

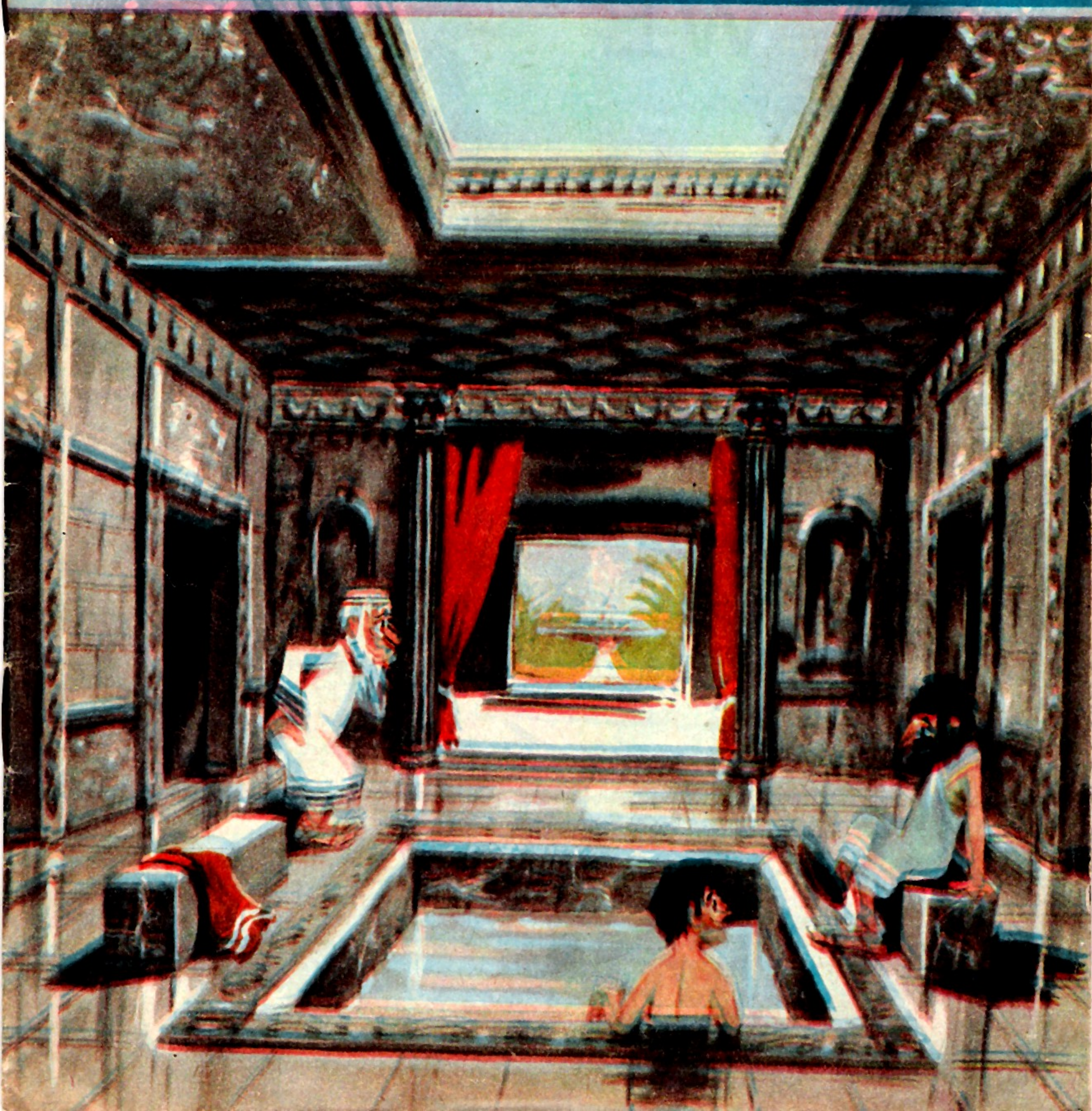
Horyzonty Techniki

DLA DZIECI

STYCZEŃ

1(117)

1 9 6 7

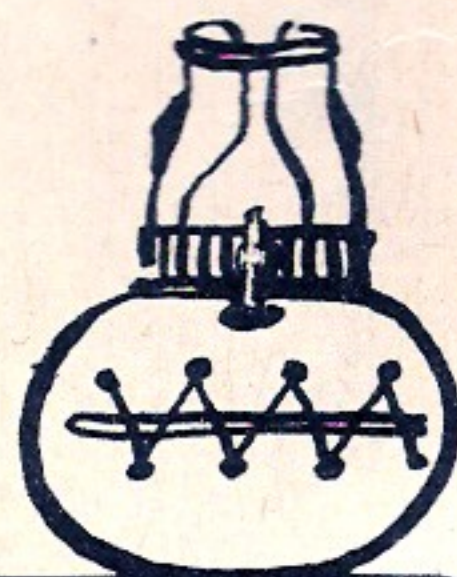
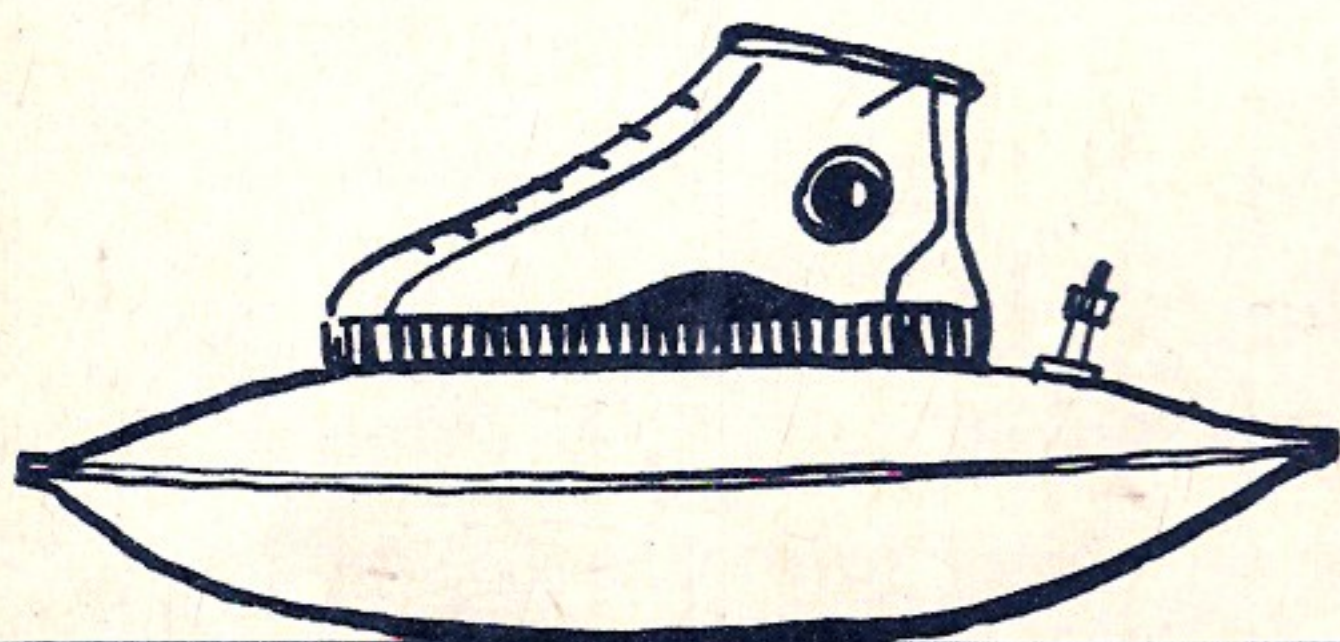


KSIĘ ŻY CO WE BUTY

Do dwóch kawałków dętki samochodowej o długości 30 cm wkręcamy zawory do pompowania powietrza. Następnie obydwa kawałki dętki dajemy do zwulkanizowania, aby otrzymać dwie poduszki gumowe z wentylami. Do poduszek tych przyklejamy klejem do gumy stare trampki. Dla wzmocnienia naszych „księżycowych butów” zakładamy na poduszki po-

krowce uszyte z grubego płótna lub innego mocnego materiału. Buty już gotowe — można je włożyć na nogi i spróbować chodzić i podskakiwać. Życzymy przyjemnej zabawy.

Inż. J. B.



SPIS TREŚCI — 1. Księżycowe buty. — 2. Starożytne terminy rzymskie. — 3. Biuro Młodzieżowych Patentów. — 4. Technika w Filumenistyce. — 5. Polskie Osiągnięcia Techniczne: Naddźwiękowy młyn strumieniowy. — 6. Czy zawsze jesteśmy bez winy. — 7. Światło, które jest twardsze od stali. — 8. Kącik Najmłodszego Konstruktora: Odbiornik naprawdę miniaturowy. — 9. Ciekawe Doświadczenia Fizyczne. — 10. Sami robimy przyrządy do gabinetu fizycznego. — 11. Konkurs.

STAROŻYTNE TERMY RZYMSKIE

Starożytni Rzymianie wielką wagę przywiązywali do ochrony zdrowia i higieny. Doskonale zdawali sobie sprawę z tego, że zapobieganie chorobom jest ważniejsze aniżeli ich leczenie i że przed chorobami w znacznej mierze chroni uodpornienie organizmu ludzkiego przez hartowanie go, higieniczny tryb życia i ćwiczenia fizyczne. W państwie rzymskim sprzed dwudziestu stuleci troska o zdrowie obywateli stała niezwykle wysoko.

Jakże bardzo, na przykład, obywatele rzymscy lubili się kąpać! W Rzymie starożytnym na każdego z jego mieszkańców przypadła ogromna ilość wody dostarczanej przez dziesięć doprowadzonych do miasta akweduktami linii wodociągowych. Przeważającą jej część zużywano właśnie na kąpiele. Pomieszczenia kąpielowe znajdowały się w każdym niemal domu rzymskim, a prócz tego istniała wielka ilość łaźni i kąpielisk publicznych.

O tym, jak wielką wagę przywiązywano do roli tych zakładów kąpielowych (zwanych balneami i termami) świadczy fakt, że w trzecim stuleciu przed naszą erą było ich w Rzymie około tysiąca, a opis miasta z czasów cesarza Konstantyna Wielkiego (tj. z czwartego wieku naszej ery) wymienia jeszcze 856 łaźni publicznych! Każde zresztą starożytne miasto rzymskie miało ambicję posiadania własnych łaźni publicznych. I tak, na przykład, w Pompei, niewielkim mieście (około 30 000 mieszkańców) u stóp Wezuwiusza, zniszczonym wraz z miastem Herkulanum i Stabiae w czasie wybuchu tego wulkanu w 79 roku naszej ery, odkopano dotychczas spod popiołów trzy takie łaźnie.

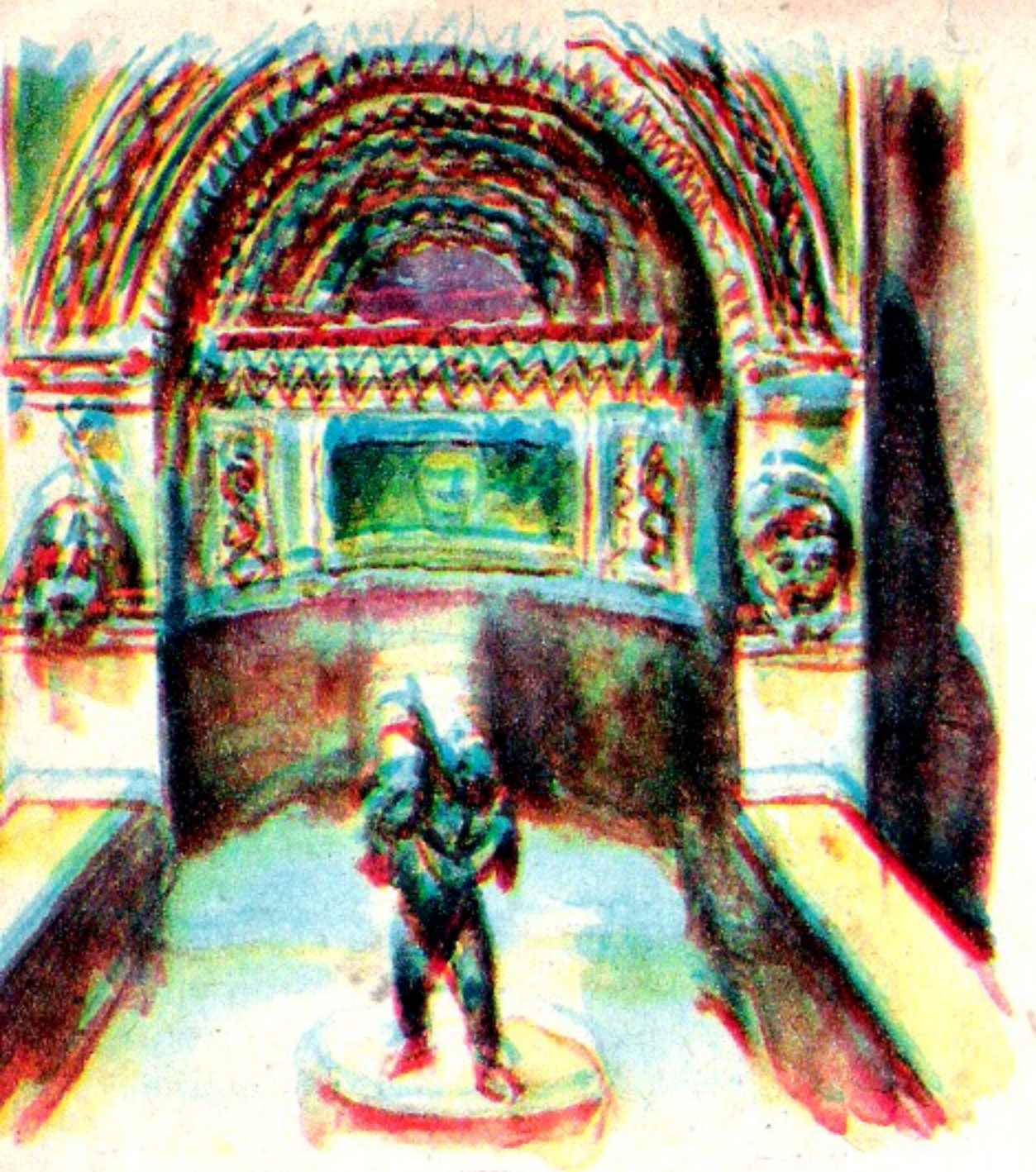
Łaźnie rzymskie miały rozmaite rozmiary. Były wśród nich prawdziwe giganty, należące do najpotężniejszych i naj-

wspanialszych budowli starożytnego Rzymu: termy Agryppy, termy Tytusa, termy Trajana, termy Dioklecjana, termy Karakalli i termy Konstantyna. Wszystkie te termy (wzniesione na rozkaz władcy, którego imieniem je nazwano) zostały wybudowane na koszt państwa, a korzystanie z nich było prawie bezpłatne. Były to budowle wspaniałe i kosztownie wykończone oraz wyposażone, ponieważ ambicją każdego władcy budującego „swoje” termy było prześcignięcie pod tym względem swego poprzednika. Toteż zadziwiały one współczesnych (a później swymi ruinami i zachowanymi opisami i wiele następnych pokoleń) swym ogromem, wspaniałością wykończenia i urządzeń, a także skomplikowanym wyposażeniem technicznym.

Weźmy dla przykładu termy Karakalli, wzniesione w Rzymie na rozkaz tego cesarza w 216 roku naszej ery, a przez następnych cesarzy: Heliogabala i Aleksandra Sewera rozbudowane do swej ostatecznej formy. Zajmując powierzchnię 124 140 metrów kwadratowych (prawie dwanaście i pół hektara!) ustępowały wielkością jedynie termom Dioklecjana, natomiast pięknem i wspaniałością nie dorównywał im żaden zakład kąpielowy na świecie, ani w starożytności, ani w wiekach późniejszych. Mogło z nich korzystać równocześnie aż 2300 osób.

Cały ów ogromny obiekt składał się z dwóch zasadniczych części. Jedną z nich był potężny budynek mieszczący liczne





i rozmaite pomieszczenia wspólnych, masowych kąpiel, którego wymiary wynosiły 220 na 144 metry. Drugą stanowił czworobok zabudowań otaczający tę pierwszą budowlę wraz z boiskami ćwiczebnymi i ogrodami. Zawierał on wielką liczbę pojedynczych kabin kąpielowych, następnie pomieszczeń — jakbyśmy dziś powiedzieli — klubowych, pomieszczeń pomocniczych, magazynów, a także wielki zbiornik wody dostarczanej przez specjalną linię wodociągową. Przy ścianie owego zbiornika wznosiła się amfiteatralnie ukształtowana trybuna, z której obserwowano zawody sportowe i ćwiczenia gimnastyczne, odbywające się na leżącym przed nią wielkim placu. Wymiary tego czworoboku zabudowań wynosiły 337 na 328 metrów.

