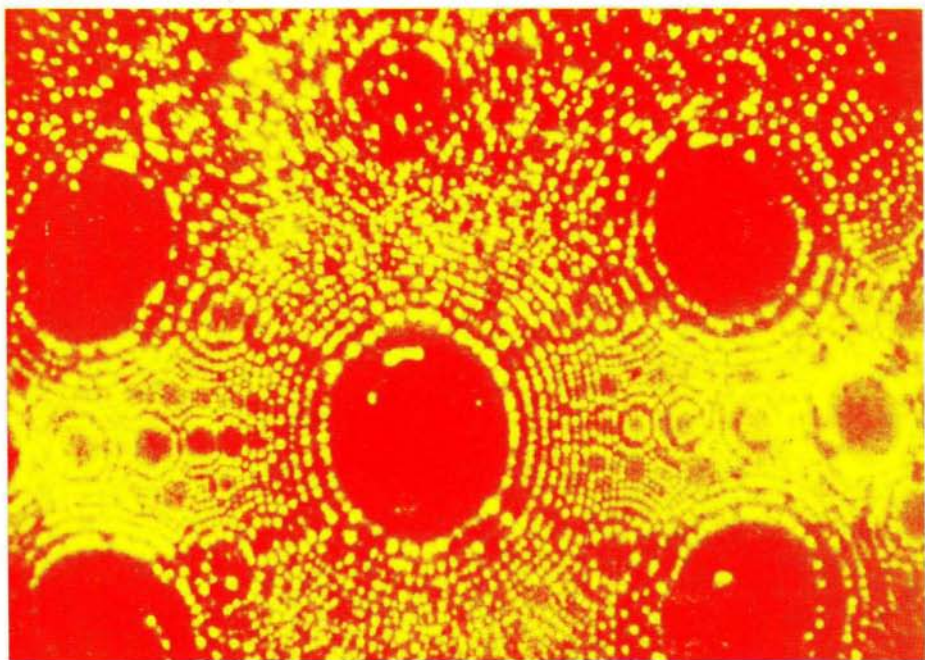
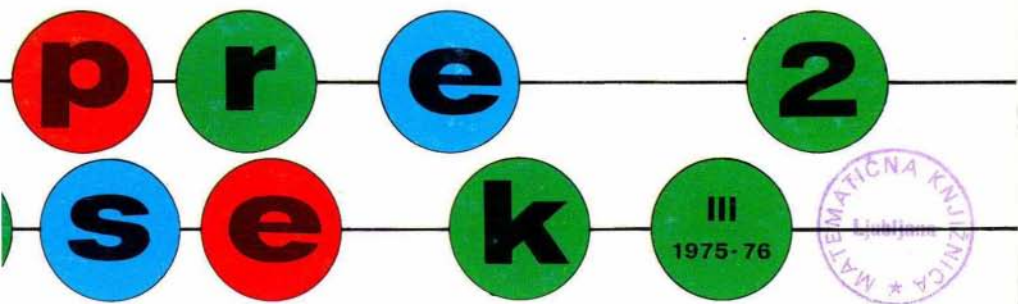




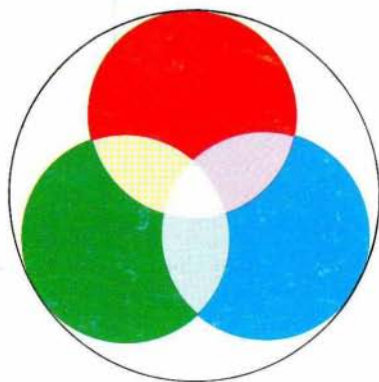
LIST ZA MLADE

 **MATEMATIKE**

   **FIZIKE**

 **ASTRONOME**

IZDAJA DMFA SRS



P R E S E K - LIST ZA MLADE MATEMATIKE, FIZIKE IN ASTRONOME
3 (1975/76) 65 - 96

V S E B I N A

PISMA BRALCEV	65	(Matilda Lenarčič)
FIZIKA	67	Zgradba snovi, I.d. (Janez Strnad)
	75	Ob 140-letnici rojstva Jožefa Stefana (Marjan Vagaja)
ASTRONOMIJA	77	Nekaj nebesnih pojavov v letu 1976 (Pavla Ranzinger)
MATEMATIKA	82	Kako dobimo nekatere celoštevilске trikotnike (Edvard Kramar)
MATEMATIČNO	86	Križanka "Praštevila in kvadrati" (Dušan Repovš)
RAZVEDRILO	87	Turnir. Krog in kovanci (Danijel Bezek). Rešitev str. 89
PREMISLI IN RESI	88	(Jože Dover) Šest točk (Dušan Repovš)
NALOGE -	90	Trinajsto republiško tekmovanje mladih fizikov (Tomaž
TEKMOVANJA		Fortuna)
	93	Enajsto zvezno tekmovanje iz fizike (Tomaž Fortuna)
		Vprašanje (Karel Šmigoc)
	94	Nekaj zanimivosti z republiškega tekmovanja mladih fizikov (Marjan Hribar)
BOLJ ZA SALO		Anekdota (Dušan Repovš)
KOT ZARES	95	Decimalna vejica desno - decimalna vejica levo (Dušan Repovš in Tomaž Skulj)
NA OVITKU	I	Atomi v konici volframove igle z Müllerjevim ionskim mikroskopom (Glej še sliko 1 na str. 69)
	II	SREČNO NOVO LETO!
BISTROVIDEC	III	Razpredelnica (Dušan Repovš)
		Trdi kvadrati - rešitev (Matjaž Omladič)
NOVE KNJIGE	IV	Sigma (Ciril Velkovrh)
		Astronomija (Peter Petek)



SREČNO NOVO LETO

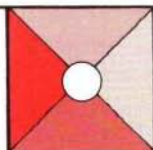
VAM ŽELI

P R E S E Č K O



PISMA BRALCEV

80
501



Gimnazijec iz Karavukova v Vojvodini pravi: Pregledao sam sve brojeve vašeg cenjenog lista, i mogu reći da sam oduševljen njim. List vam je izvanredan. U njemu mogu naći mnoge interesantne informacije iz astronomije, matematike i fizike.

Ivan Stojmenović

Ivan, zelo nas veseli, da bereš naš list, še bolj pa, da tudi uspešno rešuješ naloge. Mnogo pozdravov z željo, da ostaneš prijatelj Preseka.

Revija mi je zelo všeč. Predvsem rad berem matematične članke. Včeraj sem v šoli dobil novo številko Preseka. Takoj sem se lotil reševanja naloge. Upam, da sem jo pravilno rešil in tudi pravočasno oddal... Predlagam, da v številki natisnete tudi natančen datum izida.

Iztok Hudoklin

Ker mora biti Presek sestavljen že skoraj tri mesece prej, kot ga dobiš v roke, žal natančnega datuma izida ne moremo vedeti, saj smo odvisni tudi od tiskarne. Če ti je prav, bomo ob razpisu Premisli in reši v bodoče zapisali še, do kdaj pričakujemo rešitve. Piši nam še, Iztok! Vsaka pripomba naših zvestih sodelavcev nam je dragocena.

Najprej vas prav lepo pozdravljam. Na Presek sem naročena, odkar je začel izhajati. Zelo mi je všeč. Vedno najdem v njem kaj zanimivega. V zadnji številki pa zelo pogrešam, kot tudi moji sošolci, slikovno križanko.

Mirela Pahor

Mirela, hvala ti za pismo in poslano rešitev, predvsem pa za zaupanje. Vsekakor mislimo, da si nam povedala željo še mnogih bralcev, zato bomo skrbeli, da bo v vsaki številki tudi križanka.

Spoštovani!

Po dolgem oklevanju sem se odločil, da vam pišem in tako pripomorem pri ustvarjanju vašega lista. Tudi sam sem naročnik PRESEKA in ga redno prebi-

ram. Vendar me pri tem moti, da izhaja tako poredko. Menim, da bi bil lahko ta list mesečnik, oziroma, da bi obsegal 12 številčk, pa čeprav bi s tem mogoče narasla njegova cena, kar pa vsekakor ne bi vplivalo na število naročnikov.

V svojih zapiskih sem našel zanimivo nalogo, za katero pa ne vem, kdo jo je sestavil in bi jo želel objaviti v Preseku.

Bojan Kurinčič

Nalogo bomo objavili v eni prihodnjih številčk. Zelo smo veseli, da si želiš 12 Presekov letno, a na žalost kaj takega v bližnji bodočnosti ne bo mogoče. Sami smo že razmišljali o šestih številčkih, vendar za zdaj ne vidimo resnih možnosti. Tu so težave z denarjem, s članki, skrbi nas povečan obseg uredniškega in tehničnega dela.

Matilda Lenarčič

P R E S E K - list za mlade matematike, fizike in astronome.
3. letnik, šolsko leto 1975/76, 2. številka, december 1975,
str. 65-96.

Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije.

Uredniški odbor: Vladimir Batagelj, Andrej Čadež (urednik za astronomijo), Jože Dover, Tomaž Fortuna, Pavel Gregorc, Marjan Hribar (urednik za fiziko), Andrej Kmet, Ljubo Kostrevc, Jože Kotnik, Matilda Lenarčič, Biserka Mikoš, Franci Oblak, Peter Petek (odgovorni urednik in urednik za matematiko), Tomaž Pisanski, Tomaž Skulj, Gabrijel Tomšič (glavni urednik), Marijan Vagaja, Ciril Velkovich (tehnični urednik).

Rokopis je natipkala Anuša Rode, jezikovno ga je pregledala Sandra Oblak, opremila pa sta ga Borut Delak in Višnja Kovačič, slike je narisal Slavko Lesnjak. Foto Marjan Smrke.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS - PRESEK, Jadranska 19, 61001 Ljubljana, p.p. 227, tel. 61-564/53, štev. žiro računa 50101-678-48363, devizni račun pri Ljubljanski banki štev. 50100-620-107-900. Naročnina za šolsko leto je za posamezna naročila 20.- din, za skupinska pa 18.- din, za inozemstvo 2 \$ = 34.- din, 2400.- Lit, 56.- Asch. Posamezna številka stane 5.- din.

