

(Urmare din p. 3)

drumul pînă la Casa pionierilor din Vălenii de Munte. Este prima ei participare la un concurs. Drept care primește un premiu de încurajare.

O țineți minte pe Daniela? Ea a jucat rolul lui Minitehnicus la «Revelionul Rachetei». Tot Daniela-Minitehnicus a înmînat lui Dănuț Radu (foto 4) motoreta «Mobra» și lui Constantin Rus aparatul de fotografiat trase la sorți la «R.R.», lui Ovidiu Stoicescu frumoasa bicicletă semi-curse cîștigată la «Policrom '70», lui Mircea Stan mențiunea primită la același concurs.

Și tot Daniela-Minitehnicus a dat startul la raliul de carturi (foto 2), la care au participat con-



la Ploiești



curenți din Ploiești, Cîmpina, Sinaia, Băicoi. Mașinile viu colorate ale Automobil-Clubului Român «deschid traseul». Reportajul nostru fotografic s-a cocoțat pe copertina unui bloc, de unde immortalizează evenimentul. Mișcările-pionieri, eleganți, fac pentru prima oară față unei asemenea manifestări de masă.

Mulțimea asistenței, zgomotul motoarelor, rumoarea publicului care admiră virajele luate artistic, slalomul printre cauciucurile de automobil, totul concurează să realizeze o atmosferă de mare întrecere, ceva în genul raliului Monte Carlo...

Cîștigători: la clasa 50 cmc — Adrian Dinu, Ploiești; Sorin Pitîș,

Sinaia; Liviu Mircescu, Băicoi; la clasa 60 cmc — Gheorghe Stănică, Tudor Stoicescu și Narcis Stoica, toți din Cîmpina.

Cam așa s-au desfășurat, dragi cititori, Zilele «Rachetei cutezătorilor» la Ploiești. Au fost zile minunate, zile de neuitat.

Foto: E. FUNDULEA 4



«RACHETA CUTEZĂTORILOR»  
Prezentarea grafică:  
Nic. Nicolaescu

4

Redacția «Cutezătorii», București, Piața Științei nr. 1, telefon 176010.  
Administrația: Editura «Știința»-București, Piața Științei nr. 1, telefon 176010. Tiparul: Combinatul poligrafic «Casa Științei».  
Abonamentele se primesc de către oficiile și agențiile P.T.T.R., de către factorii poștali și difuzorii de presă.



LEI  
1,50

ASTRONAUTICĂ • CIBERNETICĂ • ELECTRONICĂ • ELECTROTEHNICĂ • CHIMIE • BIOLOGIE • CONSTRUCȚII • MODELISM

# 4 RACHETA cutezătorilor

SUPLIMENT TEHNICO-ȘTIINȚIFIC EDITAT DE REVISTA «CUTEZĂTORII» • APARE LUNAR • ANUL III NR. 4 (21) APRILIE 1971



CALEIDOSCOP  
astral  
(p. 12-13)



zilele  
„RACHETEI”  
la Ploiești

(p. 3-24)



START  
0021

Aprilie.  
Pomii au înflorit, înfloresc, vor înflori.  
Au făcut-o, o fac, o vor face cu talentul lor din anul trecut, din totdeauna de a spăla ferestrele cerului de negura iernii, de a le deschide spre noi orizonturi.  
Înfloresc pomii. Toți pomii. Dar ai voștri?  
Cei care își înalță fruntea alături de voi în aerul tare al primăverii au fost sădiți de cineva. Pomii din



Primiți în ultimul timp destul de numeroase propuneri de invenții de *perpetuum-mobile*. Unii dintre cititori nu-și dau seama că invenția lor intră în această categorie, care contrazice unul dintre principiile fundamentale ale fizicii în legătură cu conservarea energiei.

capacitate relativ redusă în raport cu volumul pe care-l ocupă și cu nevoile de energie ale unui automobil. Cercetările merită să fie continuate, dar nu pe calea creării unor *perpetuum-mobile*.  
Dacă Ștefan Năstase și Ionel D. Epure au ajuns la *perpetuum-mobile* fără să-și dea seama,

## salonul de invenții

„RACHETA CUTEZĂTORILOR”

Răspunde prof. univ. dr. ing. RADU VOINEA, secretar general al Academiei Republicii Socialiste România

ȘTEFAN NĂSTASE din Ploiești ne propune ca invenție un motor care este alcătuit dintr-un compresor și o turbină. Compresorul absoarbe aerul, îl comprimă, îl trimite în turbină, de unde, scăpat din paletele acesteia, este absorbit din nou de compresor; astfel circuitul aerului este închis: compresor — turbină — compresor — turbină etc... Tovarășul Ștefan Năstase crede că un asemenea motor ar putea fi pus în mișcare de un motor electric, dar numai la început, în termeni automobilistici purtând numele de automat. Se uită faptul esențial că atât la automobil cât și la turboreactor, la care se folosesc porniri automate, sursa de energie este constituită de carburant. Motorul imaginat de tovarășul Ștefan Năstase, neavând nici o sursă de energie, nu va funcționa la infinit, ci se va opri din cauza frecărilor inevitabile.

IONEL D. EPURE, satul Tiu, județul Dolj, ne propune ca invenție un motor electric pentru automobil alcătuit în esență dintr-un acumulator A, care alimentează un prim motor  $M_1$  care, la rândul său, antrenează două dinamuri  $D_1$  și  $D_2$ . Dinamul  $D_1$  încarcă acumulatorul A, iar dinamul  $D_2$  alimentează motorul  $M_2$  al automobilului. Este evident că, cu timpul, acumulatorul se va descărca, deoarece un bilanț foarte simplu al energiei ne arată că numai o parte din energia debitată de acumulator se va regăsi în energia debitată de dinamul  $D_1$ . Aceasta nu împiedică, în cazul de față, ca vehiculul să funcționeze o perioadă de timp, pînă cînd acumulatorul A se va descărca. Problema cea mai grea este că acumulatorii cunoscuți pînă în prezent au o

mi se pare însă de neînțeles propunerea de invenție a tovarășului ANDREI I. GHEORGHE din Colibași, județul Argeș, care este convins că a descoperit un *perpetuum-mobile* ce funcțio-

curtea voastră, din fața casei, a școlii știu cine i-a sădit. Ei repetă numele lui în legănatul florilor, în foșnetul frunzelor, în parfumul fructelor.

Nu i-ați auzit niciodată?  
Încercați. Luați o cazma, o lopată și faceți loc în priveriștea din jurul vostru unui pui de pom. Cînd va înflori, cînd va rodi, amintiți-vă cuvintele noastre și ascultați. Veti auzi mlădioasa creangă repetînd vîntului: «El mi-a dat viață...»

nează. Aparatul este alcătuit dintr-o pendulă care poate oscila într-un plan vertical și dintr-o roată care se poate roti în același plan. O bară este fixată cu un capăt de pendulă și cu celălalt capăt de roată. Tovarășul Andrei I. Gheorghe consideră că, dacă se învîrtește la început roata, iar apoi sistemul format din cele trei corpuri este lăsat să se miște, acesta se va mișca mereu. El afirmă chiar: «Dacă acest sistem nu este *perpetuum-mobile*, atunci înseamnă că nici celelalte invenții nu-s invenții». Și totuși «acest sistem» nu este un *perpetuum-mobile*. El «ar fi» un *perpetuum-mobile* dacă nu ar exista frecări. În acel caz ideal, energia cinetică s-ar transforma încontinuu în energie potențială și invers, iar mișcarea n-ar înceta niciodată. Dar... frecările există! În axul pendulului, în fusul roții, în articulațiile barei, în acțiunea rezistenței aerului, pretutindeni sînt frecări care pot fi reduse mult dacă, de exemplu, aceste articulații ar fi unse sau dacă mișcarea ar avea loc în vid. Frecările nu pot fi însă anulate niciodată. După cum se știe, frecările se opun întotdeauna mișcării. Ca urmare, lucrul lor mecanic este întotdeauna negativ. Aceasta face ca energia mecanică a sistemului să scadă încontinuu pînă cînd, în cele din urmă, mișcarea sa încetează.



„ANTICIPAȚIE”

Desen de George Mitu, elev, București

Un tren gonește către Brașov. Fulgerînd metalic, locomotiva înghite distanțele, suie pantele, atacă serpentinele, trăgînd după sine un șir lung de vagoane.

Ați recunoscut-o? Este locomotiva electrică Co-Co de 5 100 kW, care ocupă primul loc în marea familie a locomotivelor produse în țara noastră. Construită la Uzinele «Electroputere» din Craiova, ea este la ora actuală una dintre cele mai puternice și moderne locomotive din lume

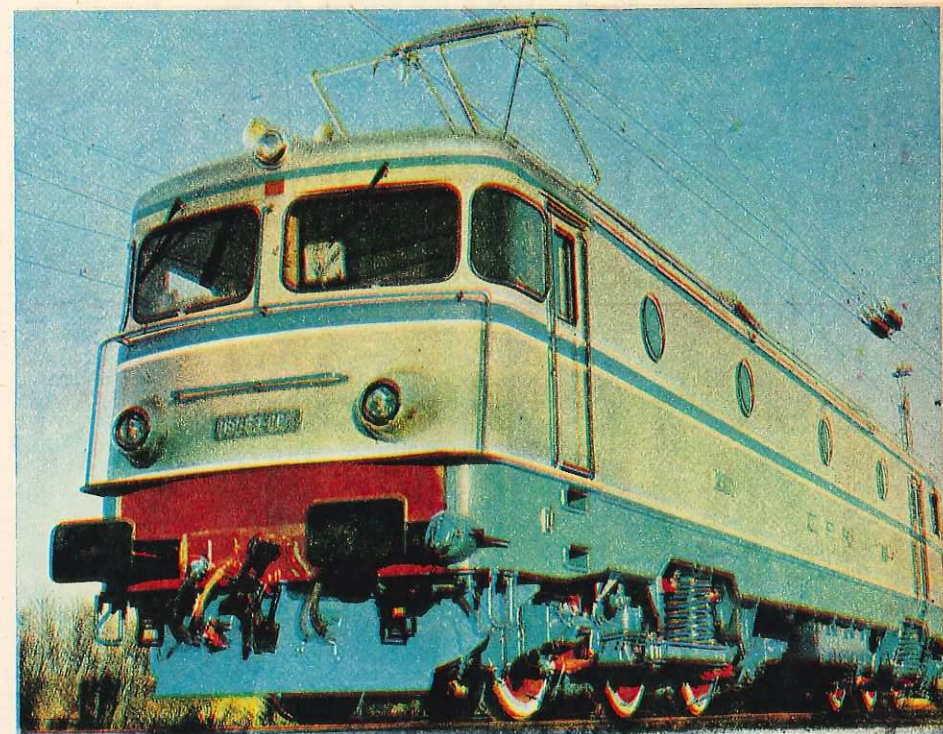
## ROMANIA în galaxia ȘTIINȚEI și TEHNICII

Urcăm la bordul ei. Unul dintre mecanici ne arată secretele mașinii. Facem cunoștință cu cele șase redresoare cu siliciu, fiecare unitate conținînd 48 de celule redresoare și fiind montată deasupra unuia dintre motoare.

— Ce putere dezvoltă acest Hercule al drumului de fier? Întrebăm.

Răspunsul este impresionant: 7 350 CP la 25 kV sau 6 580 CP la 22,5 kV, în funcție de varianta aleasă. Uriașă putere permite locomotivei electrice să remorcheze 800 de tone timp de 40 de minute pe o rampă caracteristică de 26‰, aproape de două ori cît o locomotivă cu abur.

## CAMPIONA drumului de fier



— Și ce viteză puteți atinge? continuă întrebările.

Aflăm că cele două variante constructive pot să dezvolte 160, respectiv 120 km/h. Locomotiva este prevăzută cu două posibilități de conducere, putînd fi, la nevoie, cuplate. În acest caz conducerea lor va fi asi-

gurată de la un singur pupitru de comandă. Fără să slăbească alura, trenul nostru se apropie de destinație. Am ajuns. Coborîm bucuroși nu numai de a fi călătorit pe magistrala electrificată București-Brașov, ci și de a fi putut cunoaște o nouă creație a industriei socialiste românești.

## „Zilele RACHETEI” la Ploiești

Nu a fost de loc ușor să selecționăm fotografiile de la cele mai recente Zile ale «Rachetei cutezătorilor», pe care le puteți vedea în p. 24. Pînă la urmă au învins acelea în care s-a reflectat cel mai bine atmosfera lor sărbătorească, primăvărată.

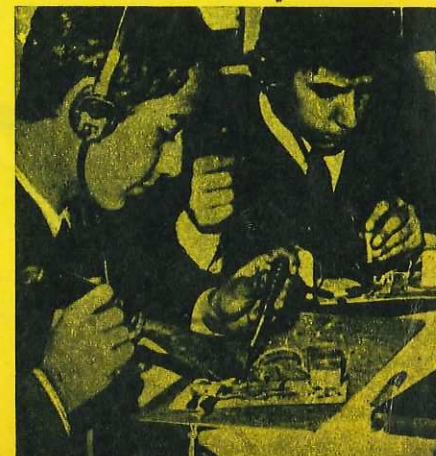
Dar manifestările de la Ploiești nu s-au rezumat la marea concurs de carturi (foto 1) sau la consfătuirea cu abonații desfășurată în sala teatrului local (foto 3).

În afara acestora a avut loc tradiționalul concurs «Radio-blitz». Participanți: copii din Ploiești, Cîmpina, Mizil, Vălenii de Munte etc. Campion: Florentin Mărgărit, Liceul nr. 2 din Ploiești. Record: 15 minute pentru montarea unui aparat de radio cu două tranzistoare!

În vreme ce ascultăm o muzică antrenantă la aparatul lui Florentin, urmărim singura față din concurs. Lucrează cu îndrăgire. Consultă mereu schema, lipește,

dezlipește. A rămas ultima, dar nu se lasă. Juriul așteaptă. În sfîrșit, concurența își prezintă lucrarea. Președintele îi pune cască la ureche. «Se aude!» — exclamă fata și pe fața ei se citește fericirea. Nu a cîștigat concursul, dar și-a realizat aparatul. Singură! În condiții de concurs! O cheamă Violeta Dumitru și învață la Școala generală din comuna Făgetul. De două ori pe săptămînă bate

(Continuare în p. 24)





# MINITECHNICUS '71 MINITECHNICUS '72

**INTERVIU**  
cu **tovarășul**  
**VIRGIL LĂSLEANU**,  
șeful comisiei  
de știință și tehnică  
a Consiliului  
Județean Brașov  
al Organizației  
pionierilor

**Întrebare:** Dispuneți, într-adevăr, de date care atestă că foștii minitehnicieni au îmbrățișat meserii cu caracter tehnic?

**Răspuns:** I-am urmărit cu multă atenție pe minitehnicienii care au absolvit școala generală. Putem afirma că imensa lor majoritate s-au îndreptat către școli tehnice și profesionale. Astfel, o parte impresionantă dintre participanții la prima ediție a concursului sînt astăzi elevi la licee industriale și profesionale, în special la Școala profesională «Tractorul», secția mecanică, unde dau rezultate deosebite. Iar majoritatea elevilor care au lucrat la cercul de carturi sînt acum cei mai buni elevi ai Școlii profesionale auto.

**Întrebare:** Participarea la Concursul «Minitehnicus» a copiilor din satele județului a avut urmările scontate?

**Răspuns:** Bineînțeles, și aceasta ne bucură în mod deosebit. În sate în care pînă acum nu a existat o activitate tehnică, preocupările de acest fel nu numai

că s-au născut, dar fac să apară lucrări de anvergură. La Rupea se construiește un vehicul cu pernă de aer. La fel și în comuna Cincu. Este interesantă orientarea copiilor către imitarea la scară mică a agregatelor cu care se muncește în agricultură. La Hărman se lucrează o originală mașină de scos cartofi. La Hălchiu, comună cu profil zootehnic, copiii construiesc dispozitive legate de creșterea vitelor. Codlea construiește o seră în miniatură avînd toate agregatele de automatizare în funcțiune. Mai semnalez ecoul pe care Concursul «Minitehnicus» l-a avut în ceea ce privește latura practică. Minitehnicienii din județul Cluj cer de la Hărman modele de incubatoare (vă amintiți că la ediția 1970 Hărmanul a luat un premiu pentru incubatorul său). La Șinca Nouă, cîștigătoarea unui premiu pentru aplicarea unui dispozitiv de automatizare la diascopurile aflate în comerț, minitehnicienii lucrează pentru industria locală din Făgăraș, care le-a încredințat finisarea și montarea unor piese.

**Întrebare:** Ce ne puteți spune despre ediția 1971 a Concursului «Minitehnicus» în județul Brașov?

**Răspuns:** Contăm pe circa 1 000 de lucrări. Expoziția județeană va fi precedată de mici expoziții în fiecare școală. În multe orașe din județ vor fi deschise, de asemenea, expoziții: la Săcele, Codlea, Zărnești, Făgăraș, Orașul Victoria. Cît despre expoziția județeană, vă invităm s-o vizitați. Sîntem convinși că va fi la înălțime.

