

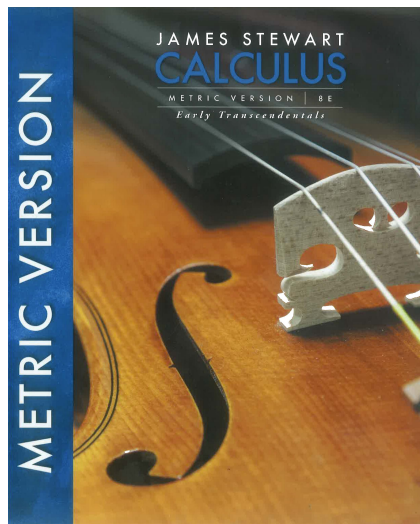
NOVE KNJIGE

James Stewart, Calculus, Early transcendentals, Eight Edition, International Metric Version, Cengage Learning 2016, 1182 strani.

Zajetni učbenik, ki sijajno združuje teorijo in prakso (tj. matematične vsebine in njihove aplikacije), je premišljeno zasnovan tako, da študentu predstavi tako uporabnost kot lepoto infinitezimalnega računa. Sledi najnovejšim pedagoškim usmeritvam, ki vključujejo tudi raznovrstno uporabo računalnikov, od vizualizacije do numeričnega in grafičnega eksperimentiranja. Ne posveča se zgolj razvoju tehničnih kompetenc, osredotoča se na *konceptualno razumevanje*, ki ga

razvija predvsem s skrbnim izborom problemov, v skladu z maksimo, da je umetnost poučevanja umetnost pomagati študentom pri odkrivanju oziroma raziskovanju določenega področja. Težavnost problemov se v vsakem poglavju počasi stopnjuje, v razponu od takšnih, ki preverjajo zgolj razumevanje osnovnih konceptov in usvajanje osnovnih računskih veščin, do zahtevnejših problemov, ki vključujejo aplikacije in dokaze.

Po besedah avtorja je učbenik napisan v skladu s t. i. *Četvernim pravilom* (angl. *Rule of four*), ki priporoča, da je snov predstavljena *geometrijsko*, *numerično*, *algebraično* ter *verbalno*. Opremljen je s številnimi barvnimi diagrami, slikami, fotografijami ter podprt z dodatnimi materiali, dostopnimi na spletni strani stewartcalculus.com. Poleg obilice standardnih, računskih in dokazovalnih nalog, ki so večini tradicionalno šolanih študentov najbolj domače, ponuja tudi nestandardne samostojne ali timske izzive oziroma projekte: *aplikativne projekte* (ki naj bi posebej ugajali študentovi domišljiji), *laboratorijske projekte* (ki vključujejo uporabo tehnologije), *raziskovalne projekte* (pri katerih študent prepozna vzorce ali raziskuje



določene vidike geometrije) in *pisne projekte* (pri katerih je treba napisati kratek esej, npr. o tem, kako je prišlo do nekega matematičnega odkritja v zgodovini matematike). Tak pristop seveda omogoča razvoj neprimerno več študentskih kompetenc kot tradicionalni pristop, ki poudarja predvsem računske in dokazovalne veščine in nagrajuje zlasti zmožnost pridnega učenja metod in postopkov, ne postavlja pa v ospredje konceptualnega razumevanja, ne razvija veselja do samostojnega in timskega eksperimentiranja in raziskovanja (ne zgodovine matematike ne novih matematičnih področij) in ne spodbuja razvijanja študentskih kompetenc ustne in pisne ubeseditve matematičnih vsebin, ki na določeni stopnji, npr. ko je treba začeti pripravljati seminarje ali pisati znanstvene članke, postanejo prav tako nepogrešljive. Knjigo zaokrožajo številni dodatki, od diagnostičnih testov za preverjanje predznanja študentov (potrebne za razumevanje infinitezimalnega računa) do seznamov formul in vprašanj za preverjanje konceptualnega razumevanja za vsako od dvanajstih poglavij. Ta poglavja so: 1. *Funkcije in modeli*, 2. *Limite in odvodi*, 3. *Pravila odvajanja*, 4. *Uporabe odvodov*, 5. *Integrali*, 6. *Uporabe integralov*, 7. *Integracijske tehnike*, 8. *Nadaljnje uporabe integralov*, 9. *Diferencialne enačbe*, 10. *Parametrične enačbe in polarne koordinate*, 11. *Zaporedja in vrste*, 12. *Vektorji in prostorska geometrija*.