List sofinancirajo republiška izobraževalna skupnost in temeljne izobraževalne skupnosti v Sloveniji ter raziskovalna skupnost Slovenije.

Ofset tisk časopisno in grafično podjetje "DELO", Ljubljana.
List izhaja štirikrat letno v nakladi 14.500 izvodov.

© 1975 Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS.



O ZGRADBI SNOVI

I. DEL

Zgradbi snovi so fiziki že od nekdaj posvečali največjo pozornost. Z malo pretiravanja bi lahko rekli, da je to sploh hrbenica fizike.

Najprej si osvežimo spomin in si oglejmo začetne uspehe v zgodovini raziskovanja zgradbe snovi. Tankovestni zgodovinar bi najbrž vihal nos nad našim početjem. Z zgodovino namreč ne bomo ravnali dosti bolje kot pisec, v čigar igri javijo Edvardu III, da se je pravkar začela stoletna vojna. Nekatera spoznanja bomo zares omenili v zgodovinski zvezi, na druga dejstva pa bomo gledali z današnjimi očmi.

Ze nekateri filozofi v antični Grčiji so bili prepričani, da sestavljajo snov neustvarljivi, neuničljivi in nedeljivi *atomi*. Prvi je menda besedo atom uporabil Levkip, najbolj pa je to zamisel razvil Demokrit. Oba sta živel v petem stoletju pred našim štetjem. Čeprav teh filozofov ne gre podcenjevati, so bila njihova prizadevanja s fizikalnega gledišča gola ugibanja. V fiziki je namreč edino merilo za uspešnost še tako lepe zamisli ujemanje z rezultati merjenj.

Zamisel o atomski zgradbi snovi so oživili kemiki v 19. stoletju. Poprej so razčistili nekaj pomembnih pojmov. Ugotovili so, da so med čistimi snovmi nekatere - *elementi* - preprostejše od drugih - *spojin*. Sledila so odkritja osnovnih zakonov kemije: zakona o stalnih utežnih razmerjih, zakona o večkratnih utežnih razmerjih in zakona o kilomolski prostornini plinov. Po prvem zakonu, ki ga je izoblikoval J.L.Proust (1799), se spoji dana masa elementa vedno z dano maso drugega elementa; na primer 1 g vodik se spoji vedno z 8 g kisika v vodo in nikdar s 7,9 g ali z 8,1 g. Po drugem zakonu, ki ga je izoblikoval J.Dalton (1808), se spojijo z dano maso elementa lahko mase drugega elementa, ki

so v razmerju malih celih števil, na primer z 28 g dušika se spoji 16 g kisika v didušikov oksid, z $2 \times 16 \text{ g} = 32 \text{ g}$ kisika v dušikov oksid, s $3 \times 16 \text{ g} = 48 \text{ g}$ kisika v didušikov trioksid, s $4 \times 16 \text{ g} = 64 \text{ g}$ kisika v dušikov dioksid in s $5 \times 16 \text{ g} = 80 \text{ g}$ kisika v didušikov pentoksid. Tretji zakon pravi, da ima kilomol kateregakoli plina pri temperaturi 0°C in tlaku 1 kp/cm^2 enako prostornino $22,4 \text{ m}^3$.

Te zakone neprisiljeno pojasnimo z *zakonom o zgradbi snovi*: Element sestavljajo enaki atomi, ki se razlikujejo od atomov drugih elementov. Dano število atomov prvega elementa se spoji z danim številom atomov drugega elementa ... v *molekulo* spojine. V plinih nastopajo elementi in spojine v obliki molekul. Nekateri elementi imajo molekulo iz enega atoma, drugi iz dveh ... Spojine pa imajo v molekuli vsaj dva atoma različnih elementov. V kilomolu kateregakoli elementa ali spojine je enako število molekul. Zadnje trditev je postavil za pline na osnovi zakona o kilomolski prostornini plinov že leta 1811 A.Avogadro, zato je znana kot *Avogadrov zakon*.

Zakoni kemije sami še ne dokazujejo zakona o zgradbi snovi. Spočetka je bila atomska zgradba snovi samo koristen *model*. Z njim so čedalje uspešneje in zanesljiveje pojasnevali in celo napovedovali izide kemijskih pojavov in poskusov. Tako je dobival čedalje večjo veljavo. Z določitvijo velikosti in mase atomov in števila molekul v kilomolu pa je dobil značaj *zakona narave*.^{*} Vse to je trajalo precej časa in nemogoče je navesti leto, v katerem je prevladalo današnje stališče.

Merjenja in računi, ki so dali podatke o atomih, so bili spočetka še nezanesljivi. Prvo oceno o velikosti molekul je dobil Th. Young, ki je izparevanje obravnaval kot prehod kapljevine v "kapljice" z velikostjo molekul (1816). Nekoliko zanesljivejši podatek je dobil na osnovi izmerjenih viskoznosti razredčenih plinov H.Loschmidt (1865). J.Perrin je določil velikost atomov po opazovanju smolnatih delcev, ki so lebdeli v vodi (1908,1912). Pozneje je postalo najzanesljivejše merjenje z ukonom rentgenske svetlobe na kristalih. M.v.Laue je na ta način nedvoumno dokazal, da so atomi v kristalih urejeno razporejeni (1911). Zanesljiva

^{*} Popolnoma drugačno usodo je doživel na primer *model epiciklov*. Z njim je K.Ptolemej v drugem stoletju zadovoljivo pojasnil gibanje planetov, za katere je vzel, da se gibljejo okoli Zemlje. Poznejša opazovanja so pokazala, da se gibljejo planeti okoli Sonca in ne okoli Zemlje. (Za to je imel največ zaslug N.Kopernik, 1543). Tako je postal model epiciklov neraben.

meritev pa je uspela E. Bäcklinu, ki je poprej neposredno izmeril valovno dolžino rentgenske svetlobe (1928).

Za določitev velikosti in mase atomov zadostuje podatek o številu molekul v kilomolu, če nam ne gre za natančne navedbe. V kilomolu je šeststo kvadrilijonov molekul. To je *Avogadrovo število*. (Število kvadrilijon ima 25 celih mest: enici sledi 24 ničel.) Po tem ugotovimo, da imajo atomi premer nekaj desetmilijardin metra in da merimo njihovo maso v tisočkvadrilijoninah kilograma.

Še preden je prišel zakon o zgradbi snovi do prave veljave,



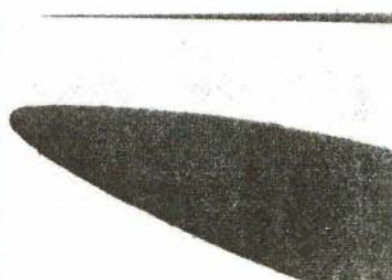
a)



b)

c)

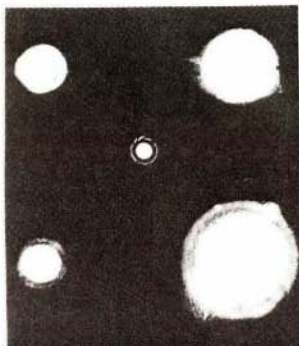
Sl.1 "Fotografija" atomov v konici volframove igle z *ionskim mikroskopom* (a), shema ionskega mikroskopa (b) in volframova igla (zgornaj) v primerjavi z buciko (spodaj) pod navadnim mikroskopom (c). Premer krogle, ki se prilaga konici volframove igle, meri 52 milijonin milimetra. - V močnem električnem polju ob konici, ki je v podrobnostih odvisno od razporeditve atomov, nastanejo iz helijevih atomov pozitivni ioni. Ti potujejo proti negativnemu zaslonu in dajo na njem sliko razporeda atomov v kristalu. Kolobarji peg obdajajo najbolj izpostavljene atome. Slike so iz knjige Physical Science Study Committee, *Physics*, Heath & Co. 1960. - Tudi na naslovni strani je slika konice volframove igle z ionskim mikroskopom; le da je konica manj ostra; krogla, ki se ji prilaga, je skoraj štirikrat večja. (E.W.Müller, 1956)





Sl.2 "Fotografiji" atomov z *rastrskim elektronskim mikroskopom*. Za levo sliko so uporabili neko torijevo organsko spojino, za desno pa neko uranovo organsko spojino. Na levi sliki se lepo vidi veriga torijevih atomov, na desni pa ustrezajo manjše svetle pege posameznim uranovim atomom. Lahkih atomov ogljika, vodika in kisika ni mogoče razpoznati. - Sled snovi, ki jo želijo opazovati, nanesejo na nekaj atomov debel nosilec iz ogljika. Nanj pade zelo ozek curek hitrih elektronov in ga postopoma otipa. Prepuščene elektrone zaznava občutljiv števec in ugotavlja njihovo energijsko izgubo. Ta števec krmili jakost pomožnega elektronskega curka, ki potuje po zaslonu katodne cevi (kot v televizijskem sprejemniku) v enakem ritmu kot curek po nosilcu. (A.V.Crewe s sodelavci, 1970,1974).

Sl.3 "Fotografije" atoma neona (zgoraj) in atoma argona (spodaj) z *elektronsko holografijo*. - Curek zelo hitrih elektronov usmerijo na celico z razredčenim plinom. Vedenje elektronov lahko pogosto približno opišemo z valovanjem. To valovanje zmotijo elektroni in jedro v atomu. Del valovanja, ki ga zmotijo elektroni, in del valovanja, ki ga zmoti jedro, se seštejeta in dasta na pomožni fotografski plošči podroben zapis. Ta se nanaša na en sam atom. Nič ne moti, da je v celici mnogo atomov. Atomi neona in argona so namreč lepo okrogli in se prispevki posameznih atomov nalagajo drug vrh drugega. A zapisa ni mogoče neposredno brati. Razvozljajo ga tako, da posvetijo na pomanjšani pozitiv pomožne fotografske plošče s curkom laserske svetlobe.



