

Lahko me narišeš, ne moreš me izdelati

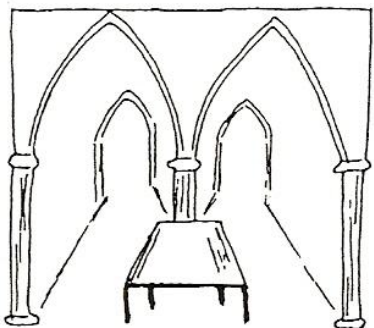
Nemogoči predmeti niso več zanimivi le za redke umetnike, psihologe, fizike in morda matematike. Pomagajo nam razumeti zapleteno delovanje in povezave gledanja kot občutenja zunanjega sveta in zaznavanja (percepcije), tj. procesa, s katerim te občutke osmislimo.

VERA IN GREGOR PAVLIČ

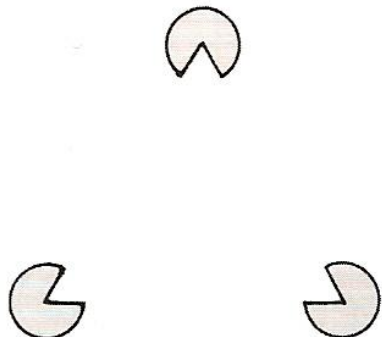
Svetloba, ki pade v oko, nosi dve pomembni informaciji: svetilnost (intenzivnost svetlobe) in barvo (valovno dolžino). Vsa pestrost živega sveta in predmetov, ki jih vidimo, je rezultat teh dveh vrst informacij. Svetlobni žarek vstopi v oko skozi zenico, leča pa ga usmeri na zadnji del očesa, ki ga prekriva mrežnica (retina). Leča pri tem tako spreminja obliko, da je slika predmeta, ki ga gledamo, kolikor je le mogoče jasna. Mrežnico sestavljajo čutilne celice, t. i. paličice in čepki. Ko svetlobni žarki padejo na te celice, povzročijo električne impulze, ki jih očesni živec prenese do možganov. Ta precej poenostavljena razlaga gledanja oz. občutenja zunanjega sveta z očmi nas ne sme zavesti. Šele v zadnjih dvajsetih letih so namreč znanstveniki pri raziskavah človekovih optičnih zaznav dosegli občuten napredek. Ugotovili so, da so nekateri temeljni zaznavni procesi, kot npr. konstantnost oblike in velikosti ter zaznavanje globine, prirojeni. To pome-

ni, da zaznavamo obliko kakega predmeta enako – kljub temu, da spreminjamo kot pogleda oziroma oddaljenost. Pokazali pa so tudi, da so nekateri zaznavni procesi odvisni od izkustva, da torej niso prirojeni. To v glavnem velja za dožemanje barv, v isto kategorijo pa spada tudi zaznavna naravnost, na katero vplivajo motivacija, pričakovanja, čustva in vrednote.

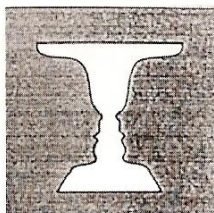
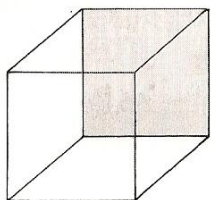
Eno najpomembnejših vprašanj vidnega zaznavanja je, kako naš vidni sistem interpretira predmet iz zunanjega 2- ali 3-dimenzionalnega sveta iz njegove dvodimenzionalne slike na mrežnici. Glede na velikansko število podatkov, ki jih dobijo možgani prek mrežnice, bi lahko prišlo do zmešnjave oz. dvoumnosti, a ponavadi ni tako. Možgani informacij ne dojemajo zgolj pasivno, temveč tisto, kar vidimo, interpretirajo in skušajo osmisлити. To se dogaja tudi takrat, ko za odločanje dejansko nimajo dovolj informacij. Lep dokaz za to je *Neckerjeva kocka*. Ko jo gledamo nekaj časa, ugotovimo, da se tisto, kar vidimo, spreminja. Najprej jo vidimo kot kocko, obrnjeno v eno smer, če pa jo gledamo še naprej, ugotovimo, da se je kocka obrnila: tista stran, za katero se je zdelo, da je zadaj, je sedaj spredaj in obratno. To se dogaja tudi, če si prizadevamo, da bi ves čas videli le eno vrsto kocke. Torej pojav ni niti nameren niti zavestno nadzorovan. Iz tega lahko sklepamo, da pri gledanju kakega predmeta nezavedno ugibamo oz. domnevamo, kaj vidimo.



