

Andrej Čadež, Teorija gravitacije, DMFA – založništvo, Ljubljana 2011, 243 strani.

Čadeževa *Teorija gravitacije* se uvršča med najtehtnejša dela iz teoretične fizike v slovenščini. Bralcu odpira izredno zahtevno področje med teorijo polja, posebno teorijo relativnosti in splošno teorijo relativnosti. V glavnih potezah sledi zgodovinskemu razvoju, a podaja moderno sintezo področja in seže do najnovejših znanstvenih spoznanj. Nastala je po predavanjih, ki jih je avtor uvedel na Oddelku za fiziko in je preizkušena pri delu s študenti. Posrečene so naloge med besedilom, ki vabijo bralca, da sproti preizkuša svoje znanje.



Vsebino *Teorije gravitacije* je mogoče razdeliti na tri dele. V prvem delu *Uvodu* sledijo poglavja *Newtonov zakon gibanja in njegove simetrije*, *Galilejeve in Lorentzeve transformacije* ter *Specialna relativnost in Sile*. Drugi, osrednji del zajema poglavja *Umeritvena invariantnost gravitacijske teorije* ter *Enačbe gravitacijskega polja in napetostni tenzor* in *Ilustracije*. Slednje obdelajo napetostni tenzor za idealni plin, vrtilno količino ter elektromagnetno in gravitacijsko polje. Poglavjema *Gibanje planeta okoli Sonca* in *Gibanje svetlobe v gravitacijskem polju Sonca* sledi v tretjem delu obsežno poglavje *Orodja v n-razsežnih prostorih*. Na koncu so poglavja *Einsteinove enačbe in foliacija prostor-časa* ter še *Gravitacijsko polje statične sferno simetrične masne porazdelitve* in *Schwarzschildova črna luknja*. Dodan je

seznam pulzarjev v dvojnih sistemih ter seznam literature in posebej tujih učbenikov.

V prvem delu podaja avtor z orodji analitične mehanike osnove teorije polja. Sledi teoriji elektromagnetnega polja in zgradi teorijo gravitacijskega polja v približku kvaziravnega prostora. To je sinteza posebne in splošne teorije relativnosti. V njej izpelje klasične relativistične učinke, kot sta sukanje perihelija planetne tirnice in odklon svetlobe v bližini telesa z veliko maso.

Najlepši in najbogatejši je drugi del knjige. *Ilustracije* obdelajo zglede, ki jih običajno ne povezujemo s teorijo relativnosti. Bralec tako spozna, da teoriji relativnosti nista le uvedba prostor-časa, Lorentzovih transformacij in ekvivalentnost mase in energije, ampak prinašata nov, bogatejši opis celotne fizike, v katerem je pogosto treba prilagoditi in dograditi ustaljene pojme.

Tretji del obsega popolno teorijo gravitacije. Avtor uvede matematična orodja za opis splošnih mnogoterosti, n -forme v poljubno dimenzionalnih prostorih z deli Liejevih grup. Izredno abstraktni opis se izteče v splošno formulacijo Riemannovega tenzorja, ki se pojavi v Einsteinovih enačbah gravitacijskega polja. Za močno nelinearni sistem enačb so doslej izdelali le nekaj rešitev specifičnih problemov. Avtor nakaže pomembnejše od teh rešitev ali – zaradi izjemne zahtevnosti – poroča o njih. Bralcu predstavi tudi novejšje pojme astrofizike, točno rešitev Keplerjevega problema, dinamiko v bližini črnih lukenj in gravitacijsko lečenje.

Čadeževa *Teorija gravitacije* je dragocena knjiga, prva poglobljena študija na tem področju v slovenščini in zagotovo temeljni vir za daljše obdobje. Vsebina je skrbno izbrana in strukturirana za osnovno informacijo in orientacijo. Bralec, ki mu ne bo žal truda za reševanje bogatega izbora nalog, pa si bo lahko pridobil tudi operativno znanje in večino na tem zahtevnem področju.

Knjigo lahko naročite pri DMFA–založništvo po članski ceni 23,99 EUR.

Alojz Kodre in Janez Strnad

<http://www.obzornik.si/>