

ION N. RADU

RACHETOMODELE

www.StartSpreViitor.ro



EDITURA ION CREANGĂ

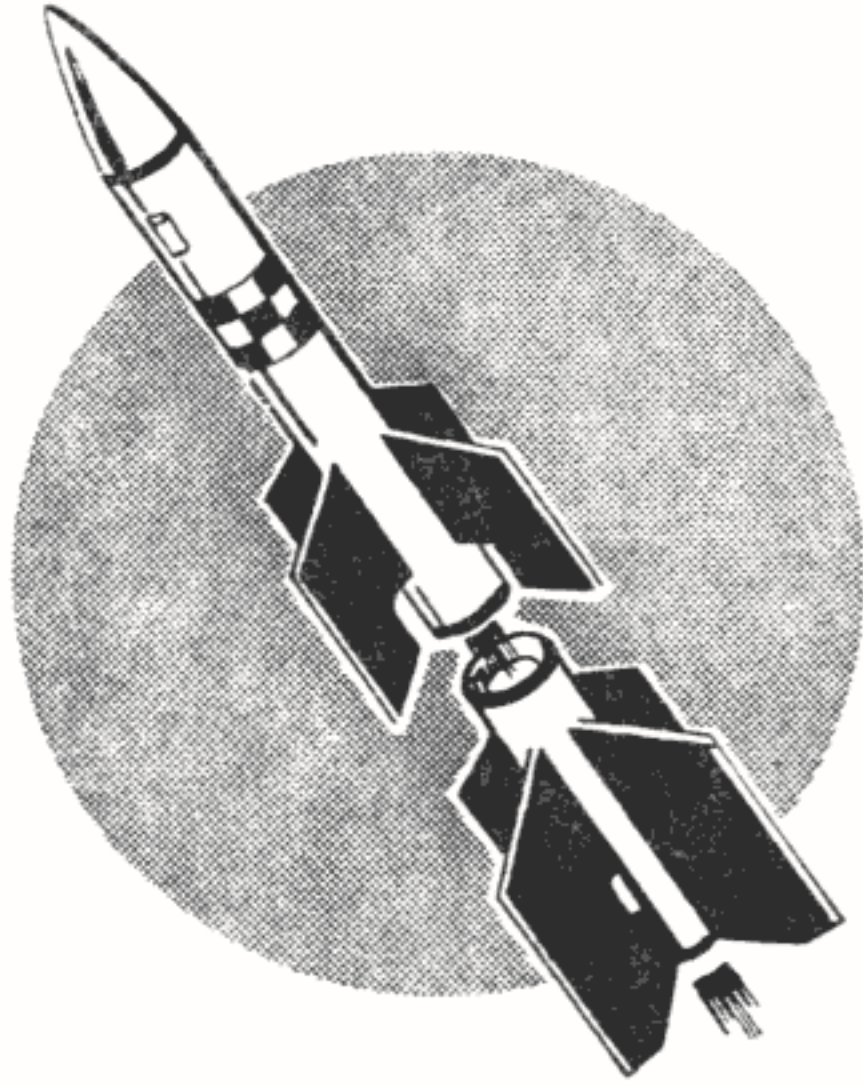
ION N. RADU ● RACHETOMODELE

www.StartSpreViitor.ro

Coperta de KALAB FRANCISC
Desenele executate de autor

www.StartSpreViitor.ro

ION N. RADU



www.StartSpreViitor.ro

RACHETOMODELE

Ediția a II-a revăzută și adăugită

EDITURA ION CREANGĂ — BUCUREȘTI — 1977

www.StartSpreViitor.ro

Capitolul I

CERCUL TEHNIC DE MODELISM

www.StartSpreViitor.ro

Modelismul

Societatea noastră acordă o înaltă prețuire școlii și întregului sistem de formare a tinerețului care va avea rol determinant în viitorul luminos al României socialiste.

Una dintre căile cele mai folositoare în realizarea acestui scop sînt activitățile tehnice desfășurate în cercurile și societățile elevilor. Aici prind viață cunoștințele primite de elevi în clasă, oferindu-li-se posibilitatea de a le aplica.

Pasiunea insuflată în primii ani de școală se amplifică în timp, hotărînd adeseori viitoarea meserie a tînărului. Activitatea extrașcolară a elevilor asigură folosirea utilă a timpului liber, dar contribuie în același timp și la formarea unor deprinderi tehnico-aplicative, care pot hotărî orientarea școlară și profesională a elevilor.

Dornici să aplice, la scara posibilităților lor, cunoștințele din variate domenii de activitate,

numeroși tineri au descoperit frumusețea muncii în cercurile tehnice de diferite profile. Astfel de forme de activitate sînt organizate în unele instituții, printre acestea se numără și cercurile tehnice de radio-amatorism, modelism, lăcătușerie, electrotehnică etc.

Modelismul este activitatea tehnico-aplicativă care constă din proiectarea, construcția și lansarea de modele funcționale competitive din diferite domenii ca: aviație, automobilism, marină și rachete, adică: aeromodelism, automodelism, navomodelism și rachetomodelism. Această activitate are un deosebit rol în formarea personalității elevilor, avînd ca scop familiarizarea lor cu elementele de bază ale producției actuale, cu procesele tehnologice, cu mecanizarea muncii, cu mînuirea corectă a uneltelor etc.

Este constituit ca ramură sportivă, iar acțiunile competitive se desfășoară pe baza regu-

lamentului Federației Române de Modelism care este afiliată la Federația Internațională de Aeronautică (F.A.I.).

www.StartSpreViitor.ro

Organizarea cercului

Un cerc tehnic de modelism se poate constitui în orice școală generală, profesională, în licee, facultăți, la casele de pionieri, casele științei și tehnicii ale tineretului sau în taberele școlare destinate pionierilor sau tinerilor U.T.C.-iști.

Pentru obținerea rezultatelor scontate, cercul trebuie pregătit în prealabil de către conducătorul activității ce se va desfășura aici.

Recrutarea membrilor cercului tehnic o poate face conducătorul cercului, din rîndul elevilor claselor V—VIII ale școlilor generale, școlilor profesionale sau licee, care doresc să activeze într-o ramură cu acest specific.

Membrii înscriși se vor repartiza pe grupe, după nivelul lor de pregătire, începători sau avansați, și după specificul ramurilor modelistice, aero, navo, racheto și automodeliști. În funcție de spațiul de lucru, de posibilitățile lor materiale, de numărul de scule, grupele pot fi mai mici sau mai mari, astfel ca să se asigure atît condiții de muncă individuală, cît și colectivă.

Activitatea se va desfășura pe baza unui plan tehnic întocmit de conducătorul cercului, discutat și îmbunătățit de membrii lui; se vor cuprinde teme teoretice urmate de lucrări practice, cu date precise, cu responsabilități și termene de realizare. Planul trebuie să fie variat, atractiv și în concordanță cu puterile grupei respective.

Ședințele de lucru se țin o dată pe săptămână sau chiar la două săptămîni și se recomandă să nu depășească două ore. Se vor trata teme teoretice care sînt necesare atît în perioada de inițiere cît și în perioadele de specializare sau perfecționare a modeliştilor.

După ce membrii cercului au făcut cunoștință cu noțiunile introductive necesare realizării diferitelor tipuri de modele, se trece la efectuarea temelor practice, care constă din construcția modelelor.

Este indicat să se aleagă un comitet al cercului, format din mai mulți cursanți care vor răspunde de evidența membrilor, materialelor, sculelor, abonamentelor și cărților, a corespondenței, a posibilităților bănești, a concursurilor, a curățeniei, rezultatelor etc.

Concursurile și demonstrațiile vor da posibilitatea să se urmărească realizările obținute pe plan tehnic și evoluția performanțelor.

Partea teoretică va fi evidențiată în sesiunile științifice ale cercului sau în întîlnirile cu specialiștii, unde se vor trata probleme teore-

tice legate de fenomenele fizice ce apar în timpul funcționării modelelor, dar la nivelul cunoștințelor căpătate de membrii cercului. Munca depusă pe o perioadă mai mică sau mai mare va putea fi consemnată într-o gazetă de perete, buletin tehnic sau o revistă școlară care poate cuprinde, sub formă de materiale redactate, rubrici ca: rezultatele muncii noastre, ABC tehnic, construcții noi, probleme propuse și rezolvate, umor, poșta redacției, diferite articole din ramura modelistică în care se lucrează.

Activitatea desfășurată în cerc nu trebuie să aibă caracterul orelor obișnuite de curs sau aspectul unor activități rigide, ci să se caracterizeze printr-o muncă bogată în inițiative creatoare, cu un accentuat spirit colectiv, de colaborare între membri.

Toate acestea vor contribui activ și eficient la popularizarea modelismului, a rezultatelor muncii cercului, la stimularea și îmbunătățirea inițiativelor.

Pentru obținerea unor rezultate cât mai bune este necesar ca, înainte și după înființarea cercului, să se țină o strânsă colaborare cu organizațiile de pionieri și U.T.C., subordonându-se direct conducerii școlii, care este interesată ca aportul instructiv-educativ să fie realizat la un nivel corespunzător cerințelor etapei actuale de formare la elevi a aptitudinilor necesare viitorilor constructori ai societății socialiste în țara noastră.

Conducătorul cercului

Fără un conducător cercul nu funcționează în condiții optime deoarece nu se poate asigura organizarea, îndrumarea și supravegherea corespunzătoare realizării programului.

În această funcție va fi desemnat un cadru didactic, căruia nu-i este necesară o pregătire de specialitate, ci doar aptitudini pentru înțelegerea și îndrumarea pasiunilor manifestate de tineret. Un conducător începător în domeniul modelismului va trebui să consulte reviste și cărți de specialitate, care să-i asigure un asemenea bagaj de cunoștințe încât să poată conduce competent activitățile desfășurate în cerc.

Conducătorul cercului va urmări stimularea unor trăsături pozitive, cum ar fi pasiunea pentru tehnică, spiritul de răspundere, răbdarea, încrederea în forțele proprii, respectul reciproc, păstrarea bunului obștesc. Se cere, de asemenea, realizat un echilibru între pregătirea teoretică și activitatea practică, deoarece în cazul unilateralizării se poate ajunge la pierderea interesului pentru ramura modelistică aleasă. Aplicarea în practică și corelarea armonioasă a cunoștințelor căpătate la diferite obiecte studiate în școală asigură orientarea tineretului spre disciplinele tehnice.

În activitatea sa conducătorul cercului trebuie să țină seama de particularitățile de vârstă

ale elevilor, de nivelul lor de cunoștințe. El nu-i va antrena la executarea unor aparate sau modele despre care nu au măcar un minim de cunoștințe, nu cunosc principiile pe care se bazează funcționarea lor.

Se va începe cu executarea unor modele mai simple, consultându-se planuri din diferite publicații, apoi se va trece la modele din ce în ce mai complicate, căutând să se încurajeze inițiativele creatoare în executarea modelelor, fantezia fiind stimulată și orientată pe o cale eficientă.

O deosebită grijă va trebui acordată orientării asupra construcției de modele pentru care există materiale suficiente și scule adecvate, evitându-se astfel abandonarea lucrării pe parcurs.

Printre sarcinile conducătorului de cerc se numără și aceea de a-i deprinde pe elevi să citească un plan, o schiță, un desen tehnic, să mînuiască corect unelte și materialele, să lucreze ordonat și să capete deprinderea de a-și asigura normele elementare de securitate a muncii.

O preocupare permanentă va fi procurarea materialului informativ-documentar: publicații de specialitate, date istorice referitoare la apariția și dezvoltarea modelismului în țară și peste hotare. Aceasta îi va obișnui pe elevi să consulte, să aplice și să adapteze în activitatea lor și experiența altor constructori.

Atelierul rachetomodeliștilor

Este bine ca proiectarea, construirea și centrarea rachetomodelor să se facă în atelierul destinat cercului tehnic de modelism.

El poate fi amenajat într-o cameră special destinată, atunci când localul școlii permite sau în orice atelier de instruire practică, laborator sau într-o obișnuită sală de curs, unde există posibilitatea de amenajare a unui colț al tînarului modelist. În scopul bunei desfășurări a muncii, sala se va mobila corespunzător. Pentru tratarea problemelor teoretice, se va fixa, pe un perete, o tablă școlară, iar pentru păstrarea sculelor, materialelor, arhivei, bibliotecii, pieselor în lucru, se vor procura unul sau mai multe dulapuri. Mesele pe care se va lucra trebuie să fie fixate și netede. Pe ele se vor monta: *menghina, nicovala, măsuța pentru traforaj, polizorul* etc. Desenarea pieselor și a modelelor, precum și proiectarea lor se va face pe o *masă* dotată cu *planșetă, trusă de desen* etc. La ședințele tehnice sau practice modeliștii vor sta, atunci când este cazul, pe scaune. Modelele terminate vor fi expuse în *rafturi* sau *vitrine* pentru a fi bine păstrate și ușor de vizionat de toți elevii. Acest procedeu constituie un mijloc adecvat de popularizare a realizărilor cercului. Atelierul va fi dotat și cu un *dulăpior* cu cele necesare primului ajutor.

Elevii vor organiza atelierul cît mai plăcut creînd un mediu adecvat scopului propus,

pavoazînd sala, expunînd pe perete tipuri de modele, portrete ale unor oameni de ştiinţă, români şi străini, care au contribuit la dezvoltarea astronauticii mondiale, schiţele şi planurile modelelor cu care s-au câştigat diferite întreceri, fotomontaje modelistice etc.

Pentru desfăşurarea normală a muncii se recomandă ca la începutul activităţii, conducătorul cercului tehnic să efectueze un instructaj privind normele de tehnică a securităţii.

Trebuie să se aibă în vedere ca numărul de elevi din grupe să corespundă dimensiunilor atelierului, pentru a se asigura aerisire permanentă, curăţenie corespunzătoare şi iluminat corect.

Locul individual de muncă al modeliştilor trebuie organizat cu grijă pentru a le crea condiţii de etalonare a posibilităţilor de constructori.

Atelierul trebuie, în general, să creeze o atmosferă de muncă în colectiv, de întrajutorare tovarăşească, de perfecţionare reciprocă.

Scule

www.StartSpreViitor.ro

Principalele scule, instrumente sau maşini necesare unui cerc tehnic de modelism, în vederea executării cu succes a unor rachetomodele de către membrii unei grupe, sînt: *cuţite, lame de ras, bisturiu, pietre de ascuţit, ciocane*

de fier (de 50 g, 100 g, 500 g), ciocane de lemn sau cauciuc, foarfeci, dălţi pentru lemn şi fier de diferite dimensiuni şi profile, sulă, maşină de găurit, fierăstrău pentru lemn şi pentru metale, cleşti-patent, rotund, spiţ etc., pile de diferite forme şi mărimi pentru lemn şi metal, raşpele, şurubelniţe, şubler, rindea, ciocan de lipit, trusă de desen, menghine mici şi mari, polizor, pensete, lampă de spirt, cîrlige de rufe, pensule de diferite mărimi, ciutar, metru, rigle, vase de sticle şi metal, cutii de lemn, carton şi metal, pulverizator şi prese de mînă.

În afara acestora mai putem avea, atunci cînd există posibilitatea, următoarele: *strung de lemn, polizor electric, filieră, compresor, maşină de găurit electrică etc.*

Lista sculelor menţionate aici reprezintă pentru activitatea de grup a tinerilor în cadrul unui cerc tehnic doar un ghid. Numărul lor poate fi redus sau amplificat, în funcţie de posibilităţile şi scopurile urmărite în activitatea cercului. Se păstrează în dulapuri, panoplii, rafturi, truse-sertare etc.

Materiale

Principala formă de activitate a cercului tehnic o constituie confecţionarea diferitelor tipuri de rachetomodele. Pentru aceasta sînt necesare şi *aparate aerodinamice, materiale di-*

dactice, aparate de măsură etc., a căror realizare se obține folosind materiale adecvate construcției.

Materialele necesare confecționării fiecărui model se vor indica la fiecare construcție în parte, dar este bine ca cercul să fie dotat din timp cu ele: *hârtie și carton* de diferite calități și grosimi, *fire de cauciuc* de dimensiunile 1×2 mm, 1×4 mm, 1×6 mm, *ață de cusut și macramé, sfoară și sîrmă* de calități și grosimi diferite, *ace, ținte, cuie și șuruburi, folii de tablă* din diferite metale, *cleiuri* ca: *aracet, gumă arabică, lipinol, nitrolac, baghete din lemn*, (de *tei, brad, sau balsa**) cu lungimile de 800—1000 mm și secțiunile diferite, *plăci de lemn de tei, brad și balsa* cu grosimea de 1 mm, 2 mm, 3 mm. La acestea, mai adăugăm:

www.StartSpreViitor.ro

— *placaj de mesteacăn, tei sau fag* de 1 mm, 1,5 mm, 2 mm

— *mase plastice sub formă de plăcuțe din celuloid, plexiglas, textolit, elamita etc.*

— *hârtie sticlata pentru șlefuirea pieselor de diferite mărimi*

— *vopsele duco de diferite culori*

— *chit sau grund*

— *diluanți pentru mase plastice*

— *novolin pentru lustruirea pieselor vopsite*

Afară de acestea mai sînt necesare și materiale ca: *hârtie milimetrică, hârtie de calc, indigo, plăcuțe de plumb, creioane, culori, gume, cerneală, tușuri de diferite culori.*

* Lemnul de balsa se obține dintr-un arbore tropical, este foarte ușor și se utilizează la confecționarea ambarcațiunilor și a machetelor din orice domeniu de activitate.

Capitolul II

RACHETOMODELISMUL

www.StartSpreViitor.ro

Introducere

Cele mai perfecționate mijloace de cercetare a spațiului cosmic sînt rachetele.

Datorită lor a fost posibilă lansarea sateliților artificiali ai Pămîntului, a primei nave cosmice sovietice Vostok I, — aprilie, 1962 — avînd la bord pe cosmonautul Iuri Gagarin, a primului echipaj uman debarcat pe Lună de nava americană Apollo 11, și tot ele poartă stații automate de cercetare științifică spre Venus și Marte.

Urmărind cu legitimă curiozitate evoluția navelor în spațiul cosmic, atrași de rezultatele obținute în dezvoltarea tehnicii rachetelor, tinerii reduc la scara posibilităților lor de creație construcția acestor aparate, le transformă în minirachete concepute și realizate după idei proprii. Așa se naște rachetomodelismul.

Rachetomodelismul este ramura sportivă care se ocupă cu proiectarea, construirea și lansarea de modele de rachete.

Modelul unei rachete adevărate de dimensiuni mici, prevăzute cu motor capabil să urce

pe traiectorii verticale la înălțimi apreciabile definește *rachetomodelul*.

Rachetomodeliștii care practică acest sport — concurează la următoarele probe:

1. — *altitudine*
2. — *altitudine cu încărcătură*
3. — *durata cu parașută*
4. — *rachetoplane*
5. — *machete de înălțime*
6. — *durată cu panglică*
7. — *machete*

Fiecare model din categoriile de mai sus va fi descris, exemplificat și explicat în vederea construirii lui.