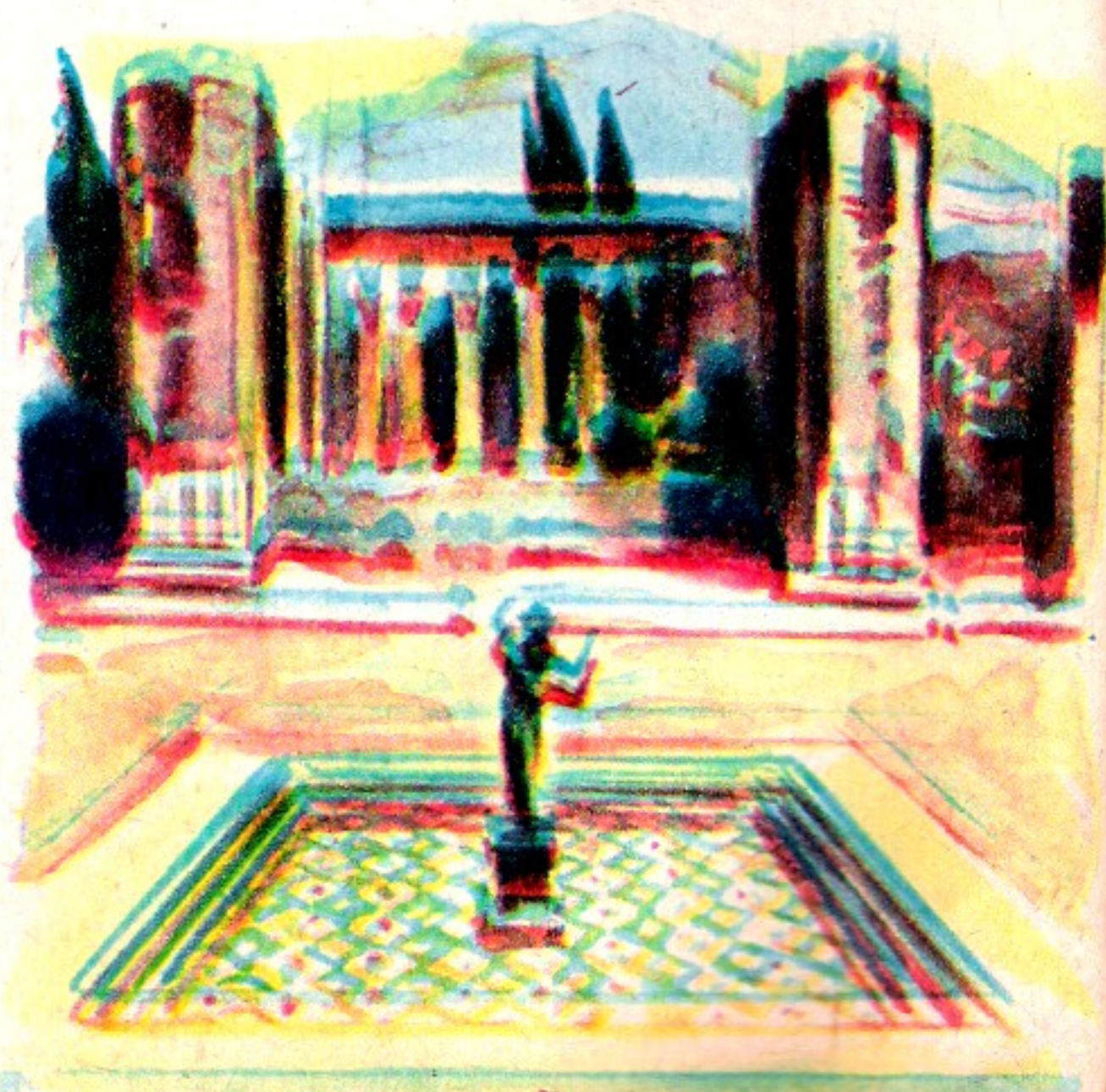
Główna budowla term zawierała wiele rozmaitych pomieszczeń, z których zasadniczymi były: frigidarium, tepidarium i caldarium. Cóż kryło się pod tymi nazwami? Frigidarium było to wielkie, otwarte od góry (nie przykryte dachem) pomieszczenie z basenem o wymiarach 56 na 23 metry, zawierającym zimną wodę *). Tepidarium, czyli pomieszczenie o ogrzewanym powietrzu **), było wielką halą, której sklepienie spoczywało na ośmiu potęż-

nych granitowych kolumnach o przekroju 1,5 metra. W trzecim z wymienionych pomieszczeń, caldarium ***), starożytni Rzymianie zażywali kąpeli w ciepłej wodzie, która wypełniała okrągły basen o średnicy około 50 metrów.

Oprócz tych trzech zasadniczych wielkich pomieszczeń, w termach Karakalli znajdował się cały szereg innych, o rozmaitym przeznaczeniu. Były to więc szatnie, mniejsze pomieszczenia kąpielowe z basenami i wannami, parnie, pomieszczenia do masażu, do odpoczynku, wewnętrzne dziedzińce, liczne przejścia łączące między sobą poszczególne części term itd. Wszystko to było celowo rozplanowane i wspaniale wykończone. Posadzki, ściany oraz sklepienia były wyłożone płytami różnobarwnego marmuru oraz ozdobione mozaikami, brązami i złoceniami. Liczne posągi zdobiły wszystkie pomieszczenia, dziedzińce i ogrody. Ta piękna i pełna przepychu szata architektoniczna czyniła z term Karakalli wspaniały pałac z bajki.

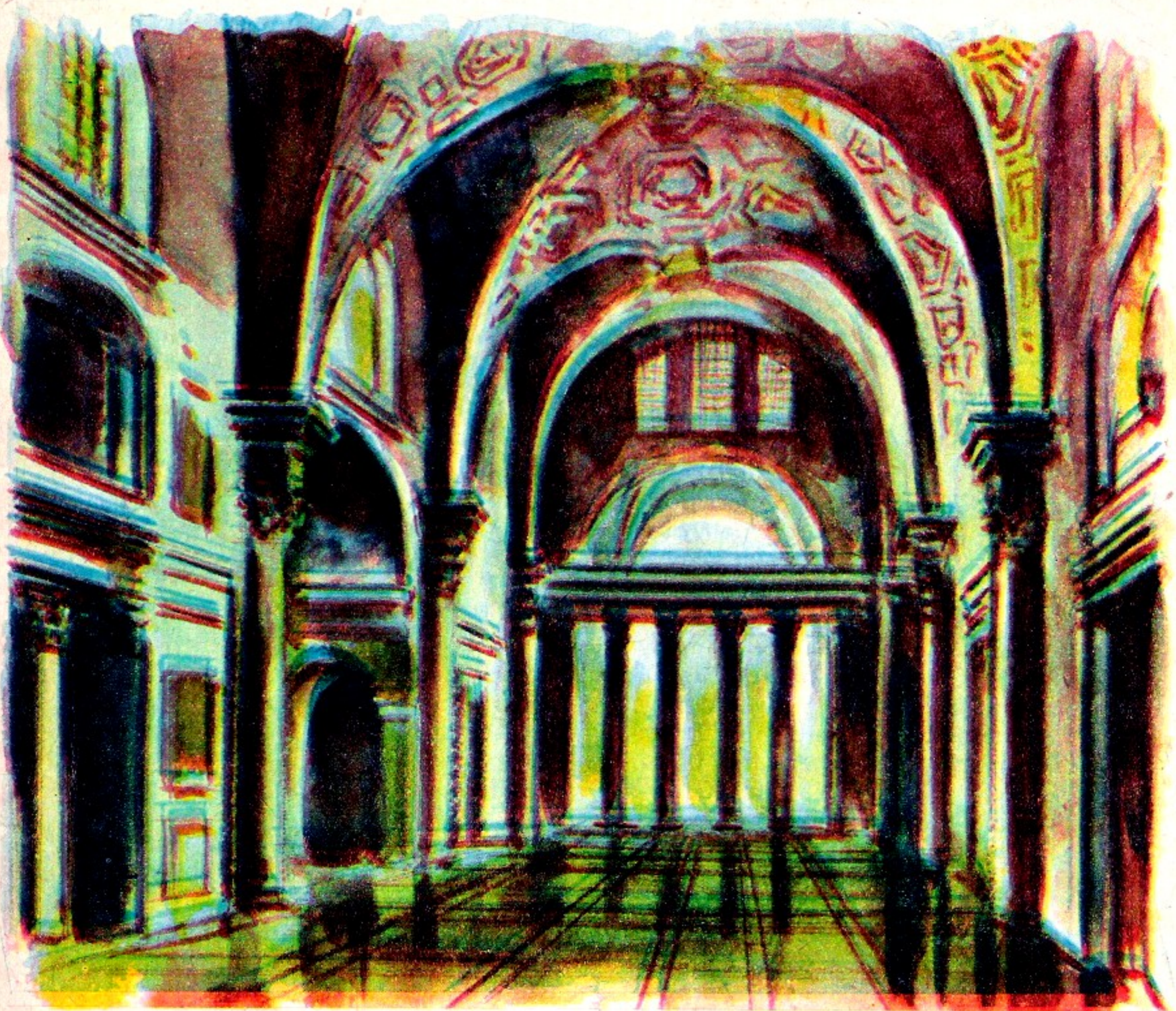
Ale termy owe wywoływały i dziś jeszcze wywołują podziw nie tylko swym ogromem, celowym rozplanowaniem oraz wspaniałym wykończeniem i wyposażeniem, ale również wszystkimi urządzeniami technicznymi, które w sposób niezawodny zapewniały ogrzewanie pomieszczeń term oraz dostarczały do nich wodę o różnej temperaturze.

***) Po łacinie „caldus” znaczy „ciepły”).



*) Po łacinie „frigidus” znaczy „zimny”, stąd nazwa pomieszczenia zimnych kąpeli — frigidarium.

**) Po łacinie „tepidus” znaczy „gorący”.



Ciepło do ogrzewania pomieszczeń było doprowadzane przez centralne ogrzewanie.

Gorące powietrze ogrzewało więc posadzki, ściany i sufity sal w termach, ogrzewało też wodę w wannach za pośrednictwem zmontowanych przy nich specjalnych kotłów z brązu, których dna stykały się bezpośrednio ze sklepieniem kanału doprowadzającego gorące powietrze z piwnic centralnego ogrzewania.

Jednakże w termach potrzeba było stale zbyt wiele wody o rozmaitych temperaturach, aby ją można było ogrzewać tylko w ten sposób. Do grzania wielkich ilości spływającej do licznych basenów wody służyło więc inne urządzenie. Była to swego rodzaju wieża wodna wielkich

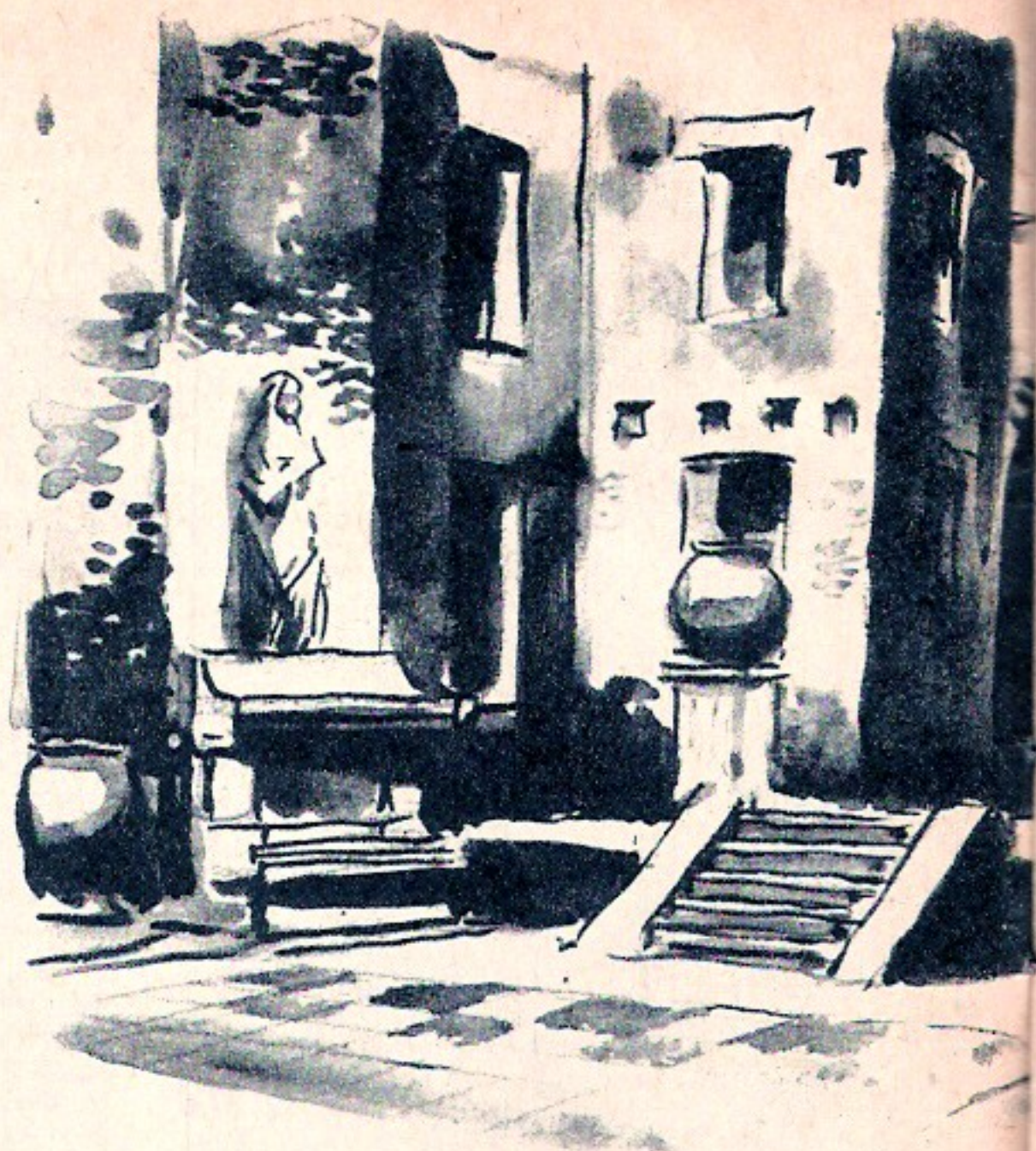
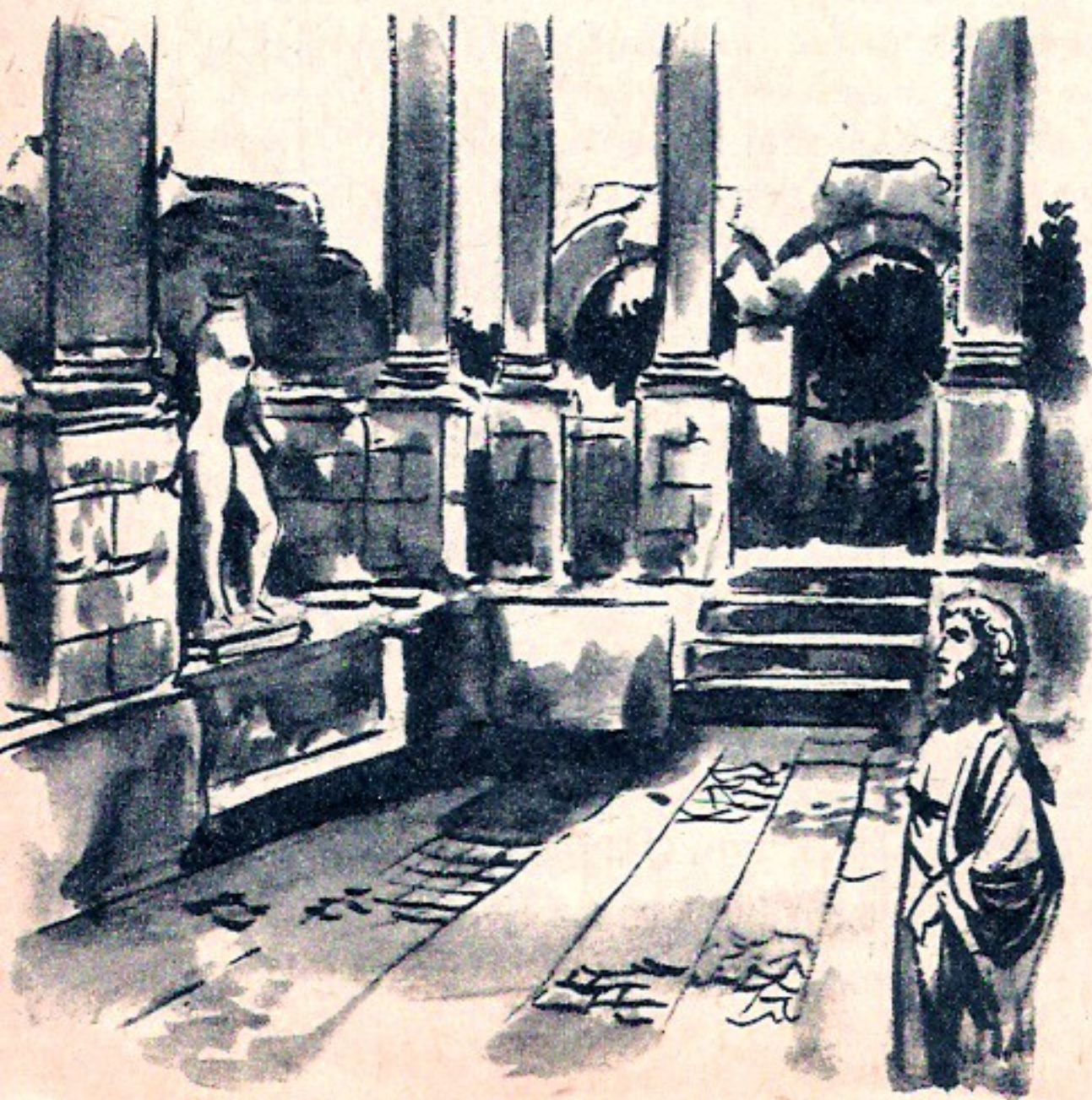
rozmiarów, składająca się z 56 sklepionych komór wodnych usytuowanych w pionie jedna nad drugą. Na samym dole tego urządzenia, w znajdującym się tu palenisku, płonął ogień ogrzewający wodę w poszczególnych komorach. Oczywiście temperatura zawartej w nich wody była różna i woda w komorach najniższych, a więc najbliższych paleniska, była najgorętsza, w komorach wyższych miała temperaturę bardziej umiarkowaną, zaś komory najwyższe zawierały wodę letnią.

