

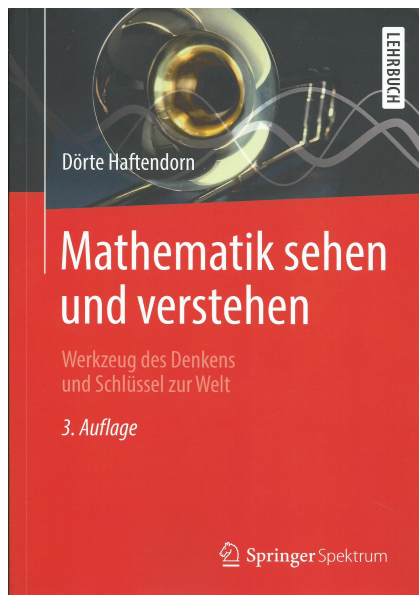
NOVE KNJIGE

Dörte Haftendorn, *Mathematik sehen und verstehen, Werkzeug des Denkens und Schlüssel zur Welt*, Springer Spektrum, Wiesbaden, 2019, 418 strani.

Knjiga je nastala na podlagi dobro obiskanih predavanj, ki jih je avtorica imela na univerzi Leuphana v Lüneburgu (Spodnja Saška) za študente različnih študijskih smeri. Rdeča nit teh predavanj je bila *matematika za vse*. V Nemčiji so namreč opazili, da so po šolah pri matematiki zadnje čase dajali vse preveč poudarka na računanje, premalo pa na razumevanje učne snovi. Avtorica zavzema stališče, da je matematiko treba hkrati videti in jo razumeti. Matematika je zanjo orodje mišljenja in ključ do sveta. Da bi to dosegli, je treba matematiko popestriti, kjer se le da, s slikovnim materialom. Prav zato je v knjigi veliko lepih barvnih fotografij, slik in grafov, ki ji dajo še dodatno privlačnost. V knjigi seveda piše veliko več, kot je bilo povedanega in prikazanega na predavanjih.

Predavanja so naletela na odličen odziv. Več kot 1000 študentov se je želelo naučiti vsaj nekaj matematike (čeprav univerza Leuphana v Lüneburgu zagotovo ni posebno velika univerza). Pri tem je avtorica imela opravka s celim spektrom študentov: od zelo nadarjenih za matematiko prek tistih, ki jih zanima le njena uporaba, do tistih, ki zanjo niso pokazali posebnega smisla. Z vizualizacijo je skušala prepričati tudi največje matematične skeptike, da je matematika lepa in tudi uporabna. Zato je navedla veliko dobro izbranih zgledov, na primer iz zgodovine matematike, vsakdanjega življenja, narave, umetnosti in gradbeništva.

V tej obsežni knjigi je v besedi in sliki opisanih deset pomembnih matematičnih področij, in sicer: kriptografija, kodiranje, teorija grafov in vozlov, fraktali skupaj s kaosom in urejenostjo, funkcije, optimizacija, računalništvo



in matematika, numerična matematika, stohastika ter geometrija. Vsakemu od naštetih področij je namenjeno posebno poglavje. Nekatera izmed njih vsebujejo tudi naloge, katerih rešitve so na koncu knjige. Nekateri matematiki imajo na izbiro področij morda tehtne pripombe, toda za nematematike je glede na odziv izbira vsekakor primerna. Avtorica je iskala kompromis, da bi bila enako upoštevana temeljna matematična področja (geometrija, funkcije) in področja, ki so še posebej primerna za vizualno predstavitev (kriptografija, kaos). S svojim strokovnim znanjem, izkušnjami in didaktično veščino ji je uspelo predstaviti tudi nekatere težje teme.

Opišimo na primer na kratko vsebino poglavja o kodiranju. Najprej so omenjeni notni zapisi v glasbi. V njih so zakodirani toni, njihove dolžine, načini izvedbe, glasnost, takti, ključi in še kaj. Nato pridejo na vrsto opisi kodiranja, s katerimi imamo opravka v vsakdanjem življenju (v trgovini, knjižnici, bančništvu), a jim ne posvečamo posebne pozornosti. To so na primer črtna koda EAN za označevanje izdelkov, ISBN za označevanje knjig, ISSN za označevanje revij, IBAN za označevanje bančnih računov, dvorazsežna črtna koda QR in Hammingova koda.