**Întrebare:** O indiscreție: ce surprize ne rezervați pentru marea expoziție de la București din 1972?

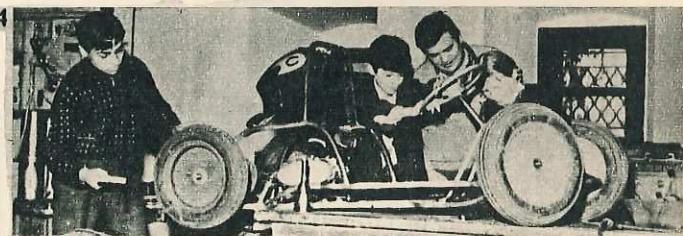
**Răspuns:** S-ar putea ca surprizele la care vă referiți să apară încă din 1971. Dar le vom prezenta și la expoziția națională. Ca să nu ne lăudăm înainte de vreme, voi aminti numai faptul că vehiculul cu pernă de aer de la Rupea, deși în mărime naturală, va fi teleghidat; că la Mindra-Făgăraș se pregătește o combină casnică automată; că la Săcele se montează o minihidrocentrală destinată obținerii energiei electrice necesare taberelor care se instalează în preajma unei ape curgătoare; că la Făgăraș se află în lucru un miniautogir.

**Redactorul:** Vă mulțumim pentru minilexursia în județul Brașov pe care ați binevoit s-o facilitați cititorilor noștri. O vom relua în jurul standurilor expoziției județene.

A. WEISS



1 2



1. Cercul radio din comuna Cincu, unic în felul său, este alcătuit numai din fete! 2. Un model portativ al acestui aparat de retroproiecție construit în satul Ileni va funcționa în cadrul expoziției județene. 3. Va merge oare vehiculul pe pernă de aer? Minitehnicienii ne asigură că da. 4. Carturile, marea dragoste a tinerilor ași ai volanului, pretind o grijă continuă și atentă.



riginea și caracterul «farfuriilor zburătoare» au generat o bogată literatură care, pendulînd între riguroasa științifică și pura ficțiune, îngreunează și mai mult încercarea de a depăși dilema terestru — extraterestru. Cu enunțarea acestui impas se încheia și serialul nostru dedicat O.Z.N.

Menținîndu-ne în limitele aceleiași rezerve, vă propunem să facem cunoștință cu una dintre cele mai șocante lucrări despre O.Z.N., intitulată în original *The White Sands Incident* (întimplarea de la Nisipurile Albe), publicată de inginerul american Daniel Fry în 1955, editată apoi în Anglia în 1966 și tradusă în limba germană în 1970.

## „AM FOST PE UN O.Z.N.”

Autorul beneficiază de o strălucită carte de vizită. Specialist în electronică, doctor în filozofie, binecunoscut în lumea științifică apuseană, preocupările inginerului Daniel Fry sînt legate de cercetările spațiale privind probleme de radio, televiziune și instrumente de control pentru zborurile cosmice. Este colaborator al lui NICAP (Comitetul național pentru investigarea fenomenelor aeriene) din Washington și a lucrat la sistemele de dirijare a rachetelor americane «Atlas». A colaborat cu firma «Aerojet General Corporation», participînd la proiectarea și instalarea sistemelor de conducere și de control pentru rachete. În prezent doctorul Fry lucrează la Institutul de tehnologie din California, continuînd să colaboreze cu NICAP.

O asemenea biografie pare să indice că avem de-a face cu un autentic om de știință.

Personajul prezentat susține însă că ar fi primul pămîntean care... a călătorit la bordul unei «farfurii zburătoare»!

Ce afirmă dr. Fry în lucrarea sa? Nimic mai mult decît că în ziua de 4 iulie 1950, în timp ce se găsea la baza americană de lansare a rachetelor de la Nisipurile Albe, lîngă orașul Las Cruces

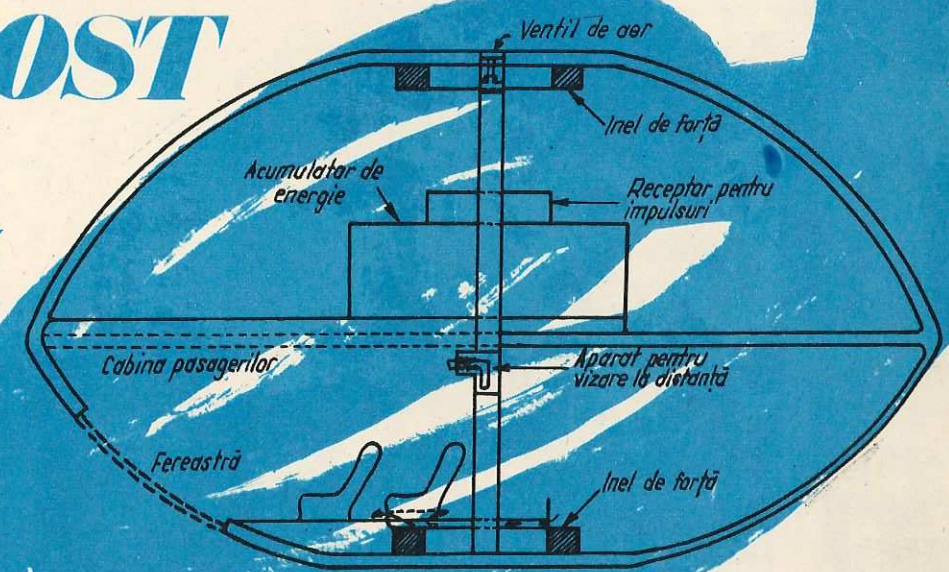
din statul New Mexico, a văzut la un moment dat aterizînd acolo o «farfurie zburătoare». Dispunînd de un aparat fotografic, a luat cîteva imagini — pe care, de altfel, le include și în volumul amintit —, după care nu s-a sfiit să se apropie de obiectul necunoscut. Cei de pe navă nu numai că nu s-au speriat de apropierea lui, dar au deschis o trapă în corpul navei, prin care a pătruns în interior.

Spre regretul său însă, aici nu a întîlnit ființe vii, ci niște roboți, avînd un aspect sensibil asemănător oamenilor, cu care a reușit să stea de vorbă. Cum? După afirmațiile sale, în limba engleză, o limbă întrucîtva deformată, cu sonorități metalice, cuvintele auzindu-se dintr-un fel de cutie asemănătoare difuzoarelor

traversînd spațiul la 32 000 m deasupra orașului New York, după care «farfuriile» l-au readus la locul decolării.

Pe parcursul zborului, autorul a purtat diverse discuții cu cosmonauții-roboți, care, între altele, i-au afirmat că sînt extraterestri, teleghidați dintr-un sistem stelar foarte îndepărtat de Terra. După spusele autorului, aceste nave au rolul de a sonda planeta noastră, urmînd ca ulterior să sosească aici altele, conduse de ființe ale acelei lumi depărtate, ce vor lua, în sfîrșit, legătura cu terestrii.

Era firesc ca dr. Fry, aflîndu-se la bordul unei asemenea nave, să fie interesat de tehnica ei, complet nouă pentru el. Ca urmare, în lucrarea sa el publică și o sumară secțiune a navei, pe



noastre. Locuitorii navei au afirmat că nu cunoșteau de fapt această limbă, dar, uzînd de un dispozitiv special, capabil să intercepteze biocurenții, au captat noțiunile respective direct din creierul lui Fry, adaptîndu-le apoi la modul lor de «gîndire» și retranslîndu-și ideile proprii în limba engleză. (Această idee nu este cîtuși de puțin nouă pentru locuitorii Terrei, știut fiind că unii scriitori de literatură de anticipație s-au gîndit încă mai de mult la o astfel de posibilitate de comunicare între pămînteni și extraterestri raționali.)

Dr. Fry a fost apoi plimbat deasupra teritoriului S.U.A. cu o viteză de 12 800 km pe oră,

care o reproducem. Din această schiță s-ar putea trage concluzia că nava folosea drept sursă de energie radiația cosmică sau o altă radiație primită din spațiu.

Ciudata scriere a dr. Fry nu numai că lasă intactă întreaga armătură de mister la adăpostul căreia evoluează celebrele «farfurii zburătoare», dar consolidează vechi nedumeriri și generează altele noi. Lectura ei poate satisface în bună măsură exigențele cititorului de literatură științifico-fantastică. Celor cu vocația rigorii științifice cartea le oferă o singură certitudine: despre O.Z.N.-uri se va mai vorbi...

Ing. LIVIU MACOVEANU

**CASA PIONIERILOR**, Curtea de Argeș. Construcțiile trimise de profesorii cercurilor dv. ne interesează. Deocamdată se află în studiul specialiștilor noștri. În măsura în care vor fi socotite utile, le vom publica.

**COSTICĂ CONSTANTIN**, Brăila. Aprecierile dv. asupra revistei sînt de-a dreptul emoționante. Vă mulțumim și vă invităm să ne urmăriți și în viitor.

**ALEXANDRU FEKETE**, Beiuș, județul Bihor. Ne vom strădui și pe viitor să satisfacem exigențele cititorilor. Reținem propunerea dv. cu privire la aerogir, deși, ținînd cont de mijloacele de care dispun cititorii noștri, o asemenea con-

## RELEU

strucție ar fi cu mult prea pretențioasă.

**Cititorii construiesc după schemele publicate de noi**

**OLIMPIU HOTARIȘ**, comuna Ilteu, județul Arad. Felicitări pentru construcțiile de pînă acum. Minivehiculul cu pernă de aer a fost publicat în nr. 3/1969 al revistei noastre. Poți scrie însă la Casa pionierilor din Pucioasa, județul Dimbovița, unde se construiește în prezent un model foarte bun.

**DUMITRU COSTINEANU**, comuna Salva, județul Bistrița-Năsăud. Motoarele pentru rachete se înmînează la locul concursului de către organizatori.

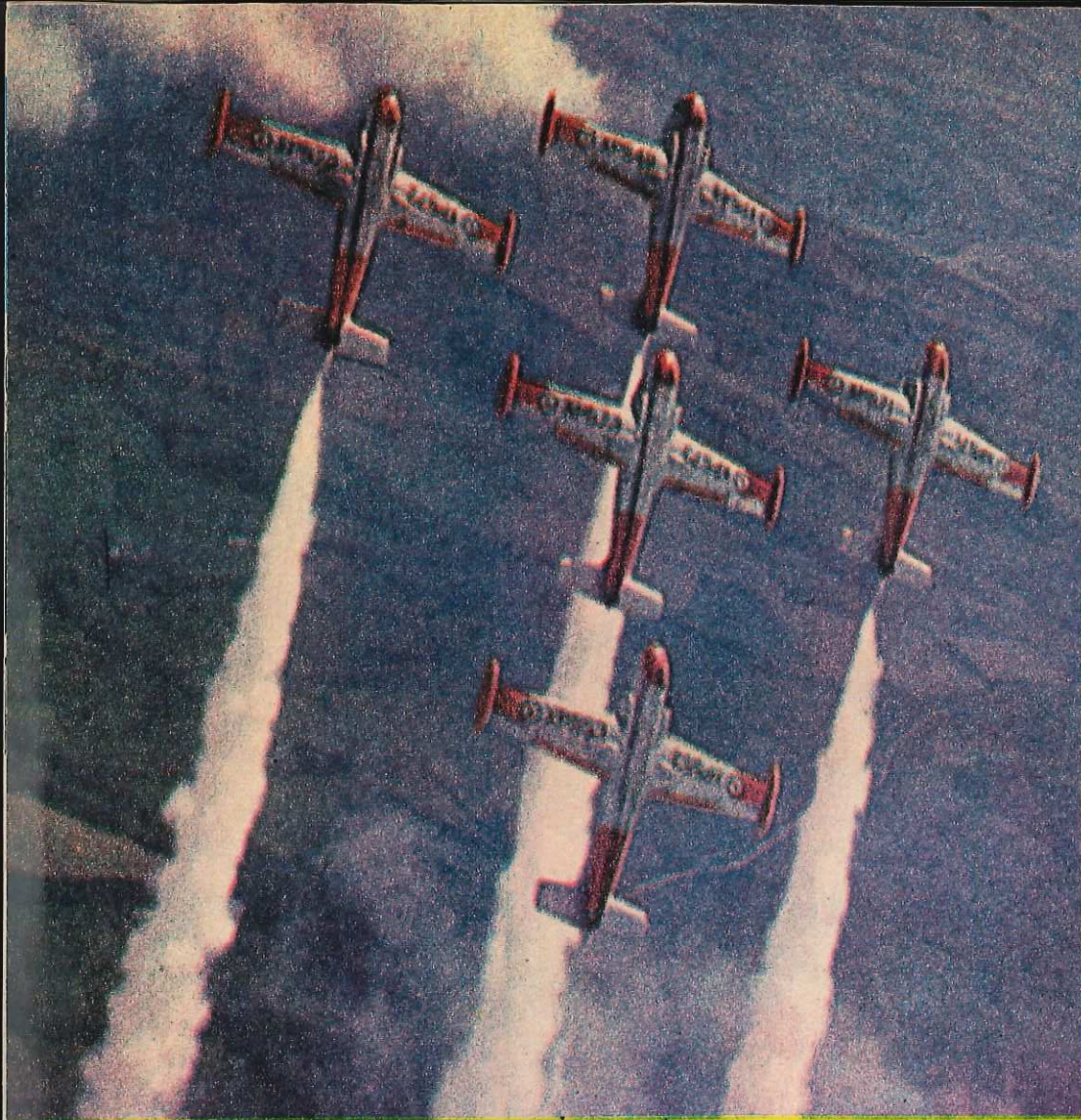
**DANIEL CONȚIU**, București. Realizarea aparatului de bobinat pe care-l dorești presupune unele operații care nu sînt la îndemîna oricui, ca, de pildă, strînjirea unui ax. De aceea ezitam încă să-l publicăm. Dacă vor apărea și alți amatori...

**Concursul «Minitehnicus» — Clubul «Minitehnicus»**

**MARCEL JOIȚA**, Liceul din comuna Motru, județul Gorj. Anul acesta, care cuprinde numai faza județeană, aprobarea participării la concurs o dă consiliul județean de care aparții. Decizia de membru al clubului o vom da la propunerea consiliului județean.

**IOAN GÎRLEA**, satul Băgău, județul Alba. Dacă lucrarea nu se situează printre cele premiate sau distinse, nu poți deveni membru al clubului. Recitește regulamentul. **VALERIU BOUREANU**, comuna Berești, județul Galați. Numărul de lucrări cu care poți participa la concurs este nelimitat.





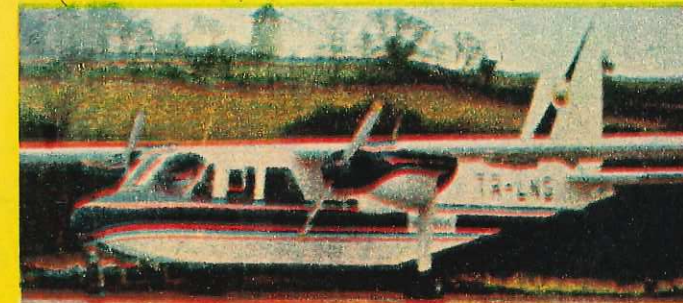
Zborul a constituit din cele mai vechi timpuri un miraj pentru om. Pământul și apa reprezentau medii cucerite, în care omul își manifesta din ce în ce mai evident superioritatea, dar cerul rămânea domeniul rezervat păsărilor și legendelor. Aripile reveneau obsedant în scrierile dedicate zborului. Primele succese reale în această direcție aveau să vină însă din cu totul altă parte. Chimistul englez Cavendish descoperirea în 1766 că «aerul artificial», cum numea el hidrogenul, este mai ușor decât cel «natural». După numai 17 ani, deasupra Parisului înmărmurit trecea un balon Montgolfier cu doi oameni la bord, stabilind la 25 de minute primul record de durată a unui zbor. Cu 10 zile mai târziu, recordul ajungea la două ore și se înregistra o altitudine de 3 000 de metri. Începea era aparatelor de zbor mai ușoare decât aerul, care avea să-și vadă apogeul în zeppelinurile anilor 1920—1930. Acestea atingeau lungimi de 240 de metri, dispuneau de luxoase cabine, în care puteau lua loc peste 70 de pasageri, și erau destinate rutelor intercontinentale. Pentru deplasarea unor asemenea baloane-coloș se cereau motoare foarte puternice. Vitezele rămăneau totuși limitate. Economicitatea deosebit de redusă și o serie de accidente au dus practic la dispariția acestui gen de aparate.

Baloanele se mai înălțau triumfal pe cerul secolului al XIX-lea când partizanii aparatelor de zbor mai grele decât aerul înregistrau primele succese. Se puneau bazele aerodinamicii. Demonstrarea de către englezul Cayley și germanul Lilienthal a faptului că anumite suprafețe portante pot învinge gravitația dacă se deplasează în aer cu o viteză suficientă reprezintă actul de naștere al aviației.

Cunoștințele acumulate de-a lungul anilor urmau să ducă la elaborarea schemei de principiu a avionului, demonstrată ca viabilă în cele 59 de secunde ale epocalului zbor autonom din 17 decembrie 1903 efectuat de avionul fraților Wright. Din acest moment, viitorul aparținerea aparatelor de zbor mai grele decât aerul.

Sute de mii de avioane de cele mai diferite tipuri brăzdează în prezent cerul. Aparent ele nu mai au nimic comun cu străbunicele lor de la începutul secolului. Numai aparent, fiindcă, după cum vom vedea, principiile generale care gu-

bernează zborul avionului au rămas aceleași de la avionul fraților Wright la ultramodernele aparate supersonice de astăzi.

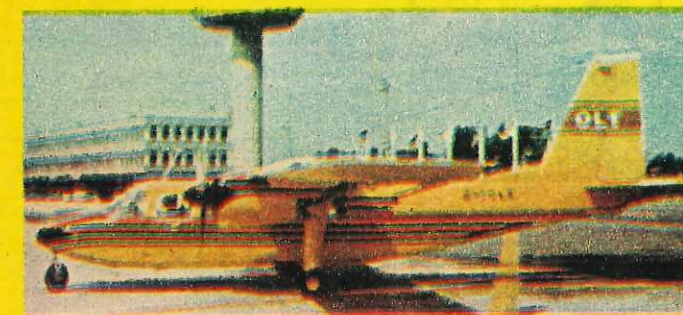


Să urci cu pasul sigur în carlinga avionului. Să tragi manșa cu o mână fermă și să te împlinți cu aparatul tău în imensitatea cerului — cine dintre voi nu a visat, nu visează aceasta?