Slika enega prvih primerov nemogočih predmetov je nastala v 15. stoletju. Njen avtor je Grote Kerke iz Brede na Nizozemskem. Težko bi trdili, da je nastala namerno; verjetneje je le posledica pomanjkanja znanja perspektive.



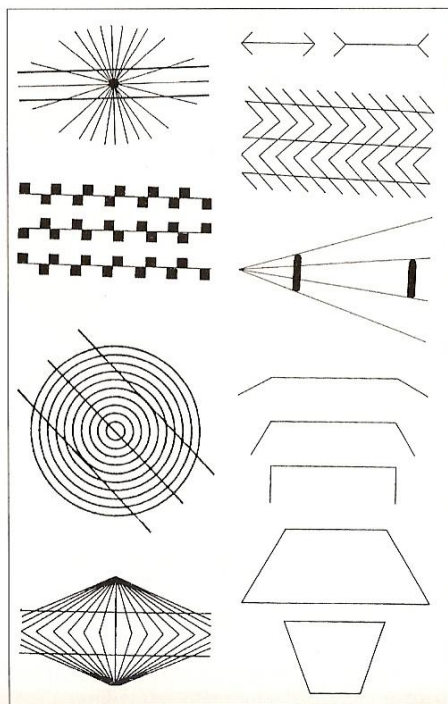
Možgani informacij ne dojemajo zgolj pasivno, temveč tisto, kar vidimo, interpretirajo in skušajo osmisлити. Tako na tej sliki treh nepopolnih krogov »vidijo« trikotnik, čeprav ta sploh ni narisana.



Neckerjeva kocka in Rubinova vaza

Pri gledanju *Neckerjeve kocke* dobijo možgani hkrati dve različni, vendar enako verjetni domnevi in nobene druge informacije, s pomočjo katere bi presodili, ali je ena od obeh domnev pravilnejša ali verjetnejša od druge. Zato nihajo med obema, rezultat pa je naša izmenična zaznava.

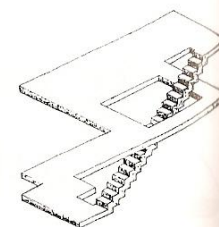
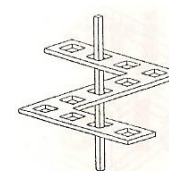
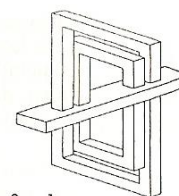
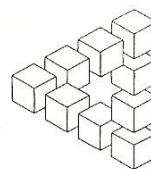
Načine, na katere deluje naše vidno zazna-



Nekaj podobnega kot pri *Neckerjevi kocki* se nam dogaja tudi pri opazovanju slik, ki vsebujejo dve podobi. Zelo znan primer je slika *Sopraga in tašča*, ki je bila prvič objavljena leta 1888 na neki razglednici, slavn pa je postala leta 1915, ko jo je objavil angleški risar stripov W. E. Hill. Kasneje je nastalo še nekaj podobnih slik, med drugimi tudi *Soprog in tast* ter *Žena doma oziroma žena v službi* (obrnite revijo za 180°).

vanje, so prvi raziskovali likovni (gestaltni) psihologi (ŽIT 1991/6, str. 21). Pri tem so odkrili nekaj temeljnih zakonov, med katerimi je gotovo najpomembnejši zakon razlikovanja figure (oblike) od ozadja. Glavni argument za to je še vedno poskus z *Rubinovo vazo*. Ko gledamo sliko, vidimo ali vazo ali dva profila obrazov. V prvem primeru profila izgineta in tvorita ozadje, ko pa opazujemo profila, vaza postane ozadje. Razlog, da obojega ne moremo videti hkrati, je dejstvo, da naše zaznavanje stvari, ki jih gledamo, vedno organizira v figure, ki stojijo pred določenim ozadjem.