Modelismul mai permite experiențe științifice efectuate cu ajutorul microrachetelor. Dintre ele remarcăm lansarea de mici viețuitoare, experiențe cu scop fizic, chimic, radio etc.

Această preocupare, deloc secundară, care definește rachetoamatorismul, este îndrumată

și patronată de Comisia de Astronautică de pe lângă Academia Republicii Socialiste România.

La aceste cercuri elevii pot calcula viteza și accelerația rachetomodelului, elementele traiectoriei, impulsul motorului etc.

O traiectorie istorică

Apariția rachetomodelismului se leagă de descoperirea mișcării reactive explicată de noi la motorul cu reacție. Inițial racheta a fost folosită în scopuri distractive, mai târziu, găsin-du-și multiple întrebuițări practice.

De la „săgețile de foc“ ale chinezilor, din secolele al XII-lea și al XIII-lea, lansate pentru intimidarea dușmanilor, continuând cu folosirea rachetelor ca arme de luptă (în China, Arabia, India, Marea Britanie, Spania, Germania, Franța, Rusia etc.) până la rachetele moderne utilizate în scopuri pașnice s-a parcurs un drum lung. Pe continentul nostru rachetele, cunoscute din evul mediu sub numele de „foc zburător“, au fost utilizate de armata lui Mahomed al II-lea la asediul Constantinopolului.

Cele mai vechi consemnări privind apariția rachetelor în Europa aparțin lui Marcu Grecol, fiind continuate apoi în scrierile filozofului englez Roger Bacon. Acesta avansează și ideea posibilității folosirii rachetelor ca mașini de zburat.

Un manuscris din secolul al XVI-lea, descoperit la Sibiu, aruncă o nouă lumină asupra istoriei rachetei. Conrad Haas din Sibiu, șef al arsenalului militar între anii 1529—1569, expune în acest manuscris idei foarte avansate pentru acea perioadă referitoare la rachete. El schițează o rachetă în trepte, propune combustibili mai eficienți, propagă ideea folosirii rachetelor în scopuri pașnice.

Comunicarea descoperirii manuscrisului amintit, după patru veacuri de uitare, a stîrnit un deosebit interes. Astăzi Conrad Haas este recunoscut ca precursorul rachetei compuse.

Construcția rachetelor a cunoscut o perioadă de stagnare de aproape trei secole, fiind apoi reluată de indieni, care le-au întrebuițat ca arme.

În același scop le-au folosit englezii, francezii și rușii, perfecționându-le.

În 1820 apare în Rusia prima companie de rachetiști și o întreprindere specială de rachete. Un reprezentant al acestei întreprinderi, Konstantin Ivanovici Konstantinov, a încercat să fundamenteze științific construcția și zborul rachetelor, dar intențiile lui devansau cu mult posibilitățile tehnice reduse ale epocii.

Paralel, Nikolai Ivanovici Kibalici, în Rusia, Alexandru Ciurcu, în Franța și România, H. I. Ganswindt în Germania, sugerează posibilitatea utilizării lor în călătorii cosmice.

Alexandru Ciurcu (originar din Muntenia, plecat în Franța pentru a scăpa de o campanie politică) se ocupă de astronautică împreună cu francezul Just Buisson. Ei preconizează construirea unor aparate de zbor mai grele decât aerul, care lucrează după principiul acțiunii și reacțiunii. Construiesc, în 1886, o barcă cu motor reactiv, pe care o experimentează pe Sena. În timpul experimentului se produce o explozie și Buisson moare. Ciurcu continuă singur experiențele. Cu ajutorul savantului Gaston Tissandier și al lui Paul Vieille construiește o drezină reactivă.

O activitate similară a avut și germanul Herman Ganswindt, care, printre altele, a prefigurat planurile lansării de sateliți tereștri.

Aceste încercări îndrăznețe nu se puteau finaliza decât prin elaborarea unei teorii științifice a funcționării rachetelor. Este momentul apariției lucrărilor lui Konstantin Eduardovici Țiolkovski, savant rus (1857—1935). El precizează că vehiculele pentru călătorii spațiale vor funcționa cu combustibil lichid, calculează traiectoria interplanetară, în condițiile în care rezistența aerodinamică și a gravitației sînt variabile, emite păreri cu privire la „gările

cosmice“, la sistemele de protecție ale cosmonauților.

Ideile sale referitoare la combustibili lichizi au fost prelucrate și aplicate în practică de cercetătorul american R. H. Goddard și de savantul german (originar din România) H. Oberth.

Pe cînd era profesor în România, H. Oberth a publicat la Mediaș o lucrare de mare răsunset, „Racheta în spațiul interplanetar“. Deși păreriile sale au fost privite la acea dată cu neîncredere, a continuat să lucreze cu tenacitate, fiind recunoscut azi drept fondatorul astronauticii moderne.

În această competiție a curajului și inteligenței umane, poporului nostru îi revine un loc de frunte. Dacă ar lipsi toate cele expuse, ar fi suficient să evocăm numai numele lui Henri Coandă, care a realizat primul avion cu reacție din lume, Coandă 1910.

Așadar, învingerea distanțelor dintre Terra și celelalte planete, posibilitatea debarcării primului om undeva, în Univers, este o operă colectivă, la realizarea căreia și-au adus contribuția reprezentanți ai științei aparținînd multor națiuni.

Capitolul III

GENERALITĂȚI

Ce este un rachetomodel?

www.StartSpreViitor.ro

Federația Română de Modelism, prin regulamentul elaborat, indică o serie de norme și precizii privind proiectarea, construcția și lansarea rachetomodelelor.

Înainte de a vedea cum se construiește, se lansează și zboară este necesar să-l definim și să-l cunoaștem.

Dintr-o analiză sumară se constată că se compune dintr-un număr de elemente ce copiază, în mare, ansamblurile unei rachete adevărate, eliminându-se o serie de amănunte, mai puțin necesare.

Rachetomodelul este un aeromodel, care se ridică în văzduh fără a folosi forțele de susținere aerodinamice. El este lansat de un motor cu reacție de dimensiuni mici, cu combustibil solid, format din componenți chimici ce ard, pregătiți anterior.

Revenirea modelului se va face obligatoriu cu un sistem de recuperare, ce-l va readuce lin pe suprafața Terrei și apt de un nou zbor,

fără să se deterioreze, să rănească pe cineva sau să provoace pierderi materiale (fig. 1).

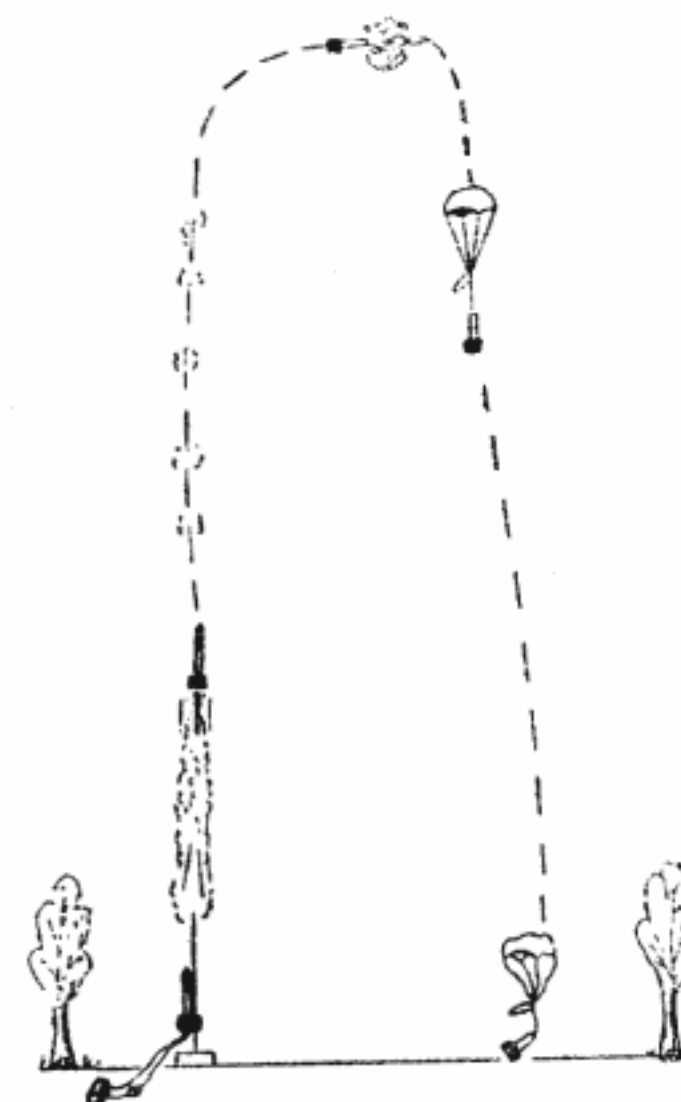


Fig. 1.

Se poate construi din hîrtie, carton, lemn, material plastic, cauciuc, pînză, în general, din materiale neceramice și nemetalice.

Greutatea totală a modelului gata de lansare nu trebuie să fie mai mare de 500 g, iar combustibilul solid folosit la unul sau mai multe motoare să nu depășească 125 grame.

Modelul să nu aibă mai mult de trei trepte, lucru ce se va determina înainte de lansarea de către comisia tehnică a concursului.

Rachetomodelul care a pierdut un motor sau subansambluri din el, fără să fie prevăzute cu sisteme de recuperare, se descalifică. În caz că vrem să se desprindă, se va apela la o panglică de înfrînare cu dimensiunile minime de 25×300 m sau o parașută cu suprafața minimă de 4 dm^2 .

La cererea comisiei tehnice a concursului, constructorul modelului va prezenta date despre suprafața stabilizatoarelor, a centrului de presiune și centrului de greutate, informații din care să reiasă că lansarea va reuși.

Părțile componente

La prima construcție a unui rachetomodel, fiecărui tînăr îi este recomandat să studieze părțile componente, rolul lor și modul cum funcționează.

Un rachetomodel se compune dintr-o serie de elemente cu scop bine determinat în funcționarea modelului pe care îl ilustrăm în figura 2.

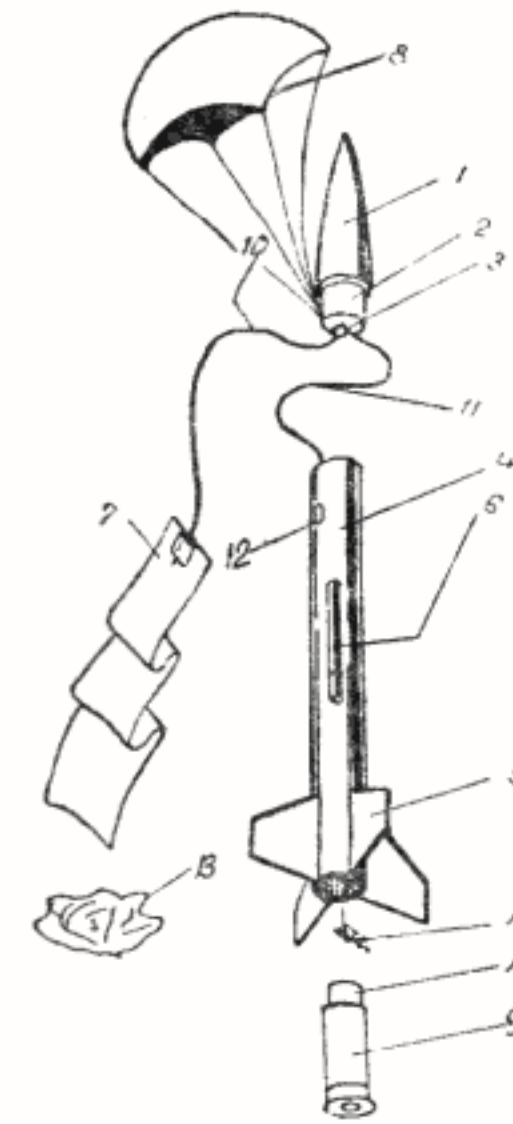


Fig. 2.

Părțile componente ale unui rachetomodel sînt: *conul (vîrful)*, *containerul (cabina spațială)*, *corpul (treptele)*, *sistemul stabilizator*, *inelele direcționale*, *sistemul de recuperare*, *amortizorul*, *portmotorul*, *protectorul sistemului de recuperare*, *sistemul de pornire a motorului și rampa de lansare*.

Conul modelului (1, fig. 2) are menirea de a micșora rezistența la înaintarea prin atmosferă. Poate avea forme diferite (fig. 3); emisferă, con mic, con prelungit, ogivă, sistem de conuri și trunchiuri de con, ogivă prelungită.

În partea de jos a conului se practică un cep (2, fig. 2) care face legătura cu corpul. La baza lui se montează un sistem de prindere (3, fig. 2) a amortizorului sau a sistemului de recupe-

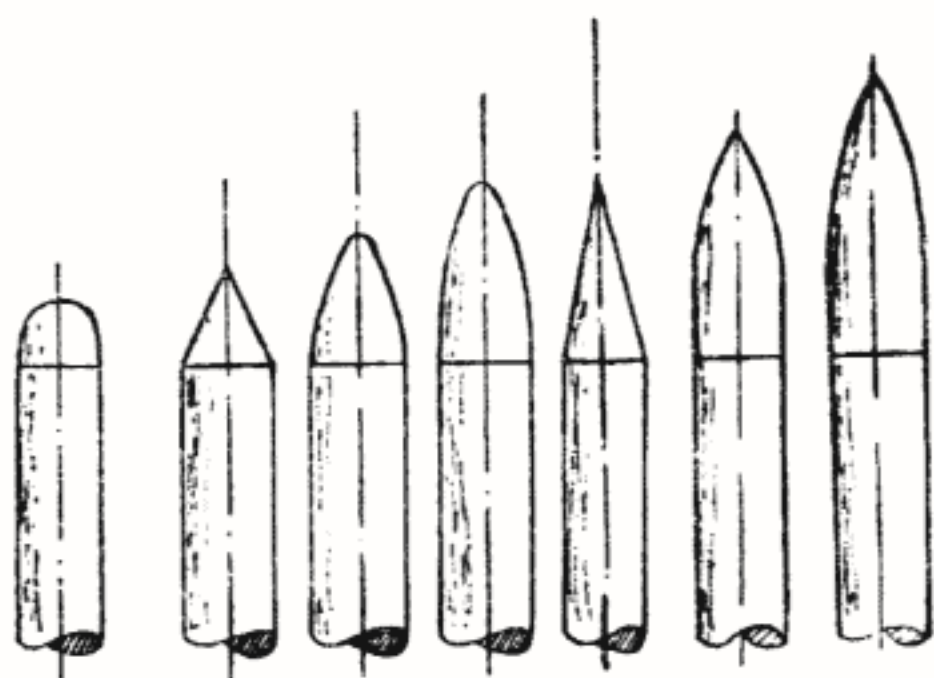


Fig. 3.

rare, care constă dintr-un cârlig, inel, bară sau orificiu.

Corpul (4, fig. 2) permite asamblarea componentelor rachetodelului, a containerelor, cabinelor spațiale. Este structura de bază a modelului și are în general formă cilindrică, dar mai poate fi pătrat, multitubular, conic, tronconic.

Cabina spațială are rolul de a duce o încărcătură utilă standard F.A.I. sau orice alt component al unei experiențe. Are forma corpului sau altă formă și se montează imediat după con.

Sistemul stabilizator — se găsește în partea inferioară a microrachetei (5, fig. 2) și menține direcția de zbor stabil. Este format din 3, 4, 6 etc. stabilizatoare, dispuse pe corpul modelului sub unghiuri de 120° , 90° , 60° etc.

Sînt cazuri rare cînd există un singur stabilizator de formă cilindrică, iar cînd sînt mai multe, o parte sînt montate în zona superioară a corpului modelului și altă parte în zona in-

ferioară. Cel mai rar întîlnite sînt cele fără stabilizatoare.

Fiind suprafețe cu rol aerodinamic, li se dau forme geometrice diferite: triunghiulare, pătrate, dreptunghiulare, semicirculare, trapezoidale, semieliptice și combinații din aceste figuri (fig. 4).

Inelele de ghidaj sau direcționale (6, fig. 2) permit așezarea modelului pe rampa de lansare și îi imprimă direcția în primele momente ale lansării. Au forme diferite: inel, teu, semiinel.

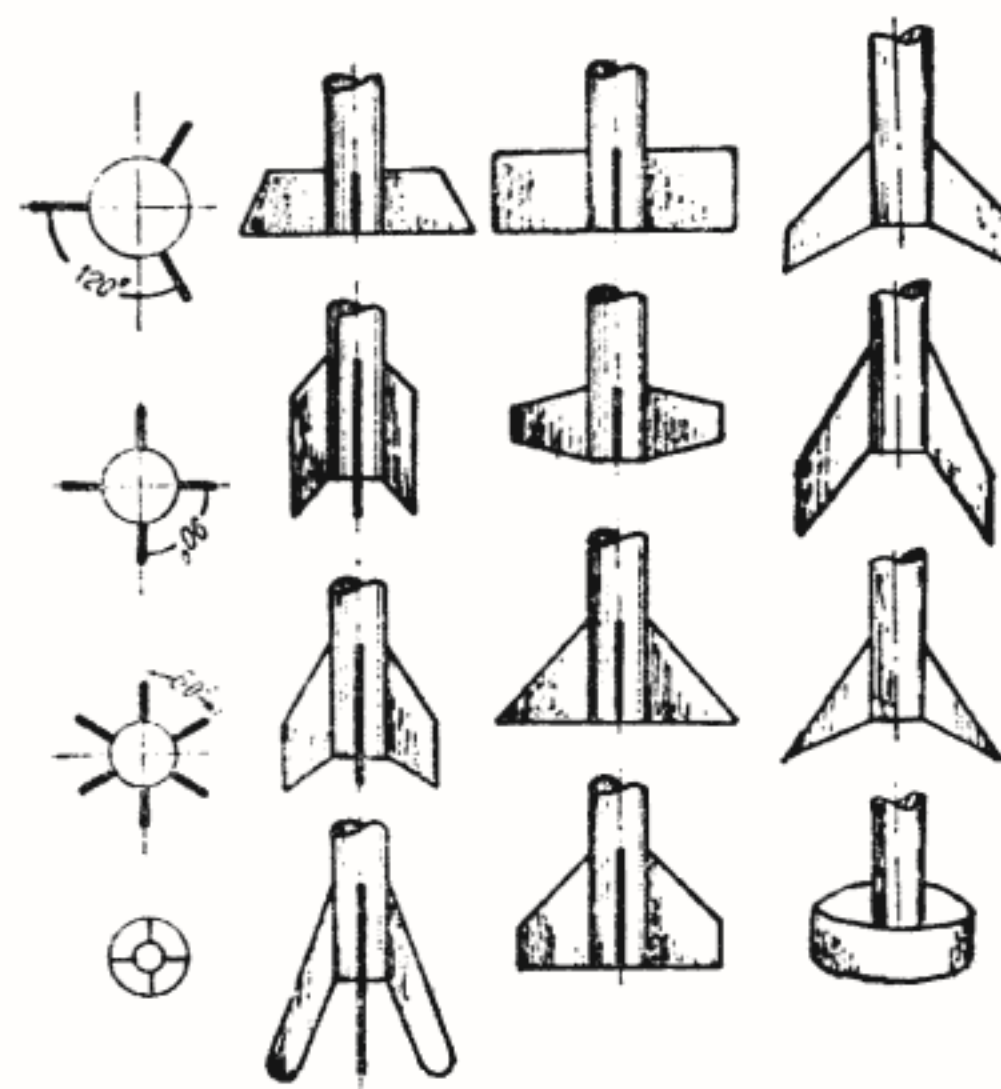


Fig. 4.