W zależności od potrzeby woda o określonej temperaturze spływała rurowymi przewodami z którejs z owych 56 komór wodnych. Warto też wspomnieć, że owe komory były w różny sposób połączone ze sobą rurami, co umożliwiało przelewanie wody z jednych komór do drugich.

Do czego to było potrzebne? Oto gdy brakowało wody o pewnej określonej temperaturze, jej niedobór w danej komorze uzupełniano nie wodą zimną (prosto z doprowadzającego ją wodociągu), która zbyt długo musiałaby się ogrzewać, ale wodą już ogrzaną w jednej z wyższych komór.

Większość technicznych urządzeń term Karakalli znajdowała się w ich rozległych podziemiach. Tu usytuowane było wielkie palenisko wspomnianej wieży wodnej, tu mieściły się składy drewna opałowego i magazyny różnego sprzętu kąpielowego, tu przebiegały we wszystkich kierunkach kilometry korytarzy, sztolni i kanałów odpływowych. Główny korytarz podziemny miał nie mniej niż kilometr długości przy przeciętnej szerokości prawie dziewięciu metrów.

Potężne kanały, którymi zużyta woda spływała z basenów i wanien term, miały łącznie długość trzech kilometrów. Jeżeli mowa o zużytej wodzie, to warto przy okazji wspomnieć, że starożytny Rzym miał doskonałą, rozbudowywaną przez długie stulecia sieć kanalizacyjną. Głównym jej kanałem, gromadzącym ścieki z licznych kanałów bocznych, była słynna „Cloaca Maxima” (czytaj: „Kloaka Maxima” = „Wielki Kanał”). Do jego budowy użyto głazów o wymiarach około 2,5 na 1,0 na 0,8 metra, które ważyły do 7,6 ton. Potężny kanał ma 3,5 metra szerokości i sięga ponad 4 metry wysokości. „Ma”



i „sięga”, ponieważ zachował się on w dobrym stanie do dni dzisiejszych, wchodząc w skład obecnej sieci kanalizacyjnej Rzymu. Świadczy to wymownie o wysokim poziomie techniki budowlanej starożytnego Rzymu.

Jakież były losy term Karakalli? Czynne były przeszło trzysta lat, bo do roku 537. Nastąpił wtedy szybki upadek higieny, dbałości o pielęgnowanie zdrowia publicznego i związanej z tym techniki. Cuda techniki starożytnego Rzymu: urządzenia wodociągowe, kanalizacyjne, kąpieliskowe i ogrzewcze — ulegają w szybkim tempie zniszczeniu. W zapomnienie popada również i umiejętność posługiwania się owymi urządzeniami, czemu sprzyja okres średniowiecza, w którym zamiłowanie do pielęgnowania ciała uważano za coś grzesznego, występnego i karygodnego.

Termy rzymskie nigdy nie podźwignęły się ze swego upadku i postępującej z biegiem czasu ruiny. Ruiny te traktowano zresztą jako... kamieniołomy, dostarczające materiałów do budowy różnych nowych obiektów. Zabytki starożytnego Rzymu niszczył kto chciał i jak chciał.

Do dziś ze starożytnych term, które ludowi rzymskiemu stawiali cesarze — pozostały tylko ruiny. Ruiny nawet dziś imponujące swym ogromem, stanowiące świadectwo minionej wspaniałości techniki budowlanej i sanitarnej starożytnego Rzymu.

Mgr inż. arch. Witold Szolginia

BIURO MŁODZIEŻOWYCH PATENTÓW

Z każdym rokiem dzieci i młodzież wykazują swymi pracami coraz większą dojrzałość techniczną. Zdarza się nawet, że pomysły młodocianych wynalazców wykorzystywane są w przemyśle. Miesięczniki: Horyzonty Techniki dla Dzieci, Młody Technik i Wynalazczość i Racjonalizacja postanowiły więc stworzyć Biuro Młodzieżowych Patentów. Wszystkie nadesłane projekty, opracowane przez dzieci i młodzież do lat 18, będą dokładnie rozpatrywane przez specjalne kolegium ekspertów. Za nowe najcenniejsze pomysły będą wydawane świadectwa autorskie, zwane w naszych miesięcznikach Młodzieżowymi Patentami. Autorzy pomysłów powinni wykonać modele, przeprowadzić próby a następnie przysłać dokładne opisy, rysunki i fotografie. Jeżeli autor pomysłu nie będzie pewien czy idea jego wynalazku jest nowa i pożyteczna, wtedy powinien przysłać tylko odpis ideowy, a nasi eksperci po rozpatrzeniu pomysłu wyjaśnią czy opis opracować dalej czy też zaniechać prób. Zapobiegnie to opracowywaniu rzeczy już wymyślonych.

Zespół ekspertów Biura Młodzieżowych Patentów uprzedza z góry, iż nie będzie rozpatrywać projektów np. „perpetuum mobile” czy innych, sprzecznych z prawami fizyki.

Oczywiście wynalazki, pomysły mogą być opracowywane zbiorowo np. przez szkolne kółka techniczne. W takim przypadku patenty otrzymują wszyscy członkowie zespołu z tym, że na każdym wymienione są wszystkie nazwiska autorów pomysłu.

Zdarzać się może, że niektóre wynalazki czy usprawnienia mogą mieć znaczenie dla gospodarki naszego kraju; wówczas zespół ekspertów Biura Młodzieżowych Patentów przekaże je za pośrednictwem miesięcznika Wynalazczość i Racjonalizacja odpowiednim władzom do oceny i ewentualnego wykorzystania.

Krótkie opisy najciekawszych wynalazków będą publikowane w miesięcznikach Horyzonty Techniki dla Dzieci i Młody Technik.

Oczywiście młodzieżowy patent nie będzie łatwo otrzymać. Nie zniechęcajcie się jednak, bo praca włożona w opracowanie Waszych pomysłów w przyszłości na pewno się Wam opłaci. Wielkie wynalazki nie pojawiają się od razu. Dobrym do nich wstępem będą twórcze prace Waszej majsterkowiczowskiej techniki. Biuro Młodzieżowych Patentów czeka na Wasze pomysły i wynalazki.

NAGRODY — lutownice — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nr 10/66 wylosowali koledzy: Maciej Boczar, Opole; Zbigniew Janas, Piła; Piotr Klimczewski, Białogard; Grzegorz Konopka, Strzegowo; Krzysztof Litwin, Ciechocinek; Grzegorz Ossowski, Maków; Henryk Pragacz, Działówka; Ryszard Sapa, Toruń; Jan Stąjszczak, Żnin; Andrzej Turczyn, Zamość.

NAGRODY POCIESZENIA — kompas — również w drodze losowania otrzymują koledzy: Tadeusz Babiński, Płock; Zdzisław Barut, Korczyna; Stefan Binek, Kępno; Krzysztof Jarocki, Piotrków Tryb.; Andrzej Kędzierski, Gdynia; Andrzej Kołat, Grudziądz; Marek Karwowski, Chodzież; Bogdan Kęskrawiec, Bydgoszcz; Józef Koper, Bobrek; Grażyna Kozłowska, Kobylanko; Andrzej Lobert, Olsztyn; Stanisław Mrozek, Chropaczów; Jerzy Pietrzak, Kalisz; Stefania Raczko, Słupsk; Zbigniew Różyński, Puck; Juliusz Sarat, Motycz; Stanisław Witkowski, Udrycze; Jerzy Włodarczyk, Radom; Jerzy Zadecki, Sławków; Lech Zglinicki, Poznań.

PRAWIDŁOWE ROZWIĄZANIE KONKURSU: 1 — G; 2 — H; 3 — E; 4 — F; 5 — K; 6 — L; 7 — D; 8 — C; 9 — B; 10 — A.

MŁODZIEZOWY PATENT

NA WYNALAZEK

*Kolegium ekspertów przy redakcjach
Horyzonty Techniki dla dzieci,
Młody Technik
oraz Wynalazczość i Racjonalizacja
po rozpatrzeniu i stwierdzeniu
nowości pomysłu,
– przyznało w dniu _____*

kol. _____

ur. dn. _____ w _____

PATENT MŁODZIEZOWY NR. _____

*na wynalazek przedstawiony w opisie
pozostającym w archiwum redakcji
Wynalazczość i Racjonalizacja*

Warszawa dn. _____



Gdybyście zapytali swoich prapradziadków, jakie pismo techniczne czytali w okresie swej młodości — wszyscy jednogłośnie odpowiedzieliby — „Przegląd Techniczny”. Było to bowiem w tym czasie jedyne w Polsce pismo, które opisywało wydarzenia techniczne, mimo że przecież już wtedy w powszechnym użyciu były pociągi, telefon i inne wynalazki jak np. elektryczność.

Pierwszy numer „Przeglądu Technicznego” ukazał się w 1866 r., a więc sto lat temu.

Pismo to donosiło o kolejnych sukcesach nauki i techniki polskiej i światowej w ostatnim stuleciu. Z jego rubryk Wasi pradziadkowie dowiadawali się m. in. o możliwości produkcji papieru ze słomy („PT” donosił o tym w 1875 r.), co jest sprawą nader aktualną. Na łamach tego

najstarszego w kraju czasopisma technicznego podawane były informacje o działalności inżynierów i techników polskich, którzy zrzeszeni w organizacji naukowo-technicznej, walczyli o upamiętnienie polskiej myśli technicznej.

Obecnie tygodnik „Przegląd Techniczny”, pismo Waszych ojców-inżynierów i techników, jest trybuną techników zrzeszonych w Naczelnej Organizacji Technicznej (NOT), a także porusza na swych łamach sprawy techniki, od których zależy rozwój naszej gospodarki narodowej. „Przegląd Techniczny” zamieszcza też ciekawe informacje o nowościach technicznych, np. z jednego z ostatnich numerów tego pisma dowiedzieliśmy się o skonstruowaniu radionadajnika tak małego, że mieści się on w zębie człowieka.

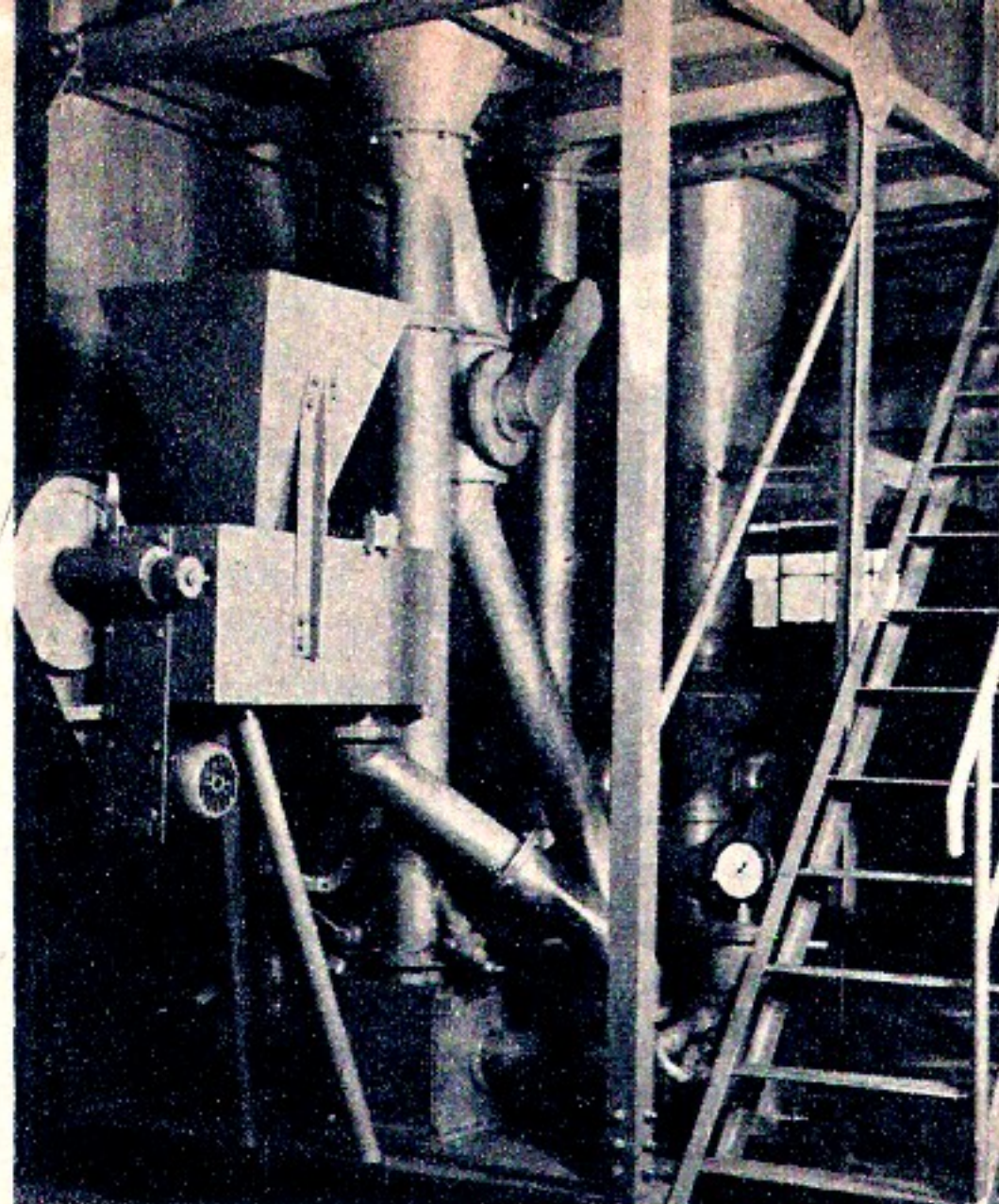
Z okazji jubileuszu stulecia „Przeglądu Technicznego” wydano ostatnio serię etykietek zapalczanych, które reprodukujemy.

Rozwiązanie krzyżówki z nr 12/66

Poziomo: 1 — koparka; 3 — most; 5 — aerostat; 8 — przekładnia; 9 — akr; 10 — Lu; 11 — stereometria; 12 — skala; 15 — optyk; 16 — huta; 18 — litr.

Pionowo: 1 — kompas; 2 — Pasteur; 4 — sale; 6 — oko; 7 — tor; 12 — stos; 13 — auto; 14 — arka; 16 — hol; 17 — akr.





wpływem obrotów rury. We wnętrzu rur młynów poza kulami umieszcza się produkt, który chcemy zmielić — kule uderzając ciągle o ten produkt — rozcierają go na pył. Jest to technika, jak już wspomnieliśmy, przestarzała. Tym bowiem sposobem trudno jest uzyskać bardzo duże rozdrobnienie, poniżej kilku tysięcznych części milimetra. Poza tym do napędzania kilkudziesięciotonowych mielników tych młynów potrzebne są bardzo duże ilości energii, z której tylko znikoma część idzie bezpośrednio na mielenie. Warto też przypomnieć, że w tych procesach mielenia kule uderzające o rozdrabniany produkt same bardzo się ścierają oraz powodują ścieranie rur młyna. Zużycie stali na ten cel jest tak duże, że np. w Związku Radzieckim ze stali traconej w ten sposób w ciągu roku można by wykonać 250 000 samochodów osobowych, każdy o ciężarze 1000 kG.