Kot naslednji in zadnji primer si malo natančneje oglejmo poglavje o zelo uporabni numerični matematiki. Z ocenjevanjem napak posameznih numeričnih metod se ne ukvarja, le opozarja nanje. Najprej obravnava starodavno iterativno Heronovo metodo za računanje kvadratnega korena in potek predstavi grafično v koordinatnem sistemu. Sledita sekantna in Newtonova ali tangentsna metoda za iskanje ničel funkcij. Nato so na vrsti metode za računanje določenih integralov. Najprej je pojasnjeno, kako je Arhimed izračunal ploščino odseka parabole in kako je Kepler njegov rezultat uporabil za približen izračun ploščine lika pod grafom funkcije nad intervalom. Arhimed in Kepler še nista poznala pojma integrala. Razdelek o numerični integraciji zaključuje Simpsonova metoda. Tej sledijo polinomi kot preproste funkcije, še posebej Taylorjevi in interpolacijski polinomi. V naslednjem razdelku so predstavljeni zlepki, v prvi vrsti kubični in Bézierovi, ter njihova uporaba. Poglavje se nadaljuje s Fourierovimi vrstami, ki jih poveže z glasbo: s toni in zveni. Morda je nekoliko zgrešeno, da so Fourierove vrste našle mesto v tem poglavju, saj ne omenja nobene numerične metode za računanje Fourierovih koeficientov. Zadovolji se z načrtovanjem grafov delnih vsot Fourierovih vrst neke funkcije, s čimer želi pokazati, kako

se grafi teh delnih vsot z rastočim številom členov približujejo grafu funkcije. Prav tako ni opisane nobene numerične metode za reševanje diferencialnih enačb v naslednjem razdelku, niti Eulerjeve ne. Pač pa pokaže uporabnost polja smeri diferencialne enačbe. Tako polje lahko preprosto narišemo z GeoGebro, ki ima za to poseben ukaz. Polje smeri nakazuje potek rešitve. Poglavje se konča z razlago o pomembnosti numerične matematike v tehniki, gradbeništvu in medicini.

Desetim glavnim poglavjem, od katerih je vsako posvečeno enemu od omenjenih matematičnih področij, je na začetku knjige namenjeno uvodno poglavje, v katerem je razloženo, zakaj in kako je knjiga nastala in kaj je njen cilj. Nekaj malega je tam zapisanega tudi o zgodovini poučevanja matematike. Temu sledi obširna razlaga, kaj početi ob branju knjige. Moto knjige je *bolje razumeti brez računanja kot računati brez razumevanja*. Pred začetkom pravih poglavij so njihovi kratki opisi ter nekaj osebnih razmišljanj in pripomb avtorice glede matematike in študija. Zadnje, dvanajesto poglavje podaja nekaj osnov matematike, kot so izgradnja števil od naravnih do kompleksnih, dokazovanje z nekaj dobro znanimi primeri in nerešljivi antični problemi. Kot se za vsako resno matematično knjigo spodobi, sta tudi tej dodana čisto na koncu zajeten seznam literature in stvarno kazalo.

Po mnenju nekaterih je to kljub nekaterim pomanjkljivostim ena od najbolj priljubljenih knjig iz matematike za mlade v zadnjih letih. Priporočajo jo vsem, ki jih ta znanost zanima, tudi učencem in dijakom, ki se lahko iz nje naučijo veliko novega. Knjiga je doživela že tri izdaje (2010, 2016, 2019), v vsaki novejši izdaji je dodanih nekaj novih matematičnih področij. Dopnilo h knjigi je spletišče www.mathematik-sehen-und-verstehen.de, od koder lahko prenesemo številne datoteke, tudi za GeoGebro, s katero imamo možnost na preprost način spreminjati parametre.

Prof. Dörte Haftendorn, avtorica knjige, rojena leta 1948, je študirala matematiko in fiziko. Po doktoratu (algebra) je poučevala na gimnaziji in predavala bodočim učiteljem, inženirjem in informatikom na strokovni visoki šoli ter na univerzi Leuphana v Lüneburgu (Spodnja Saška). Leta 2013 se je upokojila, z univerzo pa še vedno sodeluje.

Marko Razpet