Levi fotografiji sta dobljeni s krajšim in desni z daljšim časom osvetlitve. Srednja pega podaja ločljivost ("točko") pri tem postopku. Kolobarji izvirajo od napak pri preslikavi in ne od "lupin" v atomu. (L.S.Bartell, C.L.Ritz, 1974)

so poskušali elemente nekako urediti. Izhodišče je bila kemijska sorodnost nekaterih elementov, na primer natrija in kalija, fluora in klora. Ureditvev je uspela po napornih prizadevanjih ruskega kemiku D.I.Mendelejevu (1869). Pot so mu pripravili drugi kemiki. J.W.Döbereiner je poskusil urediti elemente v vrste sorod-

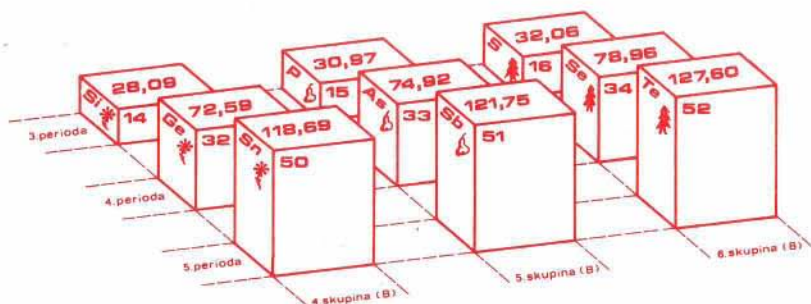
		$Ti = 50$	$Zr = 90$	$? = 180$
		$V = 51$	$Nb = 94$	$Ta = 182$
		$Cr = 52$	$Mo = 96$	$W = 186$
		$Mn = 55$	$Rh = 104,4$	$Pt = 197,4$
		$Fe = 56$	$Ru = 104,4$	$Ir = 198$
		$Ni = Co \quad 59$	$Pd = 106,6$	$Os = 199$
		$Cu = 63,4$	$Ag = 108$	$Hg = 200$
		$Zn = 65,2$	$Cd = 112$	
		$? = 68$	$U_{?} = 116$	$Au = 197?$
		$? = 70$	$Sn = 118$	
		$As = 75$	$Sb = 122$	$Bi = 210?$
		$Se = 79,4$	$Te = 128?$	
		$Br = 80$	$I = 127$	
		$Rb = 85,4$	$Cs = 133$	$Tl = 204$
		$Sr = 87,6$	$Ba = 137$	$Pb = 207$
		$Ce = 92$		
		$La = 94$		
		$Di = 96$		
		$Th = 118?$		
$H = 1, Be = 9,4$	$Mg = 24$			
$B = 11$	$Al = 27,4$			
$C = 12$	$Si = 28$			
$N = 14$	$P = 31$			
$O = 16$	$S = 32$			
$F = 19$	$Cl = 35,5$			
$Li = 7 Na = 23$	$K = 39$			
	$Ca = 40$			
	$? = 45$			
	$?Kr = 56$			
	$?Yt = 60$			
	$?In = 75,6$			

Sl.4 "Poskus sistema elementov na osnovi njihovih atomskih tež in njihove kemijske sorodnosti" z začetka *Osnov kemije* D.I.Mendelevjeva (1869). Kot vidimo, je Mendelejev postavil periode navpično in skupine vodoravno. Poučna je primerjava s sodobno periodno preglednico, na primer v knjigi T. Pretnar, *Anorganska kemija za 7.razred osnovnih šol*, Maribor (Obzorja) 1971, str.185.

nih trojic (1829), J.A.R.Newlands pa v vrste sorodnih osmerk (1864). Tik pred Mendelejevim je bil L.Mayer zelo blizu uspeha. Nekateri kemiki so se temu prizadevanju smejali in v šali predlagali, naj raje urejajo elemente po abecedi.

Mendelejev je okoli šestdeset tedaj znanih elementov uredil v *periodno preglednico*. V pravokotni preglednici narašča po vrsticah (*periodah*) atomska masa, stolpci (*skupine*) pa vsebujejo kemijsko sorodne elemente. V preglednici so bile vrzeli. Mendelejev jim je priredil tedaj še neznane elemente skandij, germanij in galij in napovedal njihove lastnosti. Za germanij je na primer napovedal atomsko maso okoli 72, gostoto 5,5 g/cm³, oksid Ge₂O z gostoto 4,7 g/cm³, klorid GeCl₄ z gostoto 1,9 g/cm³ in vreliščem pod 100°C. Pozneje so zares odkrili tri napovedane elemente in potrdili napovedi. Za germanij so potrdili navedene podatke.

Par elementov telur in jod je moral Mendelejev razvrstiti po padajočih atomskih masah. Pozneje so našli še taka para: argon in kalij ter nikelj in kobalt. To kaže, da atomska masa sama ne določa kemijskih lastnosti elementa. Pač pa je dobil vsak element v ta namen po svojem mestu v periodni preglednici nekakšno hišno številko - *vrstno število*. Precej pozneje se je pokazalo celo, da sestavljajo nekatere elemente v naravi različki - *izotopi* -, ki imajo različno atomsko maso.



Sl.5 Izsek iz sodobne periodne preglednice (na sl.4 ga kaže črtkana črta). Elemente ponazarjajo hiše. Na strehah so navedene atomske mase, hišne številke so vrstna števila, vinjete pa označujejo kemijske lastnosti elementov. Pozabi na podatek za atomsko maso germanija in jo poskušaj napovedati iz podatkov za sosednje elemente.

Urejenost elementov v periodni preglednici namiguje, da atomi niso nedeljivi, temveč imajo notranjo zgradbo. Lastnosti elementov so odraz te zgradbe. Precej časa je bilo treba čakati na potrditev te zamisli. Najprej je H.Becquerel (1896) ugotovil, da oddajajo nekateri elementi sami od sebe žarke. Ob *radioaktivnem razpadu* se spremenijo atomi v atome drugih elementov. J.J.Thomson je odkril (1894-1899) *osnovni delec - elektron*, ki je 1830-krat lažji od najlažjega atoma in ima en negativni *osnovni naboj*. Osnovni naboj je najmanjši električni naboj v naravi. Elektrone dobimo v snovi, torej izvirajo iz atomov. Ti morajo imeti tedaj še pozitivno nabit del. Razpravo o razporeditvi pozitivnega naboja v atomu je končal E.Rutherford (1911). Po obstreljevanju tankih kovinskih lističev zlata in drugih kovin z delci iz radioaktivnih elementov je ugotovil, da je pozitivni naboj omejen na zelo majhno *jedro* sredi atoma. V jedru, ki je več kot desettisočkrat manjše od atoma, je zbrana skoraj vsa masa atoma. Vrstno število se ujema s številom elektronov v atomu. To je zelo prepričljivo pokazal H.G.J.Moseley z merjenjem valovne dolžine značilne rentgenske svetlobe, ki jo oddajajo elementi (1913). Vrstno število se hkrati ujema s številom pozitivnih osnovnih nabojev jedra.

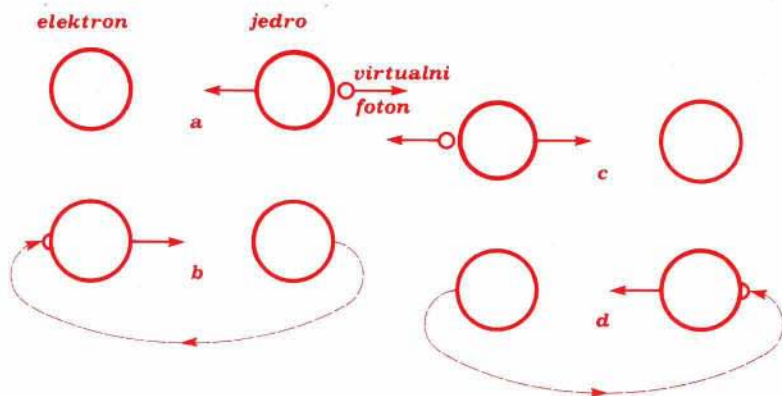
Po vsem tem lahko izrečemo zakon o zgradbi atoma: Atom sestavljajo elektroni in jedro.

Elektroni se gibljejo okoli jedra, ker jih veže na jedro *električna privlačna sila*, podobna sili med podrgnjenim glavnikom in papirčki. Za gibanje elektronov okoli jedra pa ne veljajo zakoni, ki veljajo za gibanje velikih teles, recimo planetov okoli Sonca. Z električno silo in s *kvantno mehaniko*, ki obsega tudi zakone za gibanje elektronov, je mogoče pojasniti lastnosti elementov in lastnosti njihovih spojin in kristalov.

Tudi sile, ki vežejo atome v molekuli in atome v kristalu, so po naravi električne, vendar so precej bolj zapletene kot sile med elektroni in jedrom. Zares izravna negativni naboj elektronov v atomu pozitivni naboj jedra. Vendar lahko leži težišče naboja elektronov zunaj središča jedra. Posledica tega so sile med atomi, ki so šibkejšje in ne segajo tako daleč kot sile med elektroni in jedrom. O raznoličnosti teh sil pričajo snovi okoli nas, od katerih so nekatere v navadnih okoliščinah plinaste kot kisik in dušik v zraku, nekatere kapljevinske kot voda in nekatere trdne kot kuhinjska sol, diamant, sladkor ali baker.

Na koncu omenimo še prijem, s katerim v najpopolnejši teoriji o električnih nabojih in svetlobi - *kvantni elektrodinamiki* - obvladamo silo med jedrom in elektronom in druge sile električne narave. Zapleteni računski postopek lahko samo površno opisujemo z besedami. Osnovan je na dejstvu, da je energija v elektromagnetnem valovanju razdrobljena - *kvantizirana*. Ti drobci - *kvantí elektromagnetnega polja* ali *fotoni* - imajo nekatere lastnosti delcev, čeprav nimajo mase. Prepričljivo se pokaže to pri *fotoefektu*, pri katerem dovolj kratkovalovna svetloba izbiha elektrone iz kovine.

