovanje (npr. snovnih tvorb), pa jo označim z označbo bE

wE in bE sta torej dve komplementarni obliki energij, vsaka s svojo pojavno obliko in vsako s svojo vlogo in namenom.

Padec elektrona v atomsko lupino

Predstavo o prepletenosti in povezanosti takega energijskega dogajanja, ki vsebuje tako pozitivno obliko energije (wE), kot vezalno energijo (bE), nam lahko poglobi primer ujetega elektrona v atomski lupini na Sliki 2.5.



Slika 2.5

Kadar se elektron ujame v atomsko lupino, se dogodi dvojje:

- atom odda foton (wE), ki odpotuje po vesolju
- ustvari pa se vezalna energija (bE), ki poveže elektron in atomsko jedro v skupno celoto.

Ob padcu elektrona v krožnico atoma nastane foton, nastane pa tudi enaka količina negativne vezalne energije. Elektron ne more zapustiti atoma, dokler ga na atomsko jedro veže vezalna energija.

Elektron lahko zapusti atom tako, da od nekje dobi manjkajočo energijo. Foton se na primer lahko vrne, zadene v elektron in ga izbije iz krožnice atoma.

Tako kot se ob vpadu elektrona v atomsko lupino v paru ustvarita foton in vezalna energija ($^w\mathbf{E}$ in $^b\mathbf{E}$), tako se ob zbitju elektrona iz atomske lupine vrnjeni foton in vezalna energija medsebojno izničita.

Akcija in reakcija, vzpon in padec, poskus in napaka, nato pa sprememba – to je ritem našega življenja. Iz prevelikega samozaupanja strah, iz strahu bolj jasen pogled na nov up. Iz upa napredek. **Bruce Barton**

Energijska polja in valovanja

Omenjamo različne oblike energij, še vedno pa nismo določili tiste skupne danosti, ki je osnova vsem omenjenim oblikam energij. Snov na primer ustvarjajo atomi, povezani v molekule. Kaj pa je tisto, kar ustvarja vse opažene oblike energij?

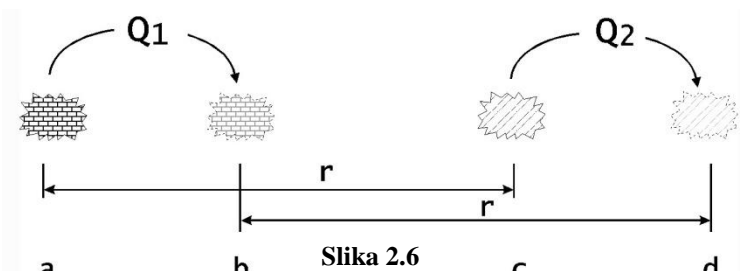
Energijsko stanje prostora

Elektromagnetno (EM) valovanje, na primer radijsko valovanje, je ena od oblik energij. V tem in nekaj naslednjih poglavij je pokazano, da so vse oblike energije, vključno s snovjo, take ali drugačne oblike energijskih polj. Ne zgolj EM polj, a kljub vsemu energijskih polj.

Ta ugotovitev bo utemeljena kasneje, sedaj pa naj služi le kot izziv, da skušamo čim bolj razumeti energijska polja v prostoru.

Najbolj nam je predstavljivo električno polje, zato osnovna spoznanja o energijskih poljih skušajmo razumeti na primeru električnega polja.

Na Sliki 2.6 je prikazan pozitivni električni naboj Q_1 , ki se v izhodišču nahaja na lokaciji »a«. Drug pozitivni električni naboj Q_2 , se nahaja na lokaciji »c«.



Slika 2.6

Naboj Q_1 ustvarja v točki c električno polje $E=Q_1/(4\pi\epsilon r^2)$. Naboj se zato 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 tačas miruje v točki c. Ker med nabojema deluje odbojna sila, moram pri potiskanju naboja Q_1 premagovati neko silo na neki poti. V fizikalnem smislu torej opravljam delo. Nabojema s potiskanjem naboja Q_1 proti naboju Q_2 dodajam energijo.

Nabojema se s premikom naboja Q_1 proti naboju Q_2 poveča njuna skupna elektrostatična energija v vrednosti opravljenega dela.

V drugem delu poskusa naboju Q_2 omogočim premik iz točke "c" v točko "d". Ker na naboj Q_2 deluje odbojna sila v smeri gibanja, naboj Q_2 na poti iz točke c v točko d lahko opravlja delo. Naboj Q_2 v času gibanja vrača v premik naboja Q_1 vloženo energijo. Ob premiku iz točke "c" v točko "d" naboj Q_2 opravi toliko dela, kolikor energije sem ga pred tem vložil v premikanje naboja Q_1 iz točke "a" v točko "b".

Po premikih obeh nabojev se vzpostavi začetno energijsko stanje. Naboj sta po zaključku poskusa na enakih razdaljah, kot sta bila v začetku. Na naboja deluje enaka sila kot v začetku. Naboj vsehujeta enako energijo, kot na začetku.