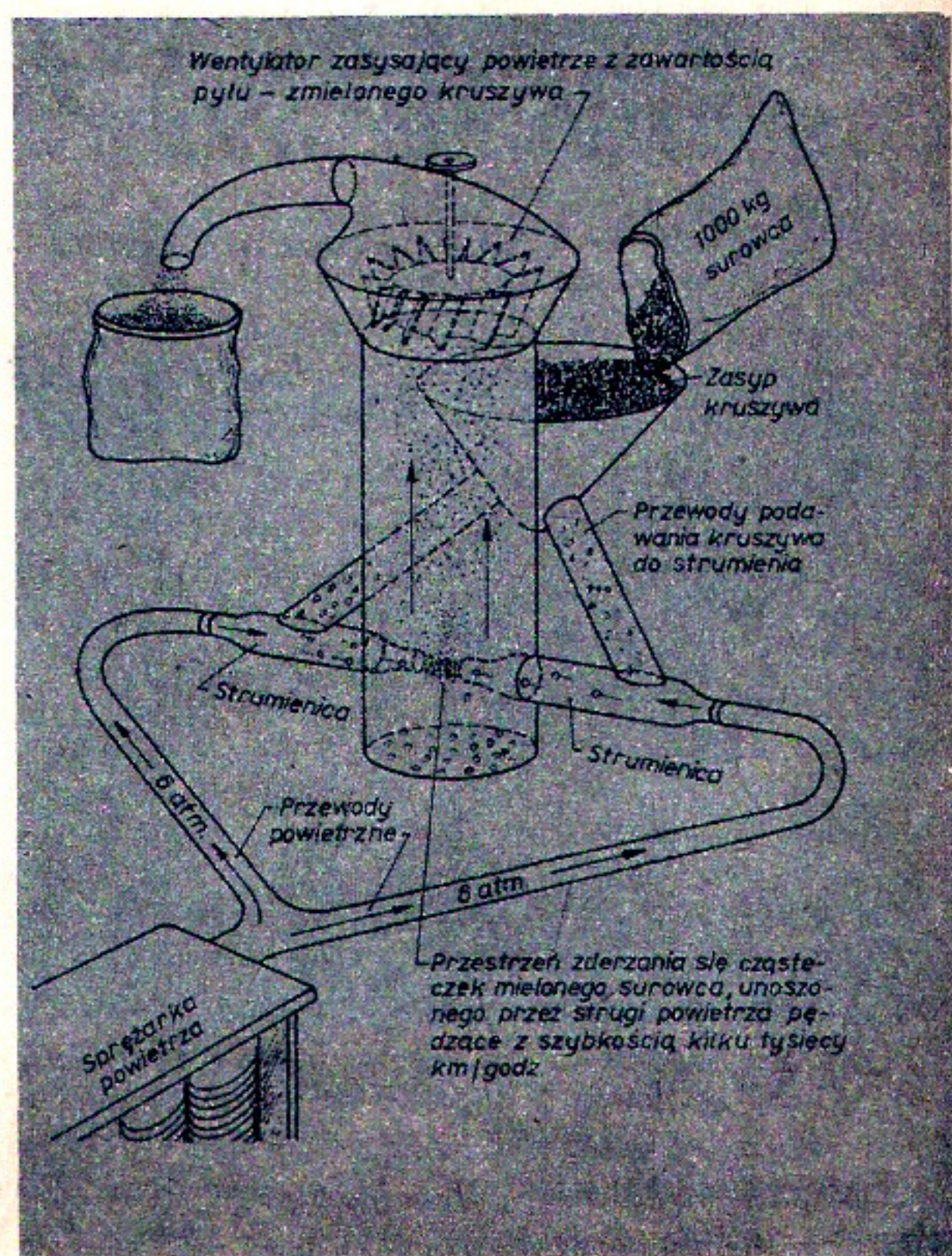
Kres takiemu systemowi mielenia i wynikłym stąd stratom stawia wynaleziony przez poznańskiego inżyniera, młyn nowego typu, tzw. młyn strumieniowy nadźwiękowy. Młyn ten ma bardzo prostą konstrukcję i nadaje się do mielenia wszelkiego rodzaju sypkich surowców. Co najciekawsze w młynie tym można mleć materiały nawet tak twarde jak dia-

P O L S K I E O S I A G N I Ę C I A T E C H N I C Z N E

N A D D Ź W I Ę K O W Y M Ł Y N S T R U M I E N I O W Y

To dziwne, ale właśnie w najstarszej technice obróbki surowców, jaką jest mielenie, w przeciągu ostatnich tysięcy lat zrobiono najmniejszy postęp. Nasi prehistoryczni przodkowie do mielenia ziarna i rud używali tak zwane żarna, które nasi dziadkowie unowocześnili tylko w ten sposób, że do ich napędu zaprzęgli siłę wiatru, konstruując młyny powietrzne zwane wiatrakami lub siłę wody — w młynach wodnych. Technika mielenia była jednak ciągle ta sama. Materiał rozdrabniany był mechanicznie poprzez rozcieranie na płycie z kamienia. Na tej samej zasadzie pracują obecnie młyny-kolosalne mielące mąkę, rudy, węgiel i inne surowce.

Obecnie siłę wiatru lub wody zastąpiły silniki elektryczne wielkiej mocy, a kamień młyński — rury metrowej i większej średnicy, w których umieszczone są tysiące stalowych kul, przewalających się pod



ment i co najważniejsze przy ich przemiale młyn ten wcale się nie zużywa.

Zasada mielenia w młynie inż. Stęgawskiego jest podobna do ścierania się piasku na pustyni, gdzie wiatr porywa ziarenka piasku i na skutek uderzeń jednych ziarenek o drugie, ich wymiary ulegają zmniejszeniu. W młynie „Jet Mill” (angielska nazwa handlowa tego młyna — znaczy młyn odrzutowy) wiatr wytwarzany jest przez sprężarkę, która dostarcza powietrze pod ciśnieniem 6 atmosfer. Powietrze to doprowadzone jest do dwóch rur zwanych strumienicami. Strumienice umieszczone są naprzeciw siebie (patrz rysunek), tak więc wypływające z nich strugi powietrza zderzają się ze sobą z prędkością kilkakrotnie przekraczającą szybkość samolotu odrzutowego. Jeśli teraz do tych strug powietrza wsypujemy bryłki surowca, który chcemy zemleć, uda nam się to doskonale, ponieważ rozpę-

dzone w strumienicach powietrze będzie porywać ze sobą kawałeczki surowca i te wpadając z rur uderzać będą o siebie z bardzo wielką prędkością, pod wpływem której pękają i następnie ścierają się na mikroskopijnie mały pyłek.

Młyn strumieniowo-naddźwiękowy, który Wam opisaliśmy został opatentowany w Polsce i jest najnowocześniejszą konstrukcją młyna na świecie. Należy dodać, że kilka wybudowanych prototypów pracuje w kraju już od wielu lat i żaden z nich nie zepsuł się ani nie zużył w najmniejszym nawet stopniu. W przyszłym roku będą w Polsce produkowane takie młyny o wydajności 300, 1000 i 3000 kg na godzinę. Polska będzie też eksportować takie młyny, ponieważ handlowcy z wielu krajów świata koniecznie chcą je wprowadzić do produkcji w swoich krajach.

W. T.



CZY ZAWSZE JESTEŚMY BEZ WINY

Chodząc po mieście nie zastanawiamy się zwykle, kto jest przyczyną drobnych lub poważniejszych nieporozumień między kierowcami i przechodniami. Zazwyczaj z góry zakładamy, że winien jest kierowca, który przecież tylko czyha na okazję, żeby postraszyć pojedynczego przechodnia lub piskiem opon gwałtownie hamującego pojazdu rozpędzić ich grupę. Ale nigdy nie zastanawiamy się czy taki sąd o kierowcach jest słuszny. A zastanowić się warto.

Oczywiście są wśród kierowców tacy, którzy nie tylko nie przestrzegają przepisów ruchu drogowego, lecz również nie posiadają tej odrobiny kultury, wymaganej od każdego człowieka. Ale to są wyjątki. Natomiast większość kierowców sza-

nuje przepisy ruchu drogowego, jak również respektuje prawa pieszych, którzy są zmuszeni do znajdowania się na jezdni. Respektuje te prawa o ile...

I tu zaczyna się właściwy problem, ...o ile pieszy również zachowuje się przyzwoicie względem kierowców. A czy zawsze tak jest? A czy Wy zawsze szanujecie prawa kierowców?

Zastanówmy się nad tym przez chwilę.

Chcemy przejść na drugą stronę ulicy oczywiście po malowanym w białe pasy przejściu przez jezdnię. Wchodzimy więc pewnym krokiem na „zebrę”, licząc na to, że kierowcy zatrzymają swe pojazdy. I rzeczywiście w większości wypadków kierowcy się zatrzymują, ale czy to jest w porządku ze strony pieszego? Przecież



Pamiętajmy, że nie wolno chodzić w ten sposób po szosie

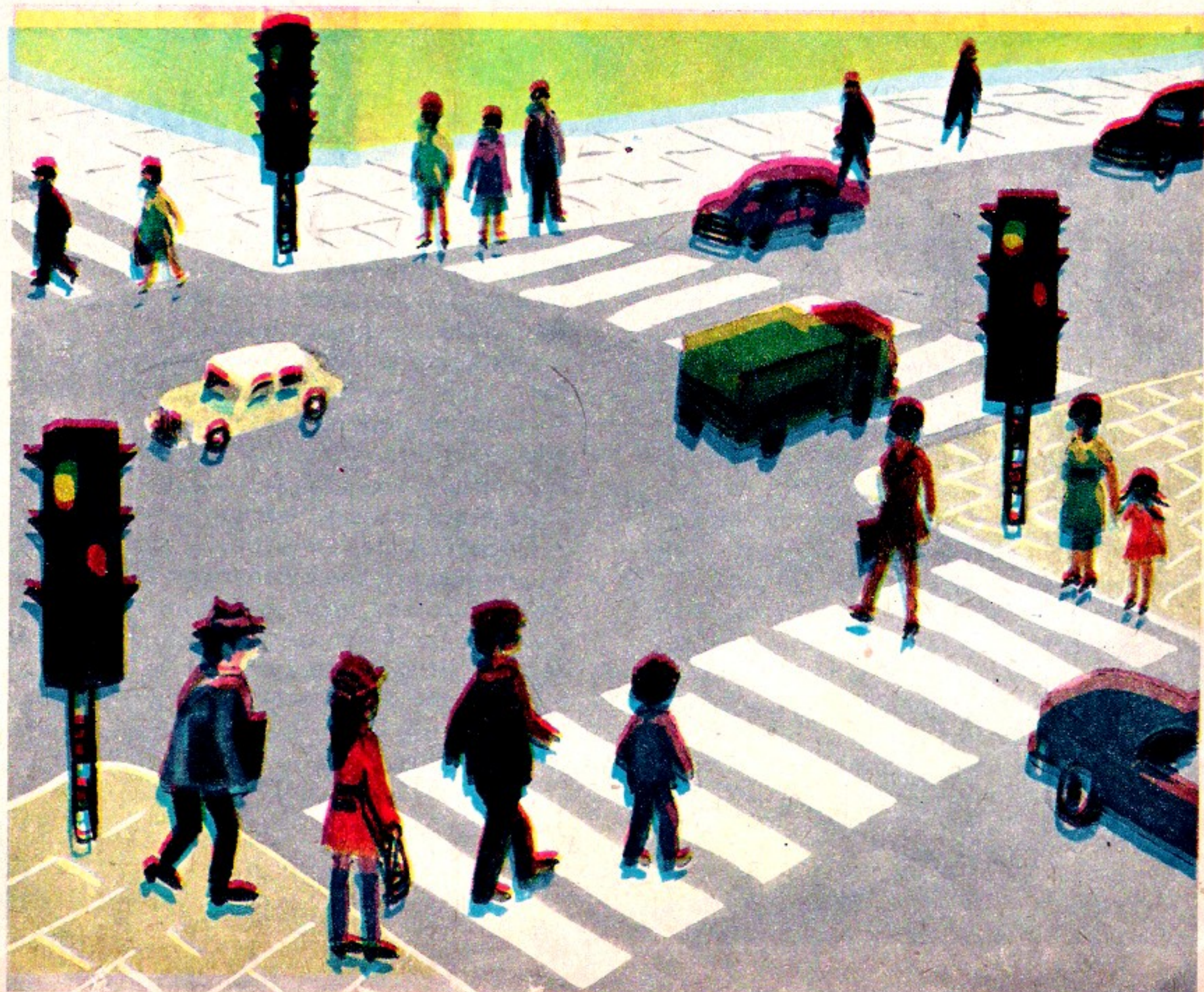
jezdni jest w zasadzie przeznaczona dla pojazdów, a pieszy jest na niej gościem. A „zebra” wcale nie daje pieszemu pierwszeństwa przejścia przed jadącymi pojazdami. „Zebra”, mówi po prostu kierowcom, aby w tym miejscu zwiększyli ostrożność jazdy, ponieważ przechodzą tu piesi.

Pomyślcie, czy nigdy nie wymuszaliście pierwszeństwa na kierowcach? Czy nigdy nie przechodziliście ostentacyjnie wolnym krokiem tuż przed nadjeżdżającym pojazdem, zmuszając kierowcę do ostrego ha-

mowania? Czy nigdy nie wybiegaliście na „zebrę” niespodziewanie, w ostatniej chwili unikając przykrego w skutkach zderzenia z samochodem? A przecież licząc, że kierowca zdąży zatrzymać samochód nie bierzecie pod uwagę jego rzeczywistych możliwości. Ani samochód, ani motocykl nie może stanąć „jak wryty”. Musi mieć pewną drogę hamowania. I całe szczęście, jeżeli ta droga będzie wystarczająca do zatrzymania pojazdu, które spowodowane zostało Waszym nieprześląnym zachowaniem.

Jeżeli po rozważeniu uznacie, że nigdy tak nie postępujecie zróbcie eksperyment. Stańcie pewnego popołudnia obok przejścia dla pieszych i popatrzcie jak zachowuje się większość przechodniów. Zobaczycie wtedy ile niebezpiecznych sytuacji stwarzanych jest nie przez kierowców a właśnie przez pieszych. A sytuacje takie zdarzają się nie tylko na zwykłych skrzyżowaniach, lecz również na skrzyżowaniach o świetlnej regulacji ruchu.

Wchodzenie na jezdnię przy żółtym świetle jest niedopuszczalne





Czy naprawdę te dzieci nie zdają sobie sprawy z grożącego im niebezpieczeństwa?

Przypomnijcie sobie ile razy wchodziliście na jezdnię przy zapalonym żółtym świetle. A przecież żółte światło ma umożliwiać bezpieczne opuszczenie jezdni. A czy nigdy nie weszliście na jezdnię, gdy w kierunku poprzecznym zabłyśnięło żółte światło, podczas gdy Wy mieliście jeszcze czerwone? Przecież wtedy tarasujecie drogę pojazdom zjeżdżającym ze skrzyżowania. Czy to jest tak jak być powinno?

A zabawy i gry na mniej ruchliwych ulicach? A czeplenie się tramwajów? A chodzenie po szosie w kilka osób obok siebie, i nie reagowanie na sygnały, bo przecież: „kierowca na mnie i tak nie najedzie”?

Takich sytuacji na drogach jest mnóstwo. I zwykle gdy ktoś zwróci Wam uwagę odpowiadacie z oburzeniem: „przecież to kierowcy są winni, że nie zatrzymują się i nie przepuszczają mnie na przejściu dla pieszych, że przeszkadza im moja zabawa na jezdni, że gdy idziemy w kilku obok siebie po jezdni kierowca powinien martwić się jak nas omiść”.

Gdy przeczytacie tych kilka uwag zastanówcie się czy niektóre z nich nie odnoszą się do Was i czy chodząc po mieście lub poza nim nie utrudniacie życia kierowcom, stwarzając przez swoje nieprzemyślane zachowanie okazję do wypadku. A że o wypadek nie trudno wiecie sami.

A więc starajcie się zawsze szanować prawa kierowców i nie utrudniajcie im pracy, a za to kierowcy z pewnością uszanują Wasze przywileje.

Inż. Jan Tary

ŚWIATŁO KTÓRE JEST TWARDZIE OD STALI

Siedem lat temu, w roku 1960, dokonano w Stanach Zjednoczonych wynalazku, który zaliczony został w poczet najdonioślejszych odkryć naukowych naszych czasów. Uczonym udało się zbudować takie urządzenie, które wzmacnia światło, wysyłając promienie świetlne tak bardzo „twarde”, że z największą łatwością mogą przecinać one stal, zupełnie jakby to było masło. Urządzenie to nosi nazwę **LASER**. Utworzono ją z pierwszych liter słów angielskich: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, co po polsku oznacza: wzmacnianie światła przez pobudzoną emisję (tzn. wydzielanie) promieniowania. To trochę tajemnicze „zaklęcie” tłumaczy w zasadzie sposób, w jaki **LASER** działa. Żebyśmy jednak mogli je dobrze zrozumieć i posiąść

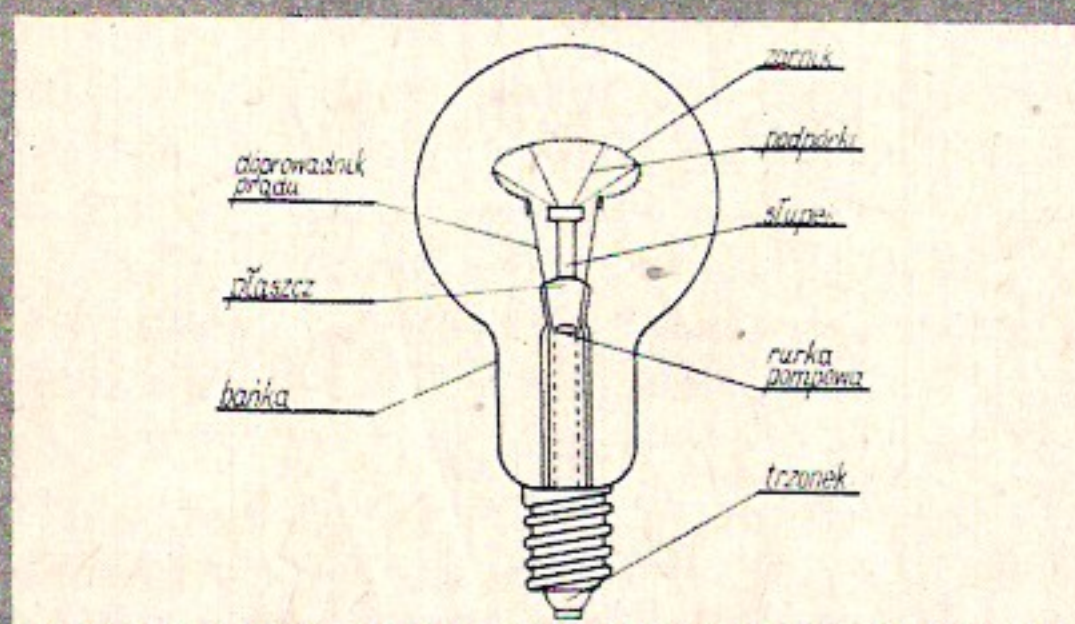


„czarnoksiężką” wiedzę, musimy najpierw przypomnieć sobie trochę fizyki i dowiedzieć się co to jest światło i jak wygląda atom.