Sînt modele care nu au inele de ghidaj, iar lansarea se face de pe rampe speciale.

Sistemul de recuperare este mijlocul tehnic de recuperare, adică de readucere a modelului, printr-o coborîre lentă, pe pămînt, după

ce acesta a atins o înălțime maximă, astfel ca el să nu se avarieze și să nu producă accidente la revenire.

Recuperarea se poate face prin diferite procedee; panglică (7, fig. 2), parașută (8, fig. 2), umbrelă, elice sau combinații ale acestora, care pot fi de diferite forme: triunghiulare, pătrate, dreptunghiulare, hexagonale etc. Fiecare tip are avantajul și dezavantajul lui, de aceea pentru fiecare probă se alege tipul adecvat.

Amortizorul (11, fig. 2) face legătura între con, parașută și corpul rachetomodelului. El amortizează șocul produs de declanșatorul parașutei (12, fig. 2), evitând smulgerea acestuia din corpul modelului. Poate fi confecționat din fire de cauciuc, ață-cauciuc-ață, arcuri spirale etc., legătura făcându-se prin noduri.

Protectorul parașutei (13, fig. 2) se folosește pentru a evita arderea sistemului de recuperare, care poate fi făcut din hârtie sau din staniol. Cel mai folositor protector este vata, fiindcă este ușoară, se aprinde greu și se manipulează ușor.

Motorul (9, fig. 2) produce energia necesară pentru ridicarea rachetei de pe rampa de lansare și propulsarea spre înălțimi. Se clasifică după impulsul pe care îl creează. Descrierea, funcționarea și folosirea lui o vom face într-un material separat, la pag. 25.

Declanșatorul parașutei (12, fig. 2) se află în partea superioară a motorului și are rolul

de a expulza sistemul de recuperare din corpul modelului prin intermediul unei mici explozii.

Port-motorul sau carcasa motorului (10, fig. 2), are menirea de a menține motorul în corpul rachetei pe tot timpul parcurgerii traiectoriei. Desprinderea motorului fără sistemul de recuperare duce la descalificarea concurențului. Prezintă diferite forme, după cum adăpostește 1, 2 sau mai multe motoare care pot fi distribuite, după cum reiese din fig. 5 și

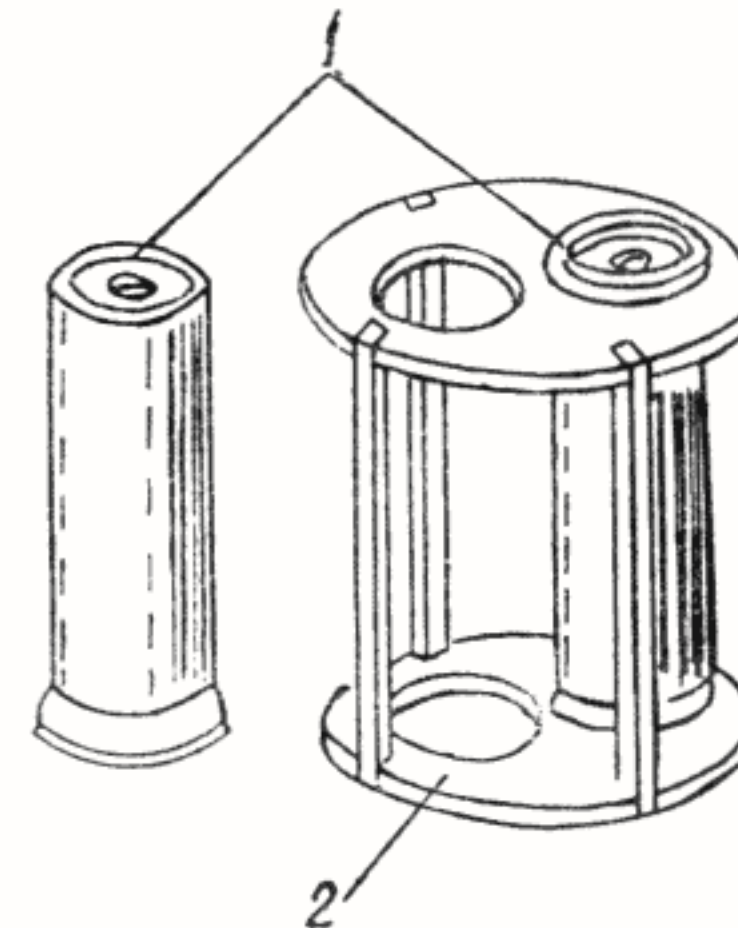


Fig. 5.

fig. 6: coliniar sau în figuri geometrice regulate (triunghi, pătrat, hexagon, octogon etc.).

Treapta este o parte a modelului, care adăpostește un motor sau mai multe motoare și care se detașează de model în timpul zborului pe traiectorie. Pentru obținerea de înălțimi mari, modelele pot fi prevăzute cu una, două, cel mult trei trepte.

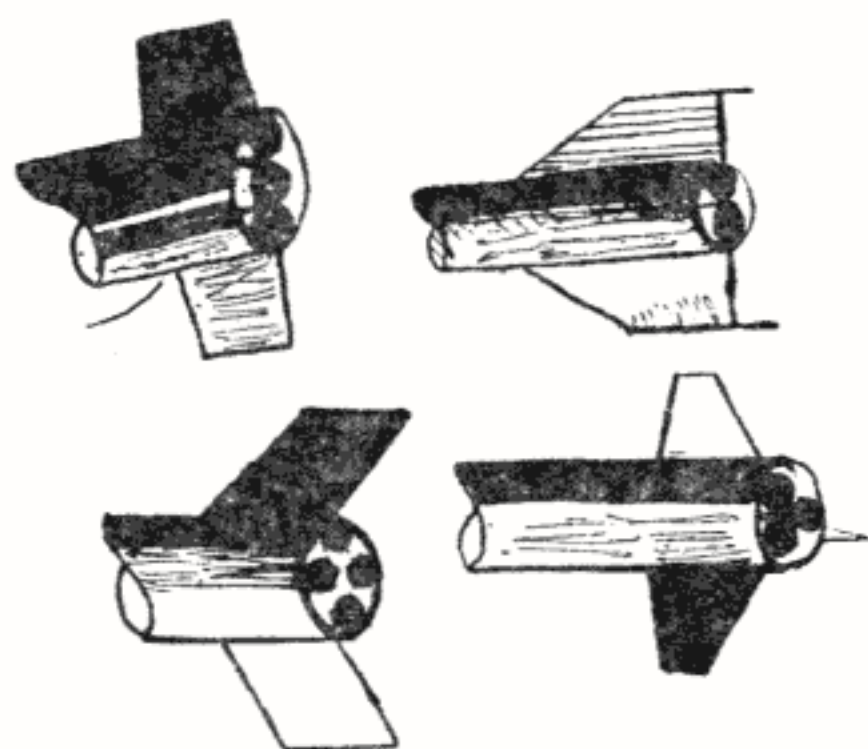


Fig. 6.

Sistemul de pornire a motorului este mijlocul tehnic prin intermediul căruia se produce aprinderea motorului. Acesta se poate realiza cu ajutorul fitilului sau a rezistenței electrice aduse la incandescență.

Rampa de lansare ne dă posibilitatea să fixăm modelul la start deasupra solului, să alegem direcția și unghiul de plecare pe traiectorie, precum și modul de cuplare la sistemul de aprindere.

Construcția rachetomodelului „Chindia“

Lansarea rachetelor pe verticală în scopul ridicării lor la o anumită altitudine este prima probă prevăzută în regulamentul național, elaborat de Federația Română de Modelism.

Cum tinerii care sînt tentați să-și însușească această activitate tehnico-aplicativă pornesc

de la „A“, am căutat să insistăm asupra primei construcții.

Din acest motiv, la construcția unui rachetomodel am ales modelul de altitudine „Chindia“ de la clasa 5-1-A, propulsat de motoare cu impulsul cuprins între 0,1—5 Ns (vezi pag. 26).

Cu modelul schițat în figura 7, în luna mai 1969, la criteriul național de rachetomodele de

www.StartSpreViitor.ro

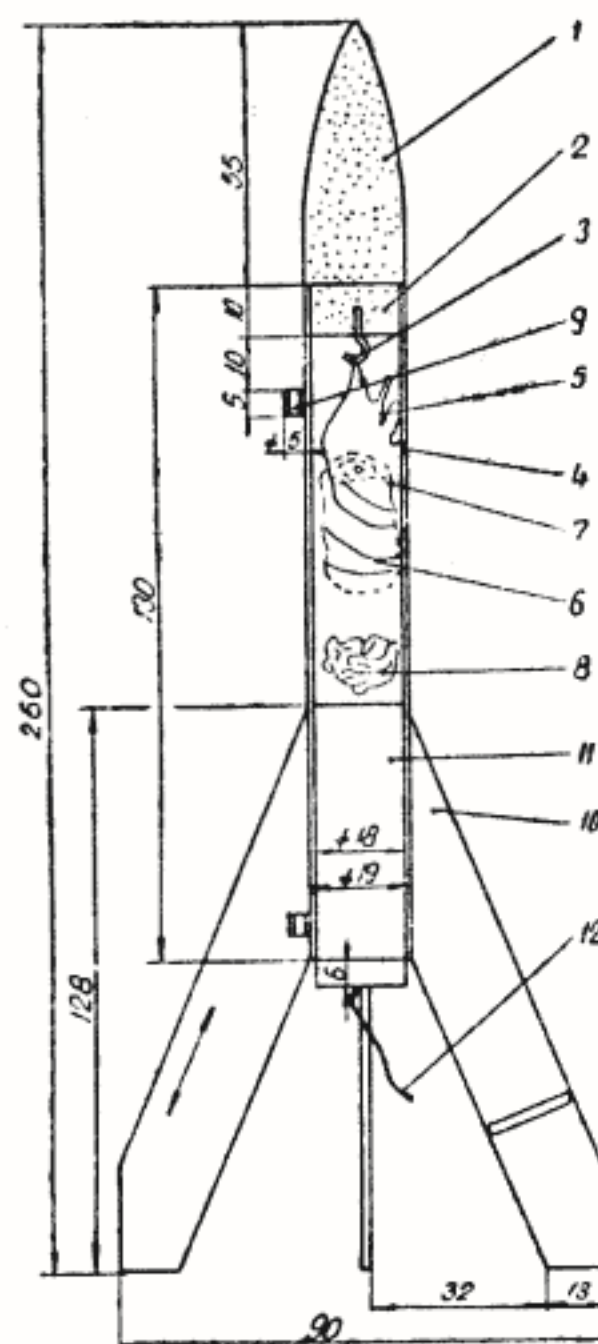


Fig. 7.

la Tîrgoviște, s-a atins altitudinea de 436 metri, înălțime care constituia un nou record național.

După însușirea cîtorva cunoștințe teoretice din domeniul rachetomodelismului este indicat

să trecem la cunoașterea tehnicii de realizare practică a diferitelor tipuri de modele.

Pentru orice grup de începători sînt necesare sfaturi și îndrumări din partea unui instructor, care au menirea de a mobiliza, orienta și iniția în mod organizat activitatea lor.

Studierea cu atenție a planului dat în fig. 7 de către tinerii care sînt la prima lor construcție este necesară, deoarece le dă posibilitatea să cunoască părțile componente, sculele și materialele de care au nevoie, permițîndu-le să evite cu ușurință greutățile ce se vor ivi în procesul de construcție.

Organizarea locului de muncă trebuie făcută cu atenție pentru ca tinerii să abordeze lucrul cu bună dispoziție și încredere în posibilitățile lor constructive. El trebuie să fie degajat, curat, ordonat și bine luminat.

Corpul (4, fig.7). Pentru început se confecționează un șablon de formă cilindrică cu lungimea de 250 mm și diametrul de 18 mm. El poate fi realizat din lemn strunjit sau dintr-un tub de material plastic folosit la instalațiile electrice.

Pe o planșetă de desen, înfășurăm cît mai strîns pe acest șablon (c) o coală de hîrtie de desen (d) care a fost tăiată dinainte, aproximativ la dimensiunile necesare. Fibra hîrtiei se va așeza în lungul șablonului. Între cele trei straturi se dă cu clei (b), folosind o pensulă (a), așa cum se indică în fig. 8. Marginea celui de al treilea strat va trebui să se oprească sau să depășească cu cîțiva milimetri marginea primului pentru ca tubul să aibă aceeași grosime.

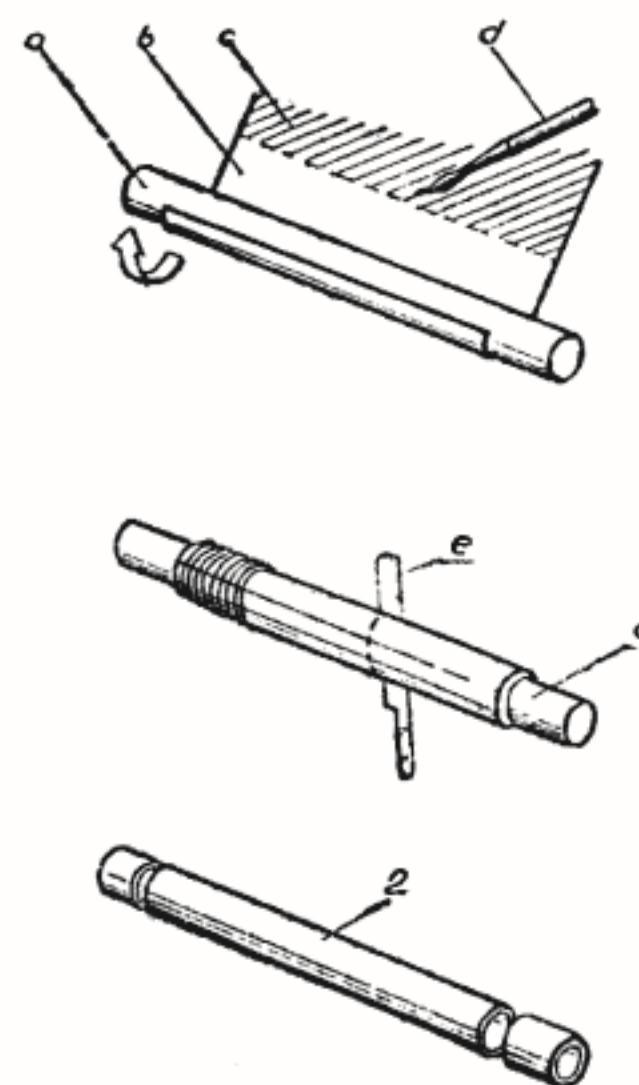


Fig. 8.

După ce cleiul se usucă, se taie tubul pe șablon la lungimea indicată în plan.

Se va insista ca cele două capete ale tubului să fie paralele, de aceea, în timpul tăierii lor, se va ține lama perpendicular pe șablon.

Cînd tăietura nu e cea dorită, se șlefuiesc capetele cu hîrtie abrazivă, fixată pe o planșetă, așa cum se vede în fig. 9.

Se verifică perpendicularitatea tubului cu ajutorul unui echer, așezîndu-l pe o planșetă.

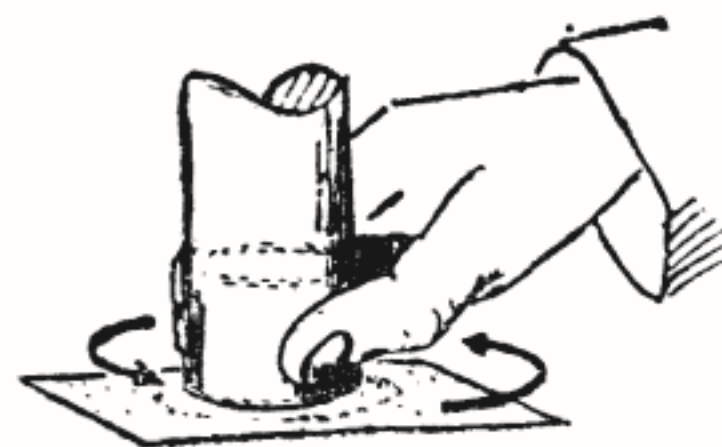


Fig. 9.

Corpul, această piesă de bază a unui racheto-model, poate fi confecționat și din plastic, carton, furnir de lemn de balsa, placaj, aluminiu. etc.

Conul se confecționează din lemn de balsa, iar în lipsa acestuia, din lemn de plop sau de tei, precum și din plută sau material plastic expandat.

Există și conuri confecționate gata din material plastic (1, fig. 7).

Cel mai indicat este ca cepul (2) și ogiva conului (1) să fie prelucrate la un strung pentru lemn după dimensiunile arătate în plan.

Cînd nu avem aceste posibilități, mai întîi se confecționează un cilindru cu diametrul de 18 mm și lungimea de 70 mm. La unul din capete, pe o distanță de 10 mm se subțiază cilindrul pînă la diametrul de 17 mm pentru a obține cepul (a, fig. 10) în așa fel, încît să poată intra cît mai ușor în corpul modelului.

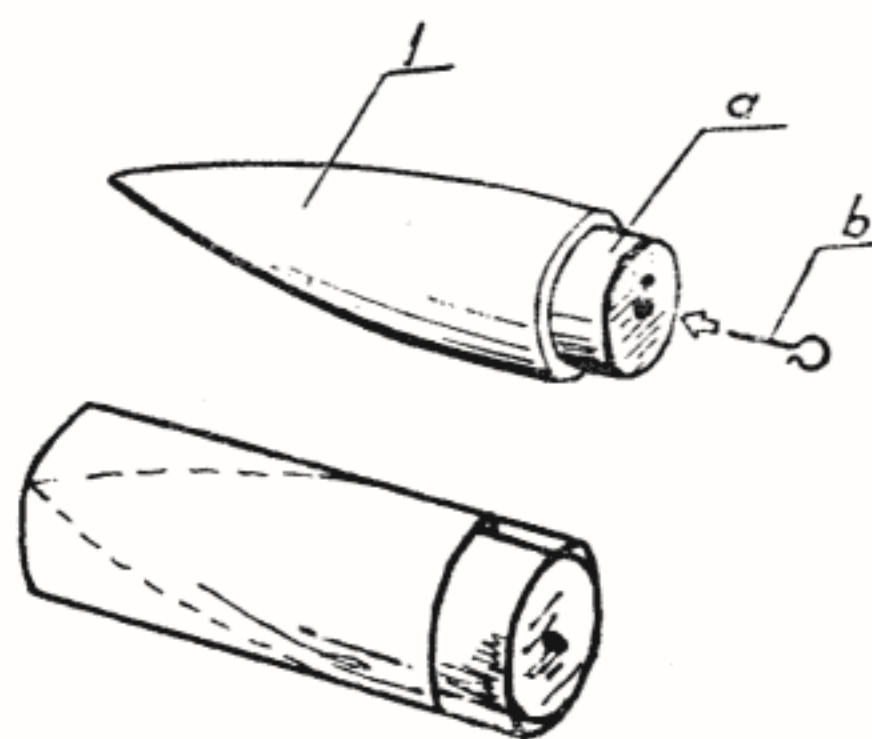


Fig. 10.