Energija in energijsko polje

Energijo, ki sem jo v prvem delu poskusa (s premikanjem naboja Q_1) vložil v naboj Q_1 , je vrnil naboj Q_2 . Energija je 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.

Ker je energija prešla iz enega naboja na drug naboj, pomeni da prostor okrog nabojev energijsko ni nevtralen. Prehod energije iz enega naboja na drugega si lahko predstavljamo tako, da prostor med nabojema vsebuje neko energijo v obliki elektrostatičnega energijskega polja.

Energija preplavlja prostor.

Elektrostatični naboj omogoča ujetost elektrostatične energije okrog naboja. Ujeta energija se ne nahaja le v točki naboja, nahaja se predvsem v prostoru v okolici naboja v obliki energijskega polja.

Dokler je nek naboj sam v prostoru, te energije ne more niti oddati niti sprejeti, zato v takem primeru energije v prostoru ne opazimo. Kadar se v bližini enega naboja pojavi drug naboj, se en naboj znajde v električnem polju drugega naboja in s tem opazimo, kako energija električnega polja preplavlja prostor.

Vsak delček navidezno praznega prostora torej lahko vsebuje energijo v obliki energijskega polja.

Energijska valovanja

Kadar z električnim tokom v neko kovino ritmično dovajam in odvajam električni naboj, dobim anteno radijskih valov.



V vesolje usmerjeno anteno radijskega oddajnika za kratek čas spustim električni signal. Antena odda EM val, kot to kaže Slika 2.7.

Energijski valovi

EM valovi potujejo po vesolju še dolgo po tem, ko antena neha oddajati signal.

Slika 2.7

Prostor torej ne vsebuje le elektrostatičnih oblik energijskih polj.

Opazamo tudi različne oblike energijskih valovanj in nihanj. Tudi svetloba je na primer ena od oblik EM energijskega valovanja.

Svetloba ali druga EM valovanja za svoje valovanje ne rabijo medija, ne rabi neke snovne osnove, ki bi valovala (zraka, vode, etra, ...). EM valovanje preprosto pomeni energijsko zapolnitev praznega prostora.

Energijska razsežnost prostora

Točka v prostoru torej lahko vsebuje energijo v obliki energijskega polja. V ta namen ima vsaka točka prostora lastnosti, ki omogočajo gostovanje energije v njej. Te lastnosti oziroma zakonitosti prostora lahko pojmujeemo kot energijska razsežnost prostora.

Energijske zakonitosti prostora niso pogojene s tem ali v neki točki obstaja energija ali ne. Energijske zakonitosti prostora so generične lastnosti prostora kot takega. Njihov namen je, da omogočajo nastanitev energije v prostoru.

Prostor ima torej poleg prostorskih in drugih razsežnosti še energijske razsežnosti.

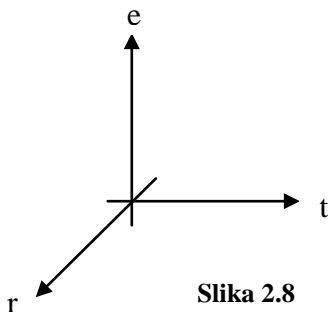
Prostor ima več kot tri razsežnosti.

Vsako točko prostora določajo tri prostorske koordinate (x , y , z). Prostor vsaki točki omogoča, da se v njej pojavijo energijska polja. To pa zahteva, da ima prostor poleg treh prostorskih razsežnosti (in časovne razsežnosti, kot četrte razsežnosti) še neko »peto«, to je energijsko 'e' razsežnost.

Kadar hočemo ustvariti nekaj velikega, moramo tudi sanjati in ne le delovati; treba je verjeti in ne le načrtovati.
Anatole France

Energijska razsežnost omogoča in dovoljuje, da se v opazovani točki prostora lahko naseli energijsko polje. To razsežnost zato imenujem energijska razsežnost prostora.

Večrazsežni koordinatni sistem.



Slika 2.8

Energijsko razsežnost prostora lahko ponazorim v obliki koordinate v koordinatnem sistemu, kot prikazuje slika 2.8.

Vse tri prostorske koordinate (x , y in z) prikažem na eni koordinatni osi v obliki krajevnega vektorja » r «, čas

prikažem na drugi koordinatni osi »t«.

Če energijske razsežnosti prostora, ne glede na to, koliko jih je in kakšne so, združim na podoben način kot krajevne razsežnosti, dobim naslednjo, to je energijsko razsežnost prostora »e«.

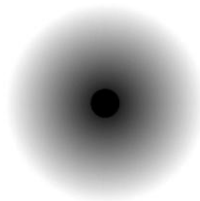
Zakovitosti energijske razsežnosti prostora

Tako kot prostorske razsežnosti slonijo na temeljnih prostorskih aksiomih, ki jih opisuje geometrija, tako opazim tudi temeljne energijske zakonitosti v primeru energijskih razsežnosti. V nadaljevanju so opisane izstopajoče med njimi.