Înainte de a o face trebuie să cunoaștem însă forțele misterioase care fac păsările de oțel să înfrunte gravitația.

vingînd rezistența la înaintare, asigură mișcarea avionului. Pentru ca zborul să fie posibil este necesar ca portanța să compenseze complet greutatea.

Portanța este generată prin scurgerea unui curent de aer în jurul aripii și, într-o măsură mult mai mică, în jurul fuzelajului și ampenajului. Mișcarea relativă între aer și aripă se realizează prin rularea avionului la sol. Viteza de rulare prescrisă se atinge atunci când avionul dispune de un mijloc adecvat de producere a tracțiunii: o elice



Să ne închipuim că ne găsim în carlinga unui avion. Sîntem înconjurați de zeci de aparate, butoane, manete, roți de comandă. Folosind informațiile primite de la aparate și observațiile proprii, pilotul ia în fiecare moment decizii asupra comenzilor pe care urmează să le dea aparatului aflat în plin zbor. La simpla lui dorință, avionul urcă, virează, coboară, execută cele mai complexe figuri de acrobație. Pentru a descifra cum se realizează aceste mișcări este necesar să pătrundem în unele taine ale aerodinamicii și mecanicii zborului.

acționată de un motor, un motor cu reacție, un motor-rachetă, permițînd învingerea rezistenței la înaintare și accelerarea avionului.

După ce avionul s-a desprins de sol și a atins înălțimea de croazieră, în zbor orizontal, la viteză constantă, mișcarea se produce, conform primei legi a lui Newton, în virtutea inerției, astfel încît tracțiunea trebuie să compenseze numai pierderile datorate rezistenței la înaintare.

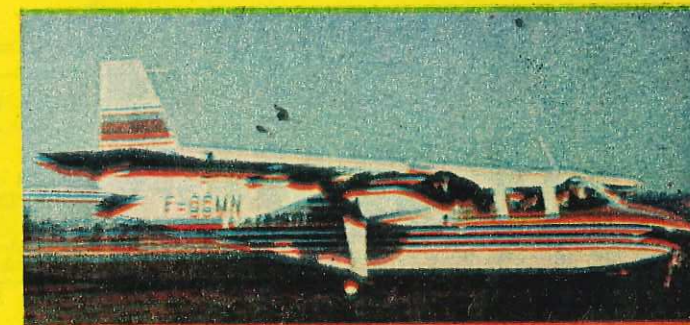
Pe lângă mișcarea avionului ca un tot, pe traiectorie se produc și mișcări de rotație în jurul axelor



principale. Astfel, avionul poate avea o mișcare de *cabraj-picaj* — în jurul axei transversale de tangaj —, o mișcare de *ruliu* — în jurul axei longitudinale — și o mișcare de *girație* — în jurul axei verticale. Manevrabilitatea în jurul celor trei axe principale permite pilotului modificarea traiectoriei prin schimbarea condițiilor de echilibru al factorilor fundamentali.

Avionul este destinat încă de la construcție unei utilizări specifice. Un avion proiectat în vederea doborîrii unor recorduri de viteză

la motoare cît mai mari și mai puternice, prevăzute cu sisteme complicate de comandă și control și cu imense rezervoare de combustibil, inginerul de structuri ar crea o aripă cu profile groase, în care să-și poată plasa elementele de rezistență rezultate din calculele sale, specialistul în probleme de navigație ar fi tentat să înzestreze avionul cu o aparatură cît mai complexă și cu un set de instrumente și de antene cît mai complet. Niciodată însă nu va zbura un avion în construcția căruia a fost neglijat



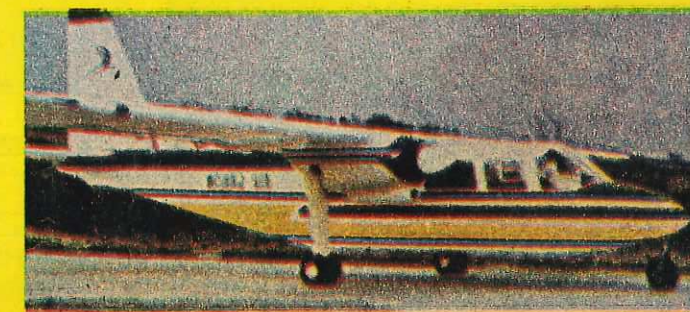
va arăta altfel decât un avion marfar, lent. Un aparat cu rază mică de acțiune va diferi de unul menit să parcurgă rute transcontinentale.

În funcție de destinația sa, aparatul de zbor reprezintă un compromis între cerințele uneia sau alteia dintre specialitățile care-și dau mîna la realizarea lui. Dacă nu ar ține seama de necesitățile aparatului luat ca întreg, aerodinamicianul ar desena avionul folosind numai profile subțiri, cu rezistențe minime la înaintare, specialistul în motoare ar apela indiferent de împrejurare

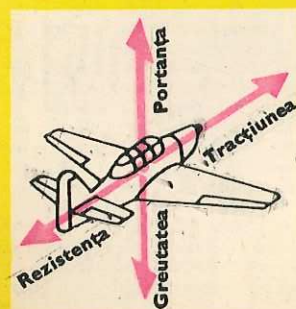
cuvîntul unuia sau altuia dintre acești specialiști. În realitate, fiecare domeniu care contribuie la nașterea unui tip de avion, urmîrind în primul rînd realizarea cerințelor impuse de specificul său, ține seama de la bun început de cerințele celorlalte, astfel încît rezultatul — aparatul de zbor — să realizeze echilibrul dintre aerodinamică, propulsie, structură, navigație și scopul constructiv.

Despre acestea și despre altele în numerele viitoare.

Ing. ANATOL MERLING



# arta de a fi AVIATOR





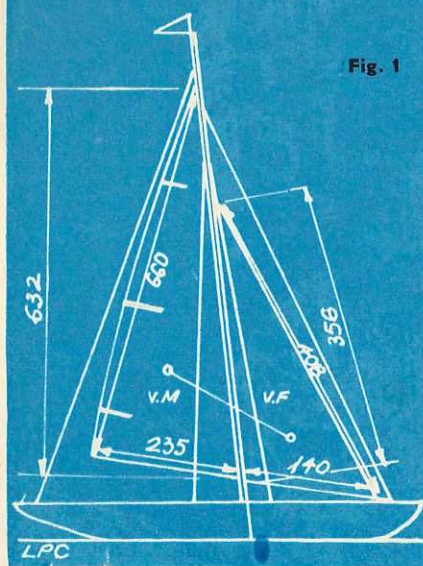


Fig. 1

# ALBATROS

## MODEL DE IAHT CU VELATURĂ BERMUDIANĂ

Începeți construcția modelului redesenind planurile din planșa alăturată la dimensiunile specificate. Planul de forme transversale apare la scara 1/1. Semilătimea (fig. 2) și planul de forme transversale (fig. 6) se vor completa prin simetrie. Cele 7 cuple și tabloul corpului reprezentate în planul de forme transversale sînt notate de la 1/2 la 8. În dimensiunile care dau conturul fiecărui cuplu sînt incluse grosimile bordajului, ale punții și fundului. De aceea, la construcție, aceste dimensiuni vor fi micșorate corespunzător. (Dacă fundul și bordajele se fac din placaj, grosimea lor va fi de 0,8—1 mm, iar

dacă sînt executate din baghete grosimea va fi de 2 mm. Pentru punte se va folosi placaj de 2 mm.) Fig. 4 reprezintă secțiunea transversală a corpului prin coasta nr. 4 (cuplu maestru). Secțiunea arată cum trebuie proiectată o coastă prevăzută cu toate locașurile necesare îmbinărilor cu celelalte elemente ce compun osatura.

Cu realizarea osaturii începe construcția corpului. Chila-etravă cu derivorul se confecționează din placaj de 8 mm sau din scîndură de stejar, frasin, tei groasă de 12 mm. După trasare se decupează cu ferăstrăul. Coastele se fac din placaj de 4 mm prin decupare cu traforajul. Se

Fig. 2

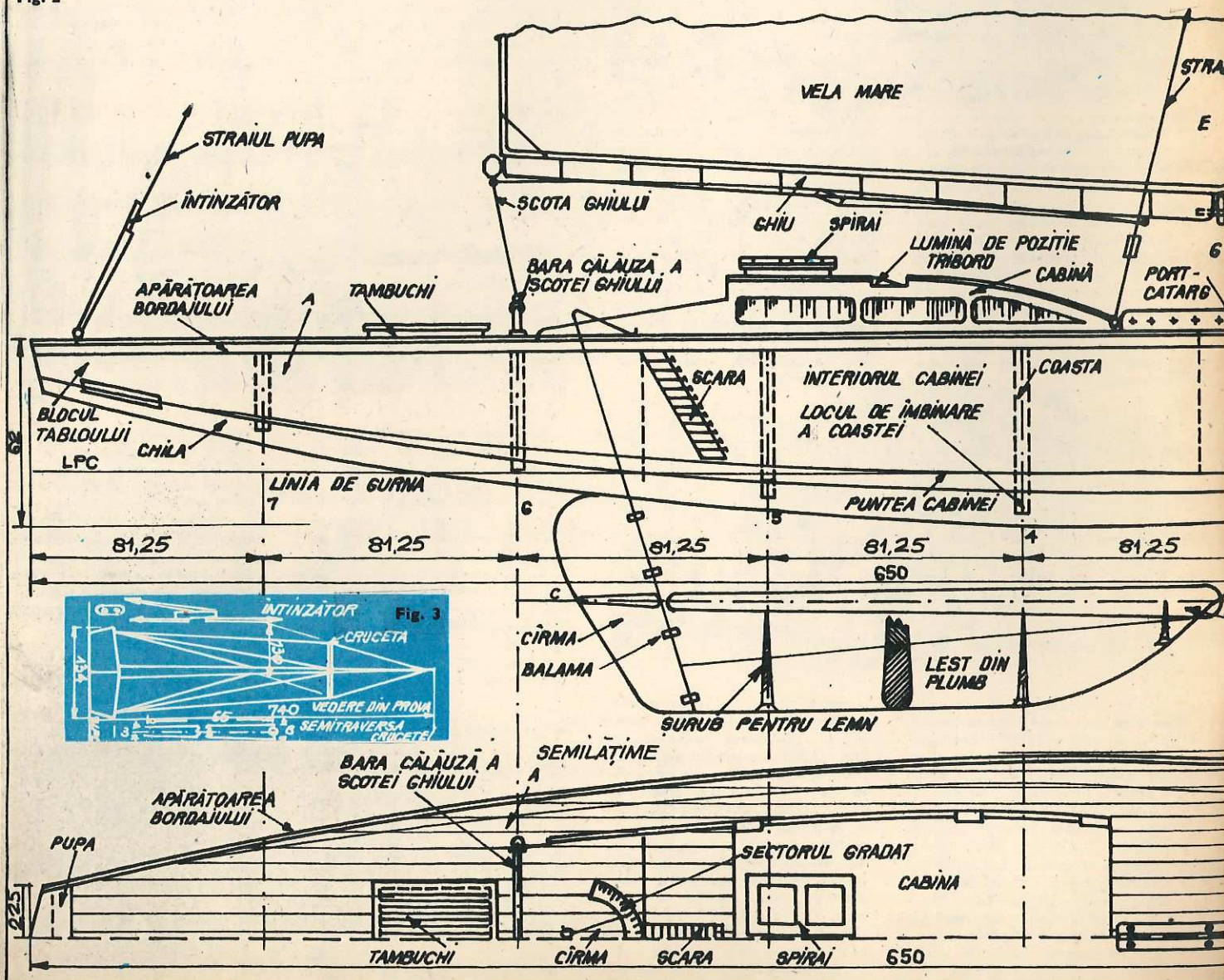


Fig. 5

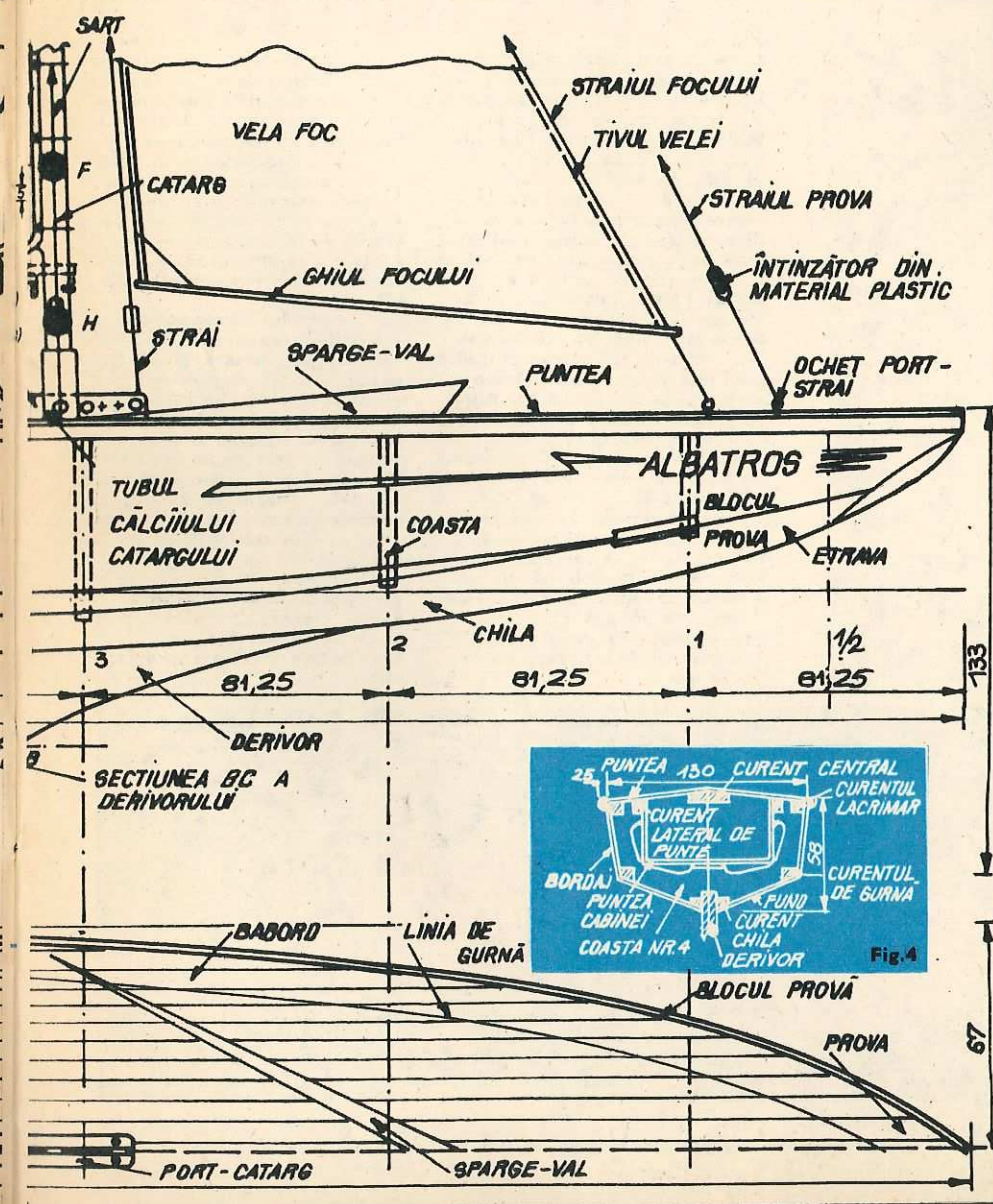


Fig. 6

PLANUL DE FORME TRANSVERSALE  
VEDEREA DIN PROVA (CUPLURI)

verifică fiecare coastă, care trebuie să stea perpendicular pe planul liniei de plutire, apoi se încliază cu clei rezistent la apă. Pe ambele părți ale etravei, pornind de la coasta nr. 7 și pînă la curbura etravei se încliază două colțare din lemn de tei. Aceste piese împreună cu etrava vor forma blocul masiv al etravei. Se montează prin îmbinare curentul de punte central (baghetă de 10×3 mm) și cureții de punte laterali (baghete de 5×5 mm), începînd de la coasta nr. 1 și pînă la tablou. După uscarea cleiului se montează cureții lacrimari și de gurnă (baghete de 5×5 mm), care trebuie să pășuiască bine atît pe locurile lor de îmbinare de pe coaste cît și pe celelalte piese ale osaturii. Curbarea acestor cureții se face udîndu-l cu apă. În continuare sînt încliați și fixați cu ace de gămălie, care se vor scoate după uscarea cleiului. Scheletul terminat se șlefuieste în vederea suprapunerii perfecte a învelișului. La fasonarea blocului etravei, la cuplul nr. 1/2 se folosește șablonul de formă din fig. 5 (scara 1/1).

Pentru tubul cîrmei se dă o gaură în chilă și în curentul central de punte (fig. 2). Lestul de plumb se execută prin turnare. Fasonarea formei lui hidrodinamice se face cu rășelul și cu o pilă cu dantura mai mare. Înainte de a fasona lestul, se vor da găurile pentru șuruburile de lemn cu care acesta se va prinde de chilă.