Celuilalt capăt, prin pilire, i se va da una din formele recomandate pentru con, în cazul nostru, în formă de ogivă. De la caz la caz, conul poate fi și golit pentru a fi mai ușor.

O altă metodă de obținere a conului, plecînd de la un material paralelipipedic de $18 \times 18 \times 700$ mm, ne este sugerată de fig. 11. Se desenează pe o față vederea laterală a conului,

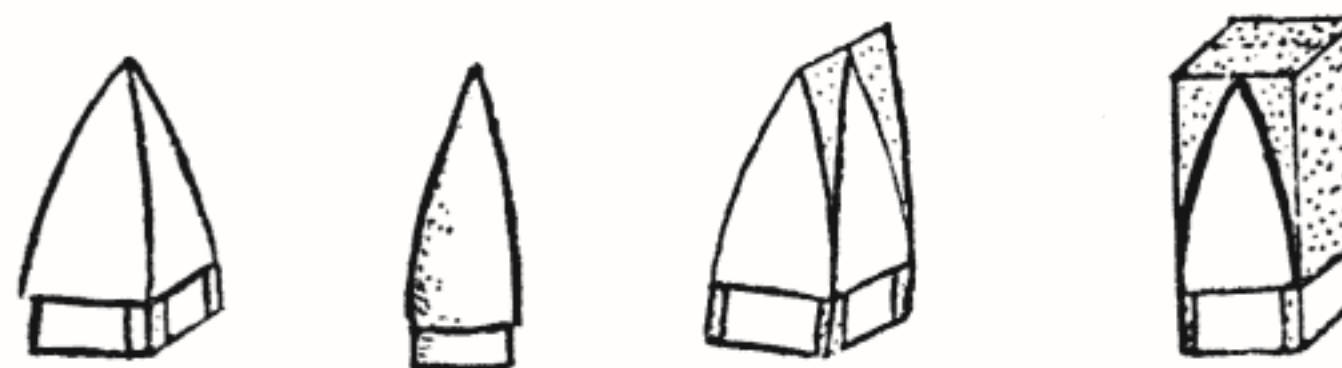


Fig. 11.

pe baza de sus, în centrul pătratului, vîrfurile conului, iar pe cea de jos, un cerc. Se procedează la fel și la fața alăturată.

După înlăturarea părților de prisos se trece la rotunjirea materialului, pilindu-se pînă se obține forma dorită.

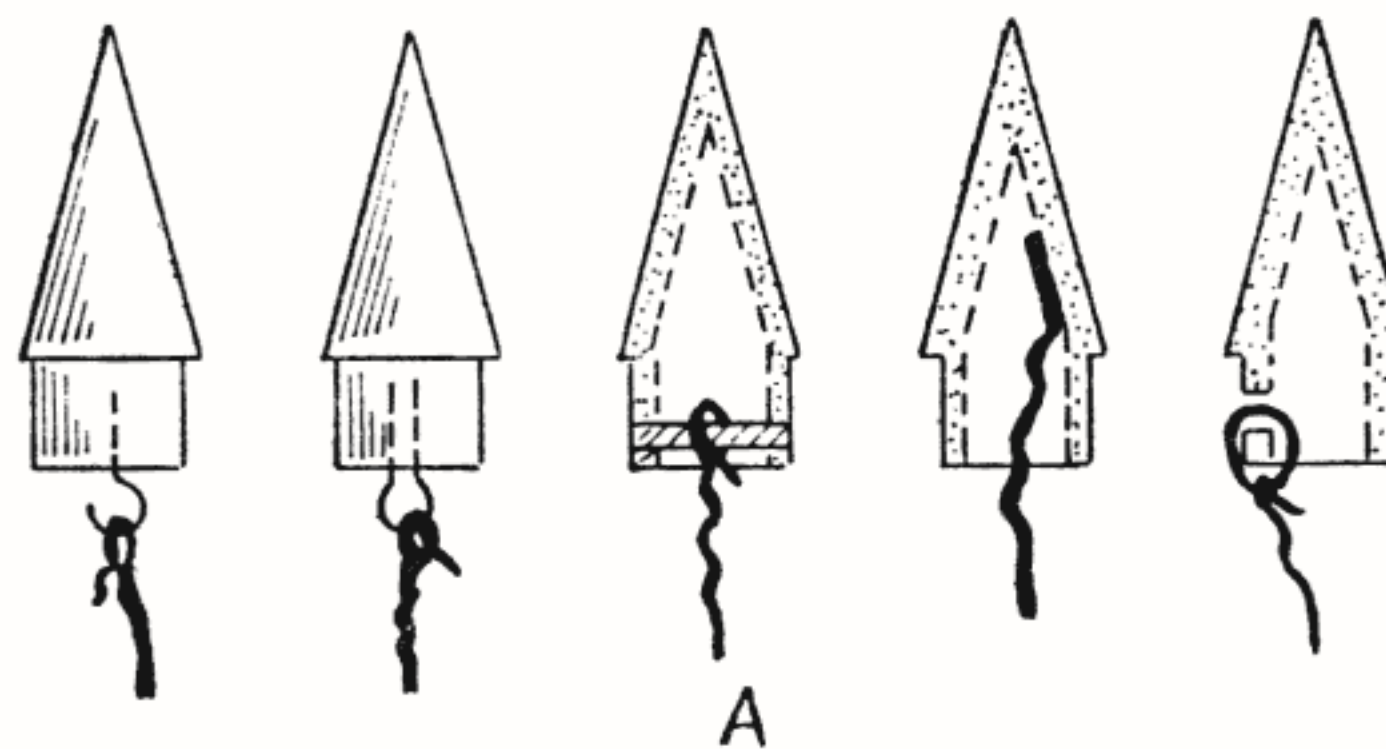


Fig. 12.

Legătura între con și corp se face cu ajutorul amortizorului. Pentru aceasta, pe con, se prevede o piesă de prindere, care poate avea diferite forme: cîrlig, inel, bară (fig. 12).

Sistemul stabilizator (10, fig. 7) este format din 3 stabilizatoare confecționate din lemn de balsa cu grosimea de 1,5 mm sau din lemn de tei (plop) de 1,2 mm. Ele vor fi tăiate conform planului, apoi așezate una peste alta și strînse bloc prin 3—4 ace cu gămălie. După pilirea lor în bloc, la forma și dimensiunile din plan, ele se desfac și se pilesc, fiecăruia dîndu-i-se un profil în secțiune, așa cum indică fig. 13. Șlefuirea cu abraziv se va face cu atenție. Înainte de tăiere, stabilizatoarele se desenează pe material în așa fel încît fibrele lemnului să fie paralele cu bordul de atac al stabilizatorului, sau așa cum indică planul. În general, nu tre-

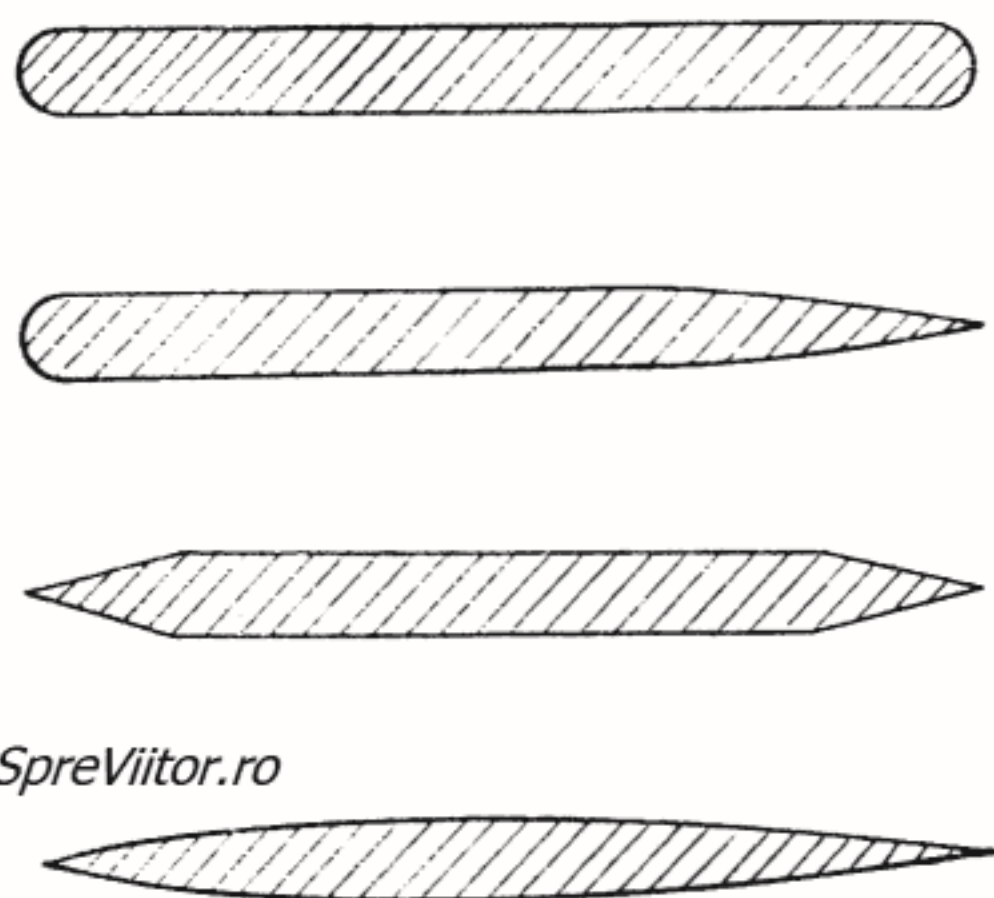


Fig. 13.

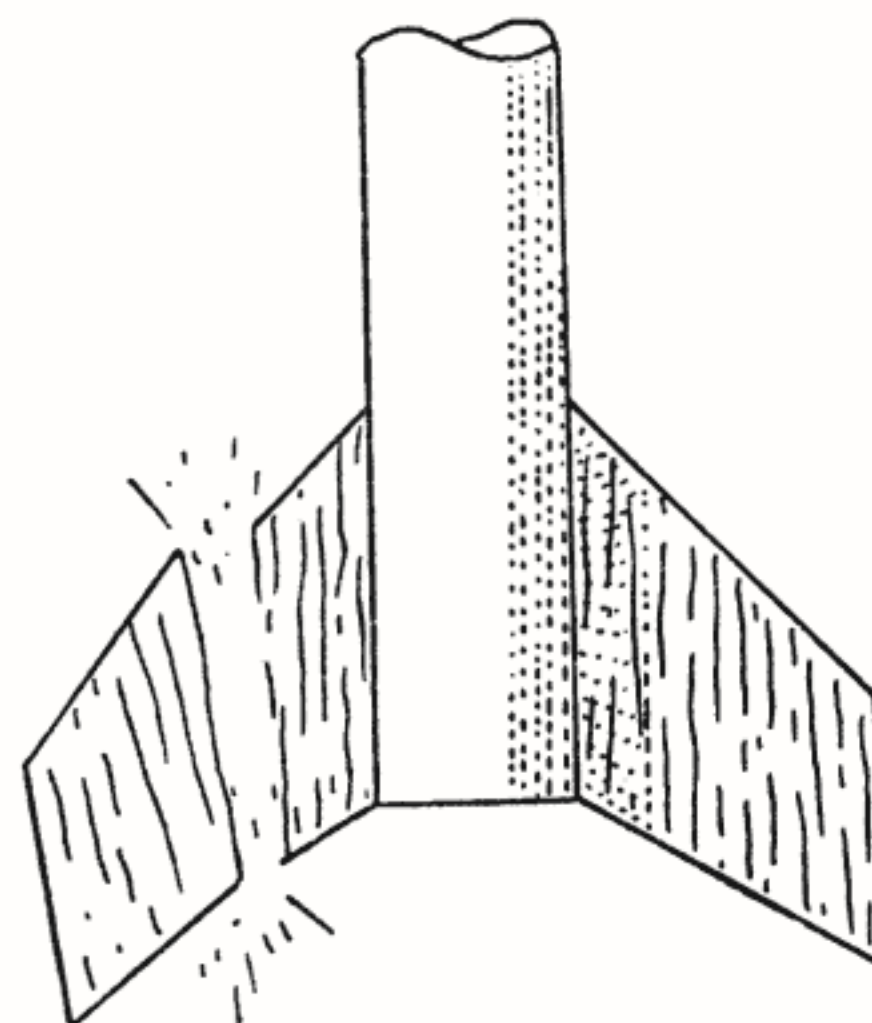


Fig. 14.

buie să fie paralele cu corpul rachetei deoarece se pot rupe ușor. Pentru obținerea unei bune rezistențe la înaintare, fibrele lemnului vor fi direcționate perpendicular sau sub un unghi pe corp (fig. 14).

Latura care se aplică pe corpul modelului se șlefuește drept. Fixarea pe corpul modelului se face cu ajutorul cleiurilor fabricate pe bază de nitroceluloză prin aplicare directă.

Mai întâi vom însemna locul unde vom atașa stabilizatoarele pe corp. Pentru aceasta vom trasa 3 linii, deoarece avem trei stabilizatoare, în lungul generatoarelor cilindrului, la distanțe egale. Unghiul dintre ele este de 120° . Pentru stabilirea egalității unghiurilor se apelează la schița din fig. 15.

Se dă cu clei pe linia trasată pe corp și pe latura stabilizatorului. Se așteaptă câteva clipe,

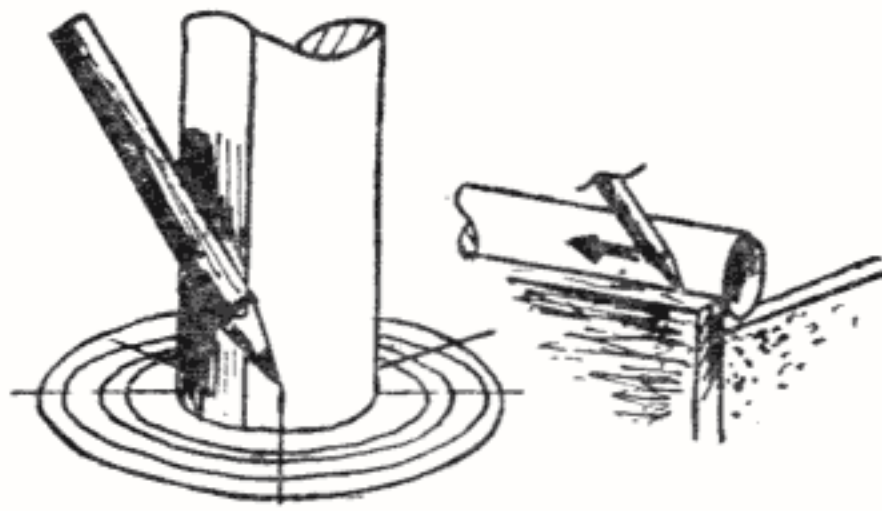


Fig. 15.

pînă ce cleiul începe să facă priză și apoi se unesc presîndu-le ușor. Montarea succesivă va trebui să se facă cu atenție pentru a le obține perfect perpendiculare pe tangenta la corp de-a lungul generatorului cilindrului, netorsionate și cît mai simetric. Pentru o rezistență mai mare se aplică un strat de ago la îmbinarea stabilizatorului cu corpul rachetei. Cîteva modalități de îmbinare a stabilizatoarelor cu corpul ne mai indică și fig. 16: cu foița, baghete, strat de ago, îmbinări etc.

Inelele de ghidaj sau direcționale (9, fig. 7) se obțin din tablă de aluminiu sau alamă de 0,02 mm (foarte indicate în acest scop sînt capacele de la borcanele de conserve). Astfel, tăiem un dreptunghi cu dimensiunile $3 \times$

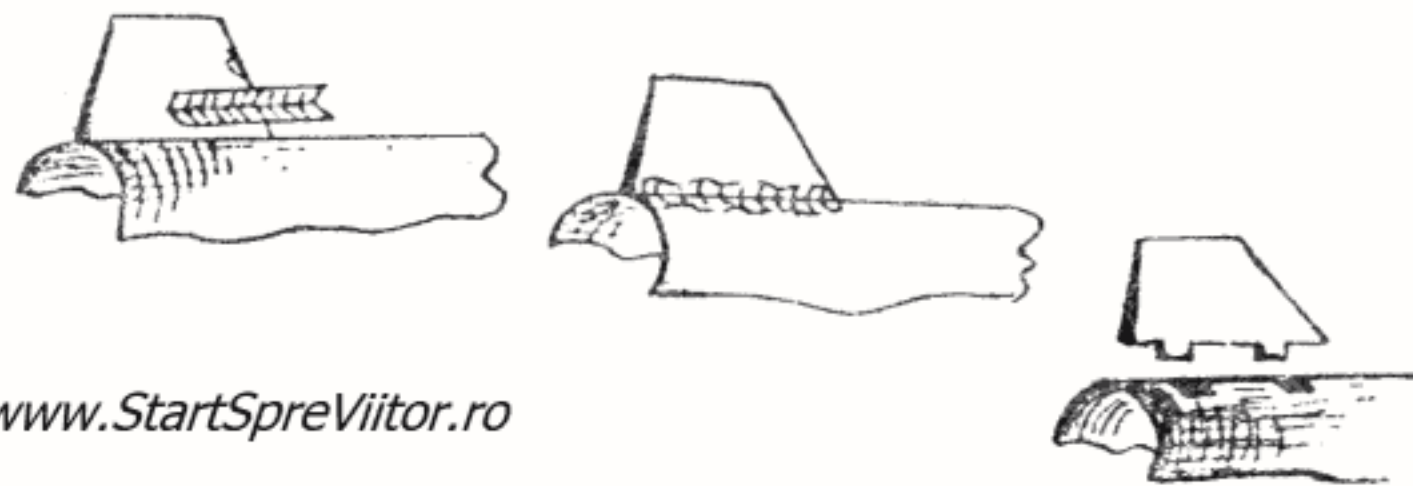


Fig. 16.

18 mm, pe care îl înfășurăm pe o sîrmă cu diametrul de 5—6 mm, fără să cositorim îmbinarea lor. După aceasta, se aplică pe corpul rachetei, de-a lungul aceleiași generatoare, la distanțele și locurile indicate în plan, cu ajutorul cleiului ago, procedînd ca la stabilizatoare.

Inelele de ghidaj se mai pot confecționa și sub formă de inel din sîrmă de 0,4 mm, din tub de hîrtie sau tablă.

Mijlocul de recuperare în cazul nostru este o panglică de formă dreptunghiulară, cu dimensiunile 50×50 mm (7, fig. 7). Se obține din folie de material plastic, din aluminiu, din mătase sau orice altă pînză subțire. Amănunte se observă în fig. 17, care are reperele notate ca la fig. 7.