Energijski vozli in pripadajoča energijska polja

Elektrostatični naboj, na primer negativni naboj elektrona, je v točki zgoščena elektrostatična energija. Tudi masa elektrona je navsezadnje ena od oblik energije ($E=mc^2$), ki se nahaja v točki.

Oblike energij, ki so zavozlane v točki, pa niso le lastnost te točke. Vsak energijski vozle, energijski naboj, energijska točka v svoji okolici ustvarja energijsko polje, kot to prikazuje Slika 2.9.



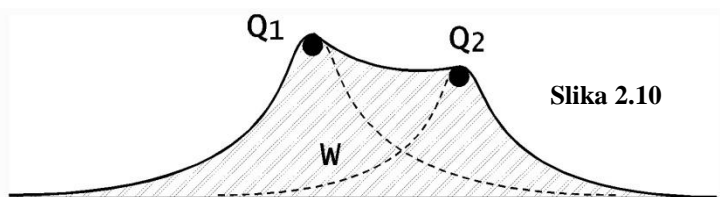
Slika 2.9

Meritve kažejo, da gostota energijskega polja okrog energijske točke pada s kvadratom oddaljenosti od opazovane energijske točke.

Zakovitost padanja energijskega polja okrog energijske točke (energijske singularnosti) pomeni minimalno energijsko stanje opazovane energijske točke in polja okrog nje.

Narava teži k minimalni energiji:

Energija, tako energijski vozli, kot pripadajoča energijska polja, se v prostoru v okviru danih možnosti vsakič namesti tako, da je skupna energijskega polja čim manjša.



V primeru na sliki 2.10 prikazanih nabojev Q_1 in Q_2 opazim, da zblíževanje dveh isto smernih električnih nabojev zahteva dodajanje energije, oddaljevanje pa nabojev njuno skupno energijo zmanjšuje. Narava teži k zmanjševanju energije, s tem pa naboja sili k razmikanju.

Energijsko polje v prostoru se s premikanjem nabojev preoblikuje. Vsak delček energijskega polja išče in se skuša umestiti tako, da zmanjšuje energijo opazovanega polja.

V primeru več energijskih vozlov v prostoru, kot prikazuje slika 2.10, se obdajajoče skupno energijsko polje vsakič uredi v minimalno energijsko stanje.

Sila udejanja težnjo narave k zmanjševanju energije

Sila je mehanizem oziroma način, ki premika ali skuša premikati energijske vozle in energijska polja po prostoru in s tem udejanja zmanjševanje energije.

Če v naravi ne bi delovala sila, bi bila težnja narave po minimalni energiji le neuresničljiva iluzija.

*Snovne stvari zaznavamo samo zato, ker imamo pet čutov, s katerimi lahko zaznavamo le delček izmed milijard not ogromne simfonije življenja okrog nas. Področje neznanega se širi veliko hitreje kot področje znanega, četudi so znanstveniki samo v zadnjem stoletju stokrat povečali naše znanje. **John M. Templeton***

Energijske poševnine

Energijska polja v prostoru in težnjo narave k zmanjševanju energije si lahko predstavljamo kot energijske naklone prostora.



Slika 2.11

Nekje v prostoru si zamislim električni naboj Q , obdan z elektrostaticno energijo, kot prikazuje Slika 2.11.

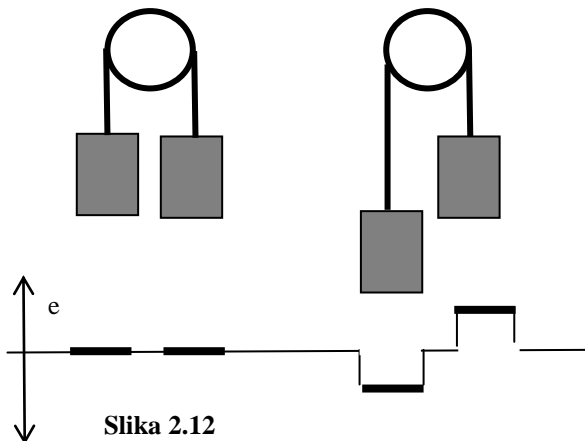
Na različnih oddaljenostih od naboja Q ima prostor različno energijsko gostoto.

Naklon (gradient) energijske gostote si lahko predstavljamo kot energijsko zakrivljen prostor.

Kadar se na tem energijskem naklonu znajde drug energijski vozle (naboj q), ga sila poriva po energijskem naklonu v smeri zmanjševanja energije.

Vezalna energija

Na osnovi pridobljenih spoznanj o lastnostih energijskih polj si s še enim primerom skušam poglobiti predstavo o energiji.



Slika 2.12

Zamislim si dve uteži obešeni preko škripca, kot kaže leva stran Slike 2.12. Uteži sta enako težki in na isti višini. Obe uteži imata posledično enako potencialno energijo, ki jo na energijskem diagramu prikazanem na dnu Slike 2.12, označeno kot nično potencialno energijo uteži.