Învelișul corpului se poate face în două feluri: cu placaj de 0,8—1 mm sau cu baghete de 5×2 mm. În primul caz, aplicarea bordajului se începe de la fund și se continuă cu pereții laterali. În cazul al doilea se învelesc cu baghete mai întîi fundul și apoi pereții, pornind de la linia punții spre linia de gurnă. Operația de încliere se va executa la fel ca la cureții.

Puntea se confecționează din placaj de 2 mm, iar trasarea conturului ei se face după cel al bordajului. Pe punte se decupează locul cocpitului și al interiorului cabinei. Montată provizoriu, puntea se aduce la forma corpului cu pila și glasapirul. După trasarea liniaturii, puntea se fixează cu ținte cărora li se va tăia floarea. În continuare se aplică cu clei tambuchiul, se montează pereții din interiorul corpului, spargevalul, apărătorile bordajelor (superioară și de la linia de plutire) confecționate din baghete de 3×3 mm și fasonate cu secțiunea semicirculară.

(Continuare în p. 17)

Prof. NICOLAE DUMITRAȘCU  
conducătorul cercului de navomodel  
de la Palatul pionierilor din București



Ecologii, cei care studiază influența mediului asupra vieții, afirmă că temperatura constituie un factor de primă importanță în menținerea echilibrului biologic pe Pământ. Aceasta se evidențiază în modul cel mai direct atunci când observăm viața subacvatică. Să ne amintim că peștii nu au posibilitatea de a-și regla temperatura în funcție de variația termică a

Cercetarea modificărilor produse de creșterea temperaturii asupra metabolismului viețuitoarelor acvatice conduce la îngrijorătoare concluzii. Conform principiului lui Hoff, odată cu ridicarea temperaturii are loc și o intensificare a reacțiilor chimice din organism (la o creștere de 10°C, metabolismul aproape că se dublează). Sporesc, drept urmare, necesi-

**ÎN AER,  
PE SOL,  
ÎN MĂRI**

# RĂZBOI CU POLUAREA!

tățile de oxigen și ritmul respirației. Dacă la 4°C inima peștei Astacus, unul dintre campioni rezistenței la temperaturi înalte, bate de 30 de ori pe minut, la 22°C această cifră crește la 125, pentru ca la 35°C să scadă la 65, scădere care prevestește moartea. Odată cu ridicarea temperaturii apei se modifică și rezistența peștilor la concentrația de oxigen a mediului. La 0°C, crapul supraviețuiește la o concentrație de o jumătate miligram de oxigen la un litru de apă, dar la 35°C el pretinde cel puțin de patru ori pe atita. La 26°C, peștii se mișcă și digeră hrana de patru ori mai rapid decât la 10°C. Cât despre longevitate, la 8°C peștele Daphnia trăiește 108 zile, în timp ce la 28°C doar 29.

Nu numai peștii au de suferit de pe urma cascadelor de apă fierbinte care se varsă în mări. Moluștele își schimbă și ele substanțial viața. Astfel, cele menținute în apă caldă cresc mai repede, dar ating greutatea mai mică decât cele care rămân în... apele lor.

Omenirea nu asistă pasiv la degradarea planetei. Semnalul de alarmă a fost tras. Pe toate căile se introduc mijloace de eliminare sau de diminuare a poluării termice. Centralele electrice sînt prevăzute cu turnuri de răcire cu aer, în care caz apa evacuată nu mai are o temperatură ridicată. Apa cal-

dă rezultată de la termocentrale își găsește, pe de altă parte, întrebuințări utile, încălzind sererele și locuințele. Toate acestea nu elimină însă poluarea termică a atmosferei, primejdie a cărei amploare devine limpede dacă ne amintim că ghețarii Arctice și Antarctice nu așteaptă decât să se topească pentru a ridica amenințător nivelul oceanelor și a schimba clima planetei.

Printre soluțiile avansate pentru eliminarea surselor poluării termice se numără și propunerea lui N.N. Semenov ca în viitor centralele electrice să fie instalate pe... Lună. De aici energia folosită ar fi recepționată pe Pământ pe calea undelor. Omul de știință american John Thrant consideră că rezolvarea optimă ar fi crearea unor condensatoare de căldură. Nu este exclus ca realizarea unor mijloace de conservare a energiei calorice să salveze, în viitor, planeta de poluare termică și să deschidă totodată perspective inedite energeticii viitorului.

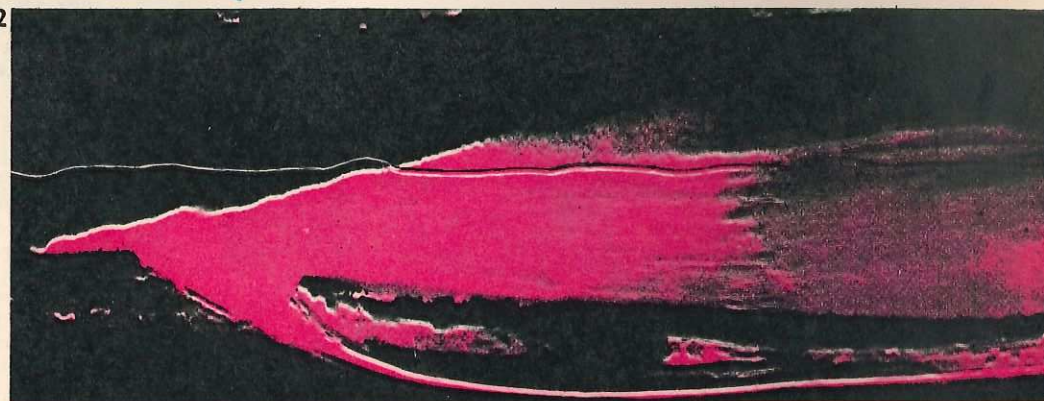
N. MUREȘAN



mediului înconjurător. Constatările oamenilor de știință semnalează că viețuitoarele care populează apele sînt amenințate de un dușman poate mai feroce decât reziduurile industriale: poluarea termică.

Sursa acestei poluări este apa caldă rezultată din procesele de răcire necesare industriei. În 1957 au fost vărsate în riurile și lacurile Angliei circa 18 miliarde mc de apă încălzită, iar în S.U.A., cu un an mai tîrziu, 270 miliarde mc. Izvorul acestui ocean fierbinte îl formează în proporție de 3/4 centralele termoelectrice. Ținînd seama de perspectivele dezvoltării energeticii în viitor, faptele devin alarmante.

Măsurătorile efectuate în apele S.U.A. au arătat o creștere simțitoare a temperaturii, înregistrîndu-se pe alocuri 32°C.



Poluarea termică a fluviului Connecticut (S.U.A.). Cele două termograme (1) indică gama temperaturilor, prin care trec la vărsarea în fluviu apele provenind de la o termocentrală. Temperaturile cresc de la albastru spre roșu. Maxima: 31°C. Termograma (2) surprinde efectul deversării în același fluviu a apei calde provenind de la o altă uzină. Temperatura maximă: 34°C.

**WALTER  
RALEIGH (III)**



**Concuceritorii oceanelor**

gua, cu case clădite din aur și împodobite cu pietre pretioase.

Explorarea fluviului cerea eforturi supraomenești. Se știe că bazinul Orinoco acoperă o suprafață de 932.000 kilometri pătrați, iar lungimea fluviului propriu-zis este de 2.061 de kilometri. În plus Raleigh a mai nimerit în plin sezon al ploilor, cînd apele cresc cu 15-18 metri. Vegetația luxuriantă din Delta și de pe cursul inferior al fluviului îngreuna și mai mult explorarea malurilor. Insuccesul expediției a fost total. După ce a străbătut peste 100 de leghe în susul apei, Raleigh a făcut cale întoarsă, mai bogat numai cu cîteva bulgări de mine-reuri, care s-au dovedit ulterior bogate în cupru.

Ajuns la ocean, i-a debarcat pe don Antonio și pe însoțitorii acestuia pe o insulă, iar el și-a continuat drumul spre Anglia. Sosind la Londra, a publicat o lucrare intitulată Descoperirea frumosului, bogatului și vastului Imperiu al Guyanei, în paginile căreia afirma că ar fi dat de urma mult rîvnitului Eldorado. Anexa și o hartă a faimosului ținut. Cartea a fost tradusă în mai multe limbi, stîrnind un mare interes. Raleigh cita cu lux de amănunte mărturiile unui cacic centenar, care i-ar fi vorbit despre un oraș în care aurul, argintul, safirele și alte pietre prețioase se găseau pe toate cărările. Fabulațiile lui au avut darul să convingă pe mulți creduli. S-au găsit totuși cîteva înși care i-au reproșat lipsa unor eșantioane care să-i probeze afirmațiile.

Raleigh a fost nevoit să renunțe pentru un timp la explorările lui. Spania se pregătea iarăși de răz-

boi. Dornic să răzbune dezastrul «Invincibilei Armada», Filip al II-lea pregătea o nouă expediție, menită să ducă la înghiunțirea Angliei. De data aceasta, Elisabeta I a preferat să i-o ia înainte. O mare flotă engleză, condusă de sir Walter Raleigh și de contele Essex — dușmanul său de moarte —, a ridicat pînzele îndreptîndu-se spre Cadiz. Expediția fusese pregătită în cel mai adînc secret. Navele spaniole au fost surprinse de atacul impetuos al englezilor. În vreme ce Raleigh incendia corăbiile inamice, contele Essex a debarcat în port, zdrobind trupele de uscat spaniole. Două săptămîni Cadiz a rămas în miinile englezilor. Apoi Raleigh și Essex au ridicat ancora, înapoiindu-se în Anglia. Repurtaseră o victorie strălucită, punînd definitiv capăt veleităților lui Filip al II-lea de a conduce omenirea. Spre marea lor dezamăgire, regina Elisabeta nu s-a arătat prea încîntată de acest succes, care-i adusese lauri, dar nu și aur.

Bătrîn și bolnav, Filip al II-lea hotărî totuși să facă un ultim efort spre a renăște din cenusă gloria de odinioară a Spaniei; începu să organizeze contralovitura. Elisabeta a Angliei expedie o nouă flotă spre coastele Spaniei, tot sub comanda lui Essex și a lui Raleigh. Corăbiile engleze s-au îndreptat de data aceasta spre Insulele Azore, deoarece comandantii dădeau informații potrivit cărora o mare flotă de galioane spaniole încărcate cu aur porniseră din Lumea Nouă spre metropolă.

(Continuare în numărul viitor)

VINTILĂ CORBUL



La 12 aprilie 1961 avea loc una dintre cele mai impresionante premiere din istoria planetei noastre: primul zbor al omului în Cosmos. În urma unei hotărâri a Federației Internaționale de Aviație (F.A.I.), această zi a fost notată în calendare ca Ziua mondială a aviației și cosmonauticii.

Imaginea noastră (centru) înfățișează un fragment de rocă lunară. El a ajuns în posesia savanților prin intermediul unui automat: «Luna»-16, care, la 20 septembrie 1970, aseleniza în zona Mării Fertilității. Ceva mai târziu, la o comandă dată de pe Pământ, intra în acțiune instalația de recoltare cu care era înzestrată. După ce a palpat roca lunară și a ales locul cel mai potrivit, un braț flexibil, prevăzut cu un burghiu, a forat la o adâncime de 350 mm în scoarta Seleniei. Un manipulator a cules rocile și le-a depus într-un container. După care racheta cosmică pe care a fost amplasat containerul cu prețioasa sa încărcătură s-a plasat pe o traiectorie balistică, revenind pe Pământ la 24 septembrie.

## Obiectiv: LUNA

Ce au destăinuit rocile selenare? Examenul microscopic a fost concludent: granulele verzi-cenușii, recoltate în Marea Fertilității, reprezintă diferite variații de bazalt. Analiza chimică a arătat că rocile sînt formate din bioxid de siliciu și titan, din oxizi de aluminiu, fier, magneziu, calciu, sodiu și mangan. Studiul rocilor din această zonă a Lunii, neexplorată pînă în prezent, prezintă o mare importanță pentru înțelegerea proceselor geologice desfășurate pe Terra în perioada ei timpurie de existență. «Experiența realizată de stația automată sovietică «Luna»-16 lasă să se întrevadă posibilitatea obținerii cu ajutorul automatelor a unor eșantioane de sol marțian încă în cursul acestui deceniu», avea să declare cu un îndreptățit optimism cunoscutul astronom Bernard Lovell, directorul Observatorului Jodrell Bank din Marea Britanie.

O nouă etapă în cercetările sovietice pe Lună a marcat-o «Luna»-17. Ea a aselenizat la 17 noiembrie 1970 în regiunea Mării Ploilor. Trei ore mai târziu, de pe o rampă specială a coborît primul laborator automat autopropulsat «Lunohod»-1. Ciudatul vehicul are dimensiunile unui automobil de gabarit redus. Fiecare din cele 8 roți ale sale este acționată de către un motor electric amplasat în butucul ei.

Se știe că în condițiile de vid înaintat și temperaturi excesive existente pe Lună metalele au tendința de a se suda spontan. Constructorii au trebuit să găsească acele materiale care să ocolească o asemenea eventualitate. Ungerea pieselor a trebuit realizată și ea pe cu totul alte baze decît pe Pământ.

Pe «Lunohod»-1 sînt amplasate un spectrometru de raze X capabil să execute analiza rocilor de pe suprafața pe care se depla-

sează vehiculul, un telescop Roentgen pentru măsurarea radiațiilor X extragalactice (operație imposibil de realizat pe Pământ datorită ecranării atmosferice), un reflector laser de construcție franceză pentru măsurarea precisă a distanței Pământ-Lună, aparatură destinată realizării de stereofotografii și transmișorii lor. Acestea, evident, fără a socoti cele patru camere TV care asigură orientarea vehiculului, sistemele de conducere și securitate (care estimează dificultățile traseului și, în caz de pericol, pot opri deplasarea, raportînd «șoferului» de

pe Pământ și așteptînd instrucțiuni), precum și complexe sisteme de comunicație radio.

Energia necesară deplasării și funcționării acestor aparate este asigurată de un set de baterii chimice și solare.

Aparatura funcționează în condiții terestre, la o temperatură de 15-20° C și o presiune de 760 mm. Pentru a menține acest microclimat pămîntean, «Lunohod» este învelit în 20 de straturi de peliculă metalizată și vată de sticlă. O sursă atomică de căldură asigură compensarea pierderilor din timpul asprei nopți selenare.

În cele cinci luni de funcționare «Lunohod»-1 a parcurs mai mulți kilometri, a escaladat pante de 23 de grade, a efectuat observații științifice și a transmis rezultatele lor, precum și numeroase stereofotografii ale suprafeței Lunii. Rezultatele cercetărilor prezintă un mare interes științific, deoarece Marea Ploilor, cea mai mare dintre «mările» Lunii, avînd un diametru de 1 100 — 1 200 km, este una dintre cele mai misterioase regiuni ale Seleniei. În afara originii ei mult controversate (unii savanți o pun pe seama ciocnirii Lunii cu un meteorit-gigant) și a celei mai mari anomalii gravitaționale descoperite pe Lună, în aceste locuri au fost observate fenomene bizare. În 1948, în regiunea craterului Platon a avut loc o ciudată explozie, iar în apropierea virfului Pithon au fost semnalati nori, fenomen de neînțeles pentru un corp ceresc lipsit de atmosferă.

Adăugate recoltei științifice a echipajelor «Apollo», roadele cercetărilor sovietice pe Lună pun la îndemîna oamenilor de știință noi date menite să faciliteze cunoașterea universului în care trăim.

Petre JUNIE

În numărul nostru din luna februarie vă prezentăm cîteva proiecte privind lansarea în viitorul apropiat a unor laboratoare de cercetări spațiale. Despre unul dintre ele, denumit sugestiv «Skylab» (laboratorul ceresc), aflăm cîteva noi amănunte. Prevăzut să-și înceapă activitatea în a doua jumătate a anului 1972, «Skylab» va utiliza cilindrul metalic lung de peste 15 m și avînd o capaci-

tate de circa 350 mc al celei de-a treia trepte a unei rachete «Saturn»-5, compartimentată și amenajată special pentru a putea găzdui oaspeți de pe Terra. Ea va fi plasată pe o orbită situată la înălțimea de 400 km. Cei nouă cosmonauți, care vor sosi la bordul stației în grupuri de cîte trei pentru intervale de timp variînd între 28 și 56 de zile, vor călători cu o rachetă «Saturn»-1 care așteaptă a-

ceastă misiune încă din epoca încercărilor cabinei «Apollo».

Un element nou va fi telescopul menit să asigure observarea fotografică a Soarelui și a spațiului cosmic. Pentru a schimba casetele speciale, de dimensiunile unei mici valize, ale uriașului aparat, unul dintre cercetători va trebui să iasă periodic în afara stației.

Locatarii de pe «Skylab» nu vor fi nevoiți să poarte greoiul și incomodul costum de zbor al cosmonauților decît atunci cînd vor ieși în spațiu. În rest, ne asigură specialiștii, va fi suficientă o îmbrăcăminte obișnuită. Dacă astronauții care au călătorit cu trenul selenar «Apollo» erau nevoiți să se mulțumească cu o hrană rece, deshidratată, pentru cutezătorii de pe «Skylab» au fost proiectate minitruse alimentare, prevăzute cu reșou și toate accesoriile necesare bucătăriei moderne.

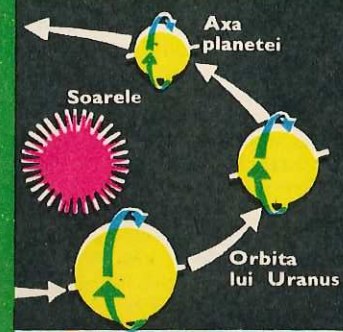
În Cosmos cele mai banale operații pot deveni adevărate probleme. Pentru a se evita orice neplăcere, au fost realizate instalații speciale pentru spălătul mîinilor în condiții de imponderabilitate. Astronauții se vor odihni în saci de dormit agățati vertical de pereții casei lor spațiale, ceea ce, sînt de părere constructorii, nu va fi de loc incomod. Înregistrarea «laboratorului din cer» va permite, după cele 10 ore de lucru prevăzute, desfășurarea de audiții muzicale și vizionări de filme.