Suspanta panglicii (6, fig. 17) este un fir de ață macrame, cu lungime de 100 mm. Cu un capăt se leagă de con și cu celălalt de bucla de la amortizorul (5, fig. 7) sau (5, fig. 17) se confecționează dintr-un fir de cauciuc lung de 300 mm, cu secțiunea de 2×1 mm.

Unul din capete se prinde de cîrlig, celălalt de corpul modelului prin metoda pe care o putem deduce din fig. 17.

Pe lățimea panglicii se lipește o baghetă de brad, de tei sau balsa cu dimensiunile de $2 \times 2 \times 50$. De capetele baghetei se înnoadă o buclă de ață, așa cum ne arată fig. 17.

Recuperarea se poate realiza și cu ajutorul parașutei 8 fig. 2. Aceasta este confecționată dintr-o bucată pătrată de mătase subțire

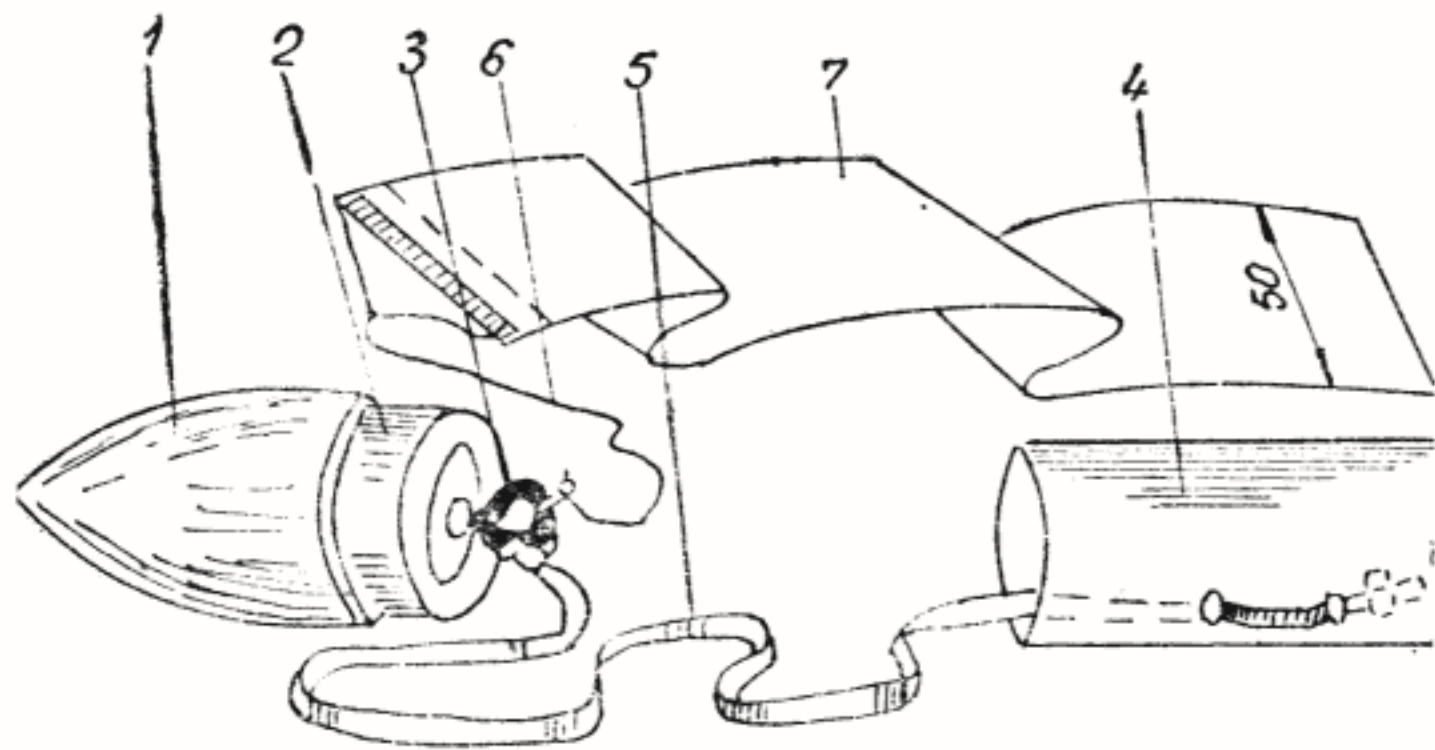


Fig. 17.

(1, fig. 18) de 300×300 mm. De colțuri se leagă patru suspante (2, fig. 18), lungi de 450 mm, fiecare.

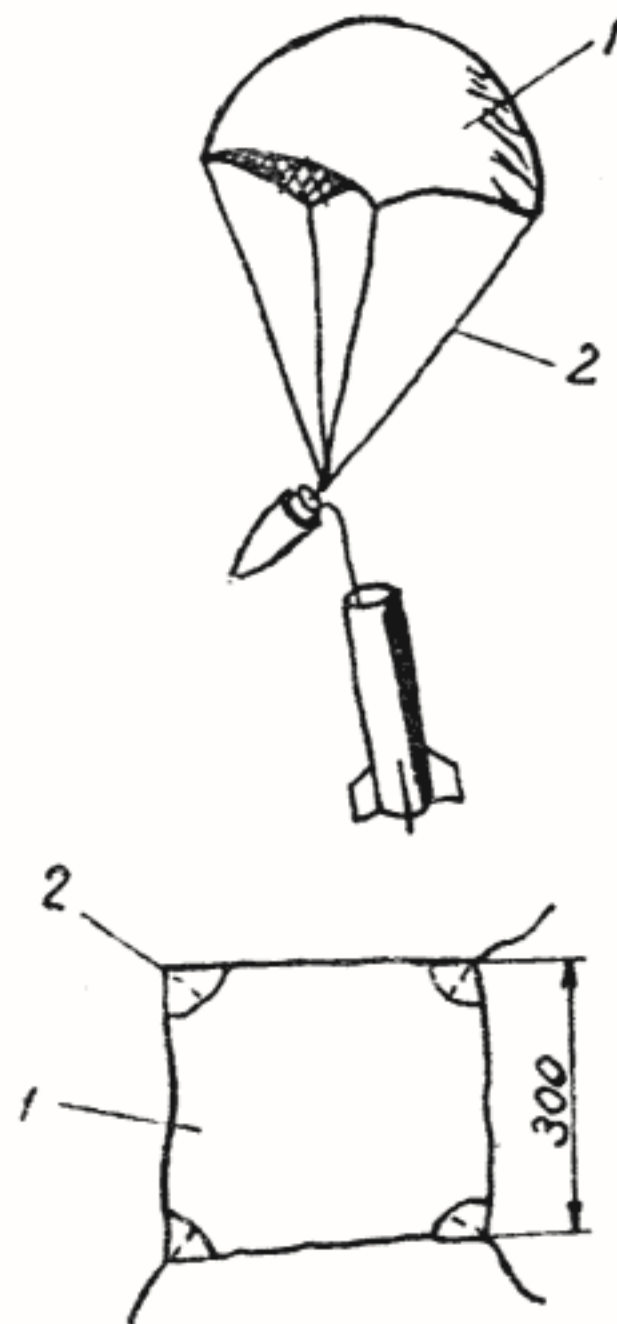


Fig. 18.

Legarea se poate realiza fie prin executarea unui nod la fiecare colț, fie prin așezarea aței pe material în dreptul colțului și peste el a unei bucăți de scoci, așa cum ne ilustrează fig. 18.

Parașutele altor modele pot fi pentagonale, hexagonale, octogonale, circulare etc. crescând și numărul corespunzător de suspante. Ele pot fi executate din mătase, folie de aluminiu, folie de material plastic etc.

Ca să ocupe un volum mic și pentru o evacuare rapidă din interiorul modelului se împachetează parașuta, așa cum se arată în fig. 19, după ce am dat cu praf de talc pe toate părțile ei. Se obișnuiește, ca să nu se încurce suspantele, să se confecționeze o rondea de carton,

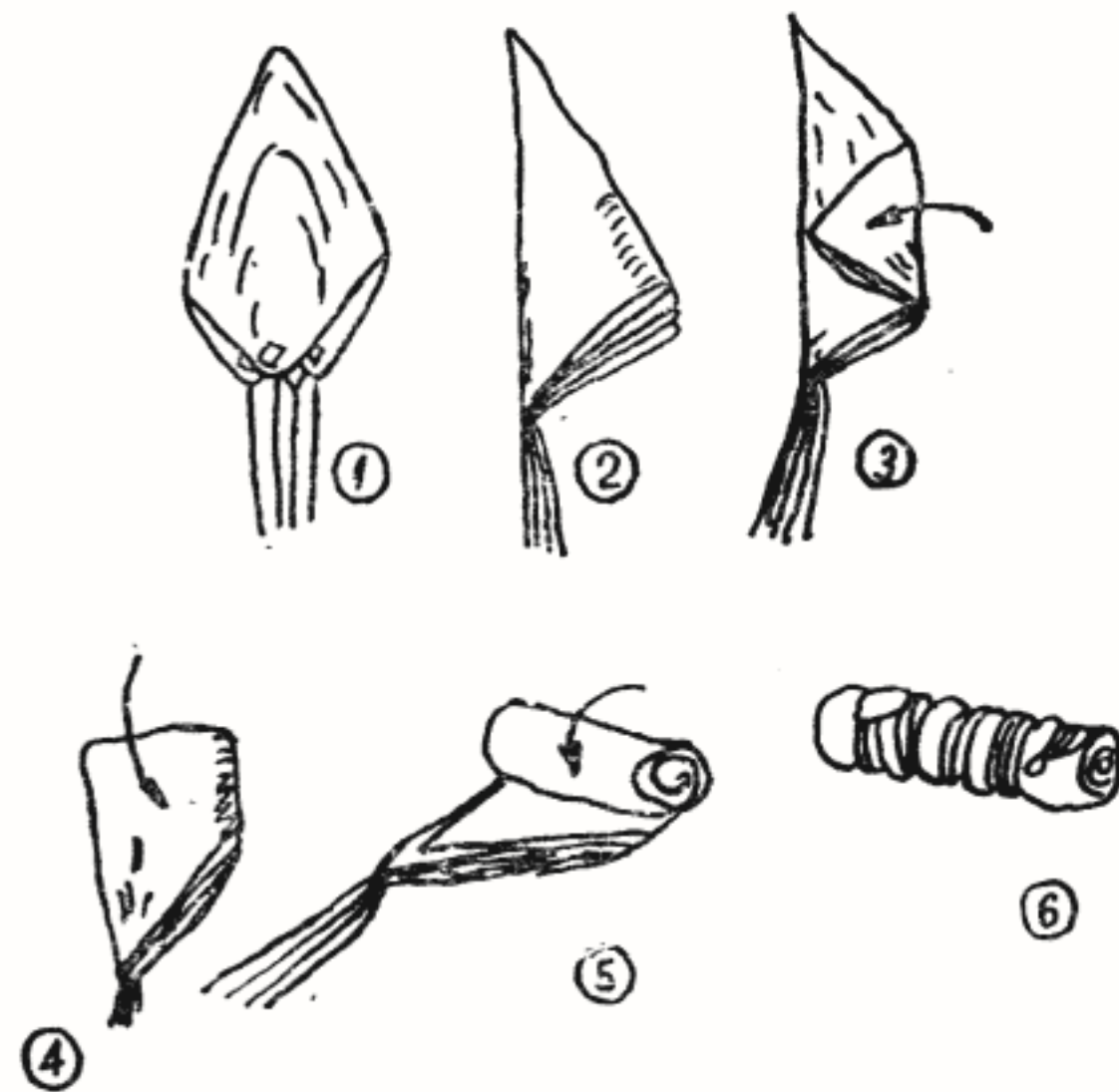


Fig. 19.

cu diametrul de 10—16 mm căreia i se dau atâtea orificii cîte suspante are parașuta. În ordine consecutivă, se introduce cîte o suspantă în fiecare orificiu și după aceasta se face un nod pentru toate suspantele.

Cînd toate piesele au fost pregătite, se trece la asamblare. Avem grijă să montăm părțile componente cît mai atent, curat, pentru a rezulta un model simetric și solid.

După uscarea părților îmbinate, se mai face un control al simetriilor și pozițiilor inelelor direcționale, stabilizatoarelor corpului, conului. Dacă se constată unele asimetrii, se fac retușurile necesare. Se dă apoi un strat subțire de emaită diluată cu tiner, în proporție de 1 la 1, pe corp, con, stabilizatoare, portmotor, reducții etc. După ce se usucă, o serie de asperități inerente ies în evidență pe toate elementele modelului. Cu abraziv cu granulație fină se îndepărtează aceste asperități.

De la caz la caz, se poate repeta aceasta de mai multe ori, în funcție de cerințele estetice.

Vopsirea este mijlocul tehnic prin care putem da frumusețe și sobrietate modelului, dar și posibilitatea ca arbitrul să-l poată observa cît mai bine la înălțimi și distanțe cît mai mari.

Aceasta se face fie cu pensula, fie cu pompa de flit, fie cu ajutorul unui compresor. Se dau cîteva straturi subțiri, pînă se obține o culoare uniformă. Cele mai indicate culori sînt cele vii: roșu, galben, portocaliu.

Înmatricularea modelului, cerință a regulamentului, se face cu majuscule cu dimensiunile de 10×30 mm, dar și cu dimensiuni mai mici. Se poate trece numărul legitimației sportive, denumirea asociației sportive, numele modelului etc.

www.StartSpreViitor.ro

Acesta se poate ornamenta cu o serie de figuri geometrice, îmbinînd culori complementare.

Cînd totul este gata, se pregătește modelul pentru lansare. Prin partea superioară se introduce protectorul parașutei, parașuta sau panglica, împăturită după modelele învățate și protejată de o bucată de vată sau de hîrtie.

Dacă se folosește vata, se așază îmbibată cu talc între motor și parașută, iar cînd apelăm la

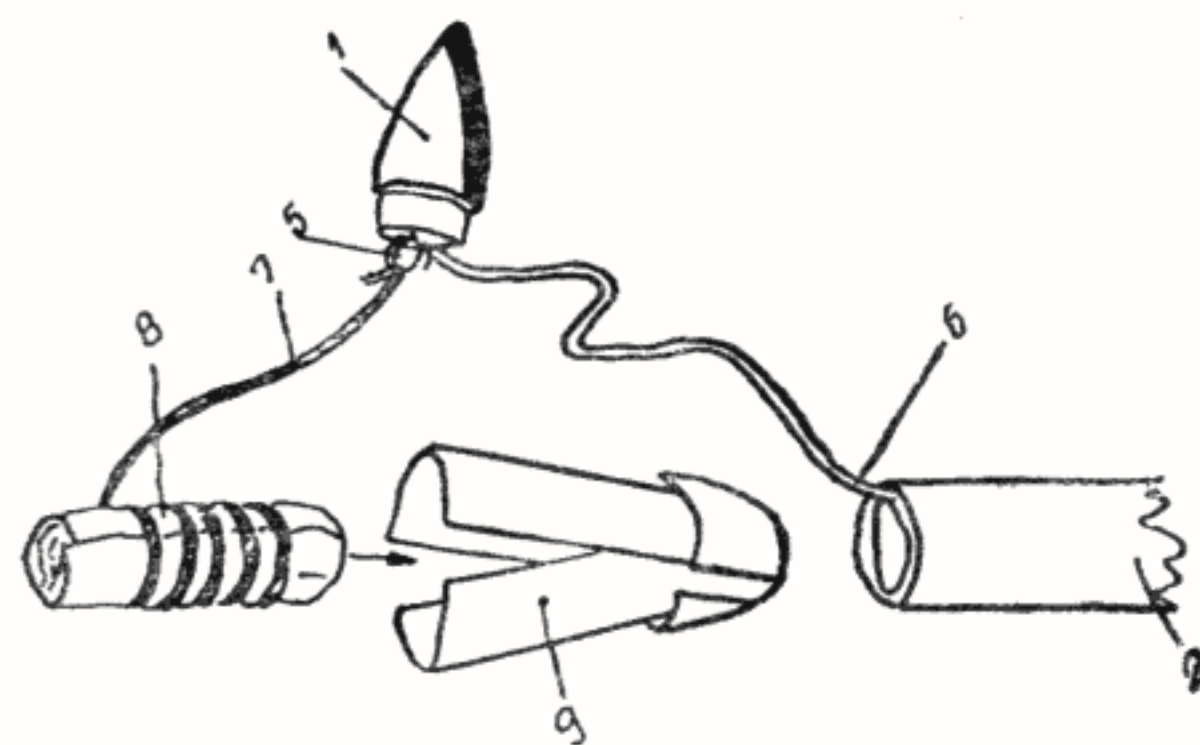


Fig. 20.

sistemul al doilea tăiem o bucată de hîrtie subțire și ne împachetăm parașuta cum indică fig. 20.

Continuăm cu introducerea suspantelor, amortizorului și a conului.

Modelul este gata de lansare, dar pentru a pleca pe traiectorie, are nevoie de forța de propulsie care să asigure energia necesară captivării de pe rampă.

MOTORUL CU REACȚIE

Deplasarea prin reacție

Pentru a înțelege modul cum un corp se deplasează prin reacție vom apela la câteva exemple care ne vor sugera mai plastic.

La tragerea cu pușca, în momentul cînd apăsăm pe trăgaci, odată cu pocnetul care însoțește darea focului și pornirea glonțului înainte, simțim reculul armei, adică smucitura prin care revine înapoi.

Aceeași observație o facem și la tragerile cu tunul.

De astă dată se văd clar cele două mișcări opuse, proiectilul pleacă din gura țevii, iar aceasta pornește spre înapoi, în mișcare de recul. Reiese că aceste mișcări sînt strîns legate între ele. Să mai urmărim un alt exemplu. De

pildă, dacă, fiind așezați într-o sanie, pe luciul unui patinoar, vom împinge cu brațele, să zicem, în peretele din fața noastră, vom constata că sania alunecă în direcția opusă, înapoi. Reiese că la acțiunea forței musculare a brațelor asupra peretelui, el a reacționat cu o forță egală în mărime, dar de sens contrar, ceea ce a dat tocmai efectul deplasării saniei. Aceeași deplasare o vom obține dacă așezăm pe sanie, lîngă noi, cîteva bile de 2—3 kg. Aruncîndu-le una după alta, cît mai repede, vom obține deplasarea saniei în sens invers aruncării, adică acțiunii noastre. Se constată că pe măsură ce numărul aruncărilor, într-o perioadă de timp constantă, crește, viteza de deplasare a saniei se mărește și ea, invers acțiunii.

Rezultă de aici că, cu cît vom arunca mai multe bile din sistemul nostru (sanie, om, bile), într-un timp cît mai scurt, energetic și cu viteză mare, sania va obține o viteză mai mare.

Se mai constată că direcția pe care acționează forța de reacție a saniei este aceeași cu direcția de aruncare a bilelor, dar de sens contrar, așa cum am constatat la reculul puștii sau al tunului.