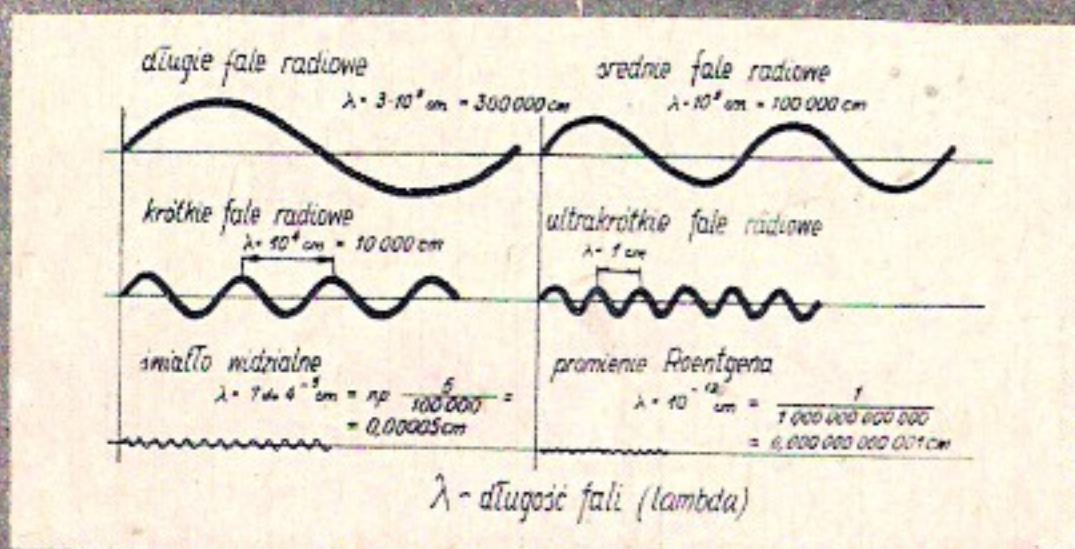
Jak powstaje światło!

Najlepiej znanym Wam sztucznym źródłem światła jest elektryczna żarówka, wynaleziona w roku 1879 przez amerykańskiego fizyka Tomasza Edisona (naturalnym źródłem światła jest np. Słońce). Nowoczesna żarówka wygląda tak, jak to pokazano na rys. 1.

Żarówka składa się ze szklanej bańki, z której wypompowano powietrze i trzonka z gwintem umożliwiającym wkręcenie



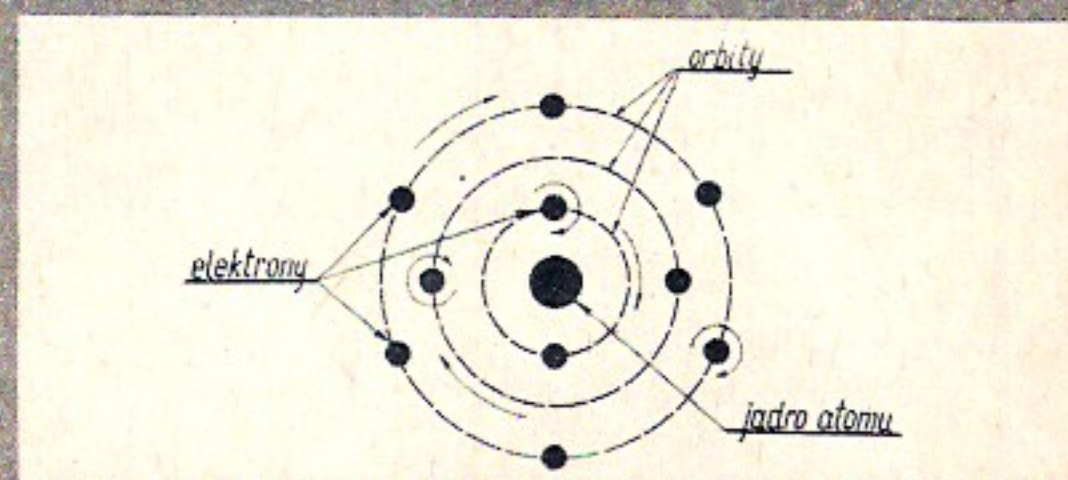
Rys. 1. Tak wygląda nowoczesna żarówka elektryczna



Rys. 2. Fale radiowe i fale świetlne mają tę samą naturę. Są promieniowaniem elektromagnetycznym. Różnią się tylko długością.

żarówki do lampy. Wewnątrz bańki znajduje się sztupek, przez który przechodzą dwa druciki, zwane doprowadnikami prądu. Najważniejszą częścią żarówki jest żarnik, sporządzony z bardzo cienkiego drutu wolframowego, zwiniętego w spiralę i podtrzymywanego przez kilka podpórek umocowanych w sztupeku. Żarnik wykonuje się z wolframu, dlatego że

jest to pierwiastek (metal) bardzo trudny do stopienia. Wolfram topi się w temperaturze 3370 stopni Celsjusza. Dlatego też żarnik, który nagrzewa się w żarówce do temperatury 2500 stopni, dobrze znosi taki upał.



Rys. 3. Tak wygląda atom neonu, narysowany w bardzo dużym powiększeniu.

Jeżeli wkręcimy żarówkę do lampy i przekręcimy włącznik przez żarnik popłynie prąd elektryczny. Ponieważ żarnik jest bardzo cienki (cieńszy od włosa) stawia przepływającemu prądowi duży opór co powoduje właśnie tak silne jego nagrzanie i wysyłanie światła. A więc żarówka świeci dlatego, że przepływający przez żarnik prąd elektryczny spowodował bardzo silne jego nagrzanie.

Wzrost temperatury wywołał z kolei wystąpienie promieni świetlnych.

Wyjaśniając podane tu zjawiska przy pomocy praw fizyki należałoby powiedzieć, że w żarówce nastąpiła przemiana energii: energia elektryczna zamieniła się w energię cieplną (wysoka temperatura), ta zaś z kolei — w energię promienistą czyli w światło. Światło jest bowiem promieniowaniem elektromagnetycznym zupełnie podobnym do fal radiowych. Fale świetlne są jednak bardzo, bardzo krótkie. Ich długość wynosi zaledwie milionowe części milimetra. Porównanie długości fal różnego rodzaju promieniowania możecie zobaczyć na rys. 2.

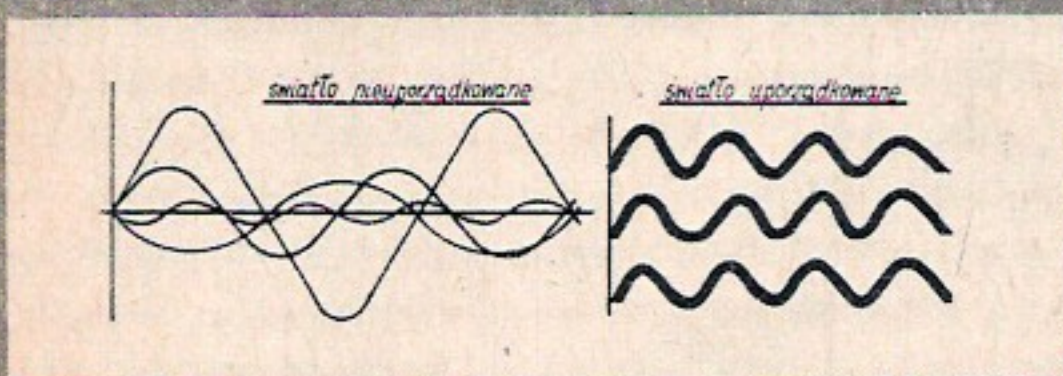
Jak to się jednak dzieje, że kolejna przemiana energii powoduje powstanie światła? Żeby to zrozumieć przypomnimy sobie wspólnie jak wygląda atom i jakie są prawa fizyczne rządzące światem tych malusieńkich cząstek materii.

Popatrzcie na rysunek 3. Pokazano na nim w ogromnym, ogromnym powiększeniu atom pierwiastka noszącego nazwę neon. Jest to gaz szlachetny, wchodzący

w skład powietrza. Wykorzystuje się go do napełniania rurek światła reklamowych, nazywanych od niego popularnie neonami.

Uczonym, który pierwszy przedstawił model atomu, czyli taki jego obraz jak to pokazuje rys. 3, był wielki fizyk angielski — Rutherford. Dokonał on tego w roku 1911.

Każdy atom składa się z jądra i krążących wokół niego po orbitach czyli drogach elektronów, których może być mniej lub więcej, w zależności od rodzaju pierwiastka z jakiego atom pochodzi. Inną ilość elektronów ma atom żelaza, inną atom miedzi, inną atom siarki. Atom przypomina więc swoją budową nasz układ



Rys. 4. Światło nieuporządkowane i uporządkowane czyli koherentne

słoneczny, w którym dookoła Słońca krążą po odpowiednich orbitach planety: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars i pozostałe.

Każda z orbit atomu przedstawia określony poziom energetyczny. Oznacza to, że poruszające się po niej elektrony posiadają określoną porcję energii. Elektrony znajdujące się na orbitach bardziej oddalonych od jądra mają tej energii więcej, zaś te położone bliżej — mniej.

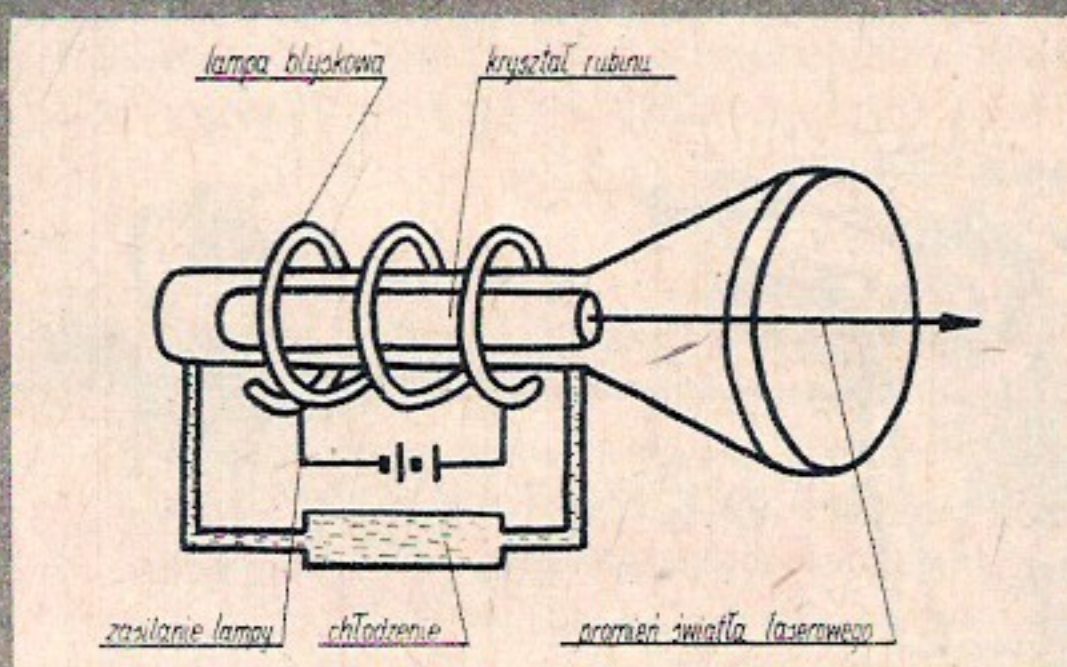
Pomoże Wam to zrozumieć przykład ciężarka uwiązanego na sznurku, którym zaczniecie kręcić dookoła. Jeżeli ciężarek taki umocujecie na sznurku krótkim, wtedy jeśli nawet zerwałby się i uderzył w coś, nie robi większej szkody. Jeżeli jednak rozkręcicie ciężarek na sznurku długim — musicie bardzo uważać, bo jeśli się urwie to polecą bardzo daleko i może spowodować przy uderzeniu szkody.

W pewnych specjalnych warunkach, np. przy podgrzaniu ciała, elektrony mogą zmieniać swoje orbity, przeskakując wyżej lub zeskakując niżej (bliżej jądra). Muszą jednak wtedy albo zwiększyć swoją energię (jeśli skaczą do góry) lub od-

dać jej nadmiar (jeśli skaczą w dół). Dzieje się to całkiem podobnie jak przy umieszczeniu na orbitach okołoziemskich sztucznych satelitów. Żeby umieścić sputnik wysoko nad Ziemią, trzeba do tego celu użyć ogromnej ilości energii, jakiej dostarcza potężny silnik rakiety. Jeśli jednak sputnik zmienia orbitę, zbliżając się lub oddalając od Ziemi, trzeba do tego celu zużyć dodatkową energię, uzyskiwaną z silnika umieszczonego na stałku.

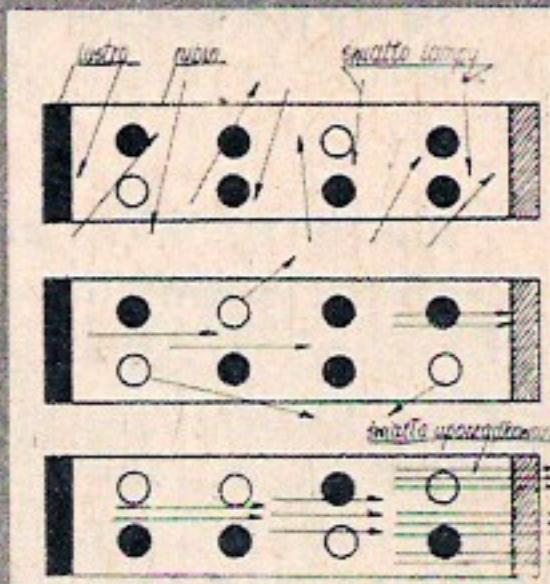
Porcja wypromieniowanej przez elektron przy zmianie orbity energii nazywa się fotonem. Foton jest cząsteczką światła.

Teraz już bez trudu zrozumiecie dlaczego żarówka świeci. Pod wpływem wysokiej temperatury atomy żarnika zaczynają poruszać się szybciej niż poprzednio, gdy był on zimny. Zderzają się ze sobą, co powoduje kolejne przeskakiwanie elektronów na ich orbitach — raz w górę, a raz w dół. Tym bezładnym skokom towarzyszy wypromieniowywanie światła, które rozchodzi się w przestrzeni z prędkością 300 tysięcy kilometrów na sekundę,



Rys. 5. Schematyczne przedstawienie budowy lasera

Rys. 6. Jak powstaje światło laserowe? a) — atomy rubinu pod wpływem działania lampy błyskowej przechodzą ze stanu podstawowego w stan wzbudzony, b) — samorzutne przechodzenie atomów w stan wzbudzony i początek wypromieniowywania światła, którego promienie równoległe do osi kryształu pozostają wewnątrz niego, c) — wypromieniowanie bardzo intensywnej wiązki promieni świetlnych z rubinu — powstaje światło laserowe.



w postaci bezładnie splątanych i pomieszanych fal (rys. 4).

A co stałoby się ze światłem wtedy, gdyby udało się nam je uporządkować? To właśnie jest zadaniem lasera.

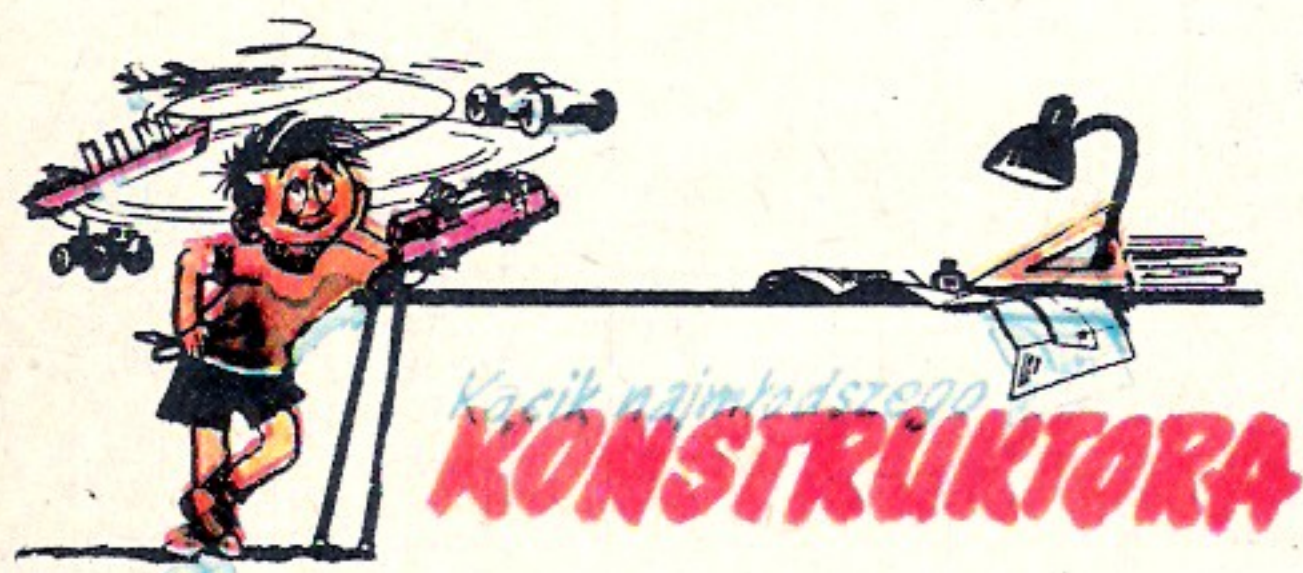
Laser porządkuje światło

Na rys. 5 pokazana jest w uproszczeniu budowa lasera. Wewnątrz szklanej obudowy, przypominającej lampę kineskopową telewizora z tym jednak, że zakończona jest ona soczewką skupiającą a nie ekranem, umieszczony jest kryształ rubinu krwistoczerwonego kamienia szlachetnego. Na zewnątrz obudowy znajduje się lampa błyskowa, podobna do flesza, używanego przy fotografowaniu. Lampa daje bardzo ostre światło, które służy do „pompowania” lasera czyli zasilania go i spowodowania jego pracy. Lampa zasilana jest z baterii elektrycznej, zaś cały laser jest chłodzony, ponieważ

w trakcie jego pracy wydzielają się duże ilości ciepła.