V nadaljevanju uteži zamakanjem na način, kot to kaže desna stran Slike 2.12. Če odmislim trenje in druge energijske izgube pri premiku uteži, potem je skupna energija levega in desnega sistema uteži enaka. Skupna potencialna energija obeh uteži se s premikom uteži ne spremeni.

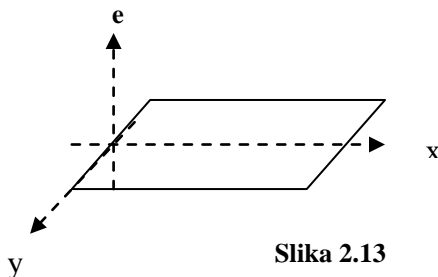
S spremembo položaja uteži pa se spremeni potencialna energija posamezne uteži. Energijski diagram pod desnim škripcem zato prikazuje zmanjšano energijo leve uteži in povečano energijo desne uteži.

Potencialna energija se po zamiku uteži med utežema razlikuje, skupna potencialna energija obeh uteži pa ostaja ves čas enaka.

Razširitev modela na energijsko ravnino

Sliko energijskega prostora, ki ga v zelo poenostavljeni obliki kaže model uteži, prikazan na Sliki 2.12, v nadaljevanju posplošim.

V posplošenem modelu naj vodoravna ravnina predstavlja energijsko homogen (zaradi lažjega razumevanja dvorazsežni) prostor. Predstavlja prostor, v katerem je vsaka točka vsebuje enako količino energije. Tak prostor je na primer prazen prostor, ki ne vsebuje nobene energije, in nobenih snovnih delcev.



Slika 2.13

Tako kot na Sliki 2.12 pod levim škripcem enako energijsko stanje obeh uteži predstavlja premica, tako v diagramu na Sliki 2.13 enako energijsko stanje

prostora predstavlja energijska ravnina.

V energijsko homogenem prostoru, na primer v praznem prostoru imajo vse točke opazovane ploskve enako energijsko vrednost (e) v navpični smeri, kot to prikazuje slika 2.13.

V splošnem pa prostor, ki vsebuje različne oblike energij (tudi v obliki snovi), opišemo z ukrivljeno ploskvijo, ki ima na koordinati ' e ' v vsaki točki (x,y) tak odmik od vrednosti nič, kolikor energije se nahaja v opazovani točki.

Na Sliki 2.13 prikazana predstava o porazdeljenosti energij je sprejemljiva, ni pa preprosta. Ker nimam bolj nazornega modela, je takšna predstava lahko ena od možnosti za razumevanje porazdelitve energije v prostoru.

Koordinatno izhodišče nične energije

Na opazovani ravnini si lahko poljubno izberem koordinatno izhodiščno, kjer imata koordinati ploskve x in y vrednost nič.

Tako kot si za prostorski koordinati x in y lahko izberem koordinatno izhodišče, tako si lahko izberem tudi nično energijsko stanje na osi e .

Na osi ' e ' si kot nično energijsko stanje ($e=0$) lahko izberem tisto energijsko stanje prostorske točke, v kateri ne najdemo niti snovi niti energije.

Nično energijsko stanje je v tem primeru torej popolnoma prazen prostor, prostor brez prisotnosti snovnih delcev, prostor brez energijskih polj in brez energijskih valovanj. Na sliki 2.13 narisana ravnina v tem primeru predstavlja popolnoma prazen dvorazsežni energijski prostor.

Mogoče si kdo zastavi vprašanje, zakaj naj bi bila nična energija prostora ravno v praznem prostoru, daleč od galaksij. Zakaj nična energija ne bi bila na primer v gravitacijskem polju na Zemlji, na Soncu ali v črni luknji, na dnu neke energijske kotanje, kot prikazuje Slika 2.2.

*Vedno verjamemo
več, kot imamo
dokazov. Jaz pač
verjamem. Najbolj
ustvarjalno v nas je
to, da verjamemo v
stvar. **Robert Frost***

Vprašanje je podobno, kot če se vprašamo, zakaj Zemlja ni središče vesolja. V začetnem razumevanju je Zemlja namreč bila središče vesolja (geocentrično vesolje), kasneje je bilo Sonce središče vesolja (heliocentrično vesolje), šele pred nekaj stoletji je Zemlja eden od planetov enega od sončnih sistemov v eni do galaksij.

Navsezadnje bi bila Zemlja še vedno lahko središče vesolja. Ob izhodišču, da Zemlja miruje v središču vesolja pa bi bile enačbe gibanj nebesnih teles tako rekoč neobvladljivo zapletene. Razumevanje gibanja nebesnih teles je neprimerno bolj razumljivo, če Zemljo razumemo kot enega od planetov v enem osončju ene od galaksij.