Primeri najbolj znanih optičnih iluzij; na risbah v levem stolpcu ugotovite, ali so premice vzporedne, na tistih v desnem stolpcu pa, ali so daljše enako dolge.

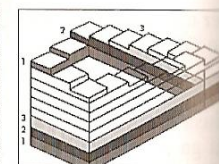
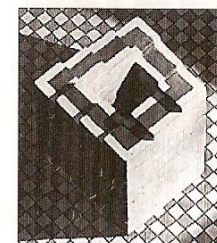


Nekaj del iz Reutervardovega ciklusa *Opus 1*

Čeprav možgani skušajo enoznačno interpretirati vsako našo zaznavo, včasih pride do dvoumnosti. V primeru slike *Sopraga in tašča* lahko naenkrat vidimo le eno interpretacijo, saj vidni sistem posamezne dele slike poveže v celoto. Ko pozornost opazovalca preide na drugi del slike, možgani interpretirajo isto sliko na drug način. Ta preskok je seveda lahko povsem spontan. Pri interpretaciji opazovane predmeta pa lahko pride tudi do pomote, kar niti ni tako čudno, saj pri vsaki sliki na mrežnici možgani dobijo velikansko količino informacij. Tako nastanejo optične prevare ali optične iluzije.

Iz precejšnje množice se bomo v nadaljevanju omejili le na t. i. nemogoče predmete, tj. objekte, ki jih lahko upodobimo v 2-dimenzionalnem prostoru, v 3-dimenzionalnem prostoru pa ne morejo obstajati.

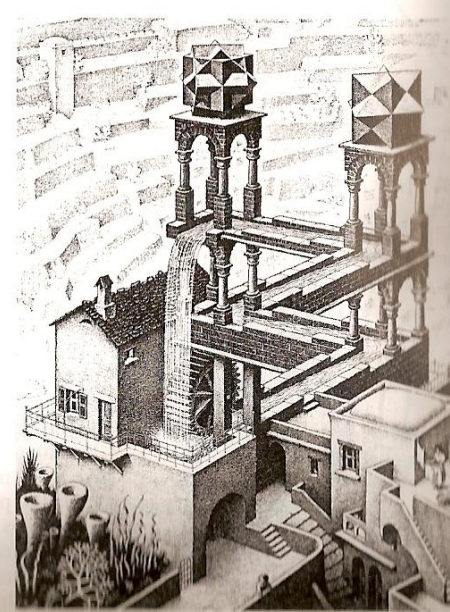
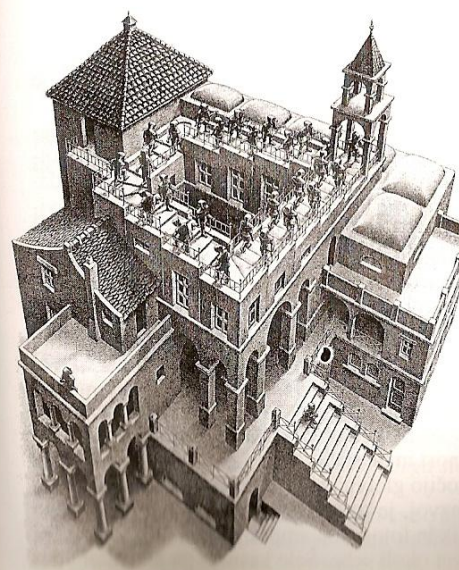
Leta 1934 je švedski slikar in umetnostni