Mislímo si, da izseva jedro foton, ki ga pogoltne elektron. Tudi elektron izseva foton, ki ga pogoltne jedro. Nprestano izmenjavanje fotonov med jedrom in elektronom ima za posledico silo med njima. Foton si za svoj nastanek sposodi energijo od jedra ali elektrona. Zato pa more obstajati le tako kratek čas, da z nobenim poskusom ni mogoče ugotoviti primanjkljaja energije jedra ali elektrona. Tak foton ni prost, ampak je *virtualen*. S tem smo le drugače opisali že znano električno silo. Po novem trdimo, da sile v atomu in sile med atomi posredujejo *virtualni*



Sl.6 Zelo naivna ponazoritev pojava, s katerim pojasnimo privlačno silo med nasprotno nabitima delcema: "jedro" izseva virtualni foton (a), ki ga pogoltne "elektron" (b); "elektron" izseva virtualni foton (c), ki ga pogoltne "jedro" (d). Odriv pri izsevanju in absorpciji povzroči, da se delca postopno približujeta, če sta spočetka mirovala. Pojav lahko poteka tako, da obstaja hkrati več virtualnih fotonov. Risba ni narisana verno, jedro in elektron v resnici nista enako velika. Če sta delca v razmiku tisočine milimetra, preteče med izsevanjem in absorpcijo virtualnega fotona kvečjemu nekaj tisočbilijonin sekunde, virtualni foton pa ima energijo nekaj stotrilijonin joula.

fotoni. Pri nekaterih pojavih postanejo lahko ti fotoni prosti, na primer, ko atom seva svetlobo, če se spremeni način gibanja elektronov v atomu.

Tudi druge sile med delci bomo pojasnili z izmenjavanjem virtualnih kvantov. To nam bo prišlo prav pri poznejšem razglabljanju. O zgradbi snovi namreč še nismo rekli zadnje besede. Spoznanji o zgradbi snovi iz atomov ter atomov iz elektronov in jeder* sta šele prva dva koraka. Tretji in četrti korak pa bomo obdelali v II.delu članka.

Janez Strnad

* Prav na koncu priznajmo, da "zakon o zgradbi snovi" in "zakon o zgradbi atomov" ne po obliki ne po imenu nista v splošni rabi.

OB 140-LETNICI ROJSTVA JOŽEFA STEFANA

Jožef Stefan je bil rojen 24.marca 1835 v okolici Celovca kot sin revnih staršev. Oče in mati nista znala ne brati ne pisati. Z desetimi leti se je vpisal na celovško gimnazijo. Teda je bila slovenščina za slovenske dijake, ki jih je bila slaba tretjina, obvezen predmet, celo pri maturi. Mladí Stefan se jo je z veseljem in velikim uspehom učil, čeprav je primanjkovalo primer-nih učbenikov. Bil je ves čas šolanja vzoren dijak, v osmem raz-redu in pri maturi celo najboljši. Veliko veselje je kazal za klasične jezike, v višjih razredih pa se je posebno zanimal za matematiko in fiziko. Poleg tega je pesnikoval, svoje pesmi je tudi objavljaj, ter sodeloval v pevskem zboru.



Jesení leta 1853 se je vpisal na filozofsko fakulteto univer-ze na Dunaju. Z vso vnemo se je lotil študija matematike in fizi-ke. Pri predavanjih in pri branju učnih knjig so se mu porajali novi problemi, ki jih je skušal rešiti. Da bi čimbolj poglobil in razširil svoje znanje, je v izvirnikih bral dela matematikov in fizikov. Sam se je v ta namen naučil francoščine in anglešči-ne. Študiral je dela Gaussa, Webra, Legendra, Poissona in drugih. V osmem semestru je opravil profesorski izpit iz matematike in fizike, naslednje leto pa še filozofski rigoroz, ki mu je prine-sel naslov doktorja filozofije. V tem času je že napisal svoje prve znanstvene razprave s področja fizike. S svojimi deli je vzbudil pozornost v znanstvenem svetu tako, da je bil že leta 1860 izvoljen za dopisnega člana dunajske akademije, čez tri le-ta pa imenovan za rednega profesorja na dunajski univerzi. Leta 1865 mu je dunajska akademija podelila Liebenovo nagrado za raz-pravo: Poizkus o naravi nepolarizirane svetlobe in o dvojnem lo-mu kremenjaka v smeri optične osi. Ta nagrada je bila namenjena najboljšemu fizikalnemu spisu, ki ga je napisal kak avstrijski

državljan v obdobju zadnjih treh let. Istega leta je bil imenovan za rednega člana akademije in ravnatelja fizikalnega inštituta, ki je pod Stefanovim vodstvom zaslovel preko meja tedanje Avstrije.

Stefanova znanstvena raziskovanja so obsegala vsa fizikalna področja. Čeprav je bil predvsem teoretik, je tudi na eksperimentalnem področju dosegal zavidanja vredne uspehe. Najimennejše Stefanovo eksperimentalno delo je bila določitev toplotne prevodnosti plinov. Eksperimentalno določena prevodnost zraka se je odlično ujemala z vrednostjo, ki jo je računsko določil fizik Maxwell. S področja teoretskih raziskav pa je najbolj poznan po zakonu o sevanju, ki nosi njegovo ime. S tem zakonom je prvi pravilno določil temperaturo sončnega površja. Njegove znanstvene razprave so na gosto sledile druga drugi do Stefanove prerane smrti. Zadnjo razpravo je predložil dunajski akademiji v decembru 1892. Nekaj dni nato ga je zadela kap in 7. januarja 1893 je umrl. Vsega je napisal sedeminsedemdeset razprav.

Jožef Stefan je bil ne samo velik znanstvenik, ampak tudi odličen predavatelj. Njegova razlaga je bila lahkoumljiva in jasna, snov pa sistematično razložena. Svoja predavanja je bogatil s spretno izvajanimi poizkusi. Kljub velikemu znanju je ostal skromen, vse življenje je bil zelo delaven in ni iskal priznanj in dobičkov. Materialno in moralno je rad podpiral mlade znanstvenike.

Zaradi svojega znanstvenega dela je že za življenja dosegel več akademskih časti. Bil je dekan filozofske fakultete, rektor univerze, tajnik prirodoslovno matematičnega razreda akademije znanosti na Dunaju in končno njen podpredsednik. Podpredsednik akademije znanosti je ostal do svoje smrti. Spominjali so se ga tudi po smrti. Ob 60-letnici njegovega rojstva mu je kemijsko-fizikalno društvo na Dunaju postavilo spomenik v arkadah dunajske univerze. Slavnostni govornik je bil znameniti fizik Boltzmann, tedanji predstojnik katedre za teoretično fiziko, nekdanji Stefanov učenec in kasnejši sodelavec. Leta 1935, ob stoletnici njegovega rojstva, so Stefanu odkrili spominsko ploščo na njegovi rojstni hiši. Slovenci pa smo po svojem velikem rojaku poimenovali fizikalni inštitut v Ljubljani.

Marijan Vagaja



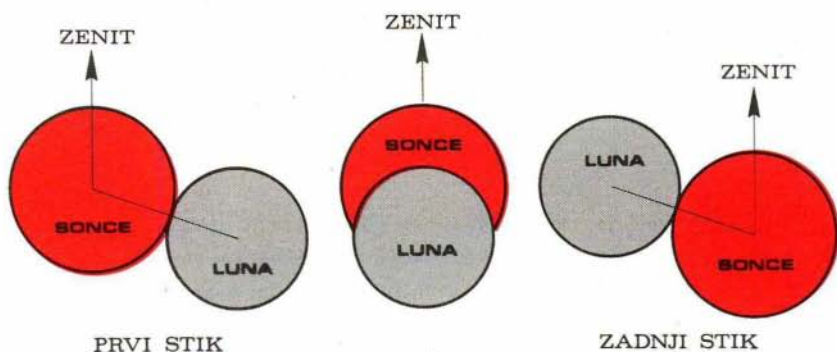
NEKAJ NEBESNIH POJAVOV V LETU 1976

M R K I

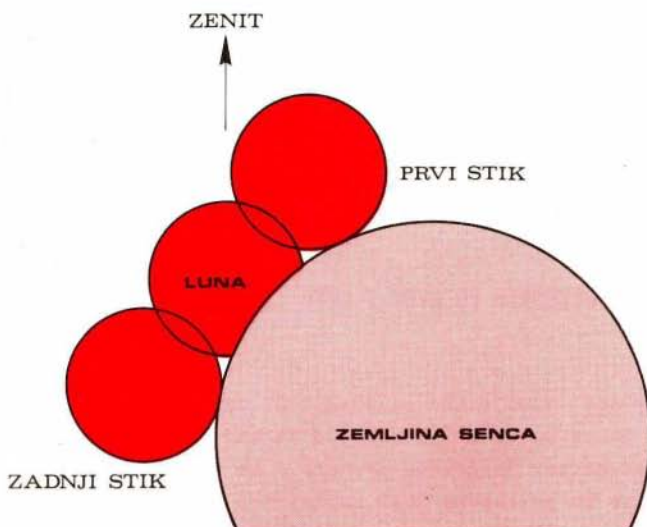
Delni Sončev mrk bomo lahko opazovali 29. aprila. Luna bo navidezno načela Sonce ob 09^h59^m z zahodne strani (sl.1). Do 11^h30^m bo zakrila 64 odstotkov Sončevega premera - to bo največja stopnja mrka. Luna se bo postopoma spet umikala in ob 13^h05^m bo na vzhodni strani zapustila Sonce. Navedeni časi so izračunani za Ljubljano, za druge kraje Slovenije bo nastopil ta mrk največ štiri minute prej ali pozneje.