Ko smo zapustili model geocentričnega in heliocentričnega vesolja, so se šele odprle prave možnosti za razumevanje vesolja.

Iščem čim bolj razumljiv model razumevanja energije.

Podobno je pri razumevanju energije. V osnovi lahko katero koli energijsko stanje neke točke prostora označim kot nično energijsko stanje.

Če pa vprašanje razširim in se vprašam, katero nično energijsko stanje opazovane točke je najbolj naravno in omogoča najboljši pogled v razumevanje energijskih danosti vesolja, potem pa izbor ni več trivialen.

V iskanju kar se da razumljivega predstavitvenega modela energije za nadaljnja razmišljanja privzamem miselni model, kjer ravnina na Sliki 2.13 pri energijski vrednosti $e=0$, predstavlja prazen prostor.

Po izbranem modelu v splošnem energija v poljubni točki lahko zavzame pozitivne (wE) ali negativne (bE) energijske vrednosti.

Kadar se v neki točki prostora pojavi pozitivna oblika energije (wE), to na sliki 2.12 označim kot točko nad označeno ravnino. Če pa je vrednost energije v opazovani točki negativna (bE), pa točko narišem pod označeno ravnino.

Naj osvežim definicijo označevanja energij. Z wE označujemo pozitivne oblike energij, take energije, ki so sposobne opravljati delo.

Z označbo bE označujem vezalne energije, katerih funkcija je povezovanje, niso pa sposobne opravljati dela.

Preozek miselni model lahko ovira razumevanje energijskega dogajanja.

Pojem energije je dokaj mlad, saj se uporablja vsega dvesto let. V tem času se pojem uporablja predvsem v smislu različnih oblik pozitivnih energij.

V povezavi s pojmom energija običajno torej uporabljamo le miselne modele, kjer energija nastopa kot količina s pozitivno vrednostjo wE .

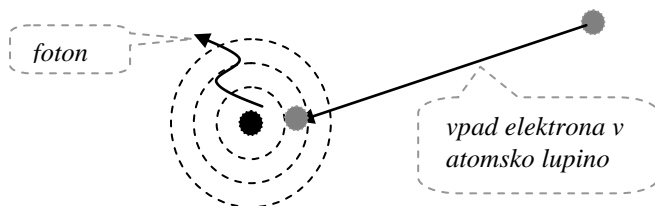
Bolj celovito razumevanje energije mi ponuja na Sliki 2.13 prikazan miselni model, ki dopušča tako pozitivne kot negativne energijske vrednosti.

Širino miselnega modela lahko kasneje še vedno zožim, lahko se še vedno omejim le na pozitivne oblike energij wE , če se tak razširjen miselni model izkaže kot preširok in odvečen. Ne smem pa tega razširjenega modela razumevanja energijskih stanj zavračati, dokler njegove odvečnosti ne utemeljim.

Na osnovi razširjenega modela razumevanja energijske razsežnosti prostora se vračam k razumevanja vpada elektrona v atomsko lupino.

Zlom energijske ravnine

V prostranstvu praznega vesolja v mislih na veliki medsebojni oddaljenosti namestim elektron in vodikovo atomsko jedro. Oba naj svobodno tavata po praznem prostoru.



Slika 2.14

V nekem trenutku se elektron po naključju približa vodikovemu jedru in v nadaljevanju vpadе v tirnico atomskega jedra, tako kot to kaže Slika 2.14. Pri tem v paru nastaneta vezalna energija in foton.

Pred padcem elektrona v atomsko lupino sta obstajala elektron in atomsko jedro, vsak s svojo maso in energijo, po padcu pa se v paru dodatno pojavita še vezalna energija v energijski vrednosti bE in foton v energijski vrednosti wE .

Zaradi lažjega razumevanja ločim izhodiščno energijo (maso) elektrona in atomskega jedra, od nastalega fotona (wE) in vezalne energije (bE).

Izhodiščna energija (masa) atomskega jedra in elektrona sta oziroma naj bosta ves čas eksperimenta enaki, zato jima v nadaljevanju ne posvečam pozornosti. Osredotočim se le na energijske spremembe, to je na nastali foton in nastalo vezalno energijo.

Energijske spremembe ob padcu elektrona v atomsko lupino pripišem fotonu in vezalni energiji in ti dve energijski spremembi prikažem v energijski ravnini, kot ju prikazuje Slika 2.15.

**Vezalno energijo lahko pojmem kot
energijski dolg, kot energijsko kotanjo.**

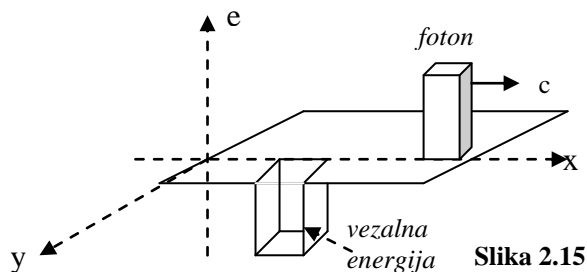
Vezalna energija in foton pred padcem elektrona v atomsko lupino ne obstajata, zato sta njuni energiji pred miselnim poskusom enaki nič.

