

Christian Ucke in Hans Joachim Schlichting, Spiel, Physik und Spaß, Physik zum Mitdenken und Nachmachen, Sachbuch, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2011, 146 strani.

Udeležencem mednarodnih fizikalnih seminarjev in konferenc o poučevanju fizike je Christian Ucke dobro znan predvsem po prikazovanju zanimivih fizikalnih poskusov in razlagi delovanja *fizikalnih* igrač. Prav o teh igračah in uporabi vsakdanjih predmetov pri poučevanju fizike je govor v pričujoči knjigi.

Najprej nekaj o avtorjih. *Dr. Christian Ucke* je dokončal študij fizike v Göttingenu in Münchnu. V doktoratu na LMU (Univerzi Ludwiga Maximiliana) v Münchnu se je posvetil temi »sipanje svetlobe v očesu«. Za drugi študij je izbral pedagogiko in psihologijo. Od 2001 do 2007 je bil vodja fizikalnega praktikuma za fizike na Fakulteti za fiziko TU (Tehniške univerze) v Münchnu in od 2003 do 2006 pooblaščenec univerze za spodbujanje poučevanja. Leta 2001 je dobil nagrado za dobro poučevanje, ki jo podeljuje Bavarsko ministrstvo za izobraževanje, kulturo, znanost in umetnost.

Dr. Hans Joachim Schlichting je študiral fiziko v Hamburgu in tam tudi doktoriral. Študiral je tudi pedagogiko in psihologijo. Nekaj let je vodil Inštitut za didaktiko fizike, ki je deloval v okviru univerze v Münstru, in bil nekaj let vodja odseka za didaktiko fizike pri nemškem fizikalnem društvu. Vedno se zavzema za sodobnejši pouk fizike v šolah in povezavo fizike z vsakdanjimi izkušnjami. Profesor Schlichting je leta 2008 prejel nagrado Roberta Wicharda Pohla, ki jo podeljuje nemško fizikalno društvo za izjemne dosežke na področju didaktike fizike oziroma eksperimentalne fizike.

Glede uporabe vsakdanjih pripomočkov in igrač pri poučevanju fizike so mnenja deljena. O tem pišeta avtorja tudi v uvodu knjige. Po mnenju nekaterih so igrače in vsakdanji pripomočki dober uvod v raziskovalno delo, saj motivirajo učence, jih vzpodbujajo k pozornejšemu opazovanju, samostojnemu raziskovanju, zastavljanju vprašanj in logičnemu sklepanju. Drugi pa menijo, da igrače preusmerjajo pozornost in da se z njimi ne da sistematično obdelati določenih fizikalnih pojmov in povezav med fizikalnimi količinami, skratka, da se učenci z njimi le igračkajo in se ob tem bolj malo naučijo.





Slika 1. Vrtavka, ki se iz začetnega položaja, ko je krogelni del navzdol, med vrtenjem obrne. Pitagorova čaša in lava lučka.

Kljub temu pa se v šolah, ne le pri nas, ampak tudi v svetu, vsaj ob posebnih priložnostih tudi pri pouku fizike obravnava delovanje nekaterih igrač in vsakdanjih naprav. Z nekaterimi od njih so se igrali tudi zelo priznani znanstveniki, kot na primer Albert Einstein, ki je med drugim zapisal: »Igra je najvišja oblika raziskovanja«.

Avtorja sta izbrala 44 igrač in predmetov (v nadaljevanju bomo oboje označili z besedo predmet) in jih predstavila na dva različna načina. Vedno je najprej na začetku fotografija, sledita opis in skica predmeta. Potem pa je včasih v ospredju eksperimentalni vidik, s kvalitativnim opisom povezav med fizikalnimi količinami in nekaj skicami, včasih pa opisu sledi širše teoretično ozadje z enačbami, grafi in tabelami, ki pojasnjujejo dogajanje. Za nekatere predmete navedeta avtorja tudi zgodovino razvoja in njihove iznajditelje ali pa omenita, kateri novejši stroji in pripomočki delujejo po enakem ali podobnem principu.

Vedno pa želita avtorja na vabljen način pritegniti bralca, da bi sam preizkusil delovanje opisanih predmetov in se ob tem na igriv način seznanil z nekaterimi fizikalnimi količinami in povezavami med njimi.