Le iz zelo omejenega področja Afrike, Male Azije in Sovjetske zveze bodo ta mrk videli kot kolobarjasti Sončev mrk.

Dne 13. maja ob 20^h16^m se bo Luna dotaknila Zemljine sence na svojem spodnjem robu (sl.2). Začel se bo delni Lunin mrk. Ob največji stopnji, t.j. ob 20^h54^m bo zatemnjenih 13 odstotkov Luninega premera. Luna bo zapustila Zemljino senco ob 21^h33^m in mrk se bo končal.



Sl. 1



Sl. 2

PLANETI



Merkur, ki kroži od planetov najbližje Soncu, je primeren za opazovanje le okoli datumov, ko se navidezno najbolj oddalji od Sonca. Vidimo ga zjutraj, pred Sončevim vzhodom, ko se za opazovalca z Zemlje odmakne najbolj proti zahodni strani in torej vzide pred Soncem. Zvečer po zahodu Sonca ga vidimo, ko se navidezno odmakne proti vzhodni strani in zahaja za Soncem. Merkur bo jutranji planet okoli 16. II., 15. VI. in 7. X., večerni pa okoli 7. I., 28. IV., 26. VIII. in 20. XII.



Venera je skoraj dvakrat bolj oddaljena od Sonca kot Merkur in je zato mnogo primernejša za opazovanje. Kot Danica bo vidna od januarja do maja, kot Večernica pa od avgusta do konca leta.



Mars bo v prvem tromesečju v ozvezdju Bika in bo v začetku viden vso noč. Aprila ga bomo videli v ozvezdju Dvojčkov, zahajal pa bo vedno prej - sredi aprila že ob 01^h25^m. Od maja do druge polovice junija bo v ozvezdju Raka, 5.VII. pa bo že navidezno blizu zvezde Regul v Levu. V avgustu ga bomo lahko opazovali le še v zgodnjih večernih urah v ozvezdju Device. Od oktobra do konca leta ne bo viden.



Jupiter bo zahajal v januarju v ozvezdju Rib okoli polnoči, potem pa vedno prej. Aprila in maja ne bo viden. Sredi junija bo vžsel v ozvezdju Ovna po drugi uri zjutraj. Konec julija bo viden že vso drugo polovico noči. Tedaj bo v ozvezdju Bika, kjer se bo zadrževal do konca leta. Od oktobra naprej bo viden vso noč.



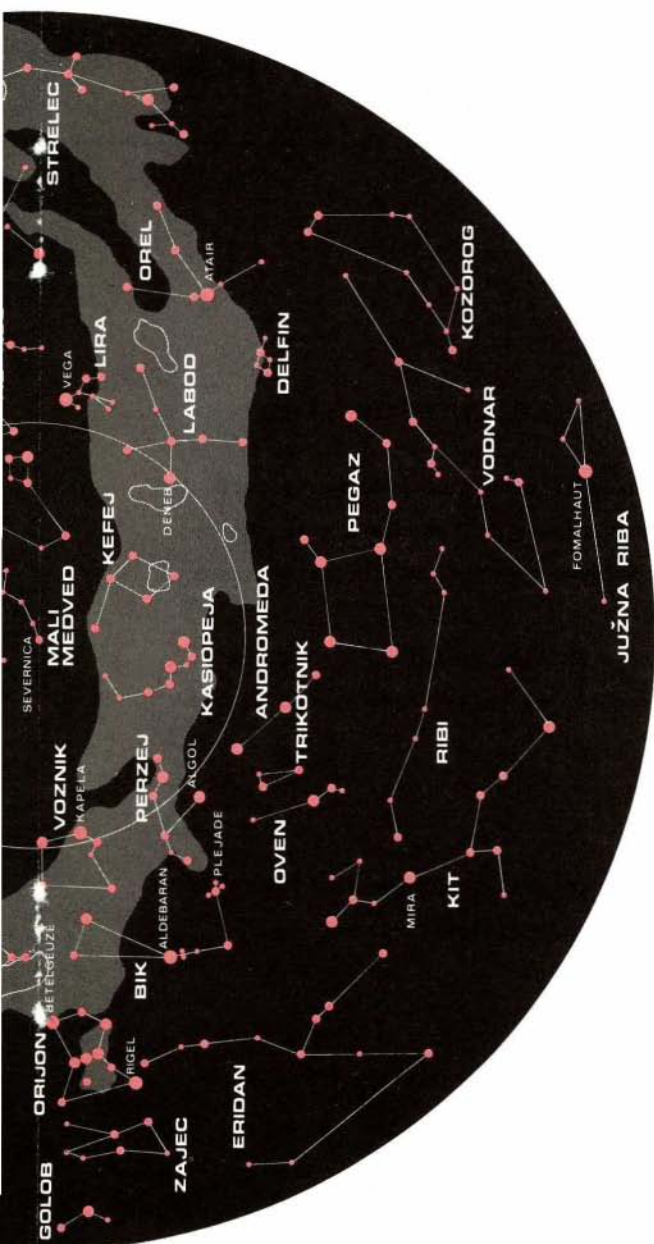
Saturn se bo vse leto gibal v ozvezdju Raka. V začetku leta bo viden vso noč. Postopoma bo zahajal vedno prej, tako bo v maju viden le še prvo polovico noči. Julija in avgusta ne bo viden. V septembru bo vzhajal Saturn v jutranjih urah. V oktobru ga bomo lahko opazovali v drugi polovici noči. V decembru bo vzhajal v večernih urah.

U T R I N K I

Ko Zemlja zaide v roj meteorskih delcev, lahko opazujemo povečano število utrinkov. Delci roja potujejo skozi vesolje po vzporednih poteh, ki jih zaradi perspektive vidimo tako, kot da izhajajo iz iste točke - radianta meteorskega roja. Ponavadi se roji imenujejo po ozvezdju, kjer se nahaja radiant roja.

Povečano število utrinkov lahko opazujemo okoli datumov: 3.I. (Quadrantidi), 22.IV. (Liridi), 4.V. (Eta Aquaridi), 30.VII. (Delta Aquaridi), 12.VIII. (Perzeidi), 22.X. (Orionidi), 8.XI. (Tauridi), 16.XI. (Leonidi), 13.XII. (Geminidi) in 22.XII. (Ursidi).

Pavla Ranzinger



Labod (Severni križ)	Cygnus	Cyg	Strelec	Sagittarius	Sgr
Lev	Leo	Leo	Skorpijon	Scorpius	Scor
Lira	Lyra	Lyr	Tehdnica	Libra	Lib
Lovski psi	Canes Venatici	CVn	Trikotnik	Triangulum	Tri
Mali medved	Ursa Minor	UMi	Veliki medved	Ursa Major	UMA
Mali pes	Canis Minor	CMi	Veliki pes	Canis Major	CMA
Orel	Aquila	Aql	Venec (Severna krona)	Corona Borealis	CrB
Orion	Orion	Ori	Vodna kača	Hydra	Hya
Oven	Aries	Ari	Vodnar	Aquarius	Aqr
Pegaz	Pegasus	Peg	Volar	Bootes	Boo
Perzej	Perseus	Per	Voznik	Auriga	Aur
Rak	Cancer	Cnc	Zajec	Lepus	Lep
Ribi	Pisces	Psc	Zmaj	Draco	Dra
Ris	Lynx	Lyn			



MATEMATIKA

51A
513

KAKO DOBIMO NEKATERE CELOŠTEVILSKE TRIKOTNIKE

Vprašajmo se, kako bi poiskali vse celoštevilске trojice (a, b, c) , ki so dolžine stranic nekega trikotnika z enim vnaprej predpisanim kotom γ . Poiskali bomo vse rešitve za trikotnike z enim kotom 90° , 120° in 60° .

Dogovorimo se, da naj bo c dolžina stranice, ki leži nasproti predpisanemu kotu γ . Trojico za ta kot bomo včasih pisali z $(a, b, c)_\gamma$.

Pravi kot

Za $\gamma = 90^\circ$ dobimo ravno celoštevilске pravokotne trikotnike in trojico (a, b, c) , za katero velja Pitagorov izrek

$$a^2 + b^2 = c^2$$

imenujemo tudi *pitagorejsko trojico*.

Če namesto števil a, b in c uvedemo števila u, v in z , ki so s prejšnjimi v zvezi

$$a = u + z, \quad b = v + z, \quad c = u + v + z$$

dobi zgornji Pitagorov izrek preprostejšo obliko

$$2uv = z^2$$

Ker moramo rešiti enačbo

$$uv = z^2/2$$

v celih številih, je očitno, kako tvorimo pitagorejske trojice. Izbiramo soda naravna števila za z , za u in v vzamemo cele delitelje števila $z^2/2$ v poljubnem vrstnem redu in nato iz zgornjih zvez izračunamo števila a, b in c . Da dobimo s tem res vse pitagorejske trojice, je očitno, saj lahko k vsaki trojici (a, b, c) poiščemo nazaj u, v in z iz zvez

$$u = c - b, v = c - a, z = a + b - c$$

Bolj znan način, toda ne tako ugoden, je naslednji: namesto, da trojice (a, b, c) predstavimo s števili u, v in z preko linearnih zvez, jih izrazimo s številoma u in v v obliki

$$a = u^2 - v^2, b = 2uv, c = u^2 + v^2$$

Če za u in v izbiramo celi, tuji si števili, od katerih je eno sodo in eno liho, dobimo za (a, b, c) ravno pitagorejske trojice, vendar le tako imenovane primitivne trojice, to je trojice, v katerih so a, b in c paroma si tuja števila. Vse ostale trojice dobimo tako, da primitivne trojice pomnožimo s poljubnim naravnim številom. To trditev poskusi dokazati sam !