Dacă pe sanie vom monta un vas de oțel (A) prevăzut cu un orificiu (C) în interiorul căruia am așezat un combustibil solid (B), vom vedea cum după arderea combustibilului, care are loc în recipientul metalic, o mare cantitate de materie va fi expulzată sub formă de gaze dirijate pe orificiu, făcînd ca sania să se depla-

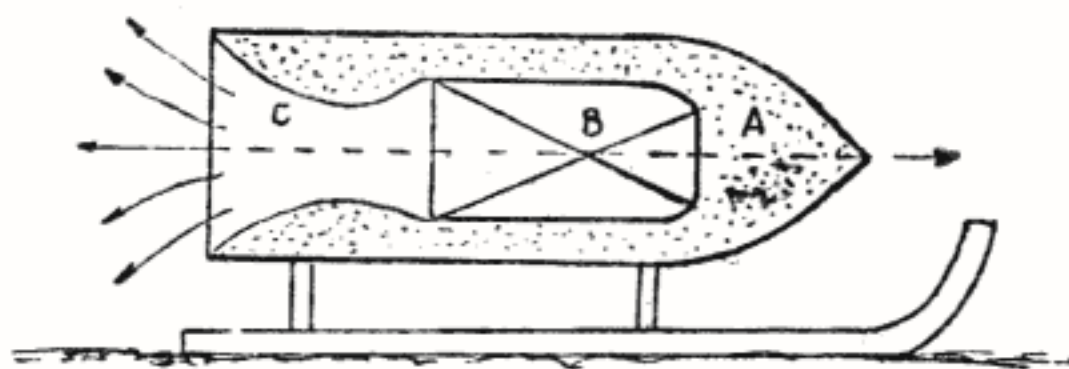


Fig. 21.

seze. Este principiul de funcționare a motorului rachetă (fig. 21).

Acest fenomen se explică printr-o lege din fizică, lege care afirmă că: dacă un corp acționează asupra altui corp, acesta din urmă reacționează asupra primului cu o forță egală, dar de sens contrar.

Această lege a fost elaborată de marele savant englez Isaac Newton în secolul al XVII-lea.

Generalități

www.StartSpreViitor.ro

Motoarele cumpărate sînt însoțite întotdeauna de documentul care certifică faptul că sînt recunoscute și verificate de forurile naționale competente.

Orice motor care funcționează creează o forță ce acționează în timp. Impulsul rezultat are ca unitate de măsură Newton secunda, adică prescurtat Ns. și reprezintă impulsul care, acționînd asupra unui corp cu masa de 1 kg, îi imprimă o viteză de 1 m/s.

Din acest punct de vedere motoarele se împart în cinci clase:

CLASA	IMPULSUL MOTORULUI	
1	0,1	— 2,5 Ns
2	2,51	— 5 Ns
3	5,1	—10 Ns
4	10,1	—40 Ns
5	40,1	—80 Ns

Părțile componente și modul de funcționare

Pentru o mai bună înțelegere a celor expuse mai jos vom urmări imaginile succesive din fig. 22.

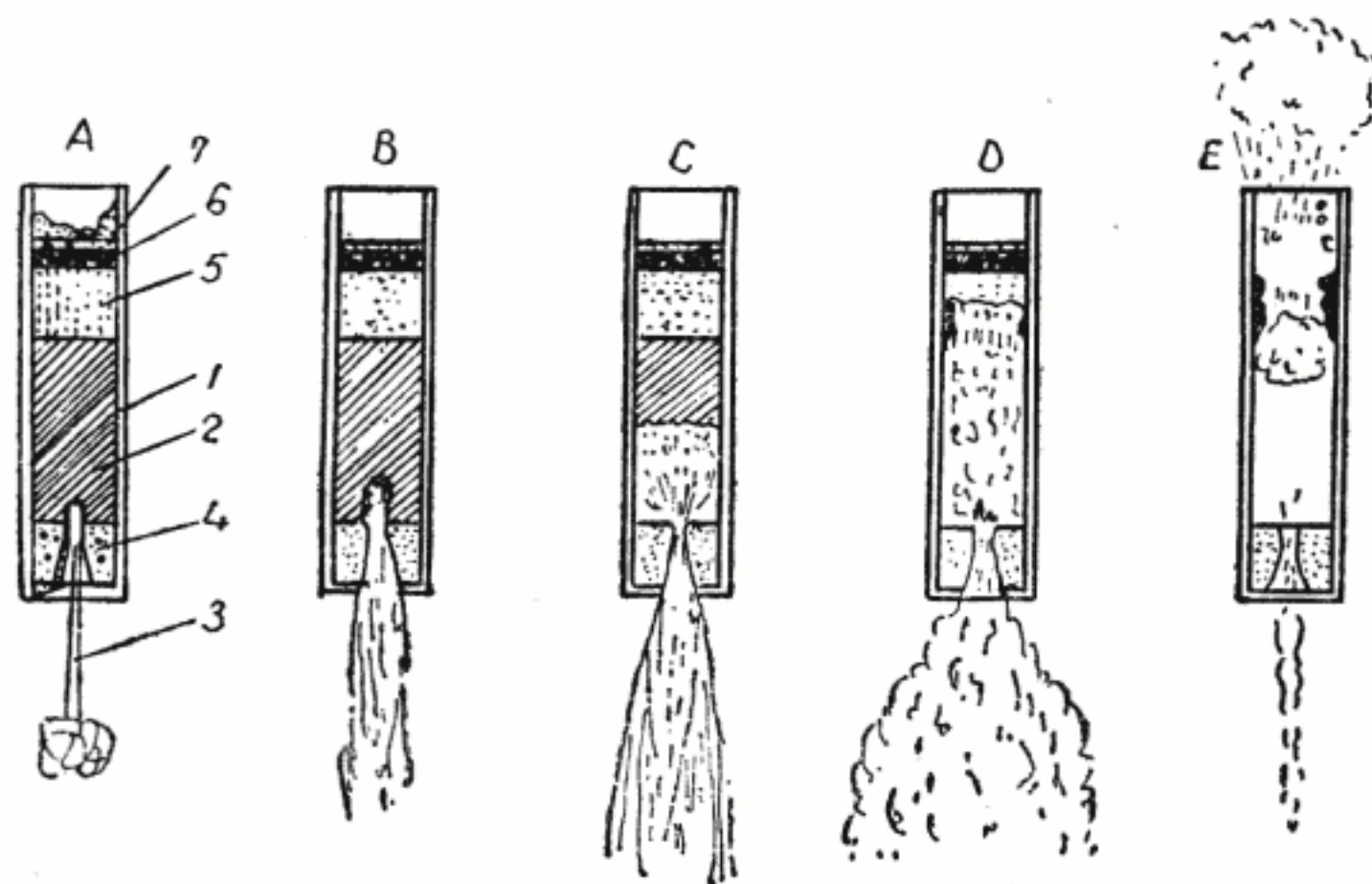


Fig. 22.

Motorul se compune dintr-o *carcasă* (1, fig. 22), din material plastic sau din carton, cu pereți groși, pentru a rezista la presiunea și temperatura care se dezvoltă în timpul funcționării. În interior se află *camera de ardere*, unde este presat combustibilul solid (2, fig. 22).

Aici are loc și arderea lui în urma inițierii de către *fitul* (3, fig. 22). Ca urmare a arderii și a reacției chimice ce are loc, combustibilul se transformă în mare parte în gaze (cu o temperatură înaltă și cu un volum brusc sporit). Ele se evacuează la viteze mari printr-un *ajutaj* (4, fig. 22) permițând ridicarea modelului în aer. Focul se transmite mai departe în zona superioară prin *întîrziător* (5, fig. 22). Arzînd lent, el permite ca modelul să se ridice cît mai sus.

Arderea întîrziătorului se termină în momentul cînd rachetomodelul a atins plafonul maxim. Atunci *declanșatorul* mijlocului de recuperare intră în acțiune printr-o mică explozie, aruncînd parașuta din corpul modelului și făcînd-o să se deschidă (6, fig. 22).

Cum nu întotdeauna găsim în magazine motoare, vom descrie modul cum se construiesc cu mijloace proprii.

Se pot construi două tipuri de motoare.

Pentru a le obține este nevoie de tuburi de cartușe de vînătoare, de calibrul 20, goale, fără capse, cu diametrul exterior de 17,7 mm și de

tuburi de calibrul 12, diametrul exterior de 20,5 mm. Ele țin loc de carcasă și ajutaj. Aceste motoare sînt recomandate la clasele 2,51—5 Ns și 5,1—10 Ns.

Prepararea combustibilului solid

În tub vom comprima o compoziție formată din amestecul a patru substanțe și anume: azotat de potasiu (silitră), sulf, cărbune de lemn (mangal) și alcool.

Se recomandă să se folosească următoarea compoziție: 75 grame azotat de potasiu, 12 grame sulf, 26 grame cărbune, și 5—8 grame alcool.

Fiecare substanță se pisează pînă se obține o pulbere fină. Cu cît particulele sînt mai mici, cu atît compoziția va fi mai bună, de aceea se trece fiecare substanță mojarată printr-o sită fină. Fiindcă silitra și cărbunele sînt higroscopice, ele vor fi uscate cît mai bine, într-un exsicator sau pe un calorifer. Se trece apoi la cîntărirea și dozarea lor cît mai precisă. Puse într-un mojar de sticlă sau de porțelan, vor fi amestecate împreună cu alcoolul, cu ajutorul pistilului, pînă ce rezultă un amestec de culoare cenușie, umezit uniform.

Matrița

www.StartSpreViitor.ro

Pentru a introduce prin presare amestecul în tub, vom utiliza o matriță ale cărei componente sînt ilustrate în fig. 23.

Cotele sînt indicate pentru două tipuri de motoare, adică pentru cartușe de calibrul 12 și

20, cu diametrul exterior de 20,5 mm și respectiv de 17,7 mm.

Matrița se lucrează din metal (fier sau bronz) conform datelor trecute în plan.

Figura 23 reprezintă elementele matriței de calibrul 20: corpul (1), tiparul camerei de ardere (2), fixatorul (3), pistonul de presat (5) și pistonul de presat cu orificiu (4).

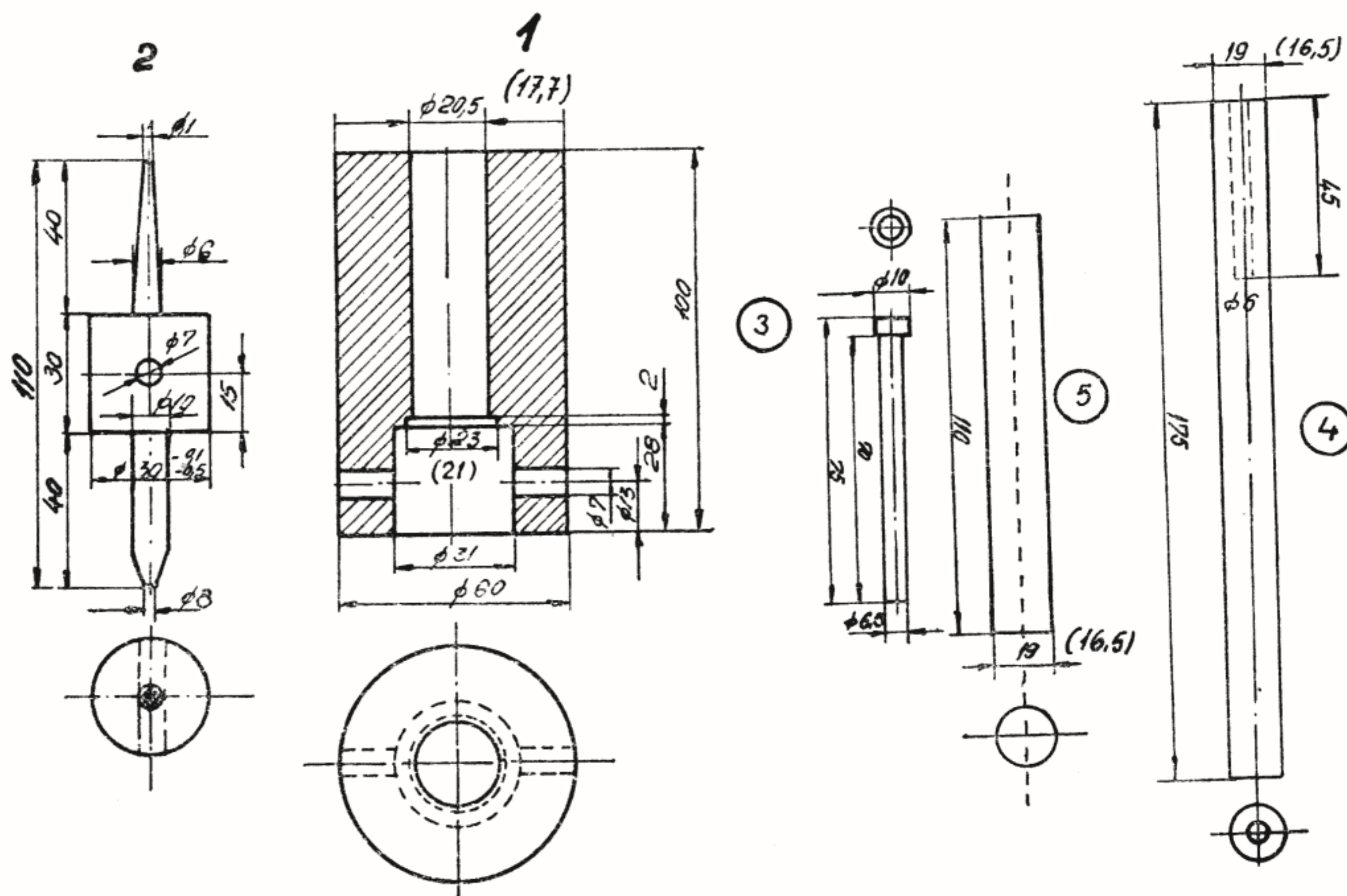


Fig. 23.

Construcția motorului

În momentul începerii construcției motorului, se vor așeza în ordine pe masa de lucru: combustibilul umezit de curînd cu alcool, tuburile care țin loc de carcasă și ajutoraj, matrița cu piesele sale, o serie de materiale și scule; un ciocan de 0,5 kg, cu ajutorul căruia vom acționa prin lovire piesele 4 și 5 (fig. 23), o linguriță de material plastic cu care vom manipula combustibilul sau vom pune cantitățile necesare în motor, rondelile de hîrtie cu diametrul de 26 mm, cu care vom astupa declanșatorul parașutei.

Pentru închiderea camerei de ardere și transmiterea focului la declanșatorul parașutei se confecționează rondelile de carton (5, fig. 24) cu diametrul exterior de 19 mm pentru motorul de calibru 12 și de 17 mm, pentru celălalt tip. În centrul lor se practică un orificiu cu diametrul de 2 mm.

Se introduce în corpul matriței (1), tubul (6), apoi formatorul camerei de ardere (2, fig. 23). Toate acestea sînt prinse la un loc de fixator (3) prin introducerea laterală în corp (1). Cuiul de jos al piesei (2) se bate într-un buștean de lemn, ca șocul loviturilor să fie preluat de acesta (fig. 24).

Prin partea superioară, în tub se pun 2—3 grame de combustibil și peste el se introduce pistonul cu orificiu (4, fig. 26). Dăm cu ciocanul 15—20 de lovituri; la început 4—5,

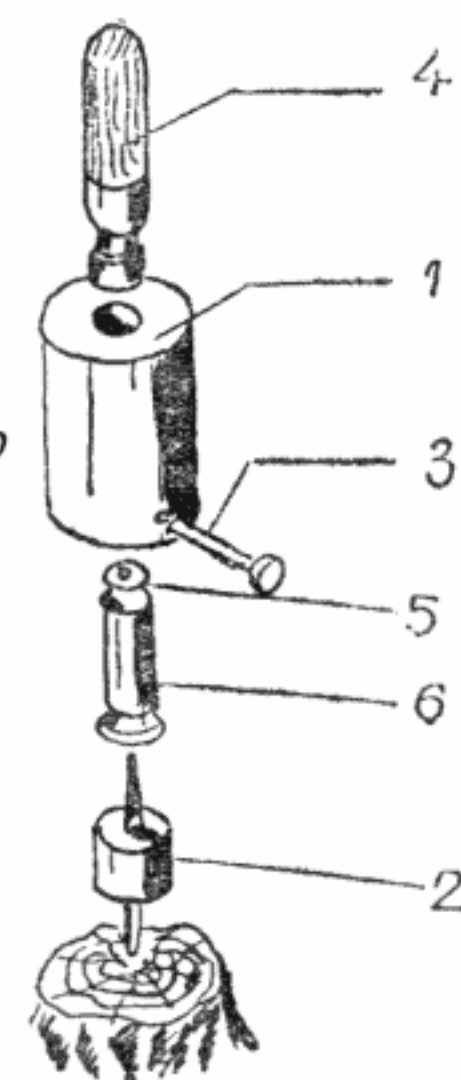


Fig. 24.

ușoare, ca să iasă aerul din amestec și după aceea mai puternice (dar uniforme și constante ca intensitate) pentru a căpăta un combustibil presat cât mai bine în interiorul carcasei.

Pistonul cu orificiu (5, fig. 23) se folosește pînă cînd s-a trecut de conul de sus al formatorului camerei de ardere, iar după aceea se utilizează pistonul fără orificiu.

Se introduce prin presare combustibil solid pînă la 8 mm, de partea superioară a motorului, după care, tot presat, se pun două rondelile de carton prevăzute cu câte un orificiu (5, fig. 24). Cu acestea se închide camera de ardere.

Peste rondelile se așază, nepresat, 0,5 g din următorul amestec: 75 g azotat de potasiu, 12 g sulf, 10 g mangal, mojarate și bine ames-

tecate. Dacă avem posibilitatea, se înlocuiește amestecul menționat cu 0,4 g pulbere neagră de la un cartuș de vânătoare.

Pentru ca acest amestec să nu se risipească, cu ajutorul unuia din pistoane se mai introduce o rondea de hîrtie (7, fig. 22).

Forțele care acționează asupra rachetomodelului

Construcția rachetomodelului cere din partea modelistilor o bună cunoaștere a caracteristicilor tehnice, a axelor de manevrabilitate a forțelor ce acționează asupra minirachetelor și a modului de funcționare a acestora, la lansare și în zbor.

Dintre datele tehnice esențiale, care caracterizează un model amintim: *lungimea* (l) (fig. 25), *diametrul* (d), *greutatea de dinainte de lansare*, *greutatea motorului*, *numărul, deschiderea* (ds) și *suprafața stabilizatoarelor* (s), *poziția centrului de greutate* (CG), *a centrului de presiune* (CP) și *impulsul realizat de motor*.

Ca orice aparat de zbor, rachetomodelul are trei axe: *longitudinală* (x, x'), *transversală* (y, y') și *verticală* (z, z') toate trecînd prin același punct (așa cum sugerează fig. 25).