Familia Soarelui

## URANUS

În gerul cosmic, la aproape 3 miliarde km de Pământ, se învîrtește fantomatic, pe o orbită imensă, o planetă. Telescopul a descoperit-o în 1781. Dar nici cele mai moderne aparate de acest fel nu pot distinge caracteristicile lui Uranus. Diametrul și perioada sa de rotație se cunosc numai aproximativ. Fotografiiile executate recent la o înălțime de 24 000 m de un observator astronomic aeropurtat nu au putut lămuri dacă Uranus are sau nu o suprafață. Așadar, viitori astronomi, mai sînt descoperiri de făcut!

Spre deosebire de celelalte planete, Uranus evoluează în jurul Soarelui avînd axa de rotație foarte apropiată de planul orbitei. Drept urmare, jumătate din cei 84 de ani terestri cît durează mișcarea sa de revoluție unul dintre poli planetari privește astrul zilei, pe cînd celălalt cunoaște o noapte de 42 de ani.



## CALEIDOSCOP ASTRAL





# CURSUL RADIO „Cutezătorii”

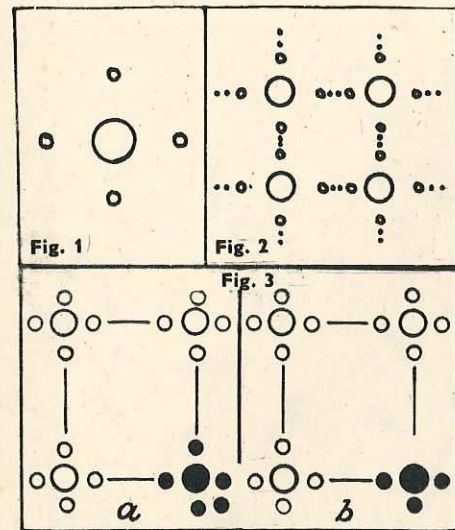
## 3. DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE

### DIODA ȘI TRANZISTORUL

În ultimul timp, tranzistoarele au început să înlocuiască pe scară largă tuburile electronice datorită unor avantaje ca: tensiune redusă de alimentare, lipsa filamentului de încălzire, dimensiuni mici, propice montajelor miniaturale. Aceste avantaje sînt primordiale pentru radioamatori și eclipsează unele inconveniente ale tranzistoarelor (dependența parametrilor de temperatură, puteri relativ scăzute etc.).

Tranzistorul este un dispozitiv semiconductor și, de regulă, are la bază un cristal de germaniu sau de siliciu.

În stare cristalină și pură, germaniul nu permite trecerea curentului electric. Acest element este tetravalent, adică are 4 electroni pe ultimul înveliș electronic al atomului (fig. 1). Fig. 2 prezintă o porțiune a rețelei cristaline a



germaniului. Dacă în structura cristalului de germaniu este introdus un atom al unui element cu 5 electroni pe ultimul înveliș (pentavalent), 4 din aceștia se vor lega cu electronii de valență ai atomilor de germaniu vecini, al cincilea electron rămînînd liber (ca în fig. 3 a, unde atomul pentavalent apare negru).

Fig. 3 b ilustrează situația în care în structura cristalină a germaniului a fost introdus atomul unui element trivalent. În acest caz, atomul străin, avînd numai 3 electroni pe ultimul înveliș, va putea realiza numai 3 legături de valență cu atomii de germaniu vecini. În structura cristalină apare astfel un gol datorat lipsei unui electron.

Electronii liberi se pot deplasa prin rețeaua cristalină a germaniului. Golurile, de asemenea, «se pot deplasa» prin rețeaua cristalină ca niște sarcini pozitive. În realitate, golul va fi completat cu un electron de la un atom alăturat, în locul electronului mutat rămînînd un alt gol. Acest fapt poate fi privit ca și cum golul s-a

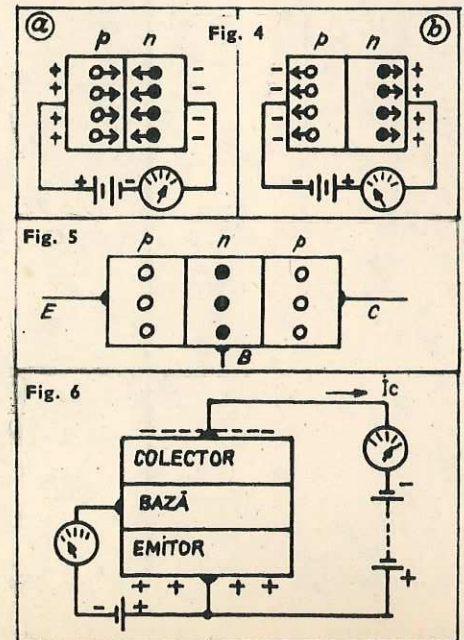
deplasat și nu electronul. Sensurile de deplasare a golurilor și a electronilor liberi sînt opuse.

Cristalul de germaniu impurificat cu atomi străini prezintă unele proprietăți electrice care-l situează între elementele conductoare și cele izolatoare. Aceste cristale se numesc semiconductoare.

Cristalul de germaniu care conține atomi străini de elemente pentavalente, deci ai cărui purtători de sarcini electrice sînt electronii, intră în categoria semiconductorilor de tipul n (cu conductibilitate electronică). Cînd purtătorii de sarcini sînt golurile (cazul germaniului în a cărui structură au fost introduși atomii unor elemente trivalente), semiconductorul este de tipul p. Dacă se realizează un cristal de germaniu cu două straturi alăturate avînd conductibilitate diferită (p și n), se formează o diodă semiconductoră. Aplicînd la capătul cu structura p (fig. 4 a) polul pozitiv al unei surse de curent, iar la cel de tipul n — polul negativ, golurile vor fi respinse de potențialul pozitiv al sursei, iar electronii de cel negativ; în felul acesta, electronii și golurile se vor întîlni în zona de joncțiune a structurilor n și p, recombînîndu-se. Cît timp se aplică diodei o tensiune, prin joncțiunea p-n va circula un curent electric mare. În acest caz, joncțiunea p-n prezintă o rezistență electrică mică.

Dacă aplicăm stratului de tipul p polul negativ al bateriei, iar celui de tipul n pe cel pozitiv (fig. 4 b), golurile vor fi atrase de potențialul negativ, iar electronii de cel pozitiv. În acest caz nu va mai avea loc recombinarea electronilor cu golurile în zona de joncțiune a celor două straturi, iar curentul electric nu va mai trece prin diodă. Datorită proprietății de a permite trecerea curentului într-un singur sens, joncțiunea p-n (dioda semiconductoră) poate fi folosită ca detectoare sau redresoare.

Tranzistorul este format dintr-un cristal semiconductor cu 3 straturi succesive, cu conductibilitate diferită (p-n-p sau n-p-n). Să luăm spre



exemplificare tranzistorul de tipul p-n-p (fig. 5).

Unul din straturile extreme poartă denumirea de EMITOR, stratul median se numește BAZĂ, iar al doilea strat extrem p — COLECTOR. Conectînd polii unei surse de curent la extremele tranzistorului ca în fig. 6 (polul pozitiv fiind aplicat la emitor și cel negativ la colector), curentul nu va circula prin tranzistor, deoarece golurile din stratul p al colectorului vor fi atrase de potențialul negativ și nu vor circula spre emitor. Dacă între bază și emitor vom conecta o altă sursă electrică cu o tensiune mai mică decît cea aplicată între emitor și colector, dar suficientă pentru «a deschide» joncțiunea bază-emitor, atunci o parte din electronii liberi din stratul n al bazei se vor apropia de joncțiunea bază-emitor, unde vor atrage golurile din stratul p al emitorului. Aceste goluri, ajungînd în porțiunea bazei, vor intra în zona de atracție a potențialului colectorului, care, ca valoare, este cu mult mai mare decît potențialul aplicat pe bază. În acest mod, o parte mică a golurilor sosite din zona emitorului se vor completa cu electronii din bază, majoritatea lor circulînd spre colector.

Tranzistorul prezintă proprietăți de amplificator: aplicînd un mic curent de comandă în circuitul bazei, se comandă un curent de colector mult mai mare ca valoare.

La prima apreciere, tranzistorul are asemănări cu trioda cu vid, emitorul corespunzînd catodului, baza grilei, iar colectorul anodului. Această apreciere este valabilă pentru rolul de amplificator al tranzistorului și al triodei cu vid. Principiul de funcționare este însă diferit: pe grila triodei cu vid trebuie aplicată o tensiune pentru comandă, grila neconsumînd practic energie din semnalul aplicat; trioda semiconductoră (tranzistorul) trebuie comandată pe bază cu un curent necesar «deschiderii» joncțiunii bază-emitor. În circuitul dintre bază și emitor va circula un curent care provine din semnalul de comandă.

#### TIPURI DE TRANZISTOARE

Tranzistoarele diferă în funcție de destinația lor. Tranzistoarele cu CONTACT PUNCTIFORM fac parte din primele tranzistoare realizate, considerate astăzi ca «preistorice»; în prezent acestea nu se mai produc datorită performanțelor scăzute. Se obțin prin «înfîgerea» într-o plăcuță de germaniu monocristalin de tipul n la foarte mică distanță (cîteva zeci de microni) a două fire ascuțite dintr-un material care să formeze în locul atingerii cu cristalele de germaniu cele două joncțiuni p și n; unul dintre fire reprezintă emitorul, celălalt colectorul, placa cristalină reprezentînd baza.

Tranzistoarele CRESCUTE (TRASE) sînt primele tranzistoare cu joncțiune realizate. În cristalul de germaniu obținut prin creștere lentă (tragere) din masă topită de germaniu, se creează straturi succesive p-n-p (sau n-p-n), introducîndu-se pe parcurs, în anumite momente, substanțe străine. Cristalul semiconductor obținut se decupează apoi în bucăți mici, la care se sudează terminalele (contactele) celor trei straturi, respectiv ale emitorului, ale bazei și colectorului (fig. 7). Sînt cunoscute tipurile EFT 321-323, P14, P15 etc., folosite în special ca amplificatoare de joasă frecvență.

Tranzistoarele ALIATE (fig. 8) se realizează montînd două bucăți de metal (de exemplu indiu) pe suprafețele opuse ale unei plăcuțe de cristal de tipul n. Prin încălzire, cele două bucăți de metal se topesc și, la rîndul lor, vor topi superficial o zonă din cristalul de germaniu. Prin recrystalizare (răcire ulterioară), în zona de contact dintre indiu și germaniu se formează două straturi cu conductibili-

tate de tipul p, care vor reprezenta emitorul și colectorul. Baza este formată din cristalele inițial n, care, de regulă, face corp comun cu suportul metalic al tranzistorului.

O tehnologie asemănătoare se folosește la tranzistoarele MICROALIATE, unde placa de germaniu este mai întîi subțiată prin corodare electrochimică în două mici zone suprapuse. Bucățile de indiu sînt montate ca mai înainte în aceste porțiuni corodate (adîncituri) ale cristaleului. Acest tip de tranzistoare se folosește tot în amplificarea de joasă frecvență.

Pentru a obține tranzistoarele DIFUZATE, plăcuțele subțiri de monocristal crescute sînt bombardate într-un cuptor, pe ambele fețe, cu molecule de alte substanțe. Aceste molecule pătrund în masa cristaleului la adîncimea dorită. Se formează astfel straturile p-n-p (sau n-p-n).

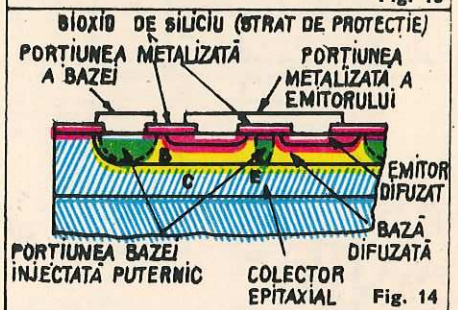
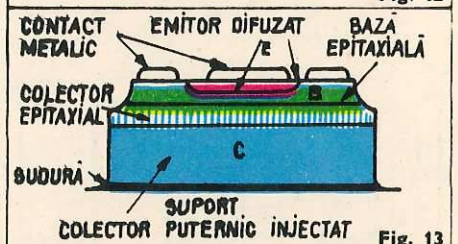
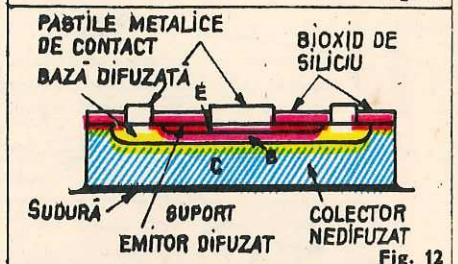
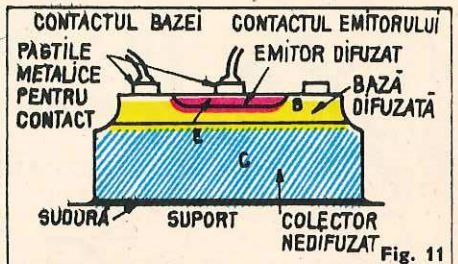
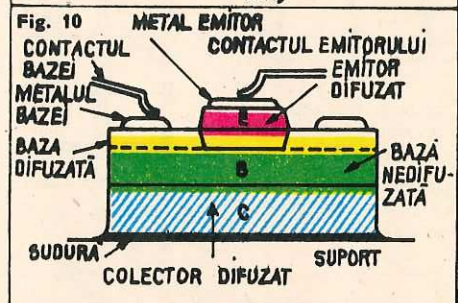
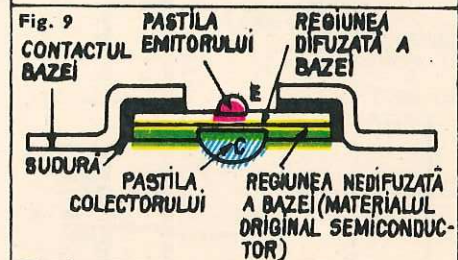
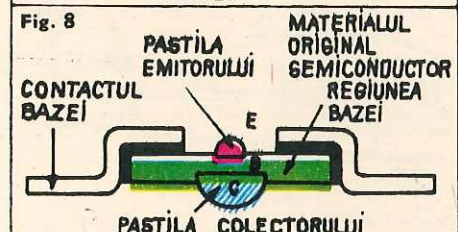
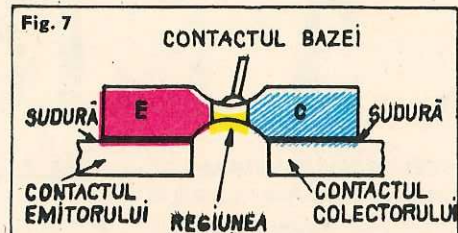
Uneori se combină tehnologiile de aliere și difuzare. Tranzistoarele DRIFT (ALIATE CU BAZA DIFUZATĂ) sînt tranzistoare cu joncțiune aliate cu o porțiune a bazei difuzată într-un mod special (fig. 9). Tehnologia de fabricație se deosebește de cea folosită pentru tranzistoarele aliate prin aceea că baza este difuzată înainte de aliere, pe o singură parte.

O tehnologie asemănătoare au tranzistoarele MICROALIATE CU BAZA DIFUZATĂ, întîlnite în literatură și sub numele de MADT, la care plăcuța de bază, înainte de corodare electrochimică, este supusă unui proces de difuzare, în urma căruia rezultă o distribuție neuniformă (exponentială) a impurităților. Stratul de lîngă emitor este mai bine dotat cu impurități. Pentru această tehnologie sînt reprezentative tranzistoarele EFT 317-319, AF 127 etc. Se folosesc ca amplificatoare, oscilatoare și schimbătoare de frecvență pînă la 30—40 MHz.

Tranzistorul MESA CU BAZA DIFUZATĂ (Hometaxial) se obține prin difuzarea simultană a impurităților pe fiecare parte a cristaleului inițial într-un mod omogen, obținîndu-se o structură ca în fig. 10. Pentru un mai bun transfer de căldură, colectorul este sudat la suportul metalic.

O variantă îmbunătățită o reprezintă tranzistoarele MESA DUBLU DIFUZATE, la care emitorul nu se realizează prin aliere, ci tot prin difuzare (fig. 11). Acest tip de tranzistoare (AF 200—202, BSX 21 etc.) lucrează pe frecvențe mari (400—800 MHz) și sînt folosite în special ca amplificatoare de RF și schimbătoare de frecvență la televizoare.

Spre deosebire de mesa, tranzistorul PLANAR CU DUBLĂ DIFUZARE are ambele joncțiuni dispuse într-un plan comun (de unde provine și denumirea de planar), iar suprafața joncțiunilor este acoperită cu un strat protector de oxid, ca în fig. 12. Tehnologia de fabricație: semiconductorul de bază n este acoperit cu un strat foarte subțire de oxid; prin metode fotolitografice se înlătură oxidul de pe suprafața pe care va fi difuzată baza (formîndu-se un strat p); pe o porțiune și mai mică din suprafața bazei se difuzează apoi emitorul (din nou un strat n). Se acoperă totul cu oxid de protecție, exceptînd unele mici suprafețe pe care se sudează terminalele bazei și emitorului. Tranzistoarele realizate prin



acest tip de tehnologie au o destinație generală. Se folosesc atît în joasă frecvență cît și pentru comutație la calculatoarele electronice (BC 107—108, BF 155, 2N 2 297).