Bardzo ważną rzeczą w laserze jest kształt kryształu rubinu. Ma on postać cylindra o bardzo dokładnie równoległych ściankach bocznych. Jedna z tych ścianek jest posrebrzona, aby odbijała całe światło na nią padające.

Działanie lasera przebiega następująco. Ostry promień światła, jaki daje lampa błyskowa, powoduje przeskakiwanie elektronów w atomach, z których składa się rubin. Towarzyszy temu wypromieniowywanie światła. Światło to w części opuszcza kryształ i wychodzi na zewnątrz. Te jednak fotony, czyli cząsteczki światła, które biegną równolegle do osi kryształu, odbijają się i powracają, powodując dodatkowe przeskoki elektronów. Rubin jest bowiem takim ciałem, które można pobudzić do wypromieniowywania światła innym światłem.



ODBIORNIK

NAPRAWDĘ MINIATUROWY

Dla wszystkich zainteresowanych Czytelników podajemy opis wykonania radioodbiornika bardzo małych rozmiarów, który może być noszony nawet w najmniejszej kieszeni. Układ jego jest bardzo prosty, toteż może on być zbudowany nawet przez mniej zaawansowanych konstruktorów. Trzeba jednak pamiętać, że właśnie z uwagi na tę prostotę aparat nie odznacza się dużą czułością, toteż może być użytkowany jedynie w niewiel-

kiej odległości od stacji nadawczej — średnio do około 50 km w przypadku stacji większych mocy jak Warszawa, Poznań, Katowice, Kraków, Gdańsk itp.

Schemat ideowy aparatu (rys. 3) jest bardzo prosty. Widzimy tam stopień detekcyjny z tranzystorem (w najprostszym układzie), po którym następuje dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Do wyjścia tego wzmacniacza załączona jest słuchaweczka miniaturowa, którą nosimy bezpośrednio w uchu. Sam odbiorniczek, połączony ze słuchawką dość długim przewodem, można umieścić w kieszonce marynarki.

Zestawienie części:

- Tranzystor (dowolne typy małej mocy) — 3 sztuki
- Kondensator ceramiczny 200 pF — 1 sztuka
- Cewka (wg opisu) — 1 sztuka
- Pręt ferrytowy ϕ 6-10 mm — 1 sztuka
- Opornik 100 k Ω /0,1 W — 1 sztuka
- Opornik 500 k Ω /0,1 W — 1 sztuka

Odbijając się tam i z powrotem wewnątrz kryształu wiązka światła równoległa do jego osi, będzie stale się wzmacniała i w końcu, w ułamku sekundy opuści kryształ i wyjdzie na zewnątrz w postaci światła uporządkowanego. Jest to właśnie światło laserowe o właściwościach zupełnie różnych od takiego jakie daje nam elektryczna żarówka (rys. 6).

Światło laserowe jest miliony razy bardziej jasne niż światło słoneczne. Można je łatwo skupiać w soczewkach w punkcie o średnicy mniejszej niż jedna milionowa część milimetra. Jest ono dzięki uporządkowaniu fal bardzo twarde, o czym już wspominaliśmy.

Laser pomaga człowiekowi

Dzięki wymienionym właściwościom światła laserowego, wykorzystuje się je

w wielu różnych dziedzinach. Pomaga ono nawiązywać łączność w kosmosie z satelitami Ziemi i ze statkami kosmicznymi. Dzięki skupianiu się w bardzo małych punktach światłem laserowym wykonuje się skomplikowane operacje oczu. Światło to może być również pomocne przy obróbce metali i innych ciał, wykonywaniu w nich otworów itp. Takie laserowe obrabiarki buduje się już również i w Polsce.

Uczni przewidyują również, że laser będzie mógł być wykorzystany w budowie maszyn elektronowych, w budowie radarów laserowych i w szeregu innych dziedzin.

Tak to więc światło laserowe pomaga człowiekowi w opanowywaniu tajemnic przyrody.

Mgr inż. Janusz Ostaszewski

— Kondensator elektrolityczny $2\mu\text{F}/6\text{V}$ — 1 sztuka

— Słuchaweczka miniaturowa (wg opisu) — 1 sztuka

— Bateria zasilająca 4,5 V — 1 sztuka

Budowę aparatu najlepiej jest rozpocząć od wykonania cewki, którą nawijamy na pręcie anteny ferrytowej. W tym celu na pręcie umieszczamy warstwę papieru, a następnie nawijamy uzwojenie przewodem w izolacji jedwabnej o średnicy 0,15—0,30 mm. Ilości zwojów dla poszczególnych stacji średniofalowych są następujące:

— Poznań 737 kHz — 90 zwojów

— Warszawa 818 kHz — 80 zwojów

— Katowice 1079 kHz — 70 zwojów

— Kraków, Rzeszów 1205 kHz — 65 zwojów

— Wrocław, Zielona Góra 1259 kHz — 60 zwojów

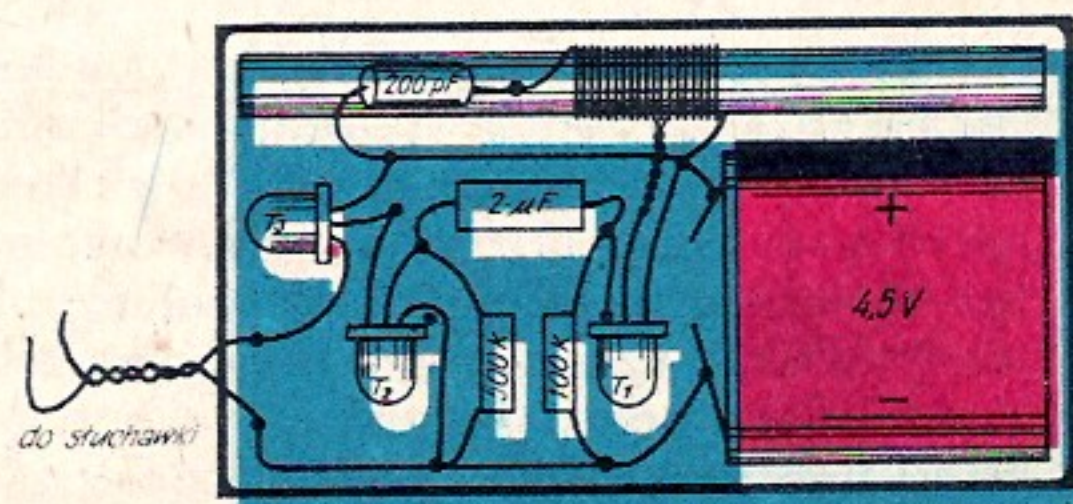
— Gdańsk, Szczecin 1304 kHz — 55 zwojów

— Lublin, Łódź, Białystok 1367 kHz — 50 zwojów

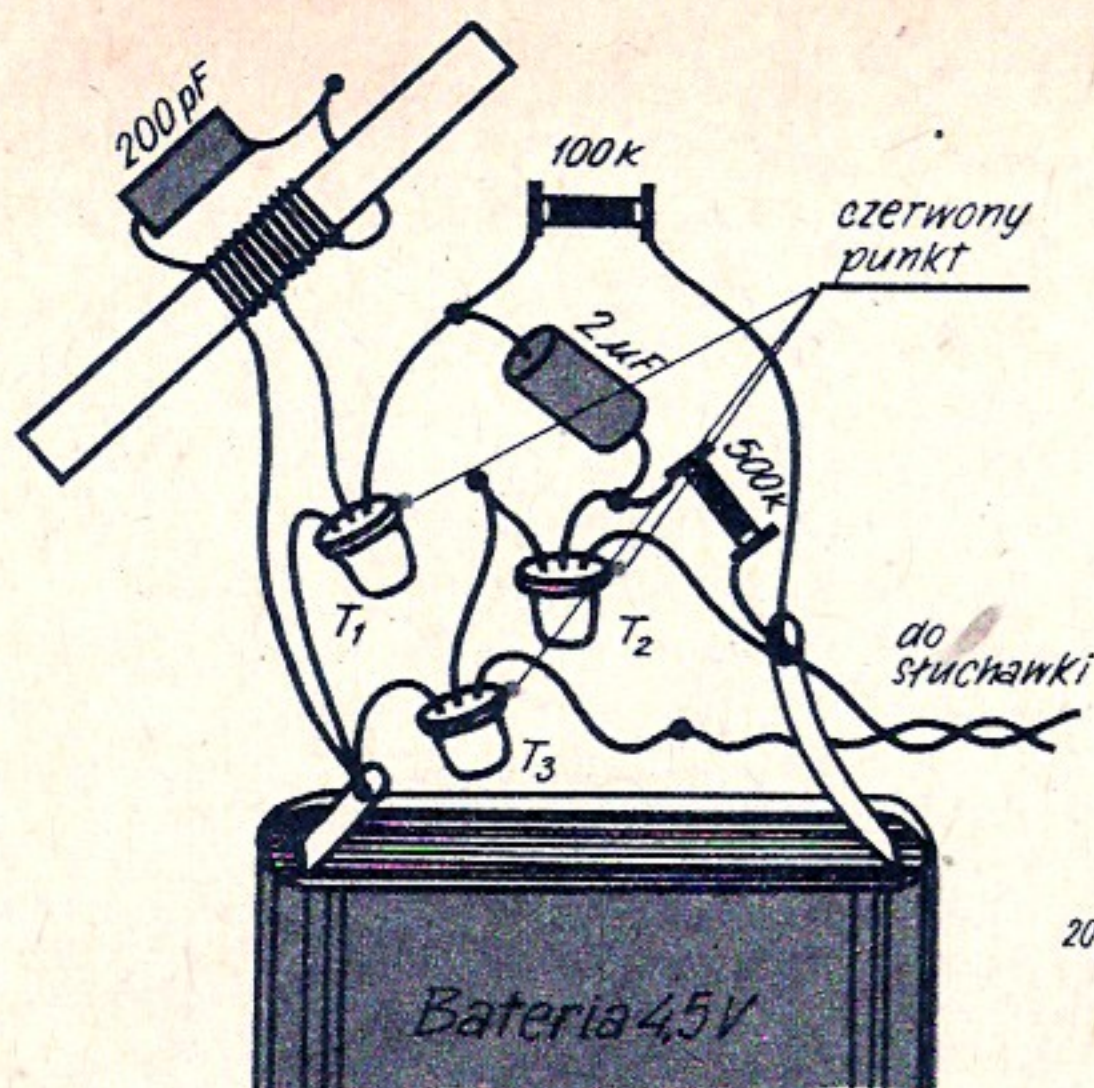
— Inne stacje (około 1500 kHz) — 45 zwojów

Nawijając cewkę w każdym przypadku należy wykonać odczep po nawinięciu około 1/3 ilości zwojów — tak, jak to pokazano na schemacie ideowym. Zwoje cewki nie muszą być układane idealnie równo, uzwojenie można wykonać również jako tzw. „masowe”.

Po wykonaniu cewki można już zestawić próbny układ aparatu — pokazany na rysunku 2. Do prób zastosowana jest zwykła bateria 4,5 V dużych rozmiarów.



Rys. 1. Schemat montażowy (przykład)
(powiększenie około 2 razy)



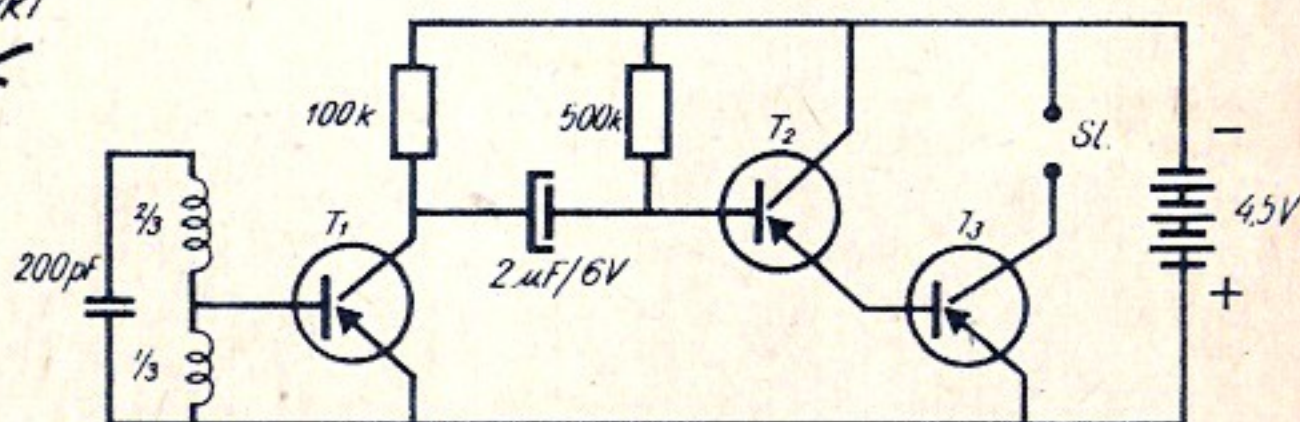
Rys. 2. Schemat montażu próbnego

Słuchaweczka miniaturowa może być dowolnego typu spośród spotykanych w sprzedaży, o oporności w granicach 50 do 200 omów. Możliwe jest również zastosowanie słuchaweczki krystalicznej (sprzedawanej w cenie 33 zł przez Składowicę Harcerską), jednakże wymaga ona zastosowania dodatkowo transformatora miniaturowego, który jest dość drogi (około 100 zł). Transformator ten może być typu T21 lub T22. W przypadku takim słuchaweczkę przyłączamy do końcówek koloru zielonego i szarego, zaś końcówki czerwoną i niebieską transformatora przyłączamy do układu odbiornika (punkty „st” na schemacie ideowym).

Poprawnie i z dobrych elementów zestawiony odbiornik wymaga jedynie zestrojenia obwodu wejściowego. Dokonyjemy tego przesuwając cewkę po pręcie anteny ferrytowej i ustawiając ją w takim położeniu, w którym głośność audycji jest największa.

Po uzyskaniu poprawnych wyników w układzie próbnym możemy spokojnie zmontować aparat „na stałe”, stosując płytkę niewielkich rozmiarów z dowolnego materiału izolacyjnego (nawet z grubszej tektury). Orientacyjne rozmieszczenie części jest pokazane na rysunku 1, nie musi ono oczywiście być ściśle powtarzane. Pokazany na rysunku pręt ferrytowy

jest dość krótki, jego długość decyduje o rozmiarach aparatu. Nie należy stosować prętów krótszych od 5—6 cm, ponieważ czułość (a więc i głośność) aparatu będzie niewielka. W sprzedaży nie ma prętów antenowych o tak niewielkich rozmiarach, dlatego też w naszym odbiorniku zastosujemy część pręta produkcji fabrycznej (np. połowę długości).



Rys. 3. Schemat ideowy

Jak wynika z rysunku 1 w układzie „docelowym” zastosowana jest bateria zasilająca niewielkich rozmiarów. Uzyskujemy ją z podziału „na pół” popularnej baterii 9 V (do odbiorników tranzystorowych). Oddzielone trzy ogniwa baterii należy umieścić w blaszkach stykowych znajdujących się z obu końców baterii oryginalnej. Pozostałe trzy elementy baterii należy zachować, wykorzystamy je później. Elementy te należy szczelnie owinąć folią plastikową aby nie wyschły w międzyczasie.

W aparacie nie jest przewidziana jakkolwiek regulacja siły głosu, nie jest ona bowiem nigdy zbyt duża. W niewielkich odległościach od stacji nadawczej można głośność zmniejszyć przez odpowiednie usytuowanie anteny ferrytowej. Aparat nie posiada również wyłącznika, bowiem pobór prądu jest tak niewielki, że baterii po prostu nie opłaca się wyłączać, ponieważ tak czy inaczej należy ją okresowo wymieniać na nową. W przypadku nieużywania aparatu dla zaoszczędzenia baterii można ją po prostu wyjąć z aparatu.

