

P R E D G O V O R

Ako bismo zamislili svet matematike kao čiste teorije, bez primene na konkretne životne probleme, to bi bio idealno skladan, harmoničan svet, ali u suštini beživotno prazan, sam sebi svrha. S druge strane, ako bismo zamislili svet mehanike lišen matematike, to bi bio svet pun životnih vibracija, treperenja žica i membrana, kretanja fluida, škrife, svet dostupan oku i uhu, ali umu u potpunosti nedostupan, reklo bi se haotičan. Tek u sudaru ovih svetova matematika dobija smisao, postaje životna i neprikosnovena u osvetljavanju sveta mehanike koji se ukazuje u svoj svojoj čudesnoj harmoniji. To je u suštini motivacija za mukotrpan zajednički rad mnogih matematičara, mehaničara i fizičara, jer tek na taj način matematika dobija potpuni smisao, mehanika i fizika mogućnost da budu spoznate.

Parcijalne diferencijalne jednačine i integralne jednačine su važne matematičke discipline, interesantne sa teorijskog stanovišta, ali i zbog mnogobrojnih primena. Svetska i naša matematička literatura ne oskudeva u literaturi koja je posvećena proučavanju pomenute problematike. Takođe, obimna je i literatura iz oblasti tehničkih nauka posvećena dinamici, ravnoteži i stabilnosti elastičnih sistema, kao i iz oblasti termodinamičkih procesa provodjenja toplote u termomehaničkim sistemima. No, i pored toga, autori su se odlučili da ovom knjigom daju svoj doprinos sintezi matematičkog i inženjerskog načina razmišljanja i proučavanja ove široke oblasti, sa namerom da inženjerima približe matematički aparat, a matematičarima spoznaju fizičkih procesa.

Autori su se zadržali na klasičnim problemima u oblasti kvazilinearnih matematičkih modela realnih objekata matematičke fizike. Pored matematičkog aparata, dat je veći broj primera iz tehničke fizike, kako bi teorijska razmatranja bila shvatljivija i kako bi bila uočena njihova praktična primena. To omogućava pažljivom čitaocu da izložene metode iskoristi kao aparat u svom stručnom i naučno-istraživačkom radu, što je i jedan od ciljeva ovog rukopisa.

U knjizi je prihvaćena sledeća šema izlaganja materijala: uvodna objašnjenja kroz primere, niz problema formulisanih u vidu teorije i izlaganja strogih matematičkih klasifikacija, metoda, dokaza. Knjiga sadrži dve tematske celine: Parcijalne diferencijalne jednačine i Integralne jednačine, podeljene u više poglavlja i paragrafa.

Prvi deo je posvećen parcijalnim diferencijalnim jednačinama prvog reda i parcijalnim diferencijalnim jednačinama drugog i četvrtog reda: klasifikaciji parcijalnih diferencijalnih jednačina drugog reda, parcijalnim diferencijalnim jednačinama hiperboličkog, paraboličkog i eliptičkog tipa, biharmonijskim jednačinama i matematičkim modelima mnogih fizičkih sistema iz inženjerske prakse, sa ilustrativnim primerima stacionarnog položaja i oscilacija greda, vratila, membrana, ploča i ljuski.

Drugi deo je posvećen integralnim jednačinama, uglavnom rešavanju linearnih inte-

gralnih i integrodiferencijalnih jednačina klasičnim matematičkim aparatom. Integralne jednačine sa simetričnim jezgrom i teoriju Hilbert–Šmita (Hilbert–Schmidt) nismo razmatrali, jer se od čitalaca zahteva suptilnije poznavanje funkcionalne analize, posebno teorije Fredholmovih (Fredholm) operatora. I u ovom delu teorijska razmatranja su ilustrovana nekim primerima iz mehanike i tehničke fizike.

Iz skoro svih oblasti dati su zadaci za samostalan rad. Jedan broj zadataka je bio na ispitima iz predmeta "Parcijalne diferencijalne jednačine", "Jednačine matematičke fizike" i "Diferencijalne i integralne jednačine" sa redovnih studija grupe za matematiku Filozofskog fakulteta Univerziteta u Nišu i iz predmeta "Parcijalne diferencijalne jednačine i integralne jednačine" poslediplomskih studija Gradjevinskog fakulteta istog Univerziteta. Takođe, jedan broj zadataka iz oblasti oscilacija elastičnih tela je bio na ispitima redovnih i poslediplomskih studija iz predmeta "Elastodinamika" Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu, kao i iz predmeta "Teorija oscilacija" Mašinskog fakulteta Univerziteta u Prištini.

Prva dva autora su odgovorna za ujednačenost i strogost matematičkog načina razmišljanja u dokazima i izvodjenjima i za kompletnu koncepciju knjige. Treći autor je odgovarajućim sadržajima i komentarima o dinamičkim svojstvima sistema koji su opisani matematičkim modelima, uneo matematičko–inženjerski pristup u strogo matematičkim pristupima prezentiranih metoda rešavanja, posebno iz oblasti dinamike elastičnih sistema: žica, štapova, greda, membrana, ploča i ljuski, kao i sistema sa reološkim i relaksacionim vezama i iz oblasti termodinamičkih i termoelastičnih sistema, obogaćujući rukopis mnoštvom konkretnih primera i zadataka od značaja za inženjersku praksu.

Knjiga je prvenstveno namenjena studentima poslediplomskih studija tehničkih nauka, ali i inženjerima istraživačima, studentima fizike i matematike. Za razumevanje izloženog materijala pretpostavljaju se elementarna znanja iz matematičke analize.

Zahvaljujemo recenzentima dr Julki Knežević–Miljanović i dr Vladimiru Rakočeviću na sugestijama koje su bile od značaja za konačan izgled ovog rukopisa. Takođe, bićemo zahvalni na sugestijama i zapažanjima čitalaca knjige, koje bismo razmotrili i eventualno uključili u neko od sledećih izdanja.