Tranzistorul EPITAXIAL (fig. 13) are colectorul compus din două sectoare distincte: cea mai mare parte a lui este puternic dotată p; peste ea se crește epitaxial o nouă regiune p, însă dotată slab (creșterea epitaxială continuă rețeaua cristalină a stratului puternic dotat, fără a provoca o discontinuitate în structura cristalină a colectorului, cu toate că are două straturi dotate diferit). După creșterea epitaxială a stratului p (sau n) urmează o tehnologie de tip mesa sau planar, obținîndu-se astfel tranzis-

toarele EPITAXIALE MESA sau EPITAXIALE PLANARE. Aceste tranzistoare, de putere mică și milocie, se folosesc în amplificatoarele de frecvență foarte înaltă.

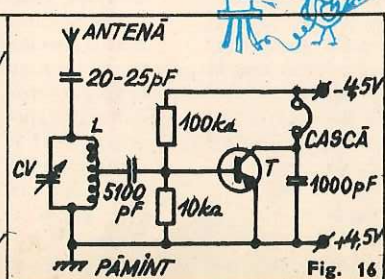
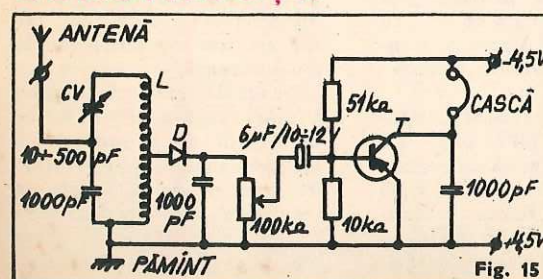
Fig. 14 reprezintă tranzistorul OVERLAY, care este o variantă a tipului epitaxial cu dublă difuzare. Acest tranzistor are emitorul realizat astfel: mai multe emitoare separate difuzate într-un același strat difuzat al bazei sînt conectate galvanic între ele printr-un strat metalic. Aceste tranzistoare funcționează la frecvențe ultrînalte și au puteri de ieșire ridicate. Remarcăm tipurile 2N 5 470 și RCA 7 403. Acestea se folosesc în aparatura sateliților, a navelor cosmice etc.

În continuare, cîteva scheme simple de aparate de radio cu tranzistoare. În fig. 15 este prezentat un receptor în care semnalul detectat de către dioda D este amplificat de tranzistorul T. Poate fi folosit orice tip de tranzistor de joasă frecvență (EFT 321-323, EFT 351-353, P14, P15 etc.).

În receptorul din fig. 16, semnalul de radiofrecvență este detectat de însuși tranzistorul T, care simultan îl și amplifică. Bobina L (fig. 15 și 16) este identică cu cea descrisă în cursul precedent.

Ing. GEORGE PINTILIE  
YO3AVE

## CONSTRUCȚII



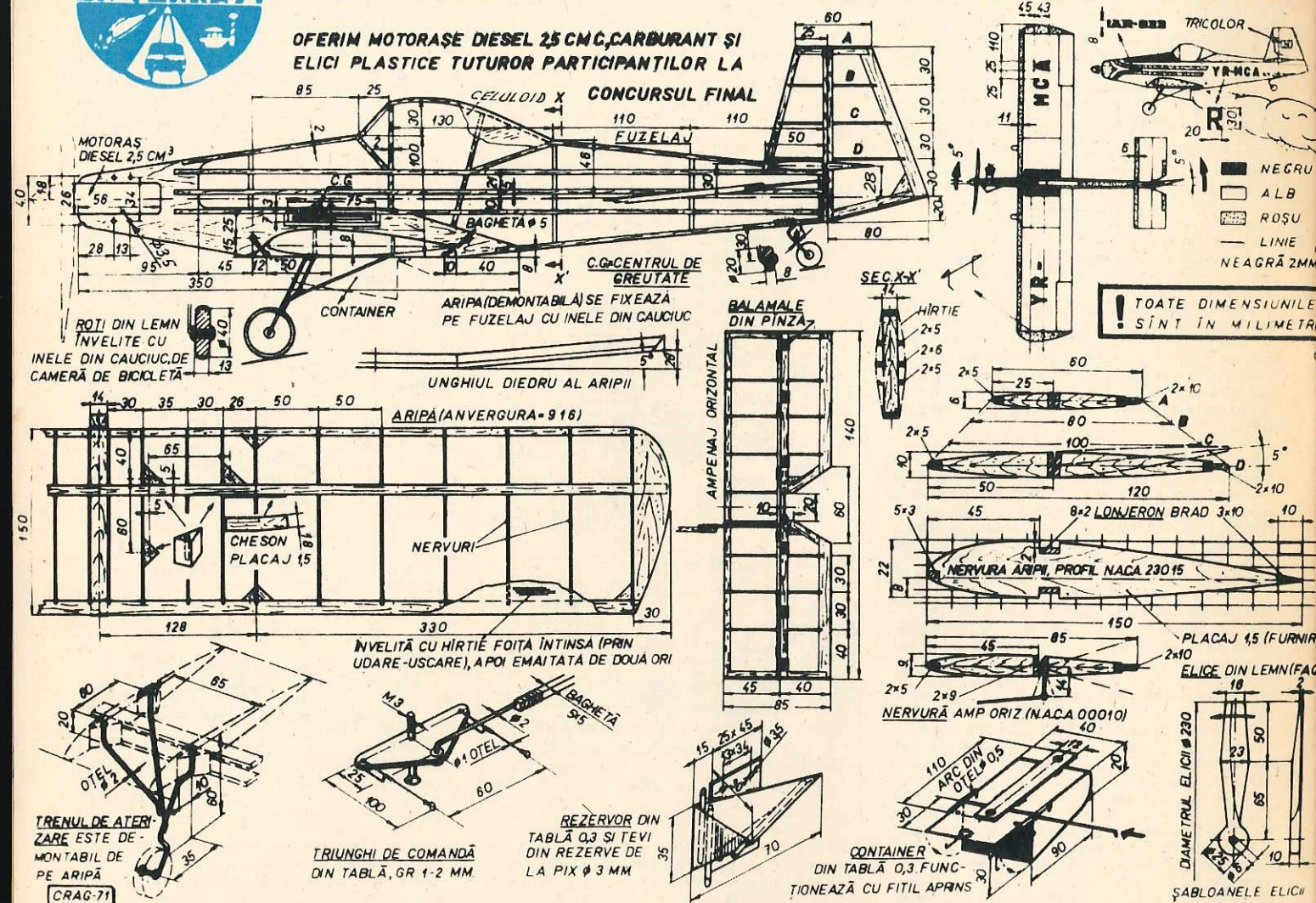




# EX-TERRA '71

OFERIM MOTORAȘE DIESEL 25 CM<sup>3</sup>, CARBURANT ȘI ELICI PLASTICE TUTUROR PARTICIPANȚILOR LA

CONCURSUL FINAL



Emisiunea concurs de construcții tehnice pentru pionieri și elevi EX-TERRA '71 continuă dialogul bilunar pe micul ecran al televizoarelor cu constructorii modelisti. Modelele vor fi trimise pînă la 18 iulie 1971 pe adresa: Televiziunea română, București, casuța poștală 1200, cu mențiunea: «Pentru concursul EX-TERRA '71».

Motoreta «Mobra»-50 și alte premii, ca: magnetofone «Grundig», aparate de radio cu tranzistoare «Mamaia», biciclete «Pegas», premiile speciale de ingenuitate, complexitate sau estetică își așteaptă cîștigătorii.

Tema a doua a concursului este un aeromodel, copie simplificată după I.A.R.-822.

Desenați pe calc sau pe hirtie, după dimensiunile din schiță, exteriorul ansamblurilor (aripă, ampenaj, fuze-laj) și restul reperelor. În final desenul va reprezenta subansamblurile aeromodelului la scara 1/1.

Pentru construcția aripii desenați după șablon și decupați cele 22 de nervuri din placaj sau furnir de 1—1,5 mm, prindeți-le în două cuie și finisați-le în bloc. Lonjeroanele de brad se aduc la cotele din schiță cu ajutorul unei rindele. Peste desenul aripii fixat pe o planșetă asamblați lonjeroanele cu nervurile aripii. În partea centrală fixați plesă groasă de 14 mm decupată din batiul fuze-lajului, apoi calele triunghiulare ale trenului de aterizare și cape-

tele — bordurile marginale — din placaj sau furnir. Aduceți aripa la unghiurile diedre, după cote, creștînd cu traforajul toate lonjeroanele, îndoiindu-le și lipindu-le piesele de întărire.

Ampenajul orizontal, format din două părți asamblate cu balamale de pinză, se construiește la fel. Părțile mobile se mișcă printr-o tijă comună din sîrmă de oțel cu diametrul de 0,5 mm, bine înfiptă în lonjeroane și înclăiată exterior.

Ampenajul vertical (coada) se lucrează la fel ca aripa. La montaj aveți grijă ca partea din față pînă la cota 25/50 (deriva) să se fixeze pe fuze-laj de la început, iar restul — direcția — ulterior montării ampenajului orizontal și cu o

inclinație spre dreapta, conform desenului.

Fuzelajul are ca piesă principală batiul din lemn (fag, tei), gros de 14 mm, pe care se fixează motorușul, aripa, triunghiul de comandă, lonjeroanele de rezistență (2 x 14 mm, sus și jos), zăbrelele verticale, lonjeroanele de care-naj (secțiunea x — x'). Ampenajul orizontal se leagă de lonjeroanele de care-naj, iar cel vertical de lonjeroanele de rezistență.

De fuze-laj, prin intermediul a două baghete rotunde cu diametrul de 6 mm și cu ajutorul inelelor din cauciuc de cameră de bicicletă, se leagă aripa, care este demontabilă. Lonjeroanele de care-naj, după înclăiere pe fuze-laj, se ajustează pierdut la capete

pe o porțiune de 100 mm. Piesele metalice (trenul de aterizare, triunghiul de comandă, rezervorul și containerul) se execută după cote. Containerul are ușița deschisă de un resort din sîrmă de oțel cu diametrul de 0,3—0,5 mm, pus în funcțiune cu ajutorul unui fitil ce arde legătura de asigurare după 15—30 secunde de la decolare. În container se încarcă praf de talc (într-un săculeț de plastic) sau un pachet cu o parașută de 1 dmp, cu ajutorul cărora vom simula răspîndirea de îngrășămin-te sau lansarea poștei speciale.

După finisarea întregii construcții lemnoase cu glaspapir, împînziți, adică înveliți aripa, ampenajul și fuze-lajul cu hirtie albă, subțire, lipind-o cu pap din făină sau clei de caseină. Dacă folosiți la împînziere foiță japoneză, apelați la cleiul de emailtă. Același clei sau ago, dar și lipinol ori clei de timplărie poate folosi la înclăierea tuturor părților lemnoase ale aeromodelului. Carlinga fuze-lajului se învește cu film fotografic spălat. Pentru ca hirtia de pescheletul aeromodelului să fie întinsă, udați-o

puțin cu o cîrpă. După uscare dați încă două straturi de emailtă.

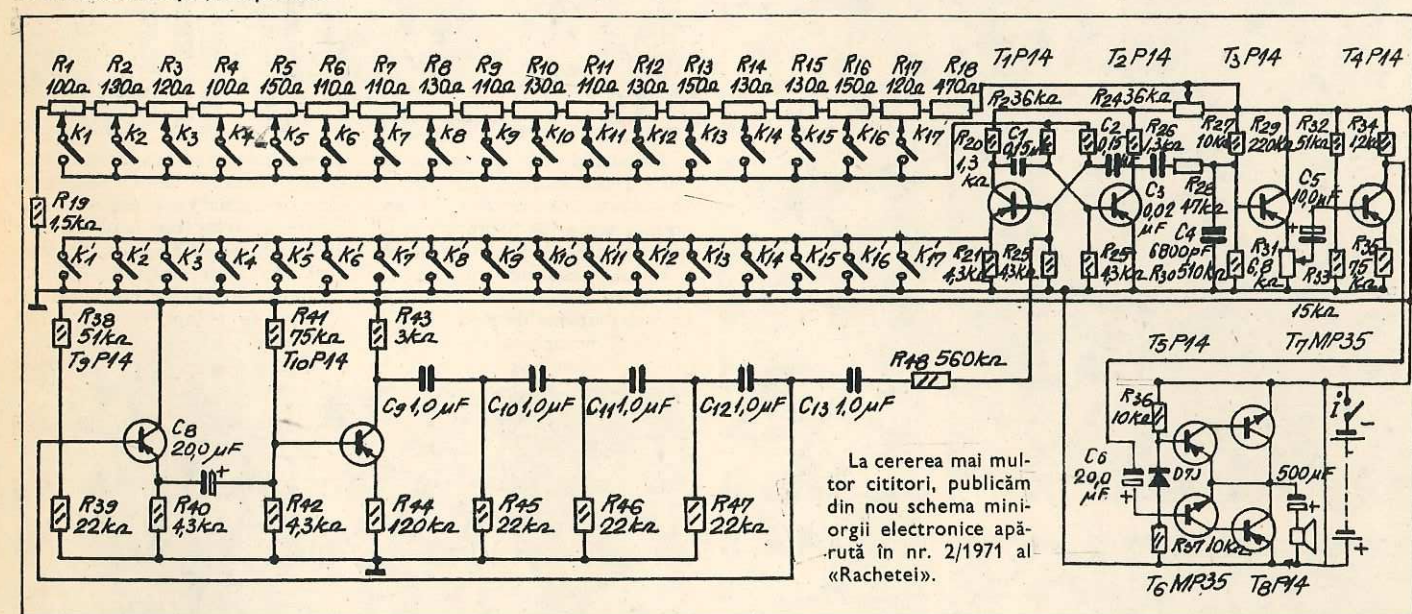
Ornamentațiile (coloristici) și înmatricularea cu litere și cifre sînt obligatorii pentru o machetă zburătoare. Le realizați cu vopsea ducosă sau hirtie subțire colorată.

După montarea rezervorului, prindeți provizoriu o greutate de 120 g în locul motorului. Suspendînd acum modelul, aduceți centrul de greutate (C.G.) la locul indicat pe desen încărcînd botul sau coada modelului cu greutatea corespunzătoare.

Constructorii ale căror lucrări vor fi selecționate de către juriul concursului vor primi, la concursul final din luna august, motorașe, combustibil, precum și asistența antrenorilor la pilotaj în dublă comandă.

Proba de concurs: viteză în zbor circular pe 1 km, la care se adaugă puncte (de la 1 la 10) pentru manevra de lansare din container a încărcăturii.

Într-un număr viitor: automobilul «Dacia»-1300 propulsat cu un motoraș de 4,5 volți și condus prin cablu mecanic.



## »ALBATROS«

(Urmare din p. 9)

tubul axului cîrmei (care se consolidează lipindu-i cite o șaibă la fiecare capăt). După aceste operații, corpul navei se chituiește cu chit nitro.

Se montează apoi prin îmbinare pereții cabinei, traversele și parbrizul, realizîndu-se astfel osatura cabinei, care se va acoperi cu placaj de 0,8 mm sau carton flexibil. Cabina se fixează lipind pe punte, de jur împrejurul pereților ei (în interior), baghete de lemn de 3 x 3 mm, cărora li se rotunjește o muchie. Cîrma se confecționează din lemn și se ajustează la forma din plan. Ea se montează pe ax și derivor cu balamale făcute din fișii de tablă groasă de 0,4 mm. Forma

de minier a echei cîrmei se execută cu un clește cu fălci late sau cu un patent mic.

Catargul se realizează dintr-o baghetă de lemn cu dimensiunile de 745 x 15 x 10 mm sau din două baghete de 15 x 10 mm lipite una peste alta în lungime. Fasonarea catargului se face cu rindea, pilă și glaspapir. La vîrf catargul trebuie să fie mai subțire (diametru 5 mm) decît la bază. La baza catargului se montează un tub metalic avînd practică o tăietură cu bomfaierul, care va servi pentru fixarea arborelui pe port-catarg. Ghiul velei mari se execută dintr-o baghetă de 4 x 6 mm, iar ghiul focului dintr-o baghetă de 3 x 3 mm. Ele se fasonază rotunjindu-li-se muchiile. Ghiurile se montează articulat pe catarg, așa cum se vede în plan.

Velatura se confecționează din pinză indiană sau olandină, dată înainte la apă. Croirea velelor se face cu ajutorul tiparelor executate după

mărirea la scara 1/1 a planurilor din fig. 1.

Vopsirea sau piturarea modelului se face cu vopsele sau emailuri pe bază de ulei date în trei straturi și cu lac incolor.

Arborada se fixează cu straiuri și școte prevăzute cu întinzătoare (fig. 3). În cele din urmă se montează vela foc pe straiul său și se învergează pe ghiul respectiv, apoi se fixează fungia și școtele de ochetii lor.

Pentru păstrarea «Albatros»-ului veți confecționa un suport.

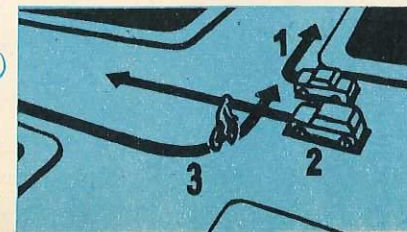
După asamblarea completă a modelului de iaht se face lansarea la apă pentru a i se verifica plutirea și stabilitatea statică. În vederea acestei operații se va consulta articolul apărut în revista «Racheta cutezătorilor» nr. 9/1970.

Modelul «Albatros» poate concura la clasa K (națională) sau clasa X (internațională). Dimensiunile sînt date în milimetri.