Med številnimi odlikami knjige je vredno izpostaviti nekaj primerov, kako zna avtor poudariti bistveno in pritegniti bralčevo pozornost. Tako npr. v uvodnem poglavju *Pregled infinitezimalnega računa* (angl. *A Preview of Calculus*) predstavi nekaj osnovnih problemov in konceptov (problem računanja ploščin, problem iskanja tangent, pojem hitrosti, pojem limite zaporedja in pojem vrste), ki so po eni strani vodili k razvoju infinitezimalnega računa, po drugi strani pa študentu omogočajo hitro osnovno orientacijo po področju in razumevanje temeljnih idej, saj se da njihovo vsebino dovolj jasno predstaviti še pred uvedbo natančnih definicij; te so se tudi v zgodovini matematike tako ali tako pojavile šele z dolgoletnim zamikom, potem ko so jih matematiki dolgo uporabljali nerigoročno, brez skrbi za strogost definicij.

Avtor v vsakem poglavju jasno poudari nekaj temeljnih resnic, ki lahko študentu zelo olajšajo razumevanje sicer zahtevne in obsežne snovi. Tako npr. eksplicitno pove, da so temeljni objekt, s katerim se ukvarja infinitezimalni račun, *funkcije*. Ker se da s funkcijami modelirati najrazličnejše pojave in procese v naravi in družbi, je potrebno, da jih znamo analizirati, na različne načine računati z njimi, pa tudi proučevati, razvijati in interpretirati matematične modele, v katerih nastopajo. Pri študiju funkcij je nepogrešljiv pojem *limite*, na katerem temeljijo tudi pojmi *zveznosti*, *odvoda* in *integrala*. Avtor meni, »da bi dejansko lahko definirali infinitezimalni račun kot tisti del matematike, ki se ukvarja z limitami« (str. 8).

Za primerjavo omenimo, da je v knjigi Sterling K. Berberian: *A First Course in Real Analysis*, Springer-Verlag, 1994, na strani 80 podan precej drugačen pogled: »V elementarnem kalkulusu sta koncepta zveznost in odvodi naslikana z istim čopičem in ta čopič se imenuje ›limite‹; to je dobro, da se pokaže enotnost v procesih infinitezimalnega računa. Vendar, ko pogledamo ta koncepta natančneje, vidimo, da sta precej različna: zveznost ima opraviti z interakcijo med funkcijami in odprtimi množicami, medtem ko diferenciacijska vključuje še algebrastično strukturo obsega realnih števil (nenehno imamo opravka z ›diferenčnimi kvocienti‹)«.

Poglavje o *diferencialnih enačbah* uvaja misel, da matematični model pogosto privzame obliko diferencialne enačbe. Čeprav pogosto ni mogoče najti eksplicitne formule za rešitev diferencialne enačbe, pa lahko grafični in numerični pristop omogočita vsaj kvalitativno razumevanje raziskovanega procesa, ki ga modelira dana enačba.

Knjiga, ki je napisana zelo jasno in je tudi pregledno urejena, bo ugajala vsem študentom in učiteljem matematike, ki si želijo infinitezimalni račun, tudi če o njem že vedo zelo veliko, spoznati na drugačen, modernejši način, z veliko poudarka na konceptualnem razumevanju, nazornosti razlage, številnih zanimivih zgledih ter praktičnih aplikacijah in privlačnih projektih.

Jurij Kovič