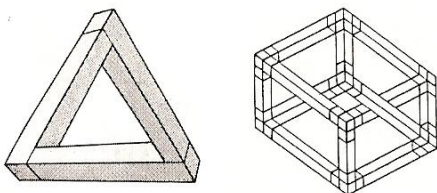


»Model« nemogočega stopnišča in shematsko prikazana njegova protislovnost

zgodovinar Oscar Reutervard z razstavo del *Opus 1* odprl nov svet predmetov in oblik, ki si jih dotlej ni bilo mogoče zamisliti. Približno dve desetletji kasneje je posebno zanimanje za Reutervardovo delo vzbudil članek z naslovom *Nemogoči predmeti: poseben primer optičnih iluzij*, ki je izšel v reviji The British Journal of Psychology. Napisala sta ga odlična angleška znanstvenika, genetik Lionel Sharples Penrose

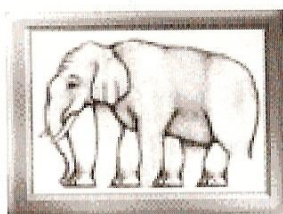
Dve znani Escherjevi deli: *Vzpenjanje in spuščanje* ter *Slap*



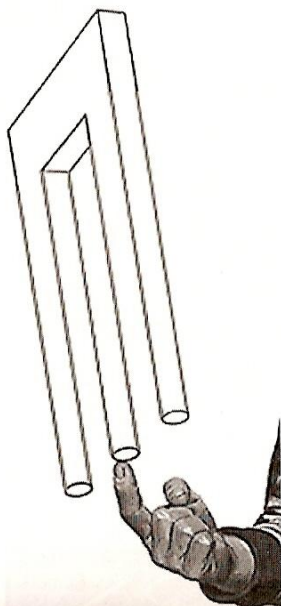


Nemogoči trikotnik in Hyzerjeva optična iluzija

ter njegov sin, matematik in fizik Roger Penrose (ŽIT 1997/11, str. 54 in ŽIT 1998/11, str. 24), povod za članek pa je bilo predavanje nizozemskega slikarja in grafika Mauritsa Corneliusa Escherja o *nemogočem tribaru* leta 1954, ki ga je poslušal tudi Roger Penrose. Avtorja sta želela biti v članku čim bolj nazorna, zato



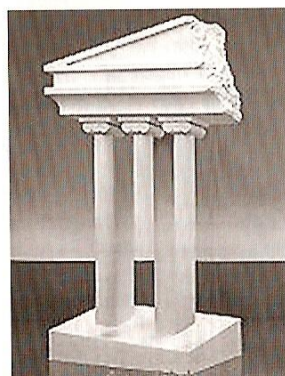
Nemogoči slon



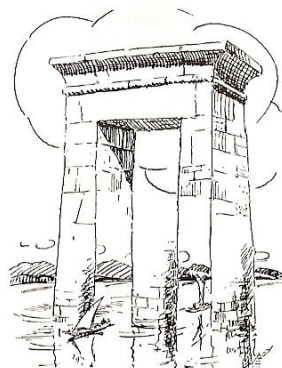
Nemogoči trizob

sta si zamislila poseben model nemogočega stopnišča. Ko sta kopijo članka poslala tudi Escherju, je to umetnika spodbudilo in mu dalo navdih za dve novi, danes zelo znani umetnini *Vzpenjanje in spuščanje* (1960) ter *Slap* (1961).