## BREVETUL DE CONDUCERE „RACHETA CUTEZĂTORILOR”

PROBLEMA DE CIRCULAȚIE NR. 3

La această intersecție se află 3 vehicule care vor să-și continue drumul conform săgeților. Profesorul Parbriz vă cere să precizați care dintre ele va părăsi ultimul intersecția și de ce.



Brevetul de conducere

CUPON DE PARTICIPARE 3





Un animal ciudat înaintea în adîncul oceanului. Un ochi frontal de lumină despică apa, creînd un tunel luminos. Printr-un alt ochi, transparent, se vede figura unui om, unul dintre cei trei care au coborît la bordul submarinului miniatural «Steaua adîncurilor» la 1 200 m în ocean.

Realizat după proiectul oceanografului francez Jacques-Yves Cousteau, «Steaua adîncurilor» are 9 tone, 5,5 m lungime, un blindaj de oțel de 25 mm și se deplasează mult mai ușor decît batiscafurile și alte submersibile.

de pe trepidul său și o înșfacă. Nimic nu-l neliniștește, nici bondarul galben al navei subacvatice, nici chiar atingerea brațului ei mecanic.

Lumina crudă a farului scoate pentru prima oară din întuneric scene care se desfășoară de nenumărate milenii în beznă cea mai adîncă. Înfiptă într-un coral, steaua cu pene numită și crinul mărilor își încolățește brațele la 1 000 m adîncime în largul Peninsulei Yucatan. O alta rămîne parțial deschisă. Cîteva apendice filtrează curentul apei,

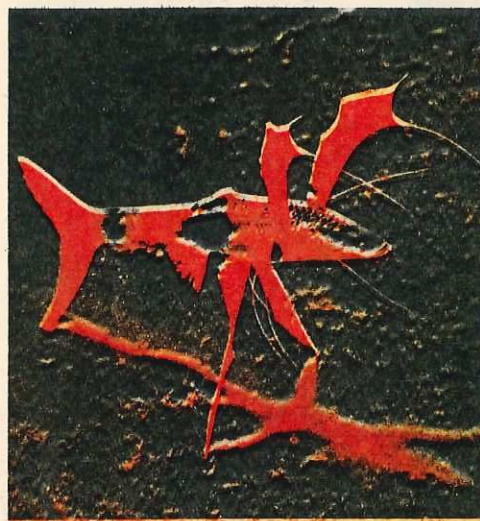
La 1 200 m adîncime în Groapa San Diego întîlnim o pană de mare (3) lungă de 600 mm. Ea susține un pește prelung, înzestrat cu tentacule: Asteronyx. Alături steaua de mare poreclit «nimă de bulldozer» au plecat în cercetare.

La asemenea adîncimi este foarte greu să te orientezi. Navigînd odată la 400 m în largul coastei San Diego, am zărit un grup de corali negri Antipathes, foarte rari în apele Californiei. N-a fost posibil să-i mai regăsim.

peniță de mare în lungime de 90 cm. Crabul Neopoberus caecus nu are ochi. El își află hrana cu ajutorul antenelor lungi de peste 1 m.

Orice obiect care cade în acest univers devine un recif artificial, aflat la dispoziția viețuitoarelor de pe fundul mării. La 750 m în largul coastei San Diego am întîlnit anemone de mărimea unor butoiașe agățate de rămășițele unui avion doborît în cursul ultimului război mondial. L-am găsit urmînd drumul unui cîrd de pești, după metoda folosită

# în lumea care nu cunoaște soarele



Trebuie să ne întrerupem însă descrierea întrucît în raza vizuală a observatorilor a intrat un straniu pește (Bathypterois viridensis), care stă mîndru în coadă și în două înotătoare, căutîndu-și în același timp, cu filamentele care se desprind de acestea, prada (1). Cînd apare, peștele sare

reținînd planctonul. În ciuda înfățișării florale, avem de-a face cu un animal care înotă cu ajutorul brațelor. Este cazul tuturor formelor care apar în imaginile noastre, întrucît lumina solară, care asigură hrana plantelor, nu pătrunde în apa mării dincolo de 90 m.

În noaptea veșnică a abisului oceanic, oricît de bine ai fi înzestrat din punct de vedere tehnic, poți trece la 100 m de obiectivul căutat fără să-l afli.

O infinită varietate de linii și forme populează oceanul. Iată-l pe Nemichthys înotînd vertical, cu capul în jos. Alături o

de scafandri pentru a localiza epavele navelor.

Această balerină (2) este un burete în formă de lea (Hyalonema), îmbrăcat în anemone unduitoare (Bolocera pannosa). Le-am aflat la 1 150 m în Groapa San Diego. Hyalonema are 200—250 mm diametru și se desface pe postamente înalte de aproape 1 m și formate dintr-un filament de siliciu. Cînd buretele moare, postamentul rămîne. Apar astfel adevărate păduri submarine în miniatură.

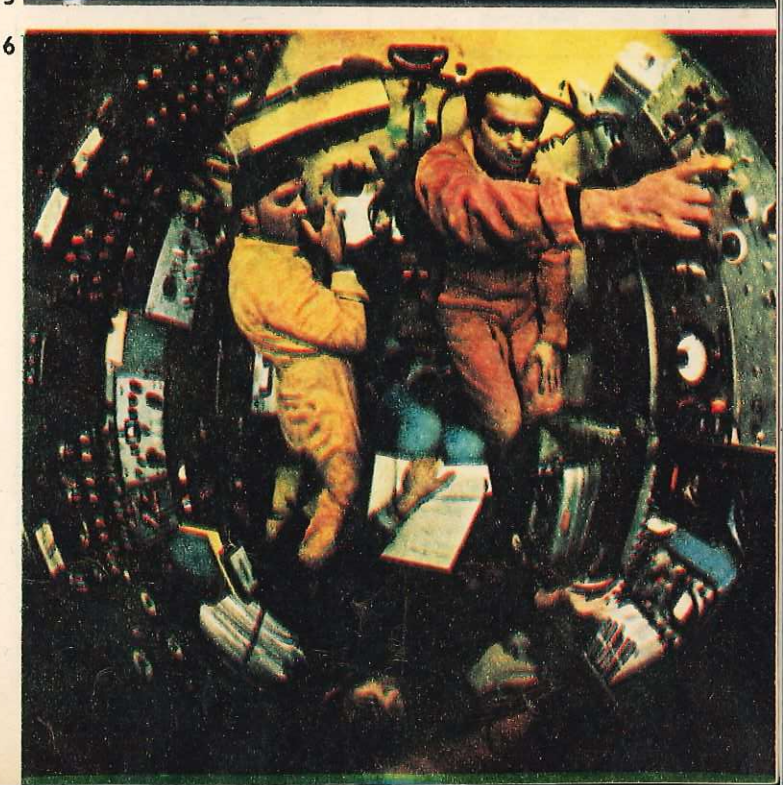
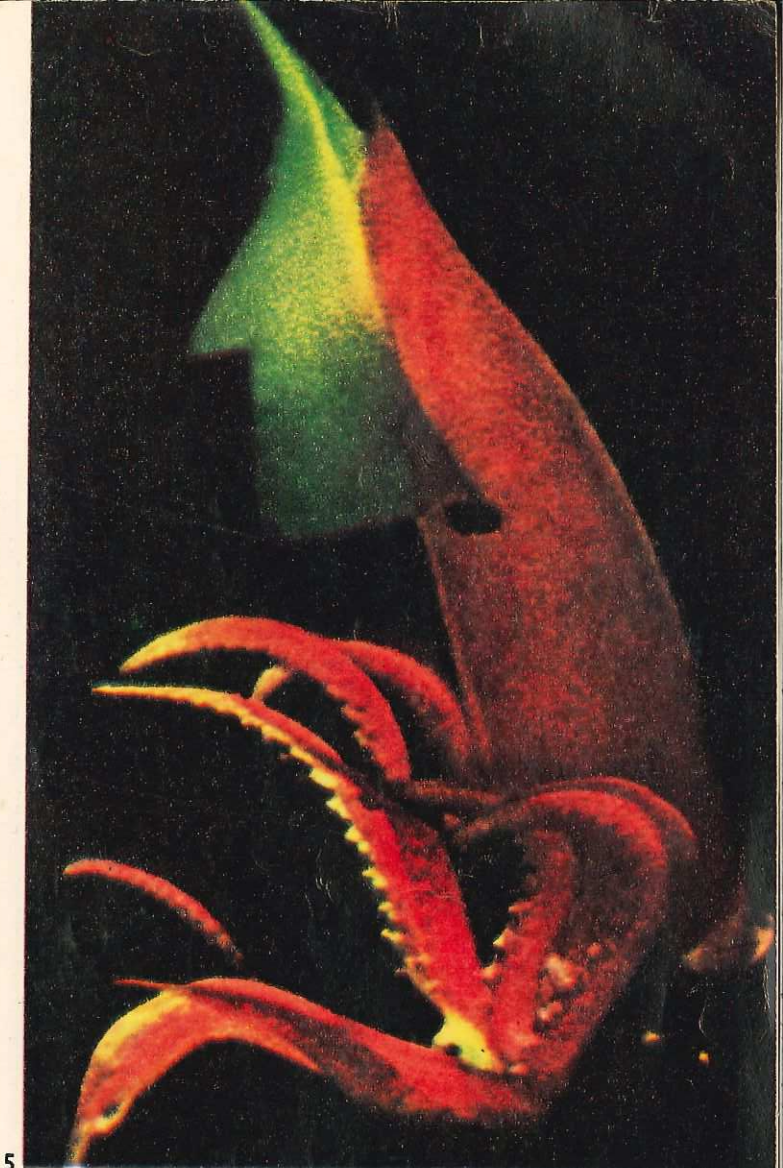
O multitudine de forme se năpustește deodată asupra noastră. Atrase de lumină, moluștele squid, cu zece brațe, ricoșează de carcasa navei subacvatice. În mod normal, aceste ființe stau suspendate în apă. Un Gonatus (5), lung de 18 cm, pîndește la 3 000 m în largul coastei californiene.

Gorgonocephalus (4) are tentacule ramificate, lungi de peste un sfert de metru. În preajmă, o stea cu pene își flutură brațele delicate. Amîndouă s-au fixat pe un burete la 750 m sub apă.

Nenumărate creaturi stau îngropate în sedimente. Brațul mecanic al navei noastre le poate ajunge pînă la o adîncime de 40—60 cm.

«Steaua adîncurilor» și-a îndeplinit misiunea și se pregătește să iasă din imersiune. Cu ajutorul unei lentile speciale realizează o fotografie a interiorului cabinei (6). În spațiul avînd o lungime de 1,8 m, un pilot și doi specialiști au lucrat vreme de 8 ore. Numele acestora: dr. Eric Barham (dreaptă); Maria Regan O'Neil, de la Centrul de cercetări submarine; pilotul, autorul fotografiilor și al textului:

RON CHURCH



cu „Steaua Adîncurilor”



# SALT SPRE CLASA a IX-a

## REZOLVAREA PROBLEMELOR APĂRUTE ÎN NUMĂRUL TRECUT

1

$$E = \frac{x^4-1}{x} \cdot \frac{x}{x^2-1} - \frac{x}{x^2+1} = \frac{y^4-1}{y} \cdot \frac{y}{y^2-1} - \frac{y}{y^2+1}$$

$$= \frac{y}{x} \cdot \frac{x^4-1}{y^4-1} \cdot \frac{y}{x^2-1} \cdot \frac{x^2+1}{y^2+1} = \frac{x^4+1}{y^4+1}$$

2

Pentru rezolvarea sistemului, utilizând artificii bazate pe echivalența ecuațiilor, vă propunem în numărul trecut notațiile:  $2x=u$ ;  $2y=v$ . Sistemul devine:

$$\begin{cases} u+2v+3z=38 & (1) \\ v+2z+3u=32 & (2) \\ z+2u+3v=38 & (3) \end{cases}$$

Făcând suma  $[(1)+(2)+(3)]$ , obținem:  $6(u+v+z)=108$   
 $u+v+z=18$  (4)

Scădem o ecuație din alta astfel:  $(1)-(2)$ ;  $(2)-(3)$ ;  $(3)-(1)$ .

$$\begin{cases} -2u+v+z=6 & (5) \\ u-2v+z=-6 & (6) \\ u+v-2z=0 & (7) \end{cases}$$

Din (4) scădem pe rând: (5), (6), (7)

$$\begin{cases} 3u=12 & \Rightarrow u=4 \\ 3v=24 & \Rightarrow v=8 \\ 3z=18 & \Rightarrow z=6 \end{cases}$$

Revenind la necunoscutele inițiale:  $x=2$ ;  $y=4$ ;  $z=6$ .

3

Suprafața holului:  $x$ .  
 Celelalte suprafețe:  
 — suprafața dormitorului:  
 $\frac{25}{100} \cdot 48 = 12 \text{ m}^2$ .

— suprafața destinată sufragerei și anexelor:  $48 - (12+x) = (36-x) \text{ m}^2$ .

Ultima suprafață se împarte celor două tipuri de încăperi proporțional cu numerele 4 și 3

Rezultă:

— suprafața sufragerei:  
 $4 \cdot \frac{36-x}{4+3} = 4 \cdot \frac{36-x}{7} \text{ m}^2$ .

— suprafața anexelor:  
 $3 \cdot \frac{36-x}{4+3} = 3 \cdot \frac{36-x}{7} \text{ m}^2$ .

Condiția problemei: repartizând un sfert din hol sufragerei, suprafața acesteia s-ar măări cu

12.5%.

Rezultă ecuația:

$$\frac{x}{4} = \frac{12.5}{100} \cdot \frac{36-x}{7}$$

$$\frac{x}{4} = \frac{1}{8} \cdot \frac{36-x}{7}$$

$$7x = 72 - 2x$$

$$9x = 72$$

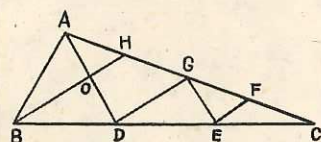
$$x = 8 \text{ m}^2$$

Celelalte suprafețe:  
 — a sufragerei:  
 $4 \cdot \frac{36-8}{7} = 16 \text{ m}^2$

— a anexelor:  
 $3 \cdot \frac{36-8}{7} = 12 \text{ m}^2$ .

4

Fiindcă problema cere să se demonstreze că triunghiul GEF este dreptunghic, este firesc să ne punem întrebarea dacă nu există cumva un alt triunghi dreptunghic la care să ne putem raporta. Însoși enunțul problemei (împărțirea laturilor BC și CA) impune trasarea liniilor ajutoare DG și BH.



Din asemănarea triunghiurilor EFC, DGC și BHG (vezi în manual capitolul «Triunghiuri asemenea»), rezultă:  
 BH || DH || FE

Cum:  
 AB = BD,  
 ne gândim imediat la un triunghi isoscel în componența căruia să intre aceste două laturi. Trăsăm, de aceea, linia ajutoare AD. Fie O punctul de intersecție a dreptelor BH și AD.

Am demonstrat că BH || DG. Evident: OH || DG.

Dar, prin enunț, în triunghiul ADG: AH = HG.

Rezultă că OH (care este paralelă la DG și împarte latura AG în două părți egale) este linie mijlocie în ADG. Deci:  
 AO = OD.

Triunghiul ABD fiind isoscel, BO este nu numai mediană, ci și bisectoare, mediatore și înălțime. Reținem ce ne interesează:  
 BO ⊥ OD  
 Sau (același lucru):  
 BH ⊥ AD

Rămâne de demonstrat că latura GE este paralelă cu AD. Știm din datele problemei:  
 DE = EC  
 AG = GC

Deci, în triunghiul ACD, GE este linie mijlocie. Adică:  
 GE || AD

Recapitulând:  
 BH ⊥ AD  
 EF || BH  
 GE || AD

rezultă că triunghiul GEF este dreptunghic în E.

Observație: una din consecințele celor demonstrate este și constatarea că triunghiurile GEF și AOH sînt egale.

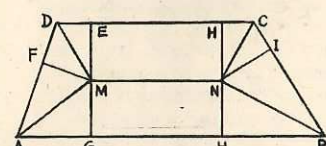
5

Pentru ca cerința problemei să fie satisfăcută, în compunerea trinomialului trebuie să intre numai pătrate și constante pozitive.

Dînd factor comun coeficientul lui  $x^2$ ,  $T(x)$  devine:

6

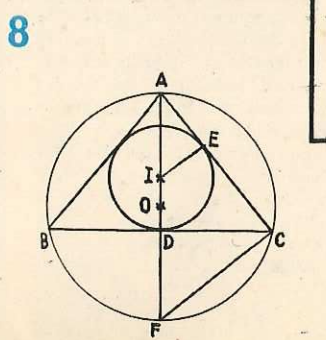
Din M se coboară perpendiculară pe laturile DC, AD, AB. (Din N, pe AB, BC, CD.)



DM este bisectoare a unghiului ADC: ME = MF.

7

Simplificarea lui  $E_1$ . La numărător se grupează termenii 1, 3 și 4, care se restrîng într-un pătrat perfect, iar între ceilalți



$T(x) = 3(x^2 - \frac{x}{3} + \frac{1}{3})$ .

Se observă imediat că scriind termenul al doilea sub forma:

$$\frac{x}{3} = 2 \cdot x \cdot \frac{1}{6}$$

al treilea termen al pătratului binomialului desfășurat este  $\frac{1}{36}$ .