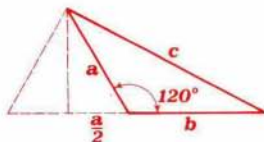
Kot 120°

Poiščimo vse celoštevilске trikotnike z enim kotom $\gamma = 120^\circ$. Namesto Pitagorovega izreka bomo dobili drugačno zvezo med dolžinami stranic. Iz slike je očitno

$$c^2 - \left(\frac{a}{2} + b\right)^2 = a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

odkoder dobimo zvezo

$$a^2 + b^2 + ab = c^2$$



Linearne zveze med a, b, c in u, v, z , ki to enačbo poenostavijo, so

$$a = u + 2z, \quad b = v + 2z, \quad c = u + v + 3z.$$

Pri tem dobi zgornja enačba preprosto obliko

$$uv = 3z^2$$

iz katere sledi postopek za tvorbo celoštevilskih trikotnikov:

za z izbiramo zaporedna naravna števila, za u in v delitelj je števila $3z^2$ v poljubnem vrstnem redu in nato iz zgornjih linearnih zvez med stranicami in parametri izračunamo trojico (a, b, c) . Da dobimo s tem res vse trojice $(a, b, c)_{120^\circ}$, je razvidno iz obratnih povezav

$$u = 2c - a - 2b, \quad v = 2c - 2a - b, \quad z = a + b - c$$

Kot 60°

Nazadnje bi si zadali še nalogo poiskati vse celoštevilске trikotnike z enim kotom $\gamma = 60^\circ$. Zvezo med stranicami razberemo iz slike

$$b^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 = c^2 - \left(a - \frac{b}{2}\right)^2$$

oziroma

$$a^2 + b^2 - ab = c^2$$



Če bi tudi hoteli najti ustrezne linearne transformacije podobne prejšnjim, bi naleteli na težave. Lahko pa se naslonimo na zadnji primer.

Najprej tvorimo vse enakostranične trikotnike z izbiro $a = b = c = n$, kjer je n naravno število, trojice z med seboj različnimi elementi pa dobimo iz trojic za $\gamma = 120^\circ$. Velja namreč :

Če je (a, b, c) trojica s kotom $\gamma = 120^\circ$, sta $(a+b, b, c)$ in $(a+b, a, c)$ trojici s kotom $\gamma = 60^\circ$.

Namreč, ker je

$$a^2 + b^2 + ab = c^2$$

je

$$(a+b)^2 + b^2 - (a+b)b = a^2 + b^2 + 2ab + b^2 - ab - b^2 = a^2 + b^2 + ab = c^2$$

in analogno tudi za drugi primer. Zgornjo trditev lahko preveriš tudi iz geometrijske slike.

Ostane le še vprašanje, če res dobimo vsako trojico s kotom $\gamma = 60^\circ$ na ta način. Pa naj bo $(a, b, c)_{60^\circ}$ poljubna taka trojica. Če je $a = b$, je tudi $a = b = c$; take trojice pa smo tvorili posebej. Če je $a > b$, je trojica $(a, b, c)_{60^\circ}$ nastala iz $(a-b, b, c)_{120^\circ}$, saj je

$$(a-b)^2 + b^2 + (a-b)b = a^2 - 2ab + b^2 + b^2 + ab - b^2 = a^2 + b^2 - ab = c^2$$

Če pa je $a < b$, je ta trojica nastala iz $(b-a, a, c)_{120^\circ}$, kar preverimo na enak način kot zgoraj.

Ali bi znal še na kak drug način tvoriti vse omenjene celoštevilске trikotnike? Obstajajo celoštevilski trikotniki tudi z enim kotom 30° ali 45° ?

Zapišimo ob koncu še nekaj primerov zgornjih trikotnikov :

$\gamma = 90^\circ$			$\gamma = 120^\circ$			$\gamma = 60^\circ$		
u	v	z	a	b	c	u	v	z
1	2	2	3	4	5	1	3	1
2	1	2	4	3	5	3	1	1
1	8	4	5	12	13	5	16	19
2	4	4	6	8	10	7	8	13
8	1	4	12	5	13	6	10	14
...	...	...	...	...	...	...	...	...

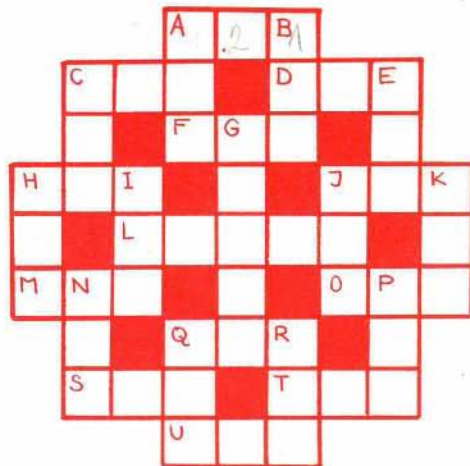
Edvard Kramar



MATEMATIČNO RAZVEDRILO

10A
512

KRIŽANKA "PRAŠTEVILA IN KVADRATI" *



VODORAVNO:

- A - kvadrat najmanjšega dvomestnega praštevila
- C - kvadrat, katerega zadnja številka je enaka vsoti števil
osnove (torej števila, ki ga kvadriramo)
- D - kvadrat, katerega vsota števil je enaka vsoti števil
osnove
- F - največje trimestno število, ki je kvadrat nekega naravnega
števila
- H - praštevilo, ki ostane praštevilo, če zamenjamo vrstni red
prvih dveh števil
- J - praštevilo, ki ga dobimo iz D s permutacijo števil
- L - kvadrat števila, ki nastopa v Q navpično
- M - praštevilo, čigar druga številka je 8
- O - praštevilo z enako prvo in zadnjo številko, ki je za 70 večje
kot K navpično
- Q - praštevilo, čigar prva številka je enaka vsoti ostalih
- S - kvadrat, čigar poslednji številki sta enaki
- T - praštevilo, za 100 večje kot I navpično
- U - praštevilo, čigar vsota prvih dveh števil je enaka tretji
številki.

* KVANT 1 (1970)1, str. 65

NAVPIČNO:

- A - kvadrat, v katerem nastopajo iste številke kot v F vodoravno
- B - praštevílo, čigar prva in zadnja številka sta enaki
- C - kvadrat, čigar prva številka je enaka vsoti številok osnove
- E - kvadrat, v katerem nastopajo iste številke kot v A navpično
- G - kvadrat števila, ki nastopa v T vodoravno
- H - kvadrat, čigar prvi dve številki sta enaki
- I - praštevílo, ki se pričinja in končuje z 1
- J - praštevílo, ki ga dobimo iz B navpično s permutacijo druge in tretje številke
- K - praštevílo, čigar druga številka je 1
- N - kvadrat, čigar prva številka je dvakrat večja od druge
- P - praštevílo, čigar prvi dve številki sta enaki
- Q - praštevílo, ki je za 10 manjše kot T vodoravno
- R - praštevílo, ki je za 6 večje kot A vodoravno

Dušán Repovš

TURNIR

Na teniškem turnirju je sodelovalo pet tekmovalcev: T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 . Svojo razvrstitev so novinarjem povedali takole:

- 1) T_1 je bil dve mesti pred T_2 .
- 2) T_3 je bil dve mesti pred T_5 .
- 3) T_4 je bil za T_3 .
- 4) T_5 je bil na lestvici med T_1 in T_2 .

Kakšna je bila lestvica razvrstitve?

KROG IN KOVanci

Na krožnico lahko položimo končno število kovancev. Igralca A in B igrata tako, da izmenoma polagata po en kovanec na krožnico. Dva sosednja kovanca se dotikata drug drugega kvečjemu v eni točki. Zmaga tisti, ki še lahko na predpisani način položi kovanec na krožnico. Kdo od obeh igralcev je zagotovo zmagovalec?

Po notranjosti kroga lahko razpostavimo končno število kovancev na enak način kot v prejšnji igri. Spet igrata igralca A in B, pod enakimi pogoji kot prej. Kdo od obeh igralcev je zagotovo zmagovalec?

Daniél Bezek



PREMISLI IN REŠI

96E05

51(076)

PREMISLI IN REŠI

Za nalogo KDAJ BO URA SPET KAZALA NATANČEN ČAS? -, ki je bila objavljena v Preseku 2, št.4, smo prejeli 25 rešitev, pravih pa je bilo samo 5.

Pravilne rešitve so poslali:

ZDENKA BORŠTNAR, osn.š. Tomo Brejc, Kamnik

ZDENKO BUČINEL, gimn. Novo mesto

BARBARA GRADIŠEK, gimn. Kamnik

MARKO KOGOJ, gimn. Jesenice

RADO LIKAR, gimn. Ajdovščina

Objavljamo rešitev, ki jo je poslal Marko Kogoj, gim. Jesenice

*Ura prehití 75 s v 1 h
v 1 dnevu - $24 \cdot 75 \text{ s} = \frac{1}{2} \text{ h}$
1 dan pa v 48 dneh.*

Da bo ura kazala spet pravi dan, mora prehiteti 7 dni. 7 dni pa prehití v 7·48 dneh - v 336 dneh. Ko bo prehitela 7 dni, bo tudi datum točen (3 dni februarja, 1 dan aprila, 1 dan junija, 1 dan septembra, 1 dan novembra).

Ura bo kazala natančen čas, dan in datum spet 336 dni po 1.januarju - 337.dan v istem letu. Ta dan pa je sreda, 3.december istega leta ob 10^h.

Odločili smo se, da vseh pet reševalcev nagradimo s knjigo Zvonimirja Bohteta *Numerično reševanje enačb*, ki je izšla v knjižnici Sigma.

Tokrat vam zastavljamo nalogo, ki jo boste najbrž lažje rešili. Pa ne pozabite na kupon! Rešitve pošljite do 31.januarja 1976.

Jože Dover

ŠEST TOČK

57A
513

Izberi v ravnini 6 točk tako, da bodo poljubne tri točke določale enakokrak trikotnik.