Inż. Konrad Widelski



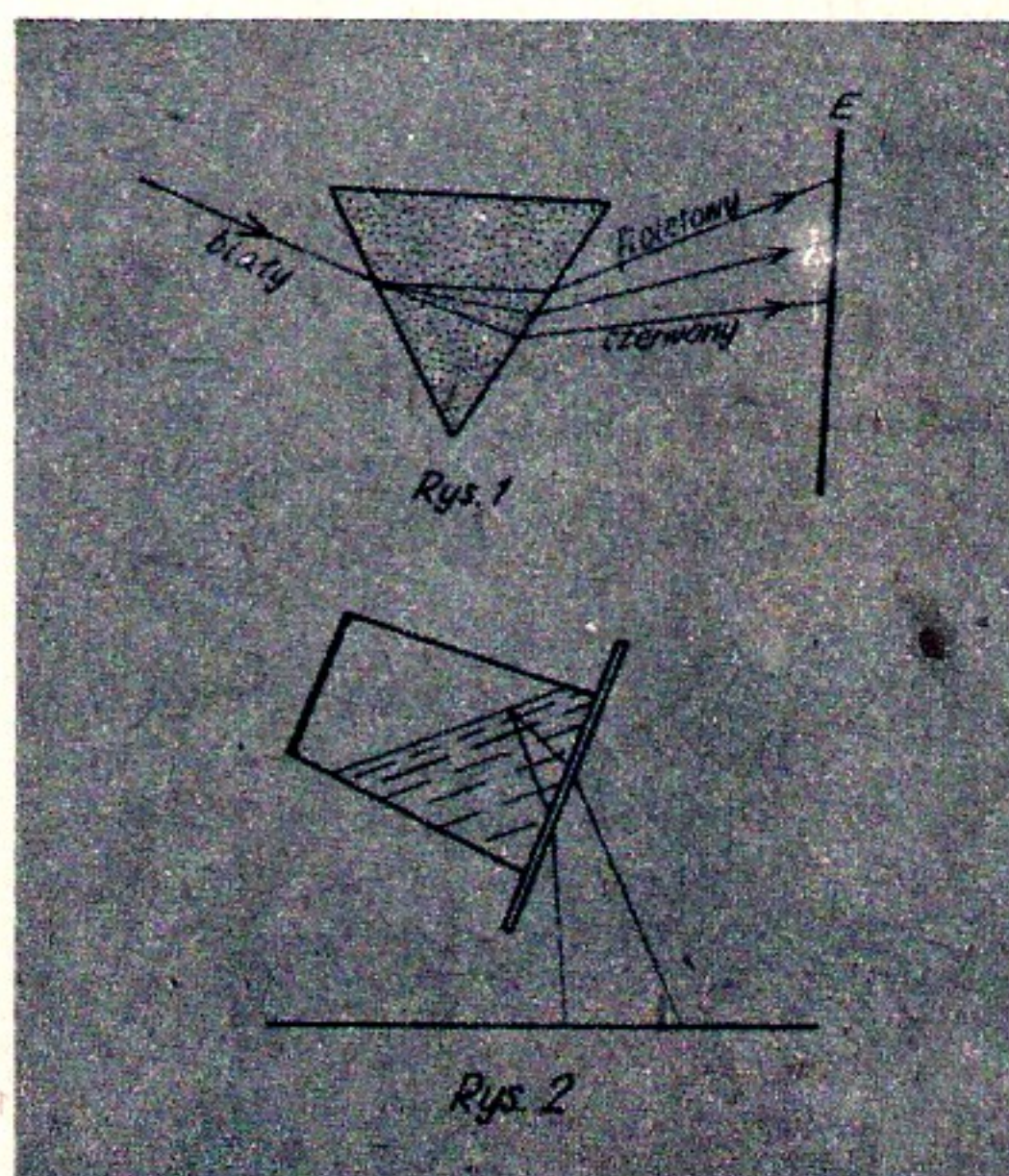
Białe światło jest mieszaniną promieni wszystkich barw

Czy zwróciliście kiedy uwagę, że gdy promienie Słońca padają na skośnie zaszlifowany brzeg zwierciadła, a następnie na białą ścianę, to powstaje na niej smuga tęczy barw. Tak samo się dzieje, gdy promienie białego światła padają na pryzmat (rys. 1). Białą płaszczyznę, na którą padają promienie światła, podobnie jak w kinie nazywamy ekranem (E). Tęczowy pasek na ekranie nazywamy widmem światła białego. Odkrycie, że promień światła białego jest złożony, zostało dokonane przez słynnego fizyka angielskiego I. Newtona (czyt. Niutona).

W latach 1667—1668 przeprowadzał Newton szereg doświadczeń ze światłem, między innymi dokonał także rozłożenia promienia światła białego na poszczególne barwy przy pomocy pryzmatu. Zjawisko to nazywa się rozszczepieniem światła. Występuje ono również w przyrodzie i z pewnością nieraz je obserwowaliście po burzy — domyślacie się już chyba, co mam na myśli? Otóż w zjawisku tęczy pryzmat zastępują kropelki deszczu. Spróbujcie otrzymać widmo u siebie w domu. Jeżeli nie macie pryzmatu szklanego, zróbcie model pryzmatu z wody. W tym celu trzeba napętnić wodą szklaną butelkę trójsieczną. Ale taką butelkę też nie zawsze można znaleźć, wobec tego możemy posłużyć się cienkościnną szklanką. Nalejcie do niej czystej wody i przykryjcie szklaną płytką. Miejsce zetknięcia szklanki z płytką musicie uszczelnić kitem, a może wystarczy nawet plastelina. Następnie pochylcie szklankę nad kartką białego papieru tak, aby powstał wodny pryzmat (rys. 2). Skierujcie na niego możliwie silny strumień światła (z lam-

py lub latarki) i dobierzcie tak kąt padania, aby na papierze otrzymać widmo.

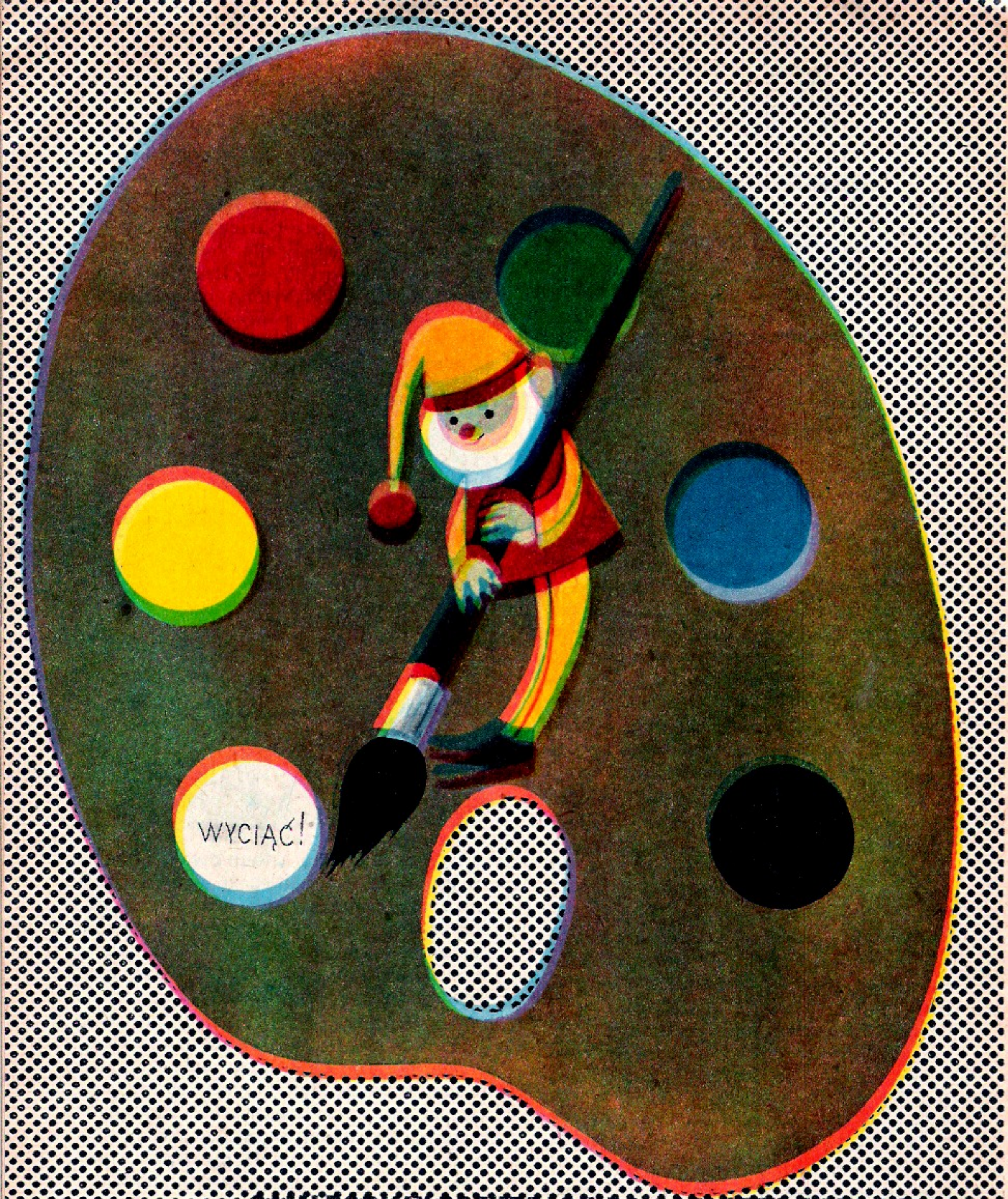
Nad pryzmatem dobrze jest umieścić kawałek kartonu z wyciętą prostokątną szczeliną, która przepuszczać będzie tylko wąski strumień światła. Przypatrzcie się otrzymanemu widmu — które z promieni są najbardziej odchylone ku podstawie pryzmatu, a które najmniej? Poszczególne



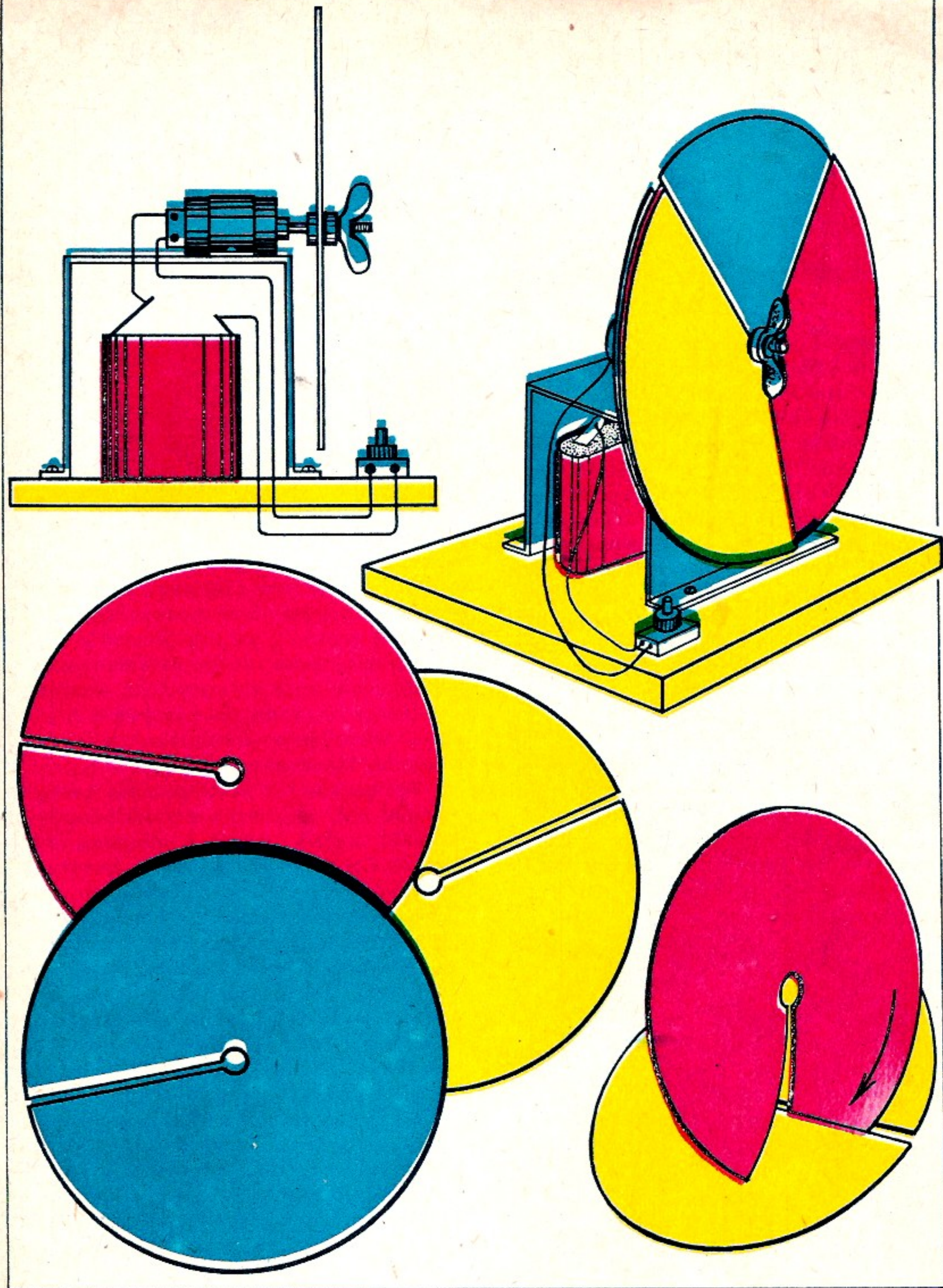
barwy przechodzą stopniowo jedna w drugą (bez przerw) tak, że widmo obejmuje całą gamę odcieni. W praktyce rozróżniamy 7 głównych barw widma (postarajcie się zapamiętać ich kolejność): czerwona, pomarańczowa, żółta, zielona, błękitna, niebieska, fioletowa.

Często sprowadza się je nawet do sześciu. Na drodze kolorowych promieni, wychodzących z pryzmatu ustawcie kolorowe szkło np. czerwone *). Na ekranie zobaczycie tylko pasmo czerwone, pozostałe barwy znikną. Kolorowe szkło przepuszcza tylko promienie czerwone i podobne do nich, pozostałe zaś pochłania. Płytkę przezroczystą, która przepuszcza promienie tylko jednej barwy nazywa się filtrem, jednakże wykonanie filtra, który przepuszczałby dokładnie tylko jedną

*) Kolorowe płytki szklane można dostać w sklepach Centrali Zaopatrzenia Szkół (w Warszawie przy ul. Świerczewskiego).

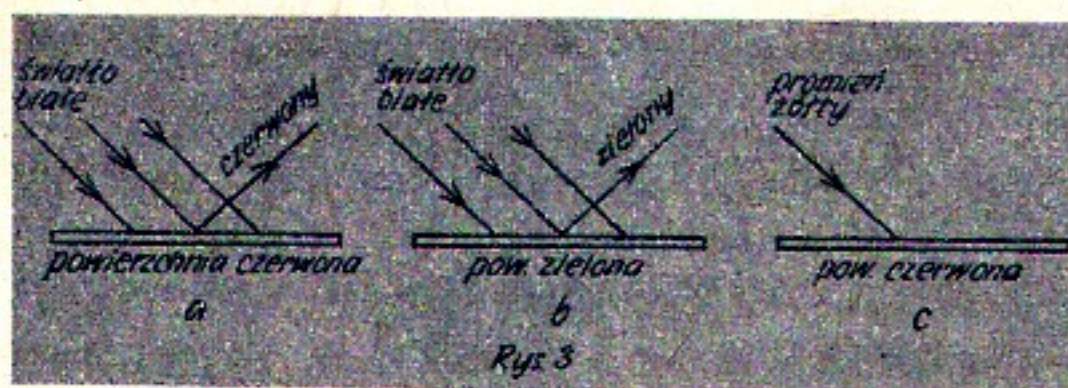


SAMI ROBIMY PRZYRZĄDY DO GABINETU FIZYCZNEGO



Na drewnianej podstawie (deska lub gruba sklejka) umocowujemy na płaskownikach wygiętych tak jak pokazano na rysunku mały silniczek elektryczny oraz baterijkę 4,5 V. Do osi silniczka przytwierdzamy w dowolny sposób (można przylutować) nagwintowany pręt metalowy o średnicy ok. 3—4 mm, na który nakładamy nakrętkę, dwie podkładki i nakrętkę motylkową.