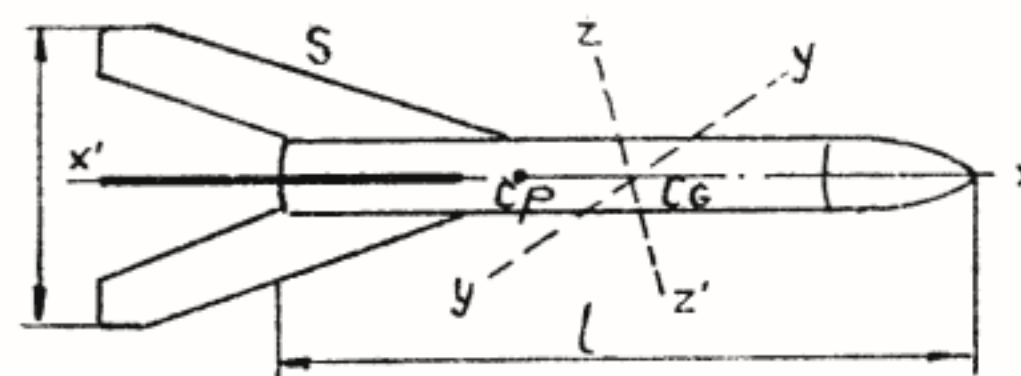


Fig. 25.

În timpul zborului de traiectorie, asupra rachetomodelului acționează trei forțe:

- forța de împingere a motorului (T).
- greutatea modelului (G).
- forța aerodinamică (F).

Forța de împingere (T) este creată de motor. Ea acționează în lungul axei longitudinale, avîndu-și punctul de aplicație în centrul de greutate al modelului.

Greutatea (G), se datorează forței de atracție gravitațională, punctul de aplicație fiind tot centrul de greutate al minirachetei.

Forța aerodinamică (F) apare cînd modelul se deplasează pe traiectorie și are punctul de aplicație în centrul de presiune, fiind la rîndul ei formată prin compunerea altor două forțe.

În timpul zborului racheta parcurge masa fluidă a aerului cu viteze mari. Datorită frecării cu aerul, modelul întîmpină la înaintare o rezistență (R), ce-i frînează zborul, consumînd o parte din energia motorului, rezistență care crește cu cît modelul are viteza și suprafața frontală de atac mai mare.

Cea de-a doua forță, portanta (P), apare fiindcă miniracheta noastră plutește pe masa

fluidă a aerului. Ea depinde de suprafața laterală a corpului rachetei și a stabilizatoarelor. Aceste componente determinabile cu regula paralelogramului, învățată în clasa a IX-a, dau naștere la forța aerodinamică (F), așa cum ilustrează fig. 26.

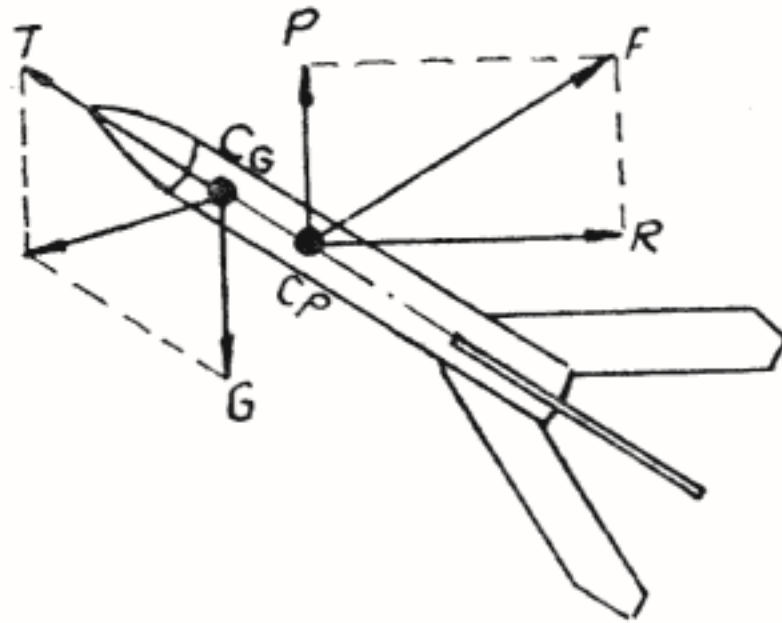


Fig. 26.

Ca modelul să-și urmeze traiectoria programată, trebuie să aibă o stabilitate cât mai mare. Aceasta se realizează prin echilibrarea, statică și dinamică, a forțelor care acționează asupra lui. Rachetomodelul se consideră stabil când, deși deviat de la traiectorie, de factori externi (vânt, rafale, turbioane etc.), revine totuși la traiectoria inițială, și instabil când, deviat de la traiectorie, nu se mai poate redresa, adică nu mai revine pe direcția programată.

Din cele relatate, reiese că la orice model pot fi distinse două puncte importante: *centrul de greutate* și *centrul de presiune*, asupra cărora acționează forțele amintite mai sus.

Centrele menționate se pot determina prin calcule teoretice, care, însă, nu sînt strict ne-

cesare în munca noastră. De aceea vom prezenta în cele ce urmează numai metode practice, simple, pentru stabilirea lor.

1. Se sprijină raketomodelul pe un creion, riglă sau deget, pînă se echilibrează. Punctul de sprijin este centrul de greutate (fig. 27).

2. Efectuăm proiecția conturului raketomodelului, adică decupăm suprafața laterală dintr-o bucată de carton.

Centrul de greutate al figurii plane este centrul de presiune al modelului. Măsurăm distanța de la vîrf la punctul aflat, o remăsurăm pe raketomodel (tot de la vîrf) și i-am determinat punctul căutat (fig. 28).

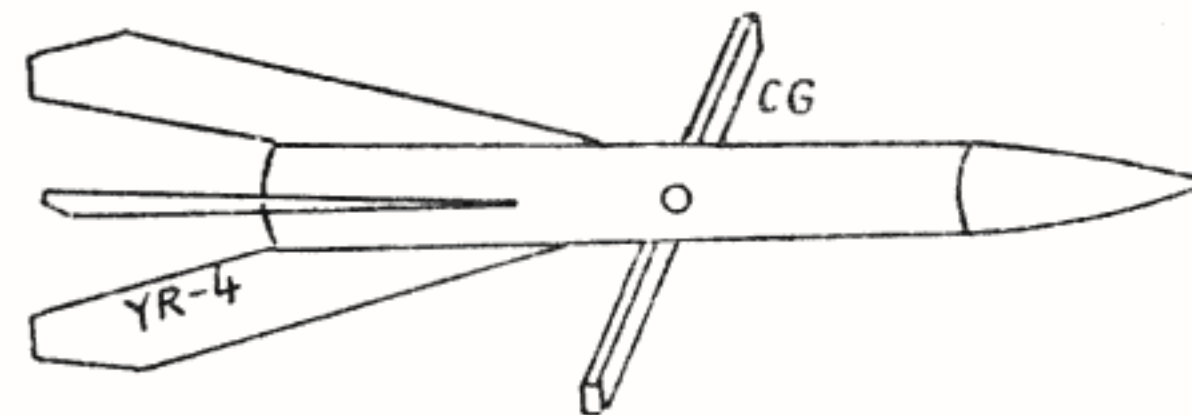


Fig. 27.

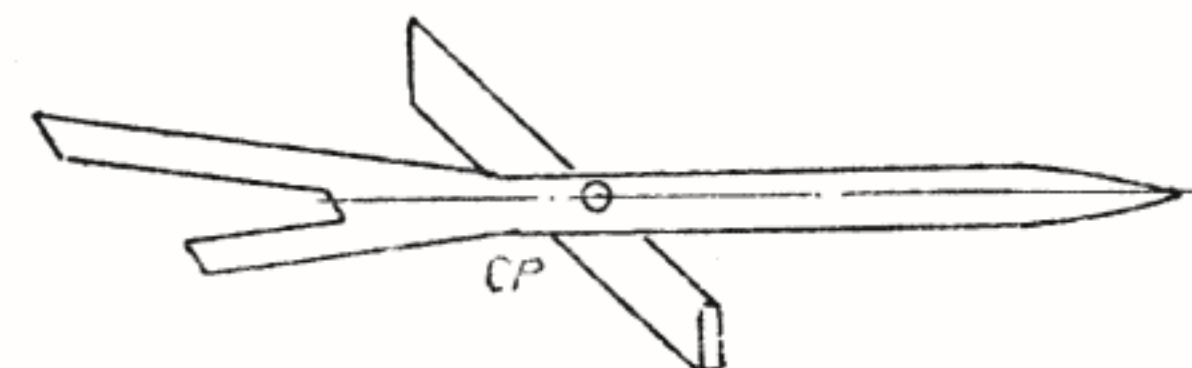


Fig. 28.

www.StartSpreViitor.ro

Datele prezentate pot folosi la înțelegerea felului cum trebuie centrate modelele.

Centrarea rachetomodelelor

Cu ocazia primului zbor, spre nemulțumirea rachetomodeliștilor, se pot constata o serie de inconveniente. Unele pot fi remediate la locul startului, dar, în general, ele trebuie prevenite din vreme la sediul cercului.

Sînt cazuri cînd motorul funcționează, rachetomodelul iese din inerția de repaus, dar, undeva, pe rampa de lansare se oprește. În această situație startul este ratat și trebuie găsite cauzele eșecului. Dacă rampa este strîmbă se procedează la îndreptarea ei. Dacă inelele direcționale sînt prea strînse pe rampă, se lărgesc, sau se înlocuiește rampa de lansare cu alta de un diametru mai mic. Înainte de așezarea pe rampă modelul trebuie controlat cu atenție pentru a constata dacă nu avem torziuni ale stabilizatoarelor, ale corpului, sau elemente rupte, slăbite ori detașate, ceea ce ar compromite lansarea. Montarea neatentă a inelelor direcționale de-a lungul aceleiași generatoare, caz în care axele lor nu sînt situate paralel cu axul longitudinal al modelului, face să apară aceleași neajunsuri.

Modelul poate pleca din rampă chiar și în aceste cazuri, dar el nu se va plasa pe traiectoria programată, ci va descrie în aer diferite curbe nestabile, atingînd înălțimi mici.

Cînd modelul este construit bine, solid și simetric, dar la plecarea de pe rampă nu se lansează conform prevederilor noastre, ci des-

crie în aer mișcări pendulate sau se dă chiar peste cap, acestea se datorează în general altei cauze esențiale: modelul nu a fost centrat.

Din constatările practice și din demonstrațiile teoretice se cunoaște că orice aparat destinat să se deplaseze în aer posedă un centru de greutate și un centru de presiune. Poziția lor reciprocă dă naștere la trei cazuri de echilibru și anume: stabil, indiferent și instabil (vezi variantele A, B și C din figura 29).

Echilibrul instabil se manifestă în cazul în care modelul, privindu-l de la vîrf spre stabilizatoare, are centrul de greutate în spatele centrului de presiune. Cînd centrul de greutate coincide cu cel de presiune, echilibrul va fi indiferent. În ambele cazuri, imediat ce a

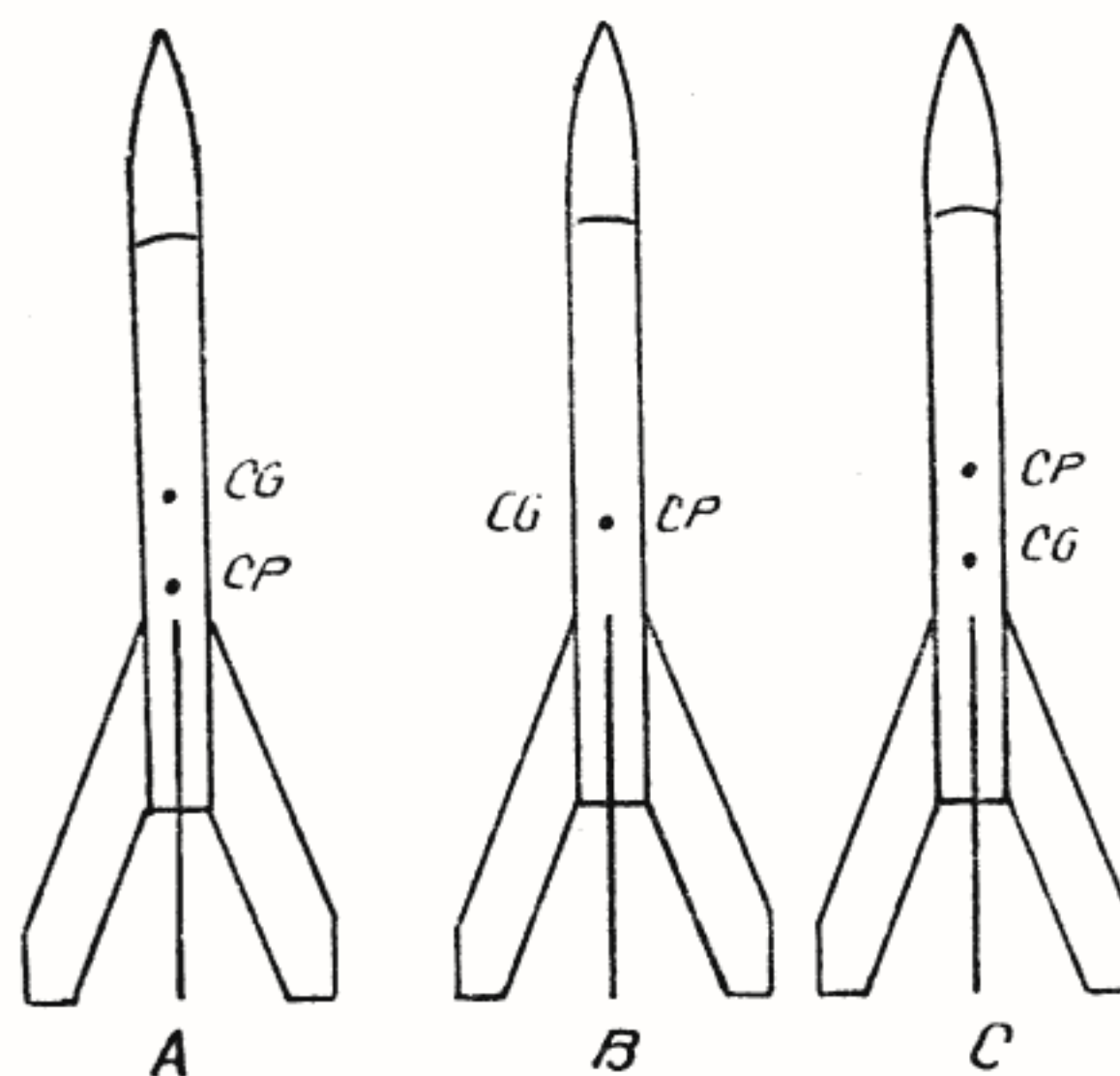


Fig. 29.

plecat de pe rampă, modelul va descrie diferite figuri curioase, revenind rapid spre pământ (variantele B și C din figura 30).

www.StartSpreViitor.ro

Zborul pe traiectorie în echilibrul stabil

Pentru a avea un model cu un zbor sigur, se cere obținerea unui echilibru stabil, prin situarea centrului de greutate înaintea centrului de presiune, la distanțele prevăzute de plan, așa cum ne sugerează varianta A fig. 29.

Pentru a justifica condițiile de mai sus, considerăm un rachetomodel cu centrul de

presiune situat înaintea centrului de greutate, zburînd pe o traiectorie verticală (B. fig. 31).

Presupunem că în urma unei rafale de vînt modelul se abate de la traiectorie, rotindu-se în jurul centrului de greutate cu un unghi α .

Plutind în masa fluidă de aer sub acest unghi α , asupra modelului vor acționa forțele de portanță P și rezistența R , care, compuse în centrul de presiune, unde ele se concentrează, vor da naștere la forța aerodinamică F .

Aceasta, după cum se constată din figură, va acționa în sensul abaterii inițiale mărind și mai mult unghiul α .

În acest caz, modelul este instabil, fiindcă, deviat de la traiectorie de factori externi, nu a mai revenit la poziția inițială.

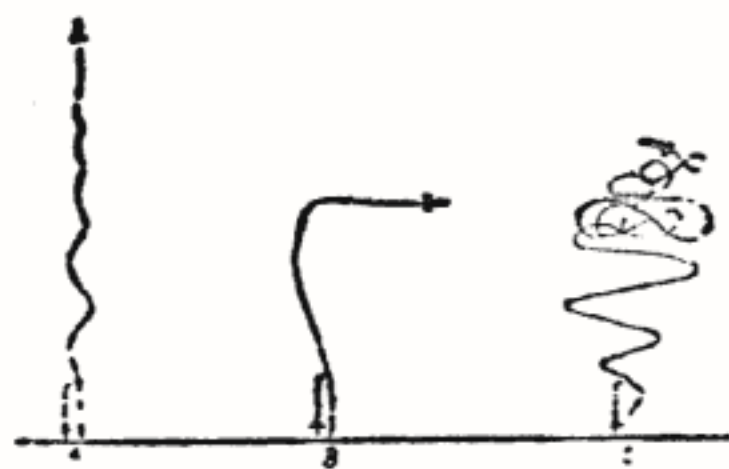


Fig. 30.

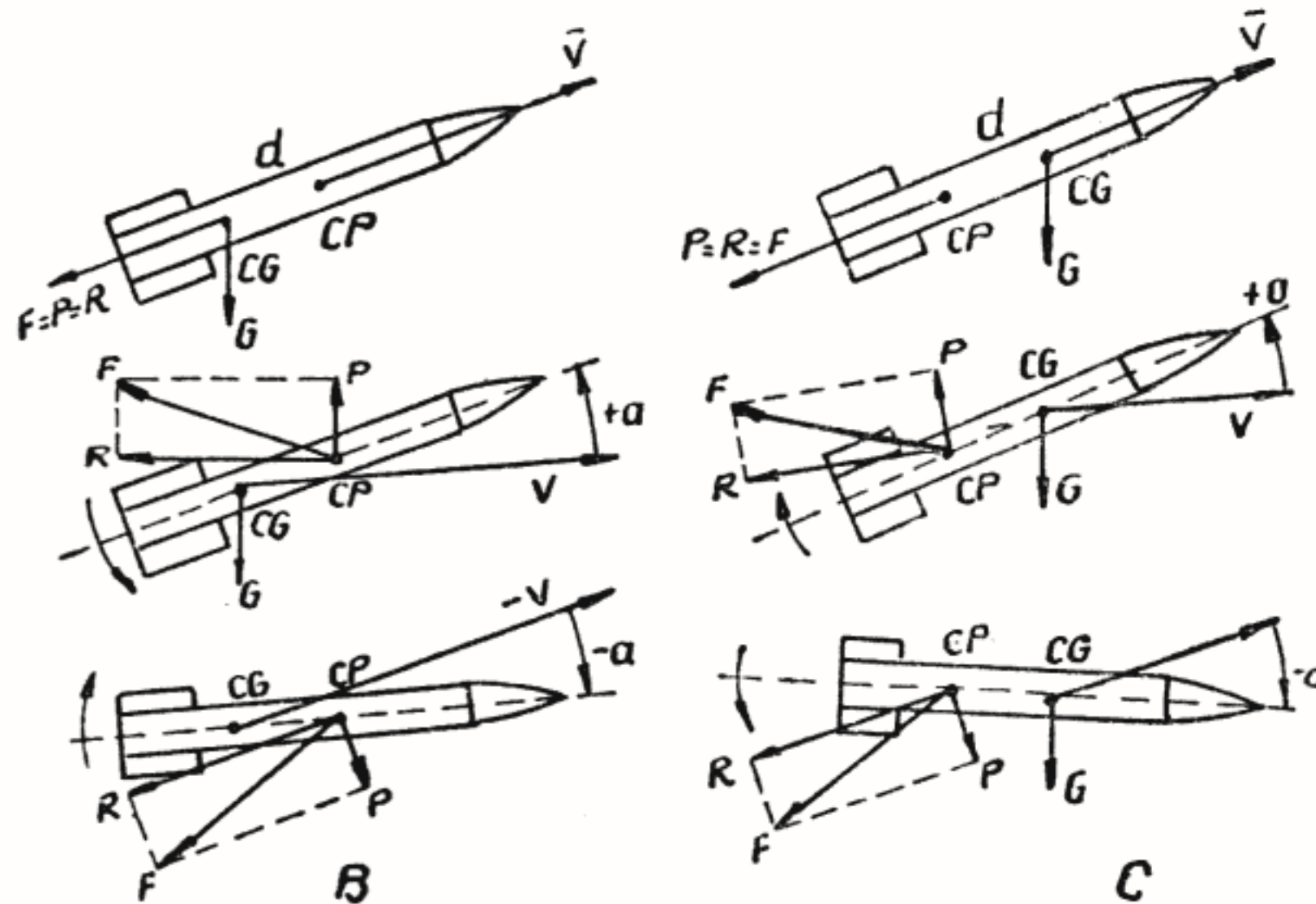


Fig. 31.