Knjiga je razdeljena na 5 poglavij: mehanika, termodinamika, elektromagnetizem, optika in dodatki. V vsakem poglavju je navedenih nekaj predmetov, ki jih lahko povežemo z eno od poglavij fizike.

Najobsežnejše je prvo poglavje: *Mehanika*. Zajema 25 predmetov, kot so: verižica iz sponk za papir, Sakajeva vrtavka iz sponke za papir¹, vrtenje obročev, valji in krogle, vrtavka, ki se med vrtenjem obrne na glavo, čoln, ki se nekaj časa vrti v eno, nato pa v drugo smer, vetrnice, vrtopir in javorjeva semena, dvojni stožec, ki se navidezno giblje po klancu navzgor, gibanje dveh majhnih, med seboj pravokotnih krožnih ploščic, krtača na motor,

¹Christian Ucke, *Sakejeva vrtavka iz sponke za papir*, prevod Seta Oblak, Fizika v šoli, 7, 2, december 2001, 117–119

vzmeti, detel na palici, peščena ura, Pitagorova čaša², trenje orehov, model atoma, pojoči kozarci.

Termodinamika zajema naslednje predmete: žejno raco, preprost termometer, Goethejev termometer, Galilejev termometer, lava lučko, vetrnico na vroč zrak, igrače z bimetalom (prevesna gugalnica s svečo).

Elektromagnetizem ima le tri primere: preprost elektromotor, magnetne vrtavke in magnetni top.

Optika: preslikave s cilindričnim zrcalom, kitajsko čudežno zrcalo, mirage (dvojno konkavno zrcalo), kavstika v skodelici kave, lom svetlobe in mavrične barve, oko in barve, oko in prostorsko gledanje (tudi anaglifne slike), barvne vrtavke, opazovanje barv pri vrtenju črno-belih ploskev, igranje s steklenim kozarcem z vodo.

Posebej zanimivi deli poglavja iz optike so povezani z uporabo plastičnih folij (leč), katerih spodnja plast je ravna. Folija, pri kateri je prečni preseki žagast (prizmatičen), ustvari stereoskopsko sliko zaradi razlik v lomnih količnikih različnih valovnih dolžin. Rdeče obarvani predmeti se nam zdijo bližje, modri pa bolj oddaljeni. Posebej lepe so slike, ki imajo v ozadju vodo ali nebo (modro barvo), spredaj pa rdeče predmete. Z ustreznim barvnim tiskom dobimo občutek prostora. Podoben učinek lahko seveda dosežemo tudi z anaglifnimi slikami. Slike za desno in levo oko sta prekriti in različnih barv. Rdeče obarvane črte so namenjene gledanju z desnim, modro obarvane pa z levim očesom (ali obratno). Za gledanje slik zato potrebujemo očala z rdečim in modrim filtrom.

Zgornja ploskev folije (leče) je lahko valovita (podobno kot pri valoviti lepenki). Ko na lečo gledamo pod različnimi koti, se povečajo različni deli slike. Linijsko rastersko tehniko uporabljajo tudi pri tiskanju, z njo ustvarijo globinsko predstavo oziroma omogočijo, da izginejo določeni deli slike oziroma ustvarijo vtis gibanja. Že v preteklosti so znali ustvariti podobe, sestavljene iz dveh samostojnih slik. Na osnovno ploskev so pritrdili letvice s trikotnim presekom (enakostranični trikotnik). Na desne strani trikotnikov so narisali eno sliko (princeso), na leve strani pa drugo (princa). Ko so gledali naravnost, so videli sestavljeno sliko, ko pa so gledali z leve oziroma z desne, so videli princeso oziroma princa. Večina takih slik je obešena v muzejih. Tako sliko lahko ustvarimo tudi z letvicami, ki imajo namesto trikotnega pravokoten prerez.

Nekaj več prostora je namenjenega tudi obravnavi vrtenja črno-belih krogov z različnimi vzorci, ki jih nataknejo na vrtavko. Ko se vrtavke vrtijo, opazimo barvne lise.

S predstavljenimi predmeti se lahko igrajo tako predšolski otroci kot študentje in učitelji. Le vprašanja, razlage in miselni procesi potekajo na različnih ravneh.

Nada Razpet

²Nada Razpet, Pitagorova čaša, Presek, **37**, 1, 2009/10, 13–14