Adunăm și scădem acest termen la expresia din paranteză:

$$T(x) = 3[(x^2 - 2x \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{36}) + (\frac{1}{6} - \frac{1}{36})]$$

$$T(x) = 3[(x - \frac{1}{6})^2 + \frac{5}{36}]$$

Evident:  
 $T(x) > 0$

$T(x)$  devine minim pentru valoarea lui  $x$  care anulează binomialul:

$$x - \frac{1}{6} = 0; \quad x = \frac{1}{6}$$

În acest caz,  
 $T_{\min} = 3 \cdot \frac{5}{36} = \frac{5}{12}$

AM este bisectoare a unghiului DAB: MF = MG.

Deci:  
 ME = MG.

Procedînd în același fel pentru celelalte două bisectoare, obținem:  
 NH = NJ.

Din ultimele două relații rezultă că segmentul MN, aflîndu-se la jumătatea distanței dintre baze și fiind paralel cu acestea, face parte din linia mijlocie a trapezului.

doi (2, 5) se dă factor comun. La numitor e posibilă orice grupare.

Expresia devine:

$$E_1 = \frac{(a+\sqrt{b})^2 + 2(a+\sqrt{b})}{a(a-1) + b(a-1)}$$

$$E_1 = \frac{(a+\sqrt{b})(a+\sqrt{b}+2)}{(a-1)(a+\sqrt{b})} = \frac{a+\sqrt{b}+2}{a+\sqrt{b}}$$

$E_2$  se rezolvă în mod asemănător.

Cunoscînd S și h, celelalte elemente ale triunghiului sînt:

$$DC = \frac{S}{h}$$

$$AC = \sqrt{AD^2 + DC^2} = \frac{1}{h} \sqrt{h^4 + S^2}$$

Aflarea razei cercului înscris (cu centrul în I). Din asemănarea triunghiurilor AEI și ADC (vezi «Triunghiuri asemenea») rezultă:

$$\frac{IE}{DC} = \frac{AI}{AC}$$

sau:

$$\frac{r}{\frac{1}{h} \sqrt{h^4 + S^2}} = \frac{h-r}{\sqrt{h^4 + S^2}}$$

$$r = \frac{Sh}{S + \sqrt{h^4 + S^2}}$$

Pentru valorile lui S și h din aplicația numerică,

$$r = \frac{12 \cdot 3}{12 + \sqrt{81 + 144}} = \frac{4}{3} \text{ cm.}$$

Aflarea razei cercului circumscris (cu centrul O). Utilizăm triunghiul dreptunghic construit, ACF. Să urmărim două căi:

a) Teorema catetelor:  $AC^2 = AD \cdot AF$   
 b) Teorema înălțimii:  $DC^2 = AD \cdot DF$

$$\frac{h^4 + S^2}{h^2} = h \cdot 2R \quad \frac{S^2}{h^2} = h(2R - h)$$

$$R = \frac{S^2 + h^4}{2h^3}$$

În condițiile aplicației numerice:

$$R = \frac{144 + 81}{2 \cdot 27} = \frac{25}{6} \text{ cm.}$$

Se notează latura hexagonului cu  $x$ .

Aria hexagonului,

$$A_h = \frac{3x^2\sqrt{3}}{2} \text{ m}^2.$$

Pentru punerea problemei în ecuație se va calcula la cît din aria hexagonului (dată în funcție de  $x$ ) corespunde suprafața rămasă,  $298\sqrt{3} \text{ m}^2$  (vezi indicația din numărul trecut).

— suprafața destinată produselor industriale:

$$A_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{3x^2\sqrt{3}}{2} = \frac{x^2\sqrt{3}}{2} \text{ m}^2.$$

— primul rest:

$$A_h - A_1 = \frac{3x^2\sqrt{3}}{2} - \frac{x^2\sqrt{3}}{2} = x^2\sqrt{3} \text{ m}^2$$

— suprafața destinată produselor cooperăției meșteșugărești:

$$A_c = \frac{1}{4} x^2\sqrt{3} + 385\sqrt{3} = \frac{(x^2 + 1540)\sqrt{3}}{4} \text{ m}^2$$

— al doilea rest:

$$x^2\sqrt{3} - A_c = x^2\sqrt{3} - \frac{(x^2 + 1540)\sqrt{3}}{4} = \frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{4} \text{ m}^2$$

— suprafața destinată produselor agricole:

$$A_a = \frac{4}{5} \cdot \frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{4} = \frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{5} \text{ m}^2$$

— suprafața rămasă:

$$\frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{4} - \frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{5} = \frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{20} \text{ m}^2$$

Ecuația:

$$\frac{(3x^2 - 1540)\sqrt{3}}{20} = 298\sqrt{3}$$

$$3x^2 - 1540 = 5960$$

$$x^2 = 2500$$

$$x = 50 \text{ m}$$

10

Cele trei numere:  $x$ ,  $y$  și  $z$ . Transpunem condițiile problemei în ecuații:

$$\begin{cases} y - x = \frac{25}{100} z \\ z - y = \frac{20}{100} x \\ \frac{1}{3}(z - x) = \frac{1}{7} y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - 4y + z = 0 \\ x + 5y - 5z = 0 \\ 7x + 3y - 7z = 0 \end{cases}$$

Rezolvînd, obținem:  
 $x=205$ ;  $y=287$ ;  $z=328$ .

11

$$x_{1,2} = \frac{-(a+b) \pm \sqrt{(a+b)^2 + (3a+b)(a-b)}}{a-b}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(a+b) \pm \sqrt{a^2 + 2ab + b^2 + 3a^2 + ab - 3ab - b^2}}{a-b}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(a+b) \pm 2a}{a-b}$$

$$x_1 = \frac{-a-b+2a}{a-b} = 1$$

$$x_2 = \frac{-a-b-2a}{a-b} = \frac{b+3a}{b-a}$$

Pagini realizate de ing. N. STĂCULESCU  
 Consultant:  
 conf.univ. Eugen RUSU

12

Calculăm realizantul ecuației, care va trebui să îndeplinească condiția:  $\Delta > 0$

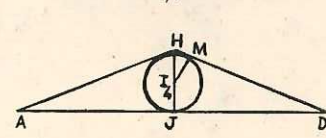
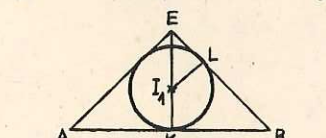
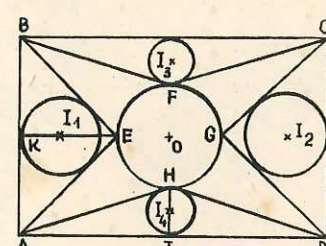
$$\Delta = (a^2 + a - 1)^2 - a(a+2)(a^2 - 1)$$

$$\Delta = a^4 + a^2 + 1 + 2a^3 - 2a^2 - 2a - a^4 - 2a^3 + a^2 + 2a$$

$$\Delta = 1 (> 0)$$

13

Trebuie calculate perimetrele tuturor figurilor geometrice care intră în componența desenului.



$P_{ABCD} = 2(3a+2a) = 6a \text{ cm.}$   
 În triunghiul AEK (fig. a,b):  
 AK = a; KE = a  
 AE =  $a\sqrt{2} \text{ cm}$   
 $P_{AEB} = 2a + 2 \cdot a\sqrt{2} = 2a(1+\sqrt{2}) \text{ cm}$   
 În triunghiul AHJ (fig. a,c):

$$L_{I_4} = 2\pi \cdot I_4 M = 3\pi a(\sqrt{10}-3) \text{ cm}$$

$$L = P_{ABCD} + 2P_{AEB} + 2P_{AHD} + L_O + 2L_{I_1} + 2L_{I_4}$$

$$L = 10a + 2 \cdot 2a(1+\sqrt{2}) + 2a(3+\sqrt{10}) + 3\pi a + 2 \cdot 2\pi a(\sqrt{2}-1) + 2 \cdot 3\pi a(\sqrt{10}-3)$$

$$L = a[2(\sqrt{10}+2\sqrt{2}+10) + \pi(6\sqrt{10}+4\sqrt{2}-21)] \text{ cm}$$

Lungimea transpusă în teren:  
 $L_t = 27,28 \cdot ab \text{ metri.}$

Pentru rezolvarea sistemului:

— adunăm ecuațiile:

$$2(x+y+z) = 3m-7$$

$$x+y+z = \frac{3m-7}{2}$$

— scădem din această ecuație echivalentă pe fiecare dintre cele trei ale sistemului:

$$x = \frac{m-5}{2}; \quad y = \frac{m-3}{2}; \quad z = \frac{m+1}{2}$$

$$AJ = \frac{3a}{2}; \quad HJ = \frac{a}{2}$$

$$AH = \sqrt{\frac{9a^2}{4} + \frac{a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{10}}{2} \text{ cm}$$

$$P_{AHD} = 3a + 2 \cdot \frac{a\sqrt{10}}{2} =$$

$$= a(3+\sqrt{10}) \text{ cm}$$

$$\text{Lungimea cercului } O: L_O = 2\pi R_O = 2\pi \cdot \frac{a}{2} = \pi a \text{ cm}$$

Pentru aflarea lungimii cercului  $I_1$  (sau  $I_2$ ): fig. b.  
 Din asemănarea triunghiurilor  $I_1LE$  și  $EKB$ , rezultă:

$$\frac{I_1L}{KB} = \frac{EI_1}{EB};$$

$$\frac{I_1L}{KB} = \frac{EK - I_1L}{EB};$$

$$\frac{I_1L}{a} = \frac{a - I_1L}{a\sqrt{2}}$$

$$I_1L = a(\sqrt{2} - 1) \text{ cm}$$

$$L_{I_1} = 2\pi a(\sqrt{2} - 1) \text{ cm}$$

Pentru aflarea lungimii cercului  $I_4$  (sau  $I_3$ ): fig. c.

Procedînd ca în cazul precedent,  $I_4M = \frac{3a(\sqrt{10}-3)}{2} \text{ cm}$

14

Condiția de determinare a lui  $m$ :

$$\frac{(m-3)^2}{4} = \frac{(m-5)(m+1)}{4}$$

$$m^2 - 6m + 9 = m^2 - 4m - 5$$

$$2m = 14$$

$$m = 7$$

(Continuare în p. 23)





O lume. Omuleți veseli sau triști, personaje de basm sau evadați de la grădina zoologică, marinari și clovni. Se numesc Micul prinț și Floricica, Tonino și Bony, Ciacanca și așa mai departe. Dintre ele se ițește gîtul fără sfîrșit al unei girafe, lîngă care mormăie bondocul ursuleț Zmeurică.

Acest mic univers de candoare și umor gravitează în jurul Magdalenei Borănescu, cea care i-a dat viață.

Încântați de spectacolul feeric pe care-l prezintă păpușile creatoarei bucureștene, încercăm să aflăm secretul ei. Ni-l dezvăluie fără nici o reținere: fermecată de forme și culori, cucerită de fantezia jocurilor, ea nu s-a mulțumit să îndrăgească păpușile, ci, încă de la 7 ani, a încercat să dea eroilor din basme, după aceea din cărți o nouă viață.

După ani lungi de migală și experiență, îi ajung cîteva mărgele, cîteva bucăți de fetru, de stambă sau panglică spre a face să apară încîntătoarele materializări ale închipuirii sale.

Magdalena Borănescu își împarte creațiile în trei categorii: cele destinate jocului, păpușile-caricaturi și cele pe care le numește decorativ-funcționale, precum Miaurice și Bucătarul, obiecte folositoare, înfrumusețînd în același timp casa. Cu unele dintre acestea veți face cunoștință în numărul viitor.

Fără îndoială că explozia de culoare, fantezie și bun-gust din imaginile care însoțesc aceste rînduri vă îndeamnă și pe voi la lucru. Vă propunem o păpușă realizată prin metoda colajului. Aceia dintre voi care au participat anul trecut la concursul «Policrom' 70» cunosc tehnica. Ceilalți o vor învăța cu ușurință.

Priviți, așadar, cu atenție fotografia alăturată. Din carton, hîrtie colorată și resturi de fetru puteți obține o păpușă decorativă pentru masa voastră de lucru, sub care să se ascundă sticla de cerneală sau orice alt obiect necesar, dar mai puțin estetic.

Numele păpușii este Baiadera. Scrieți-ne cum v-a reușit.

în lumea  
păpușilor

# SALT SPRE CLASA a IX-a

(Urmare din p. 21)

## REZOLVAREA PROBLEMELOR DATE LA TEZA Nr. 1



15

Efectuînd operațiile cu fracții ordinare în expresia lui  $x$ , se găsește:

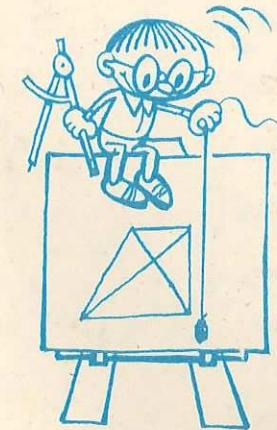
$$x = 2$$

Fracția  $F(x)$  poate fi adusă la o formă mai simplă:

$$F(x) = \frac{(x^2+1)(x^4-x^2+1)}{(x^2-1)(x^4+x^2+1)} = \frac{x^6+1}{x^6-1}$$

Înlocuind pe  $x$  cu valoarea sa numerică,

$$F(2) = \frac{65}{63}$$



## TEZA Nr. 2

17

Fie expresia:

$$E = \frac{x^3+x^2y+10x+x^2+xy+10y}{x^3+x^2y+6x-5x^2-5xy+6y}$$

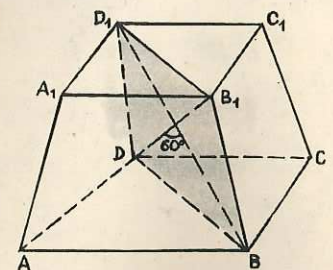
- Să se arate că  $E$  nu depinde de  $y$ .
- Să se stabilească valorile lui  $x$  pentru care expresia dată există.
- Ecuția  $E = 0$  (definită pe mulțimea de la punctul b) are rădăcini reale?

a—3 puncte; b—2 puncte; c—2 puncte.

18

Într-un trunchi de piramidă se dau: laturile  $AB$  și  $BC$ , ale bazei dreptunghiulare mari, egale cu latura triunghiului echilateral circumscris și, respectiv, înscris într-un cerc de rază  $R$ ; laturile  $A_1B_1$  și  $B_1C_1$ , ale bazei dreptunghiulare mici, egale cu latura triunghiului echilateral circumscris și, respectiv, înscris într-un cerc de rază  $r$ ; unghiul dintre diagonalele trunchiului de piramidă egal cu  $60^\circ$ .

Știind că muchiile sînt egale, să se afle aria totală și volumul trunchiului de piramidă.



13 puncte.

Nota la teză:  $0,5 \times$  punctajul realizat.

Rezolvarea și răspunsurile celor două probleme vor fi date în numărul viitor.

Tot în numărul viitor, ultimul dinaintea prezentării la examenul de admitere, veți găsi alte zece probleme (rezolvate) și o a treia teză.

Teorema înălțimii în triunghiul dreptunghic ADC:

$$DH^2 = AH \cdot HC \Rightarrow HC = \frac{b^3}{a\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$\text{Latura } DC = \sqrt{DH^2+HC^2} \Rightarrow DC = \frac{b^2}{a}$$

Perimetrele triunghiurilor:

$$P_{ABH} = AB+BH+HA \Rightarrow P_{ABH} = \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}} (a+b+\sqrt{a^2+b^2})$$

$$P_{ADH} = AD+DH+HA \Rightarrow P_{ADH} = \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}} (a+b+\sqrt{a^2+b^2})$$

$$P_{DCH} = DC+CH+HD \Rightarrow P_{DCH} = \frac{b^2}{a\sqrt{a^2+b^2}} (a+b+\sqrt{a^2+b^2})$$

$$\frac{P_{ADH}}{P_{DCH}} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{P_{ADH}}{P_{AHB}} = \frac{b}{a}$$

c) Urmărind ultimele două relații obținute la punctul b, demonstrația este evidentă. Într-adevăr, făcînd produsul rapoartelor:

$$\frac{P_{ADH}}{P_{DCH}} \cdot \frac{P_{ADH}}{P_{AHB}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a}$$

$$P_{ADH}^2 = P_{DCH} \cdot P_{AHB}$$

Demonstrația poate fi făcută și altfel (independent de rezolvarea punctului b).

Din asemănarea triunghiurilor dreptunghice AHD și DHC rezultă:

$$\frac{AD}{DC} = \frac{DH}{CH} = \frac{HA}{HD} = \frac{AD+DH+HA}{DC+CH+HD}$$

Sau, reținînd ultimele două rapoarte:

$$\frac{HA}{HD} = \frac{P_{AHD}}{P_{DHC}}$$

Din asemănarea triunghiurilor dreptunghice AHD și BHA rezultă:

$$\frac{DA}{AB} = \frac{AH}{BH} = \frac{HD}{HA} = \frac{DA+AH+HD}{AB+BH+HA}$$

Sau, reținînd ultimele două rapoarte:

$$\frac{HD}{HA} = \frac{P_{AHD}}{P_{BHA}}$$

Făcînd produsul:

$$\frac{HA}{HD} \cdot \frac{HD}{HA} = \frac{P_{AHD}}{P_{DHC}} \cdot \frac{P_{AHD}}{P_{BHA}}$$

rezultă:

$$P_{AHD}^2 = P_{DHC} \cdot P_{BHA}$$

$$BD = \sqrt{a^2+b^2}$$

Teorema catetei în triunghiul dreptunghic BAD:

$$AD^2 = DB \cdot DH \Rightarrow DH = \frac{b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$AB^2 = BD \cdot BH \Rightarrow BH = \frac{a^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

Teorema înălțimii în triunghiul dreptunghic BAD:

$$AH^2 = DH \cdot HB \Rightarrow AH = \frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