Nemogoče stopnišče. Ali lahko iz slike stopnišča ugotovimo, katera stopnica leži najvišje in katera najnižje? Kaj se zgodi, če se začnemo po stopnicah vzpenjati na desno, in kaj, če gremo na levo? Na vsa ta vprašanja sta v omenjenem članku odgovorila kar avtorja. Naš sistem vidnega zaznavanja samodejno privzame, da gledamo model iz naključnega zornega kota, zato »ugotovi«, da so stopnice povezane. Čeprav je tako stopnišče nemogoče izdelati, njegova slika ne nasprotuje našemu razumu. Celo



Dva primera nemogočih spomenikov



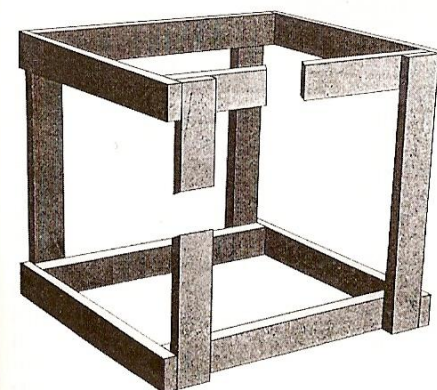
nasprotno, večina ljudi pri opazovanju tega modela sploh ne opazi opisanega paradoksa.

Nemogoči trikotnik. Nemogoči trikotnik je v vsakem od oglišč videti povsem normalen; paradoks opazimo šele, ko trikotnik gledamo kot celoto. Njegove stranice se namreč hkrati oddaljujejo in približujejo ter se nekako srečajo v nemogoči postavitvi. Težko si je predstavljati, kako bi združili posamezne dele v resničen 3-dimenzionalni predmet. V resnici za paradoks ni kriva slika, ampak njena 3-dimenzionalna interpretacija v naši glavi. Ta je, kot vemo, omejena z našim vidnim sistemom, ki – če ima le minimalen razlog – sliko ali podobo vedno interpretira kot 3-dimenzionalno. Po drugi strani pa slike, narisane v perspektivi, nikoli ne interpretira 2-dimenzionalno.

Človekovo vidno zaznavanje je pri pretvorbi 2-dimenzionalne slike v 3-dimenzionalno interpretacijo torej zelo omejeno. To pa je v bistvu prednost in ne slabost, saj s pomočjo teh omejitev možgani lahko določijo globino v vsaki točki slike. Če pomislimo na človekov razvoj, je to tudi povsem normalno. Prvotno človek ni poznal slik in fotografij, ampak je opazoval le resnični 3-dimenzionalni svet okoli sebe. Šele kasneje ga je skušal upo-

dobiti oziroma ga je omejil in poenostavil z »izločitvijo« ene dimenzije.

Nemogoči trizob. To je zadnji med najbolj znanimi nemogočimi predmeti. Če pokrijemo spodnji del slike, vidimo, da je ostanek predmeta povsem sprejemljiv oziroma normalen. Zdi se nam, da je sprednji del predmeta zgrajen iz ravnih ploskev, ki tvorijo dva pravokotna roglja. Ko se nato osredotočimo na spodnji del slike, vidimo tri valjaste roglje – torej krive ploskve. Pri ločenem opazovanju sta interpretaciji povsem različni in ne vemo več, kateri del predmeta je oddaljen bolj in kateri manj. Pogled namreč bega med dvema trojicama vzporednic, ki določajo dva štirioglata roglja, in med tremi pari vzporednic, ki opisujejo tri valje. Tako



Primer predmeta, ki je lahko moč ali nemogoč – odvisno od naše interpretacije

smo spet pri prej opisanem problemu figure in ozadja.

Poleg teh dveh paradoksov (okroglo/oglati, figura/ozadje) je v sliki nemogočega trizoba skrit še tretji, števeni paradoks. Ko pogledamo narisani predmet, nezavedno preštujemo njegove robove oz. obrise in iz tega števila skušamo ugotoviti njegovo površje. Sistem zaznavanja pa je v primeru nemogočega trizoba zbežan, ker so nekateri obrisi dvoumni; lahko bi namreč pripadali eni ali drugi interpretaciji predmeta.

S povečevanjem števila rogljev se učinek paradoksa zmanjšuje, na risbi *nemogočega slona* pa je še lepo viden.

Kogar opisana tema zanima, lahko vse o njej in še mnogo več najde na spletnem naslovu <http://www.illusionworks.com/index.html>.