Dušan Repovš

REŠITVE NALOG S STRANI 87

TURNIR

Poenostavimo si
pot do rešitve z označeno
premico.

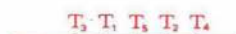
(1)



(4)

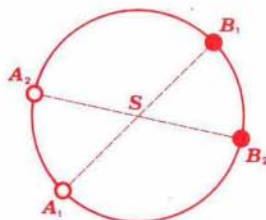


(2) in (3)

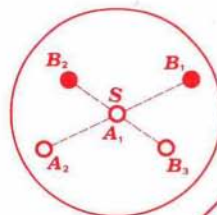


KROG IN KOVANCI

V prvi igri zagotovo zmaga igralec, ki drugi položi kovanec na krožnico, če igra takole: kovanec mora polagati središčno simetrično glede na kovance, ki jih na krožnico polaga prvi igralec.



V drugi igri lahko vedno zmaga igralec, ki prvi položi kovanec: položiti ga mora v središče kroga; vse naslednje postavlja središčno simetrično glede na kovance drugega igralca.



Danižel Bezek

KUPON 2
1975
PREMISLI IN REŠI
1976



NALOGE-TEKMOVANJA

97E05

53(076)

TRINAJSTO REPUBLIŠKO TEKMOVANJE MLADIH FIZIKOV

Tekmovanje je bilo v soboto, 17. maja 1975, v Centru srednjih šol na Jesenicah. Pokrovitelja tekmovanja sta bila Železarna Jesenice in TIS Jesenice. Poleg pokroviteljev so tekmovanje podprle še nekatere organizacije združenega dela.

Komisija za popularizacijo fizike je pregledala rezultate predtekmovanj, ki jih je organiziralo 14 šol in izbrala za republiško tekmovanje 115 dijakov. Na predtekmovanjih je sodelovalo okoli 350 dijakov. Vsem šolam, ki so organizirale predtekmovanje, je komisija poslala vse naloge, ki so prispele na njen naslov, tako da so lahko tekmovalci in njihovi mentorji primerjali svoje delo z delom drugod. Tekmovanja na Jesenicah se je udeležilo 110 dijakov:

- 55 v drugem razredu
- 27 v tretjem razredu
- 28 v četrtem razredu.

Dijaki-tekmovalci so v vsaki skupini reševali po pet nalog. Štiri naloge so bile računske, peta pa je bila kvalitativna. Dijaki so naloge reševali dve uri in pol. Naloge so bile naslednje:

2. razred

1. Avtomobil zapelje v klanec z naklonskim kotom 10° s hitrostjo 36 km/h. Pri zaviranju drsi po cesti. Kolikšna je zavorna pot, če je koeficient trenja 0,9?
2. Iz paketa pločevine enakomerno vlečemo šesto ploščo, šteto z vrha navzdol tako, da ostale zadržujemo. Masa posamezne plošče je 3 kg. S kolikšno silo moramo vleči, če je koeficient trenja 0,2?
3. Na mizi je na vrtljivi gredi pritrjeno kolo z vztrajnostnim momentom $0,005 \text{ kgm}^2$. Ob robu mize je okoli vodoravne osi vrtljiv valj s polmerom 5 cm in vztrajnostnim momentom $0,08 \text{ kgm}^2$. Okoli gredi prvega kolesa je navita vrvica, ki se odvíja preko valja zaradi teže uteži z maso 1 kg, ki visi na njej. Kolikšno hitrost ima utež, ko pade za višinsko razliko 1,5 m?
4. Valjasta posoda s premerom 2,4 dm je do roba napolnjena z vodo. Od roba dalje se posoda stožčasto zožuje pod naklonom 45° . V vodi je balonček, ki mu lahko po cevki dovajamo zrak. Za koliko se poveča sila na dno posode, če napihemo balonček do volumna $\pi/3 \text{ dm}^3$?

KUPON
12

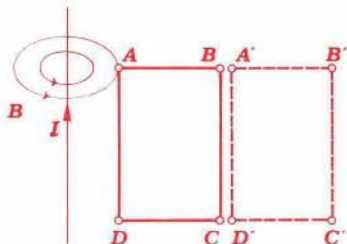
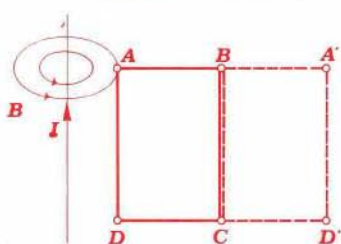
5. V steklenici radenske se navpično dvigajo mehurčki. Ali si že opazoval to gibanje? Kaj več povedati o njem (kakšno je, zakaj je tako)?

3. razred

1. V temi niha nihalo. Osvetljujemo ga s stroboskopsko lučjo, ki utripa s frekvenco 2 s^{-1} . V tej luči vidimo, da je frekvenca nihala $0,1 \text{ s}^{-1}$. Določimo vse možne frekvence tega nihala, če veš, da nihalo pri dani amplitudi ne more nihati s frekvenco, ki je večja od $12,5 \text{ s}^{-1}$!
2. Hladilnik z motorjem, ki ima moč 250 W , odpremo. Čez koliko časa se temperatura sobe, v kateri je hladilnik, spremeni za 1°C ? Toplotna kapaciteta sobe je 10 kcal/st .
3. V železnem cilindru se pomika bat brez trenja. Na dnu cilindra je ampula, v kateri je 5 g etera. Tlak zraka v cilindru je zanemarljiv, bat pa je najprej ob dnu cilindra. Ampulo razbijemo in nato bat zelo počasi dvigamo, tako da je temperatura etera v cilindru ves čas stalna in enaka zunanji temperaturi. Bat dvigamo, dokler ne izpari ves eter. Koliko dela smo pri tem procesu pridobili? Ali smo mar s tem napravili stroj, ki se ne pokorava entropijskemu zakonu? Tlak je 1 atm , temperatura pa 20°C .
4. Imamo daljnogled s podatki 8×50 . To pomeni, da daljnogled poveča osemkrat in da je premer objektiva 50 mm . Zakaj sta pomembna oba podatka?
5. Kako bi se astronom stal, če njegova ladja kroži okrog Zemlje?

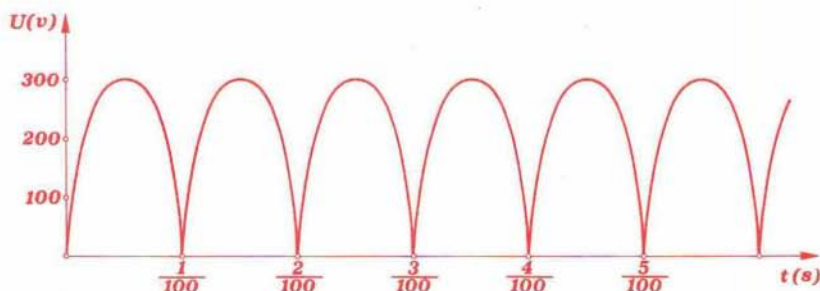
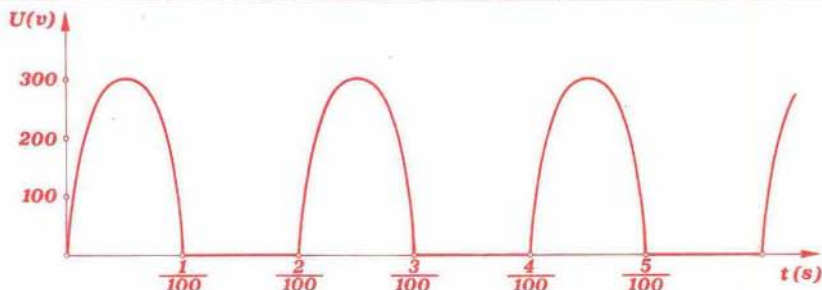
4. razred

1. Upornika sta povezana zaporedno in priključena na izvir brez notranjega upora. Z voltmetrom namerimo na prvem uporniku napetost 4 V , na drugem 6 V , za skupno napetost pa dobimo 12 V . Kolikšni sta napetosti v nemotenem krogu?
2. V bližini dolge, ravne žice, po kateri teče tok, leži kovinski okvir, kot kaže slika. Prvič zavrtimo okvir okoli stranice BC , tako da preide v lego, ki je črtkano narisana. Drugič pa premaknemo okvir vzdolž ravnine, v kateri leži, v lego, ki je črtkano narisana. V katerem primeru bo po okviru stekel večji naboj?



3. Vzbujeni atomi železa z maso 57 a.e.m. imajo na voljo 14 keV energije. Kolikšno energijo imajo fotoni, ki jih sevajo prosti atomi železa?
4. Okrog vodikovega jedra kroži namesto elektrona mezon z maso 200 elektronskih mas. Kakšna je in kolikšno valovno dolžino ima svetloba, ki jo sevajo taki atomi pri prehodu iz prvega vzbujenega v osnovno stanje?

5. V zaprti škatli imamo električno vezje. Vhodna stran je priključena na električno omrežje. Na izhodni strani priključeni osciloskop kaže časovni potek napetosti kot je na sliki 1. Kakšno, misliš, da je vezje v škatli? Nariši še shemi za primera na slikah 2 in 3 !



Izdelke je pregledala in ocenila razširjena komisija. Dijaki so dosegli naslednje rezultate:

2. razred

- 1.nagrada: *MATJAŽ VIDMAR*, gimn.Nova Gorica; *MIŠO JENČIČ*, II. gimn.Ljubljana.
- 2.nagrada: *FRANCI PADEŽNIK*, gimn.M.Zidanška Maribor.
- 3.nagrada: *MIRAN MARTINŠEK*, gimn.Celje; *MIRKO ŠKOF*, gimn.Kočevje; *MARKO MIKUŽ* in *IGOR KONONENKO*, oba I.gimn.Ljub-

ljana; *FRANCI ARH*, ZIC Jesenice; *GORAZD CVETIČ* in *MARJAN KRAMAR*, oba gimn.M.Zidanška Maribor; *MARIJA MUGERLI*, *VOJKO KRIŽMAN* in *IVAN KAVČIČ*, vsi gimn.No-
va Gorica.