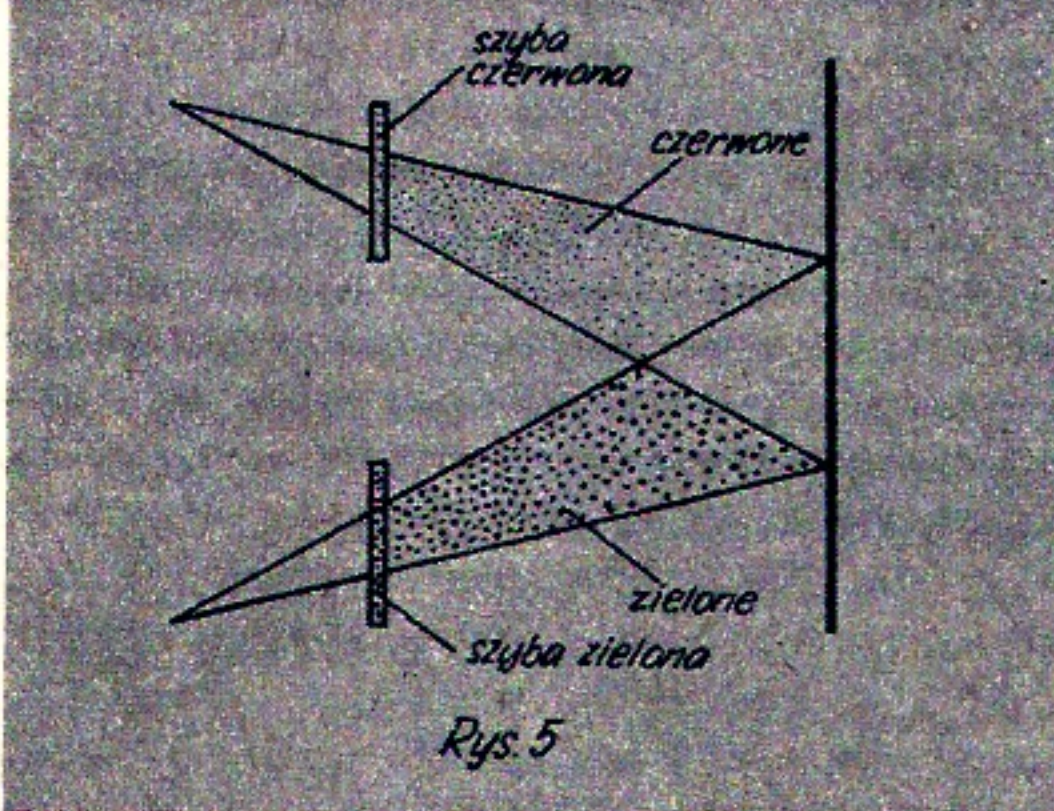
Z kartonu wycinamy trzy krążki o średnicy ok. 200 mm z nacięciami jak na rysunku. Krążki malujemy na trzy zasadnicze kolory: czerwony, niebieski i żółty. Nakładamy je na siebie i przytwierdzamy za pomocą nakrętki motylkowej do osi silniczka. Po włączeniu silniczka krążki zaczną wirować i w zależności od ich ustawienia otrzymamy różne kolory wypadkowe. Będziemy je obserwować przez otwór w palecie (namalowanej wg rysunku), którą umieścimy przed wirującymi krążkami.



barwę światła jest bardzo trudne i dobre filtry są drogie. Powtórzcie doświadczenie z płytkami innych kolorów i zbadajcie, które promienie one przepuszczają, a które pochłaniają. Otrzymane widmo możecie wyzyskać jeszcze do zbadania, jak wyglądają przedmioty różnego koloru oświetlone promieniami widmowymi. Okazuje się, że kawałek materiału lub motek nici koloru np. czerwonego położony na tle widma tylko w świetle czerwonym będzie mieć barwę naturalną, a w pozostałych promieniach będzie ciemny. Okazuje się, że ciało czerwone

a	czerwony	pomarańcz.	żółty	zielony	niebieski	fioletowy
b	czerwony		zielony		nieb. - fiolet.	
c	czerwony		zielony			

Rys. 4

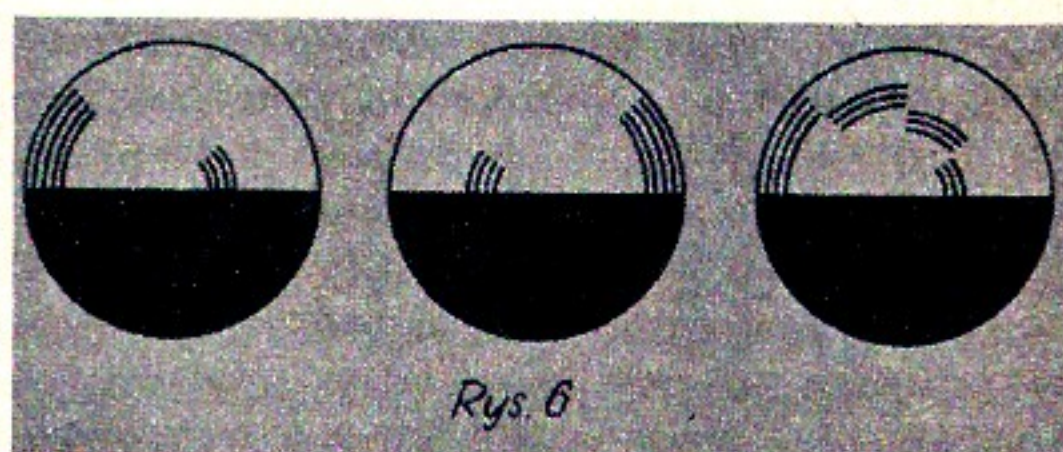


Rys. 5

odbija tylko promienie czerwone, a pozostałe pochłania (rys. 3). Sprawdźcie jak będą wyglądać ciała innych kolorów w promieniach różnej barwy. Sprawdźcie to zjawisko w inny jeszcze sposób: napiszcie kilka liter lub narysujcie jakieś przedmioty każdym ołówkiem innego koloru, a następnie obejrzyjcie je przez kolo-

rowe szybki. Oto np. czerwona litera oglądana przez zielone szkło wydaje się ciemna, ponieważ nie odbiła zielonych promieni lecz je pochłonięta.

Z doświadczeń wynika: jeżeli jakiś przedmiot jest oświetlony światłem bia-



Rys. 6

łym, a więc mieszaniną wszystkich barw, to przedmiot np. czerwony odbija tylko promienie czerwone, pozostałe zaś pochłania (rys. 3); przedmiot żółty odbija tylko promienie żółte, natomiast przedmiot biały odbija wszystkie promienie, a czarny — żadnych (wszystkie pochłania). Wszelkie przedmioty widzimy dzięki światłu, które one odbijają.

Postarajcie się teraz o małą miseczkę (może być pokrywka od szklanego pudełka), trochę boraksu i spirytusu (denaturat). Do miseczki wkładamy boraks, nalewamy trochę spirytusu i zapalamy w zaciemnionym pokoju. Początkowo pali się płomieniem błękitnym, ale wkrótce powstaje światło żółte (podobne dają lampy sodowe). Zobaczcie, jak pięknie w tym oświetleniu wyglądać będą wasze buzie! Obejrzyjcie też jak w świetle żółtym wyglądają różnego koloru przedmioty i kolorowe obrazki.

Może niektórych z Was ogarną wątpliwości: przecież przedmiot czerwony w zielonym świetle, a także w żółtym powinien być zupełnie czarny, a tak nie jest! Otóż, najczęściej światło zielone, czy żółte zawiera jeszcze szereg innych promieni i w tym tkwi przyczyna niedokładnego przebiegu zjawiska. Natomiast światło sodowe jest światłem czysto żółtym i wszystkie przedmioty w tym świetle są żółte albo czarne. Dlatego żółte światło sodowe nadaje się do oświetlania ulic i dróg szczególnie tam, gdzie często występują mgły: podkreśla kontrasty, przez co daje dobrą widoczność, a przy tym nie męczy oczu.

A co będzie, jeżeli wszystkie barwy widmowe z powrotem zmieszamy? Najlepiej skupić wszystkie promienie przy pomocy soczewki wypukłej (zamiast soczewki można użyć kulistą butelkę napelnioną wodą).

Można tego dokonać przy pomocy krążka Newtona z barwnymi wycinkami, jak w opisanym dalej przyrządzie. W ostatnim przypadku nie otrzymamy czystego białego koloru lecz szary, bo poszczególne barwy nie będą czystymi barwami widmowymi.

Postarajcie się o 3 latarki. Reflektor jednej z nich przestoncie szybką czerwoną, drugiej zieloną, trzeciej niebieską (zamiast szkła może być celofan w odpowiednich kolorach). Skierujcie w jedno miejsce na biały ekran (kartka papieru) dwie wiązki światła: czerwoną i zieloną. Jaki kolor otrzymacie? A teraz dodajcie jeszcze trzecią wiązkę (niebieską): otrzymacie światło białe (w przybliżeniu). Pamiętajcie przy tym, aby latarki znajdowały się w jednakowej odległości od ekranu. Okazuje się, że dla otrzymania światła białego wystarczą trzy rodzaje promieni: czerwone, zielone i niebieskie (odcienie niebieskofioletowy), obejmą one bowiem całe widmo (rys. 4a, b). Z tego powodu barwy te nazywają się zasadniczymi. Jeżeli zmieszamy światło zielone z niebieskim, otrzymamy odcień zielony (rys. 4c). Puśćmy na ekran dwie wiązki światła czerwoną i zieloną (rys. 5) — powstanie świa-

tło białe. Takie dwie barwy jak czerwona i zielona, dające w sumie światło białe nazywamy dopełniającymi. Oto barwy dopełniające:

czerwona	pomarańczowa	żółta
zielona	niebieska	fioletowa

Natóżcie teraz na siebie płytki czerwoną i zieloną i spójrzcie przez nie na światło białe: będą one czarne, a w każdym razie ciemne (bo mogą nie być dobrymi filtrami). Tymczasem w poprzednim doświadczeniu barwy czerwona z zieloną dały światło białe. W pierwszym przypadku barwy się dodawały, a w drugim ze światła białego zostały usunięte (odjęte) barwy czerwona i zielona.

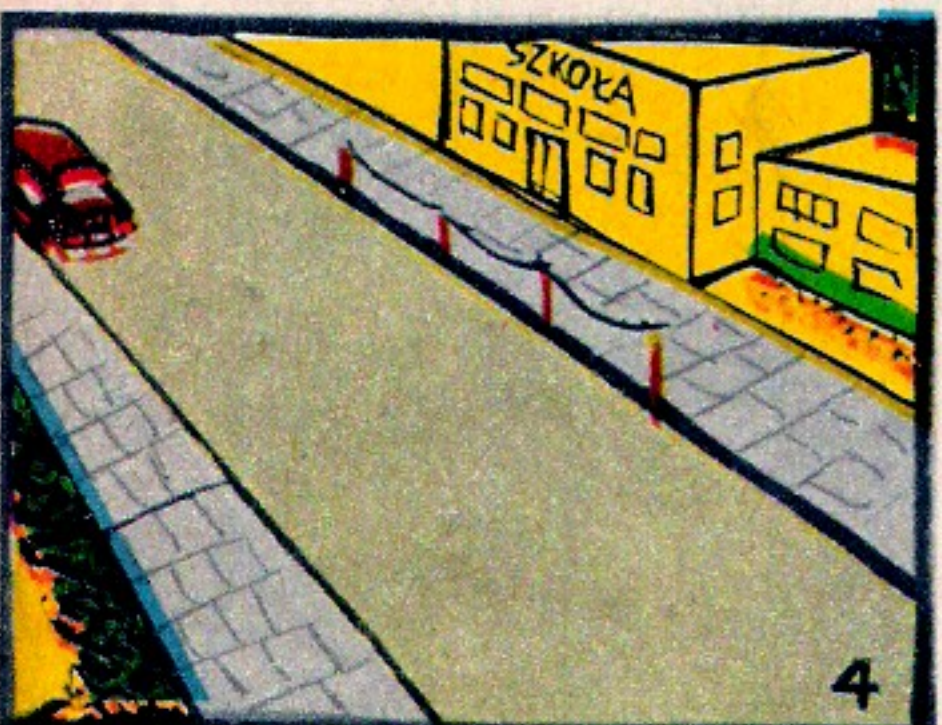
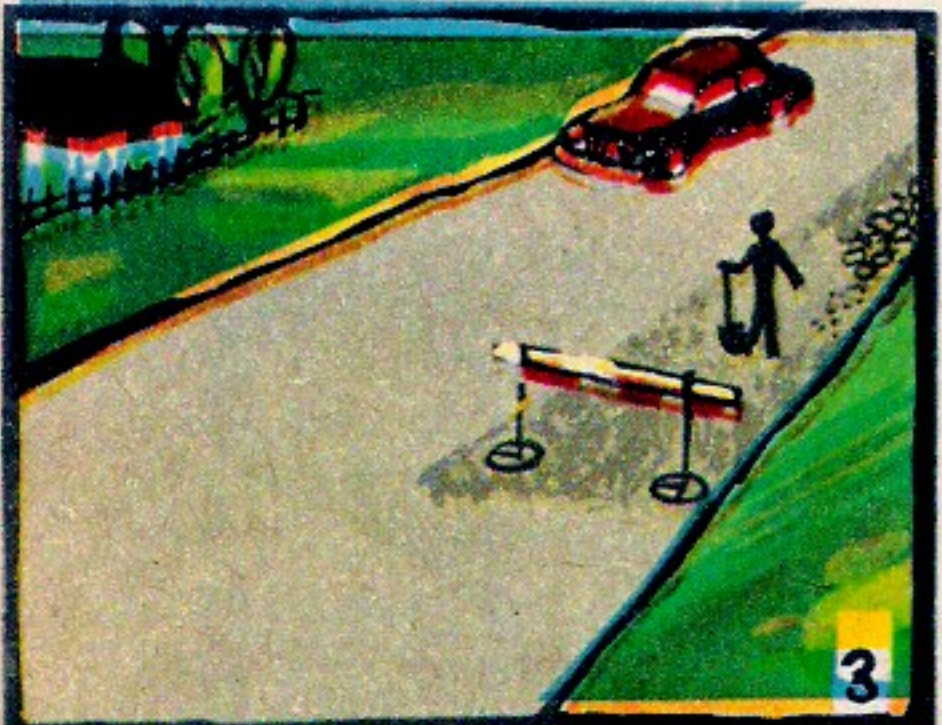
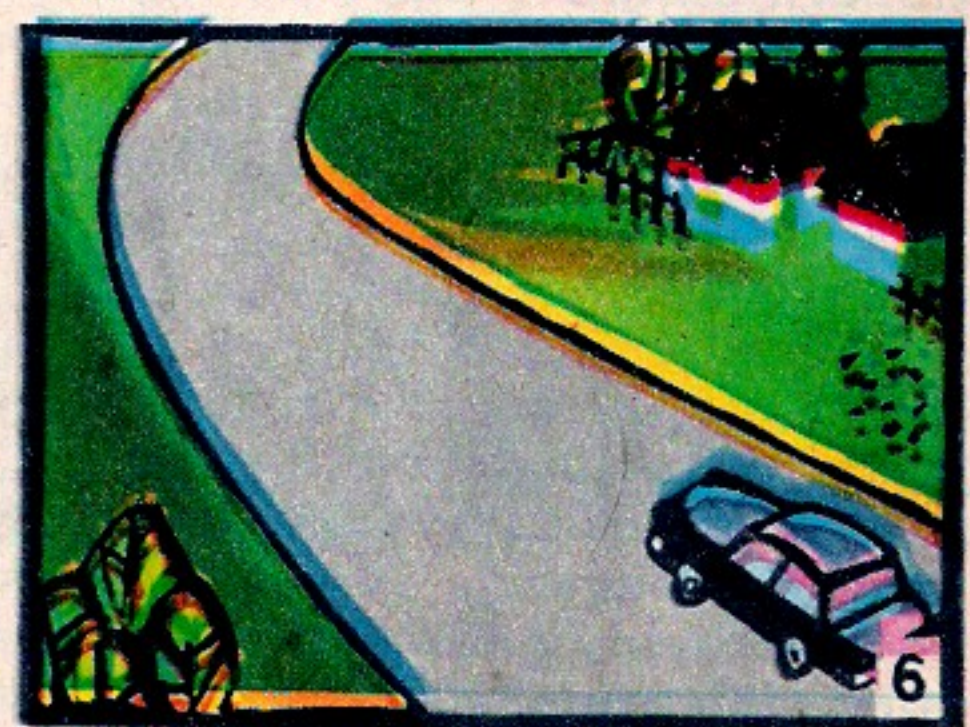
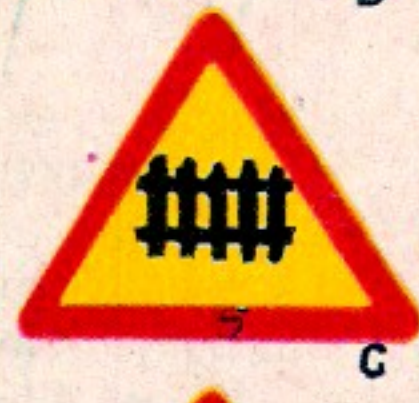
Przez usunięcie ze światła białego promieni jednej barwy otrzymuje się barwę dopełniającą. Narysujcie teraz na białym kartonie 3 krążki zamalowane do połowy na czarno, a na drugiej połowie każdego wykreślcie łuki dokładnie jak na rys. 6. Każdy z tych krążków umocujcie kolejno w opisanym (str. 21) przyrządzie i wprawcie w ruch obrotowy. Przy niezbyt szybkich obrotach w świetle elektrycznej lampy zobaczycie kolorowe kręgi. To ciekawe zjawisko otrzymania barw z czarno-białego rysunku nie zostało dotychczas naukowo wyjaśnione.

Inż. Jerzy Czerwiński

WYDAWCA: WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT

Redaguje Kolegium: Naczelny Redaktor — inż. Józef Beck; Sekretarz Redakcji — Hanna Tyska; Kierownik graficzny — inż. Włodzimierz Wajnert; Redaktor techniczny — Dorota Pietrzykowska.
Rysunki wykonali [w porz. alfab.]: S. Ciecierski, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Wajnert.
Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 26 67 09. Cena 1 egz. zł 2,50.
Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skr. poczt. 484.
Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wypisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, nr konta PKO Warszawa 1-9-121697 — Zakład Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12. Na drugiej stronie środkowego odcinka blankietu napisać: Horyzonty Techniki dla Dzieci, opłata za prenumeratę (podać za który kwartał, półrocze ewentualnie rok). Termin opłaty upływa 15 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 7,50, półrocznie zł 15, rocznie zł 30. Opłatę można również przelać do Zakładu Kolportażu WCT NOT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym.

Druk „Prasa” K-ce, zam. 4195/66 — 66 500 egz. A-03



Na obrazkach, oznaczonych cyframi, zapomniano namalować znaki drogowe. Waszym zadaniem jest właściwe ustawienie znaków drogowych, a więc połączenie odpowiednich liter z cyframi.

Wszyscy, którzy w terminie nadesłali prawidłowe odpowiedzi wezmą udział w losowaniu 5 aparatów fotograficznych „Druh” oraz nagród pocieszenia. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (lutowego) numeru w kioskach „Ruchu”. Kupon

**KON-
KURS!**

konkursowy, wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja Horyzontów Techniki dla Dzieci, Warszawa 1, skrytka pocztowa 484, koniecznie z dopiskiem „KONKURS”.

cena zł. 2,50