Nastanek fotona pomeni pojav energije (wE). Foton predstavlja pozitivno obliko energije, saj je sposoben opravljati delo, na primer segreti vodo v sončnem zbiralniku.

Pojav vezalne energije (bE), kot komplement nastanku fotona, pomeni zmanjšanje energije elektrona ob padcu elektrona v atomsko lupino, tako kot to kaže C pozicija na sliki 2.2.

Ker je izhodiščna vezalna energija elektrona enaka nič, se manjšanje energije lahko dogaja le v smeri porajanja negativne energije.

Vezalno energijo elektrona moram torej razumeti kot energijski dolg, oziroma kot energijski manko.



Pojav energije in vezalne energije iz nič

Ob padcu elektrona v atomsko lupino opazim nastanek dveh komplementarnih energijskih tvorb:

- pozitivne energije (${}^w\mathbf{E}$) v obliki fotona in
- negativne energije (${}^b\mathbf{E}$) v obliki vezalne energije.

Pojavi se nekaj podobnega kot pri premiku uteži na škripcu, prikazanem na Sliki 2.12.

V modelu energijske ravnine ta pojav lahko prikažem kot zlom energijske ravnine, kot ga prikazuje Slika 2.15. Tak zlom prostora nastane brez dodajanja ali odzemanja zunanje energije, zgolj na osnovi srečanja na primer elektrona z vodikovim jedrom. Ob njem se na novo ustvari enako energije, kot negativne vezalne energije.

$${}^w\mathbf{E} + {}^b\mathbf{E} = 0$$

Vsota nastale pozitivne energije (${}^w\mathbf{E}$) in negativne energije (${}^b\mathbf{E}$) je ves čas in v vsakem trenutku enaka nič. Ob padcu elektrona v atomsko lupino se energija celotnemu sistemu ne spremeni, ustvari pa se foton in vezalna energija.

Ugotavljam, da pred poskusom ni obstajal niti foton, niti vezalna energija. Oba se ustvarita ob padcu elektrona v atomsko lupino.

Če pustim ob strani ves čas enako in ne spreminjajočo izhodiščno energijo atomskega jedra in elektrona, sta foton in vezalna energija nastali tako rekoč iz nič.

Nastal je foton (energijska grbina) in vezalna energija, ki je po količini energije enaka energiji fotona, vendar z negativno vrednostjo (energijska kotanja).

Prostor je s padcem elektrona v atomsko lupino dobil novo energijsko brazdo. Rodila se je nova prepoznavna energijska danost prostora. Pri tem pa se skupna količina energije v vesolju ni spremenila.

Foton in vezalna energija se po nastanku razideta.

Foton in vezalna energija se po videzu in lastnostih med seboj razlikujeta. Vezalna energija ostaja vezana z atomom, foton pa s svetlobno hitrostjo zapusti atom. Opažam jih kot dve neodvisni energijski tvorbi, vsako za sebe.

Zaradi zloma prostora in s tem razdvojite pozitivnih od negativnih oblik energij, v vesolju na nekaterih mestih lahko najdemo več energije, na drugih mestih, pa več vezalne energije. Vezane energije je več na primer v atomskih jedrih, črnih luknjah itd.

Vezalna energija je avtonomna danost.

Atomsko jedro vsebuje tako energijo kot vezalno energijo. V masi atomskega jedra vsebovana energija pa ne more poravnati energijskega dolga, ki se skriva v vezalni energiji tega atomskega jedra. V atomu ves čas obstajata tako pozitivna energija ${}^{\text{w}}\text{E}$, kot negativna vezalna energija ${}^{\text{b}}\text{E}$.

Negativno energijo atomskega jedra, to je energijsko zadolženost tega jedra, lahko na primer poravna le neka zunanja energija, na primer kinetična energija hitrega delca, ki se zaleti v atomsko jedro in ga razbije.

Električna polja

Predhodni zapisi govorijo o pozitivnih ali negativnih vrednostih energijskih polj. S tem pa niso izčrpane vse pestre pojavne oblike energijskih polj.

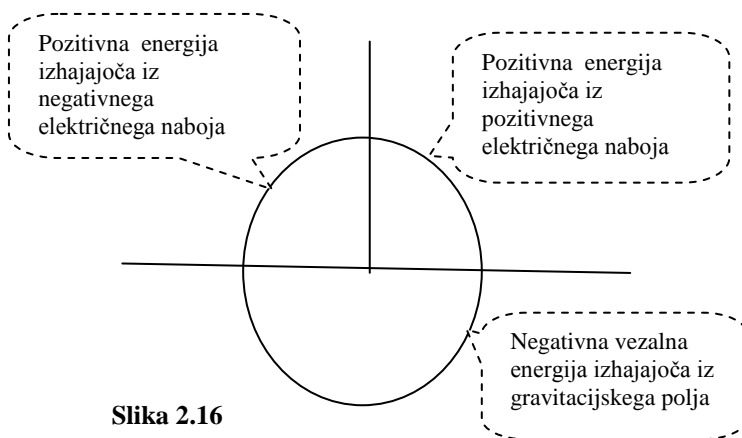
V opazovani točki prostora se na primer lahko poleg energije v obliki gravitacijskega polja nahaja tudi električno polje. Polje okrog električnega naboja ima nekatere podobne lastnosti kot gravitacijsko polje okrog masnega delca, v nekaterih lastnostih pa se polji razlikujeta.

