

→ pri $x_L = a$. Pri $a = e$ se funkciji a^x in x^a ne sekata dvakrat, temveč se le dotakneta, kot kaže slika 8.

Za $a > e$ presečišči zamenjata vlogi in nam iteracijski postopek da drugo, zanimivejšo rešitev. Hkrati opazimo, da sta v enačbi $a^x = x^a$ spremenljivki x in a zamenljivi. To pomeni, da lahko z zrcaljenjem rešitev za $a > e$ dobimo drugo presečišče tudi za $a < e$, kjer bi sicer z iteracijo dobili le $x_L = a$. Slika 9 prikazuje rešitev, ki jo dobimo z iteracijo $x_L = T(a^{1/a})$, ter njeno zrcalno sliko, ki nam pomaga določiti x_D . To nam vsaj grafično pokaže vejo rešitve, ki vsebuje $x_D = 4$ s slike 1.

Pozorni bralec bo opazil, da nismo ničesar rekli o spodnji meji definicijskega območja funkcije $T(x)$. Več o tem si lahko preberete v viru [1]. Prav tako se nismo posvečali analitičnemu izrazu za desno rešitev x_D , za katerega bi potrebovali spodnjo, črtkano vejo inverza funkcije $f(x)$ s slike 6. Te ne dobimo z neskončno iteracijo potenciranja temveč z neskončno iteracijo logaritmiranja.

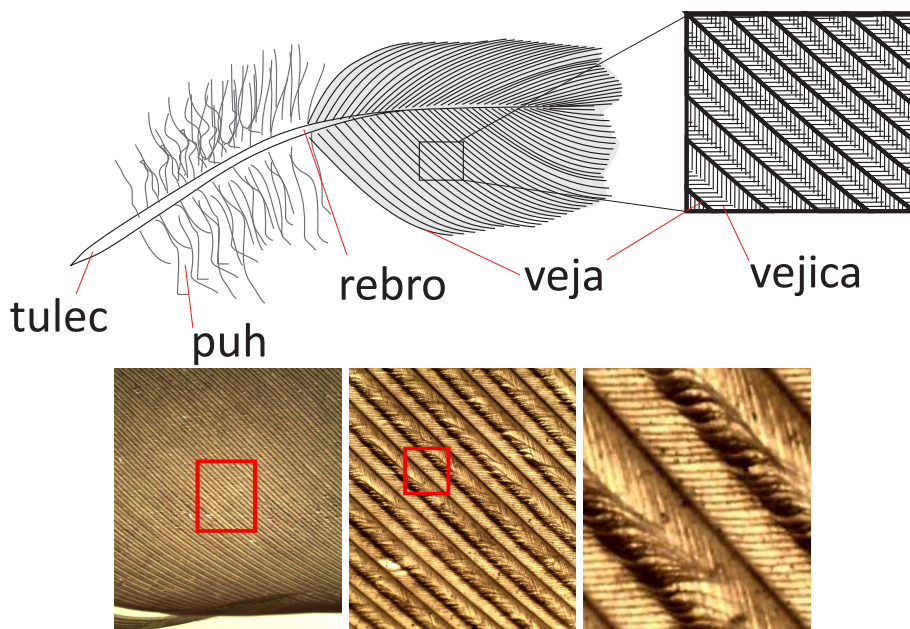
Iteracija je le ena izmed mnogih numeričnih metod za reševanje enačb in s tem za izračun večjega nabora funkcij. Uporaba gumba Ans nas reši pred stalnim ročnim vstavljanjem

prejšnjega približka v računalu. Na prvi pogled se zdi, da je iteracija manj natančna kot računanje z vgrajenimi funkcijami, saj delamo s približki. Zavedati pa se moramo, da se izračun vseh funkcij na koncu prevede na zaporedje seštevanj in množenj. Žepna računala in računalniki vedno vrnejo le približen rezultat z vnaprej znanim številom decimalnih mest. Tudi pri pisnem deljenju števil izvajamo zaporedje seštevanj, odštevanj in množenj, postopek pa ustavimo, ko smo z natančnostjo zadovoljni. Ločnica med elementarnimi in »specialnimi« funkcijami, kamor bi lahko šteli Lambertovo funkcijo in neskončni stolp potenc, leži torej le v dogovoru ter morda v obstoju vnaprej pripravljenih gumbov na žepnem računalu.