3. razred

2.nagrada: *VOJKO OPAŠKAR* in *MITJA LAKNER*, oba I.gimn.Ljubljana.

3.nagrada: *PETER KRIŽAN*, gimn.M.Zidanška Maribor; *MATIJA CEN-CELJ*, I.gimn.Ljubljana.

4. razred

2.nagrada: *MIRJAM CVETIČ*, gimn.M.Zidanška Maribor; *VIKTOR AV-BELJ*, II.gimn.Ljubljana.

3.nagrada: *MARKO PUKL*, II.gimn.Ljubljana; *DUŠAN ZALAR* in *IGOR OZIMEK*, oba I.gimn.Ljubljana.

Tomaž Fortuna

ENAJSTO ZVEZNO TEKMOVANJE IZ FIZIKE

97E05
53(076)

Tekmovanje je bilo v nedeljo, 25.maja, v Kranjski gori. Udeležilo se ga je 53 dijakov in dijakinj iz vseh republik in pokrajin, razen iz Makedonije in Kosova. V skupini A (mekanika, toplota) je sodelovalo 19 dijakov, v skupini B (elektrika) je sodelovalo 16 dijakov in v skupini C (optika, atomika) 18 dijakov.

Najboljše rezultate so dosegli tekmovalci skupine A, kjer je bila podeljena edina prva nagrada. Manj uspešni so bili tekmovalci v skupinah B in C. Slovenski predstavniki so se tokrat odrezali slabše kot prejšnja leta.

Tekmovanje v Kranjski gori je bilo zadnje v ciklusu tekmovanj, ki ga je organiziralo DMFA SRS. Prihodnji cikel tekmovanj bo organiziralo društvo SR Hrvatske.

Tomaž Fortuna

VPRAŠANJE

97E05
53(076)

Pri teoretičnem delu šoferskega izpita je treba odgovoriti na naslednje vprašanje:

Zavorna pot avtomobila, ki se giblje s hitrostjo 50 km/h, je 25 m. Kolikšna je zavorna pot istega avtomobila ob enakih okoliščinah, če je hitrost 100 km/h?

Karel Šmigoc

NEKAJ ZANIMIVOSTI Z REPUBLIŠKEGA TEKMOVANJA MLADIH FIZIKOV

Tekmovalci v tretjem razredu so morali pojasniti, kako naj se stehta astronaut v vesoljski ladji, ki kroži okrog Zemlje. Velika večina tekmovalcev bi svetovala astronautu, naj določi svojo maso z uporabo izreka o gibalni količini. Pri tem so predlagali bolj ali manj duhovite načine za določitev hitrosti. Nenavaden pa je tale odgovor:

Če kozmonavt pozna svojo specifično težo, naj se potopi v menzuro z vodo in odčita še svojo prostornino. S podatkom a o specifični teži in prostornini si lahko določi težo.

Dogajanje v odprti steklenici radenske je najbolje popisal tale odgovor:

Mehurčki se gibljejo proti površini z naraščajočo hitrostjo. Če so dovolj majhni, lahko vzamemo, da so okrogli. Na poti navzgor se jim povečuje prostornina zaradi vse manjšega hidrostatskega tlaka in zaradi ogljikovega dioksida, ki sproti prihaja v mehurček. Ker se prostornina povečuje kot kub, odzivna ploskev pa kot kvadrat polmera, so večji mehurčki hitrejši od manjših.

Eden od tekmovalcev je pripravil še vprašanje za komisijo:

Padalec izskoči iz letala in odpre padalo v višini 10 km nad zemljo. V kolikšnem času prileti na tla? Zanemari trenje in upor zraka!

Marjan Hribar

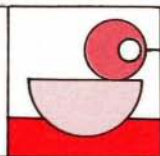
BOLJ ZA ŠALO KOT ZARES

ANEKDOTA

00
53

V tujini je nek znan fizikalni inštitut organiziral odprti dan za radovedneže, ki žele spoznati, kaj in kako raziskujejo v moderni fiziki. V neki sobi je bil prižgan velik osciloskop s sledjo curka elektronov na zaslonu. Pa pride mimo priletna gospa in povpraša: "Oprostite, prosim, kaj pa je tole?" Prisotni fizik razloži gospe delovanje osciloskopa, in ko konča, pravi obiskovalka: "Vse razumem, samo to mi še povejte, zakaj uporabljate ravno zelene elektrone?" Fizik se v zadregi nekajkrat prestopi, potem pa se znajde in prišepne gospe na uho: "Ker so zeleni najcenejši!"

Dušan Repovš



DECIMALNA VEJICA DESNO - DECIMALNA VEJICA LEVO

Na sestanku sodelavcev in urednikov lista PRESEK smo mimogrede govorili tudi o rdeči pesi. Nekdo je omenil, da so naše babice verjele, da je veliko železa v rdeči pesi in da je zdravju koristna. Zato so v tistih časih prodali in pojedli mnogo rdeče pese. Medtem pa je neki "kampeljč" ugotovil, da se je profesor, ki je delal analizo povrtnin, zmotil ravno pri količinah železa. Decimalno vejico je premaknil za eno mesto preveč v desno. Tako se je izkazalo, da pesa niti ni tako zelo zdrava.

Nato se je oglasil profesor Marijan Vagaja: "Eh, kaj pa potem! Pač poješ desetkrat več rdeče pese."

No, pa smo rešili čast naših babic.

Dušan Repovš

NEDELJSKI DNEVNIK ● STRAN 25
2.september 1973

OMAJANE RESNICE

TRI ZDRAVNIŠKE ZMOTE

Cele generacije so morale jesti špinačo samo zato, ker se je neki profesor zmotil pri preračunavanju železa v njej in postavil decimalno vejico preveč v desno

Če se dobro spominjamo, smo vendarle jedli veliko špinače, ne pa pese.

Tomaž Skulj,

simbol,
ki zagotavlja
varnost,
zaupnost,
natančnost in ekspeditivnost



ljublјanska banka

ljublјanska banka

ime,
ki zagotavlja
sodobno,
učinkovito in zanesljivo
bančno poslovanje

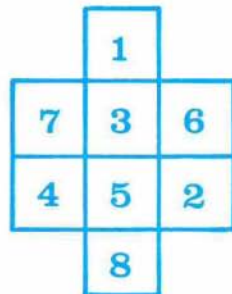


518.9

RAZPREDELNICA

V razpredelnico na sliki vpiši številke od 1 do 8 tako, da ne bosta dve zaporedni števili nikoli v soseščini (t.j. v nobenem izmed kvadratkov, ki ima z izbranim kvadratom bodisi skupno stranico bodisi skupno oglišče). Na primer, razporeditev na sliki je napačna, ker sta n.pr. števili 2 in 3 sosedni.

Nalogo reši s premislekom, ne samo s slepim poskušanjem!



Dušan Repovš

TRDI KVADRATI - rešitev (Presek 2 (1974/75) št.4.)

Ločiti moramo tri bistveno različne možnosti: da je rdeči krogec v vogalu, pri strani ali na sredi.

Najprej ga postavimo v vogal. Ostala mesta lahko oštevilčimo s številkami od 1 do 8. Če postavimo prvi modri krogec na mesto 1, lahko postavimo drugega še na 7 načinov, če postavimo prvega na mesto 2, nam ostane za drugega še 6 novih načinov, itd. Torej imamo

$$7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 28$$

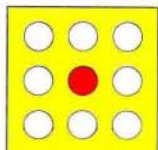
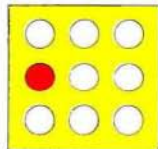
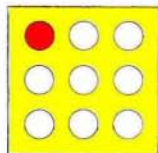
načinov.

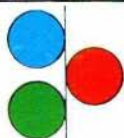
Prav toliko načinov imamo z rdečim krogcem pri strani. Če pa je na sredi, moramo biti bolj previdni. V tem primeru je lahko vsaj en moder krogec v vogalu (takih načinov je 6 in ne 7!), ali pa ni noben krogec v vogalu (taka načina sta samo 2). Skupaj imamo torej

$$28 + 28 + 6 + 2 = 64$$

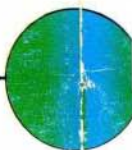
načinov.

Matjaž Omladič





NOVE KNJIGE



KNJIŽNICA SIGMA

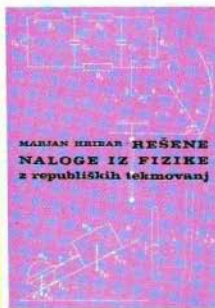
V knjižni zbirki SIGMA, ki jo izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS, je izšlo že 24 različnih knjižic. Namenjene so predvsem popularizaciji naših strok med mladino. Več knjižic je že razprodanih, zato smo nekatere prav zaradi vas, mladi bralci, ponatisnili. Pred kratkim so izšli trije ponatisi iz zbirke z zaporednimi številkami: 1, 11 in 21. Priporočamo vam jih!

1. Ivan Vidav: *Rešeni in nerešeni problemi matematike*, 136 str. Cena 20.- din.

11. Ivan Vidav: *Števila in matematične teorije*, 148 str. Cena 20.- din.

21. Marijan Hribar: *Rešene naloge iz fizike z republiških tekmovanj*, 148 str. Cena 28.- din.

Ciril Velkoverh



France Avsec in Marijan Prosen: *ASTRONOMIJA*, Državna založba Slovenije, Ljubljana 1975. Cena 75.-din

Knjiga je bila prvotno zamišljena kot učbenik za astronomijo v srednjih šolah. Ker pa astronomije kot posebnega predmeta v srednjih šolah ni več, bo lahko služila kot dodatni učbenik pri pouku fizike. Brez dvoma jo bodo radi vzeli v roke tudi dijaki, ki jih zanima astronomija.

Peter Petek