V primeru električnega polja poznamo na primer pozitivni električni naboj, ki se razlikuje od negativnega električnega naboja. Dva pozitivna naboja ali dva negativna naboja se odbijata, pozitivni in negativni električni naboj pa se privlačita.

Kakršno koli pot si izberete bo to dogodivščina in ne dolgčas, če bo le vaše obzorje segalo čez golo varnost in povprečje. David Sarnoff

Lastnosti energijskih polj.

Na Sliki 2.16 je prikazano gravitacijsko in električno polje v opazovani točki. Krog prikazuje količino enenergije, vsebovane v opazovani točki. Vodoravna črta ločuje pozitivne oblike energij, ki so nad vodoravno črto od negativnih oblik energij, ki se nahajajo pod črto. Pod črto so narisane negativne vezalne energije, ki izhajajo iz gravitacijskega polja, lahko pa tudi iz drugih polj, na primer polj vezalnih energij, ki ustvarjajo atomska jedra.



Slika 2.16

Nad vodoravno črto so pozitivne oblike energij, v narisanim primeru energija pozitivnega in negativnega električnega polja.

Pozitivno in negativno električno polje predstavljata pozitivne oblike energij.

Dva pozitivna električna naboja napolnjujeta prostor s pozitivno energijo. Približevanje pozitivnih energij glede na Sliko 2.10 pomeni povečanje skupne energije prostora in se zato odbijata.

Enako dva negativna električna naboja napolnjujeta prostor s pozitivno energijo. Tudi dva negativna naboja se med seboj odbijata. Negativni električni naboj je oblika pozitivne energije ${}^{\text{w}}\mathbf{E}$ in \mathbf{ne} oblika negativne energije ${}^{\text{b}}\mathbf{E}$.

Se pa polji pozitivnega in negativnega električnega naboja med seboj razlikujeta. Med seboj sta si komplementarni, kar ločuje navpična črta na diagramu Slike 2.16. Z navpično črto jih ločimo po drugi, neki novi razsežnosti, ne po kriteriju pozitivne ali negativne energije.

Več razsežne energijske danosti

Podobno, kot imamo v primeru prostora več prostorskih razsežnosti (x,y,z) imamo tudi na področju energijskih zakonitosti več razsežnosti, ki določajo energijske lastnosti prostora. Ena razsežnost govori na primer o pozitivnih in negativnih vrednostih energije, druga električna razsežnost pa o električni polarizaciji prostora.

Vsaka od energijskih razsežnosti (električna polja, gravitacija, močne jedrske sile) na drugačen način energijsko oblikuje prostor. Nekatere energijske razsežnosti omogočajo nastajanje EM valovanja, druge nastajanje atomskih jeder in mase itn.

Imeni elektrostatičnih nabojev sta zavajajoči.

Pojem negativni električni naboj zaradi načina imenovanja predstavlja miselno past. Vodi nas v nevarnost, da negativni električni naboj v mislih nehote enačimo z negativno energijo. Tega pa ne smemo. Negativni električni naboj nima nič skupnega s pojmom negativne energije.

Električna naboja bi namesto pozitivni ali negativni naboj bilo bolj smiselno imenovati na primer levi in desni naboj, ali rdeči in zeleni naboj, ali naboj A in B, ali drugima nevtralnima imenoma, ki ne bi spominjala na pozitivno in negativno obliko energije.

Negativni električni naboj predstavlja pozitivno obliko energije

Pozitivni in negativni električni naboj sta, kot rečeno, dve obliki pozitivne energije. Kadar se združita dve pozitivni energiji wE , kot sta to pozitivni in negativni električni naboj, se njuna energija spremeni v neko drugo obliko. Govorimo, da se njuna energija sposti. Tak primer predstavlja udar strele. Ob združitvi pozitivnih in negativnih električnih nabojev se sprosti energija v obliki toplote, svetlobe (blisk), zvoka (grom).

Nekaj drugega se dogodi, kadar se združita energija wE in negativna energija bE . Energija in negativna energija ob združitvi preprosto dokončno izgineta. Ker imata energiji različni vrednosti, ena pozitivno, druga negativno obliko energije, po združitvi nič ne ostane. Med seboj se v celoti izničita, brez ostanka neke druge oblike energije. Energija in negativna energija se združita tiho, brez groma, bliska, eksplozije ali drugih dejavnikov, ki bi nakazovala spremembo ene energije v drugo.