Literatura

- [1] Luca Moroni, *The strange properties of the infinite power tower*, 2019. arXiv:1908.05559 [math.HO].

× × ×



SLIKA 3 K PRISPEVKU NARAVNA UKLONSKA MREŽICA.

Mikroskopska slika peresa v različnih povečavah (zgoraj). Shematski prikaz sestave peresa (spodaj).

Naravna uklonska mrežica



ALEŠ MOHORIČ

→ Gotovo ste na svojih sprehodih v naravi že našli ptičje pero. Pa ste kdaj pogledali skozenj proti drobni svetilki? Če je svetloba iz svetilke bela, opazimo, kako se razkloni v več mavričnih lis. Slika 1 kaže fotografijo peresa, za katerim sveti diodna svetilka pametnega telefona. Mavričnih lis na fotografiji ni videti, svetilko za peresom zaznamo le po osvetljenih peresnih rebrih in pridihu modrikaste ter rdečkaste barve.

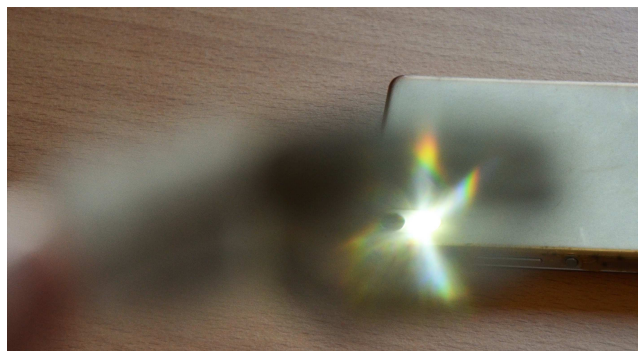
Uklonski pojav omenjene mavrične lise lažje zaznamo z očmi kot pa s kamero, ki ima manjšo globinsko ostrino. Pojav pa pride do izraza tudi na fotografiji, ko kamero izostrimo na neskončnost. Takrat se točkasta svetilka razpotegne v svetel križ z mavričnimi lisami na koncu krakov. Izid poskusa kaže slika 2.

Razlog, da pero razkloni svetlobo svetilke na več mavričnih lis, odkrijemo, če z mikroskopom pogledamo podrobno strukturo peresa. Iz rebra peresa



SLIKA 1.

Pero, za katerim je svetilka pametnega telefona. Pero je od kamere oddaljeno za stežaj roke, svetilka pa je daleč zadaj. Fotografija je izostrena na pero, slika telefona v ozadju ni ostra.



SLIKA 2.

Fotografija svetilke, narejena skozi pero, kamera je izostrena na svetilko in ne na pero. Fotografija je narejena s fotoaparatom, ki omogoča ročno ostrenje.

na dve nasprotni strani izraščajo veje, iz njih pa še drobnejše vejice. Vejice tvorijo urejeno strukturo, ki deluje kot uklonska mrežica. Uklonska mrežica je element, s katerim v fiziki razklonimo svetlobo na njene spektralne komponente. Narejena je kot glavnik, z množico dolgih, ozkih rež, le velikost rež je dosti manjša, tako da jih pride nekaj sto na milimeter. Uklonska mrežica razkloni ozek curek bele svetlobe v ravnini pravokotni na reže, tako da nastane več svetlejših mavričnih lis razporejenih v črti. Če prekrizamo dve mrežici, opazimo mavrične lise razporejene po celi ravnini. Na mikroskopskem posnetku v največji povečavi (slika 3 desno) lahko jasno vidimo dva niza vejic, ki ležijo med seboj približno pod pravim kotom. Zaradi prehajanja svetlobe skozi tako urejene reže med vejicami, je uklonska slika taka, kot da bi prekrizali dve uklonski mrežici.

Vidimo, da tudi v naravi najdemo spektralne pripomočke, ki razkrivajo pisano naravo svetlobe. Tak primer je še npr. mavrica ali pa obarvana tanka plast olja. Ko boste naslednjič našli pero, le pokukajte skozenj, ali opazite kaj novega in nenavadnega. Potem, ko prijemate pero, si pa le umijte roke z milom, če v okolici razsaja ptičja gripa.

× × ×