*Modreci niso mnenja, da je
blagoslov, če človek ne stori
nič narobe. Prepričani so, da
je velika človekova krepost
skrita v zmožnosti, da zna
popraviti svoje napake.*

Wang Yang-ming

Pojma energija in negativna energija opisujeta torej nekaj povsem drugega, kot pozitivni in negativni električni naboj.

Pozitivni in negativni naboj se privlačita

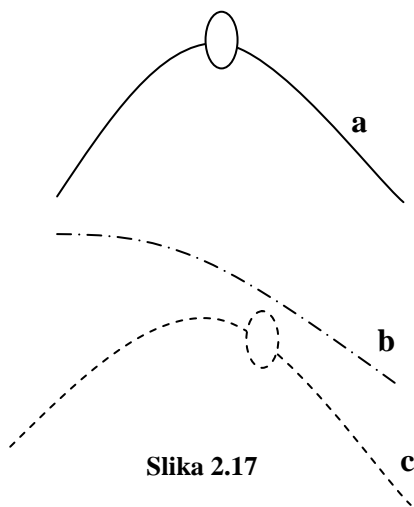
Pozitivni in negativni naboj se privlačita, čeprav bi se glede na to, da oba predstavljata pozitivne oblike energij morala odbijati po načelu, prikazanem na Sliki 2.10. Skušajmo torej to razumeti.

Kadar je nek električni naboj sam v prostoru, okrog sebe ustvari električno polje na način, kot to prikazuje Slika 2.9. Naboj se nahaja na maksimumu električnega polja, kot to kaže krivulja 'a' na Sliki 2.17.

Kadar se v bližini pojavi drug naboj, oba naboja ustvarita skupno polje, kot to kaže Slika 2.10. Na Sliki 2.17 črta 'a' prikazuje polje enega od nabojev, črta 'b' pa vpliv drugega naboja na skupno polje v točki prvega naboja.

Osnovno polje naboja 'a' ter prišteto polje drugega naboja 'b' na lokaciji naboja ustvari tako polje, da se naboj ne nahaja več na maksimumu skupnega električnega polja obeh nabojev, ampak je izmaknjen iz sredine, kot to kaže krivulja 'c' na sliki 2.17. Naboj se nahaja na energijski poševnini.

Ker se naboj pojavi na energijskem naklonu, ga sila vleče v smeri zmanjševanja energije, kot to kaže Slika 2.11.



Slika 2.17

*Razdajati se, upoštevati
druge in jim izkazovati
priznanje, ohraniti
duhovno gibkost za
zorenje in učenje – vse to
poraja srečo, harmonijo
zadovoljstvo in
ustvarjalnost.*

Jack C. Jewell

Kadar se električnemu naboju približa isto smerni naboj, se električni polji med nabojev seštevata.

Na Sliki 2.10 je električno polje med nabojev posledično večje, kot na zunanji strani nabojev, zato sta naboja med seboj bolj oddaljena kot maksimuma električnega polja. Naboja se nahajata na zunanji strani vrhov električnega polja, kar pomeni, da jih sila skuša razmakniti.

Kadar pa se bližini najmeta dva naboja različnih polarizacij, pozitivni in negativni naboj, pa se električna poljska jakost med nabojev odšteva. Odšteva se električna polarizacija polj. Druga polja teh delcev se lahko tudi seštevajo.

Kompenziranje električne poljske jakosti med nabojema na Sliki 2.10 pa pomeni, da se naboja znajdetata na notranji strani med vrhoma maksimalne električne poljske jakosti, kar pomeni, da jih sila privlači. Sila jih vleče drugega proti drugemu.

Več razsežni energijski prostor

Okrog snovnega delca lahko hkrati najdemo več energijskih polj, ki hkrati delujejo na te delce. V primeru dveh električno nabitih delcev, lahko gravitacija ta delca privlači, električno polje pa jih odbija. Lahko jih privlači tako gravitacija kot tudi električno polje. Sila ki deluje na delca je vsota vseh sil, ki izhajajo iz različnih energijskih polj.

Zaključek

Če v vesolju obstajajo pozitivni in negativni električni naboji obstaja vprašanje, koliko je v vesolju vsega pozitivnega električnega naboja v primerjavi z vsem negativnim električnim nabijem.

Še bolj zanimivo vprašanje pa je, kakšna je energijska bilanca vesolja, ko od vseh pozitivnih oblik energije v vesolju odštejemo vse negativne oblike vezalnih energij. Ali je v vesolju več energije ali več negativne energije ali pa je energijska bilanca vesolja mogoče celo uravnotežena. To pa je že tema, ki se jo lotevam v naslednjem poglavju.

Domov:

<http://www.anti-energija.com>

Naslednje poglavje

<http://www.anti-energija.com/gravitacija.pdf>