Să considerăm cazul în care centrul de greutate este situat înaintea centrului de presiune și că un factor extern oarecare a deviat rachetomodelul cu un unghi α față de traiectorie, printr-o rotire în jurul centrului de greutate.

Și în acest caz masa fluidă a atmosferei va acționa asupra modelului creînd în centrul de presiune forțele de portanță P și rezistența R , care prin compunere vor da naștere la forța aerodinamică F , al cărui sens va fi invers față de deviația inițială.

Se constată din (fig. 31 C) că modelul revine la poziția inițială efectuînd un zbor sigur pe traiectorie.

Din cele relatate reiese că de-a lungul axului longitudinal, de la stabilizatoare spre vîrf modelului, trebuie să figurăm mai întîi centrul de presiune și, la o distanță bine determinată, și centrul de greutate.

Alegerea distanței dintre cele două centre este în funcție de tipul motorului, plasarea lui în model, masa combustibilului, lungimea camerei de ardere etc.

Este de reținut că centrul de presiune rămîne situat într-un punct fix pe axul longitudinal al modelului, fiindcă forma și dimensiunile acestuia nu se schimbă cînd plutește în masa de aer.

Centrul de greutate își schimbă poziția sa de pe axul longitudinal spre centrul de presiune, fiindcă pe măsură ce combustibilul arde modelul se ușurează în partea sa dinspre vîrf.

De aceea, cînd dorim să avem un zbor stabil pe traiectorie, este necesar să fim atenți ca centrul de greutate al minirachetei să rămîna în fața centrului de presiune, chiar și cînd tot combustibilul din motor s-a evacuat prin ardere.

În practică, rachetomodeliștii, ca o concluzie a experienței de zi cu zi, iau distanța dintre centrele de greutate și presiune de 0,6—1,2 din diametrul corpului rachetomodelului sau se centrează static modelul, odată cu un motor nefolosit și altă dată cu un motor de același tip, dar care a fost folosit. De fiecare dată centrul de greutate trebuie să fie înaintea centrului de presiune.

Centrul static și dinamic

După montarea modelului, vopsirea și introducerea motorului, vom studia planul pentru a vedea cum sînt situate cele două centre față de vîrf rachetei. Însemnăm locurile pe model și trecem apoi să echilibrăm racheta, așezînd-o pe o riglă.

Dacă centrul de greutate nu cade la locul însemnat, se caută a-l aduce în poziția indicată, adăugînd greutate.

Cînd rachetomodelul e ușor în partea de sus, se adaugă la vîrf rachetei plăcuțe de plumb, prin lipire sau se înfig ace cu gămălie.

Dacă vârful este mai greu, se va ușura conul, se va scurta corpul sau se vor lipi plăcuțe de plumb pe stabilizatoare, pînă cînd centrul de greutate cade în locul prevăzut pe plan, înaintea centrului de presiune.

Cînd un plan nu are prevăzut locul centrului de presiune, el se poate determina, așa cum s-a arătat în paginile anterioare, prin notare directă pe rachetă. După aceea, de la acest punct se ia o distanță egală cu diametrul corpului rachetei spre vîrf. Acolo se consemnează centrul de greutate. Cu aceasta, centrul static al rachetomodelului este gata.

Pentru obținerea unui zbor de calitate, modelul se cere centrat și dinamic. O metodă simplă: se leagă modelul în centrul de greutate cu un fir de sfoară, lung de 1—2 m. Se învîrtește modelul în jurul mîinii drepte și se observă poziția rachetei, care trebuie să fie orizontală în tot timpul experienței (fig. 32).



Fig. 32.

Procedînd astfel, se asigură modelului un zbor perfect, în bune condițiuni de securitate, iar pentru modelist siguranța că nu va fi descalificat de juriul concursului.

Rampa de lansare

Atît microrachetele destinate scopurilor științifice, cît și rachetomodelele lansate în scopuri sportive, pentru a se ridica pe traiectoria dorită au nevoie de rampă de lansare.

Rampa de lansare ne dă posibilitatea să fixăm modelul la start mult deasupra solului, creînd condiții optime acțiunilor noastre pregătitoare.

Ea ne permite să alegem direcția și unghiul de plecare pe traiectorie, precum și modulul de cuplare la sistemul de aprindere a motorului.

O rampă de lansare simplă este formată dintr-o vergea de oțel ale cărei dimensiuni variază în funcție de masa și dimensiunile modelului care trebuie lansat. (A. fig. 33). Spre

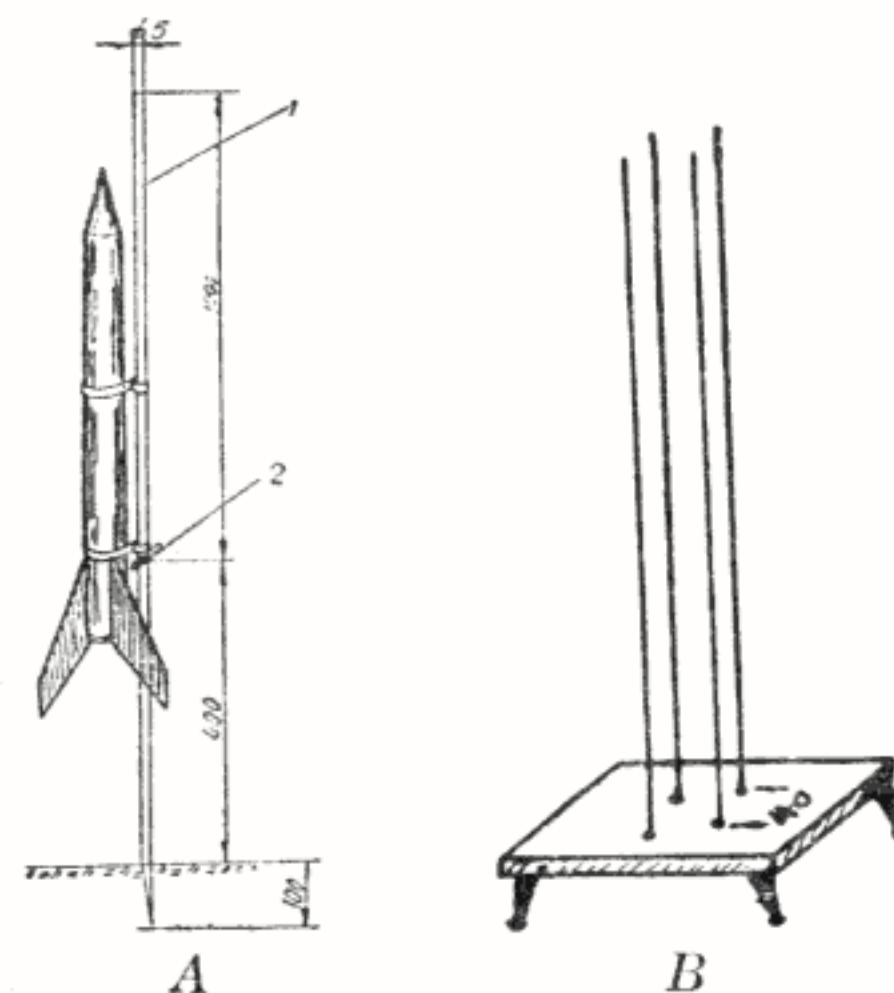


Fig. 33.

orientare, din experiența noastră, indicăm următoarele dimensiuni:

<i>Masa modelului (g)</i>	<i>Diametrul rampei (mm)</i>	<i>Lungimea rampei (mm)</i>
30	3—4	cca 1 000
60	4—5	cca 1 200
120	6—7	cca 1 400
240	8—9	cca 1 600
500	10—12	cca 1 800

La $\frac{3}{4}$ din lungimea rampei se montează prin sudură sau lipire un opritor care poate fi sub forma unei bare, a unui disc etc., avînd lungimea sau diametrul cuprins între 60—200 mm. Ultima porțiune, după ce i s-a ascuțit capătul liber, se introduce în pămînt pînă constatăm că ea s-a consolidat suficient de bine în poziția verticală sau oblică, după scopul lansării: înălțime ori distanță.

Rampa descrisă, fiind fixă, ne dă posibilitatea determinării directe a unghiului de înclinare. Fixarea pe rampă se face cu ajutorul inelelor direcționale montate pe model.

Este indicat ca tija, dreaptă și bine lustruită, să fie din oțel. După fiecare lansare, ea va fi bine ștearsă cu o cîrpă de bumbac și unsă cu ulei ca să nu se oxideze.

Cînd modelele nu sînt prevăzute cu inele direcționale, lansarea se va face cu rampe fixe, care sînt dotate cu trei sau patru tije, așa cum ne sugerează fig. 33-B.

Rampa creează posibilitatea lansării a patru modele deodată sau una cîte una la intervale egale.

Rampa de lansare (fig. 33-B) creează posibilitatea lansării modelelor sub unghiul de înclinare dorit.

Inițierea motorului

Pentru ca rachetomodelul să se ridice pe traiectorie, este necesar să declanșăm cu ajutorul unui mijloc tehnic aprinderea combustibilului solid din motor, ceea ce presupune producerea unei temperaturi ridicate.

Cum flacăra de la lumînare, chibrit sau de la alte surse nu este capabilă să aprindă combustibilul, vom apela la un sistem de pornire a motorului.

Se cunosc două sisteme de pornire: cu fitil și cu rezistență electrică.

Pentru primul se prepară fitilurile din fire de in sau bumbac, groase de 1—2 mm, cu lungimea de 1 m, astfel: se introduc într-o soluție de azotat de potasiu (100 cm³ apă caldă amestecată cu 10 g azotat de potasiu), unde se lasă 1—2 ore. În timp ce firele se usucă atîrnate pe o sîrmă, se pregătește un nou amestec de 75 g azotat de potasiu, 12 g sulf, 20 g mangan și 12 g dextrină, mojarate fiecare în parte, trecute printr-o sită fină și amestecate într-un

vas pînă se obține o culoare uniformă. Peste acest amestec se toarnă apă caldă pînă rezultă un lichid vîscos ca smîntîna.

Se introduce firul în noul amestec, timp de cîteva minute și după aceea se scoate încet. Se usucă din nou, pînă se întărește. Se taie apoi în bucăți lungi de 6—8 cm. Segmentele obținute se așază spre păstrare într-o cutie de material plastic. Fitulurile astfel prelucrate au o viteză de ardere de 1 cm pe secundă.

Cînd vrem să lansăm modelul, introducem fitilul în duza motorului și îi dăm foc cu chibritul, după care ne îndepărtăm încet de

rampă, așteptînd declanșarea motorului (fig. 34-A).

Sistemul electric de pornire a motorului (fig. 34-B) se compune în principiu dintr-o sursă de curent, conductori electrici, un întrerupător, o rezistență electrică, un sistem de cuplare și un bec de control.

Sursa electrică (fig. 34-B) de curent continuu are o tensiune la borne de 6—12 V și se obține de la o baterie de acumulator sau de la cîteva baterii de lanternă. La bornele sursei se leagă doi conductori electrici (2, fig. 34-B), lungi de 5 m, care merg pînă la rampa de lansare. În acest circuit, pe unul din fire, aproape de sursa de curent, se montează un întrerupător (3, fig. 34-B), cu ajutorul căruia deschidem sau închidem circuitul electric.

La celălalt capăt, lîngă rampa de lansare, se montează un sistem de cuplare (5, fig. 34-B), prin intermediul a doi „crocodili” care ne vor permite să închidem circuitul cu ajutorul unei rezistențe (4, fig. 21-B).

Pentru a constata dacă în circuitul electric, cînd întrerupătorul este în poziția închisă, se află curent, se montează un bec de control (6, fig. 34-B), care poate fi luat de la lanternă. El se cuplează la o bornă a sursei de curent și la polul de ieșire al întrerupătorului. De preferat este ca becul de control, întrerupătorul și bateria de acumulator să fie montate pe o planșetă mică sau într-o cutie de lemn.

Cînd dorim să lansăm modelul cu acest sistem, introducem în duza motorului rezistența

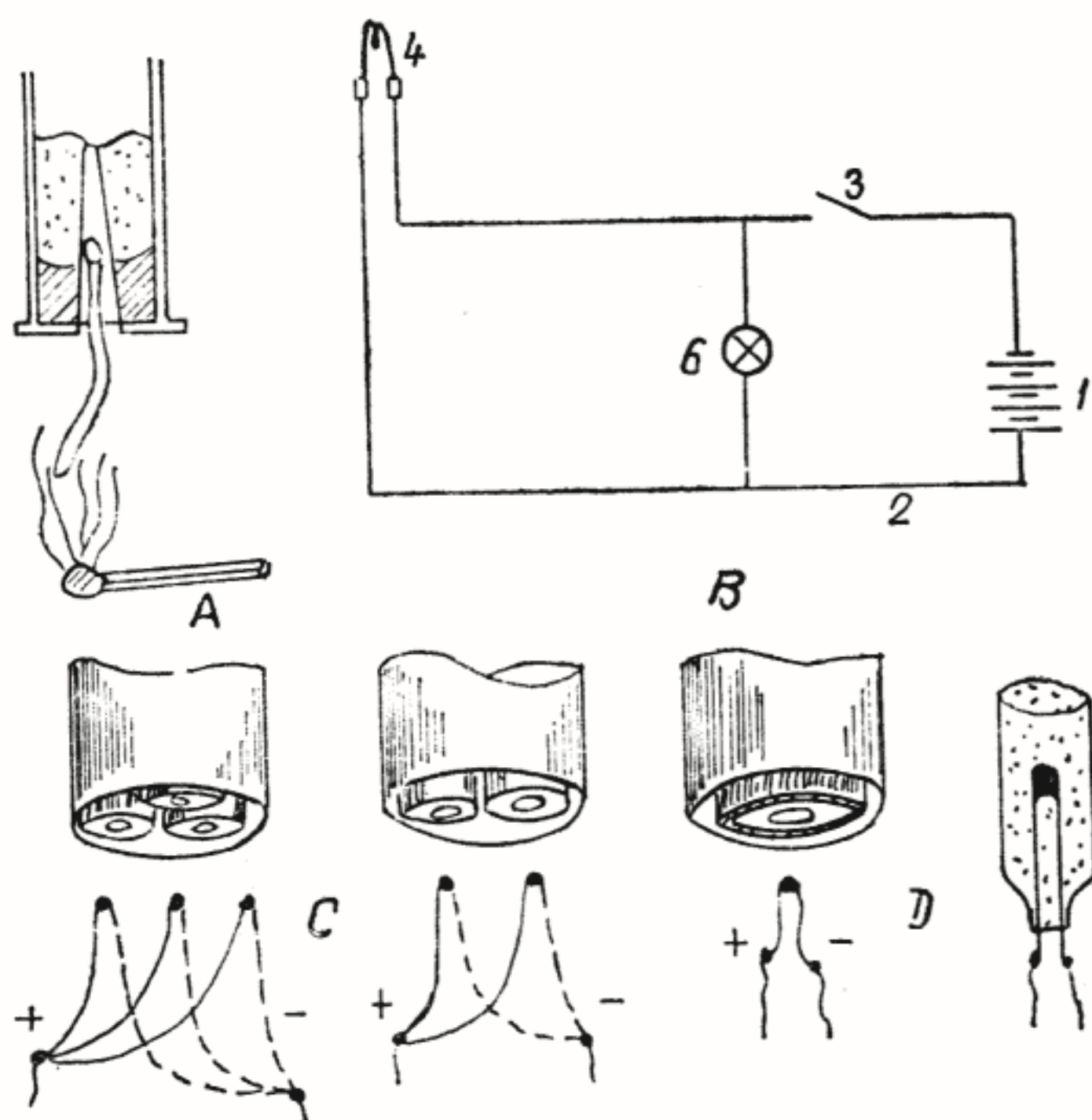


Fig. 34.

(4, fig. 34-B), care se confecționează din sîrmă de cromnichel, cu grosime de 0,1—0,2 mm, cu 2—4 spire pe cm.

Pentru o mai sigură pornire a motoarelor de rachetă se poate apela și la procedeul schițat în fig. 34-D, procedeu care mărește procentul inițierii motoarelor.

Într-un tub de plastic, carton sau tablă, cu diametrul de 4—6 mm se introduce rezistența electrică și combustibil în stare de pulbere nepresată, după ce, în prealabil, am strîns tubul la partea de jos.

Acest procedeu degajă o cantitate mai mare de căldură, o dirijează într-o singură direcție și e mai sigur.

După ce am terminat numărătoarea inversă și am dat comanda „start“ închidem circuitul cu ajutorul întrerupătorului.

Curentul electric ajuns în rezistență o va aduce în stare incandescentă, datorită transformării energiei electrice în energie calorică, și va aprinde combustibilul, făcînd ca motorul să catapulteze modelul în văzduh.

Cînd rachetomodelul este prevăzut cu 2, 3 și mai multe motoare, lansarea modelului se face mai greu.

Folosirea fitilelor la punerea în funcție a mai multor motoare deodată, în general nu este posibilă fiindcă acestea ard neuniform și inițiază motoarele pe rînd, nedînd posibilitatea folosirii deodată a întregului impuls, de care sînt capabile motoarele.

În acest caz, este indicat, pentru obținerea întregului impuls de care dispun motoarele, să folosim sistemul electric de inițiere, deoarece în felul acesta se dă posibilitatea pornirii lor deodată.

Pentru reușita lansării unui rachetomodel cu mai multe motoare se apelează la montajele indicate în fig. 34-C, care asigură pornirea în același timp a surselor de impuls.

www.StartSpreViitor.ro

Organizarea poligonului de lansare

Bucuria de a vedea cît mai repede rachetomodelul construit ne face de multe ori să uităm că lansarea lui are loc în anumite condiții de organizare și de securitate.

Nu este indicat să executăm lansări din balcoanele blocurilor, din curțile sau grădinile caselor, în parcuri sau pe străzi, deoarece prin aceasta se pierde posibilitatea înregistrării performanțelor atinse, a observării rezultatelor științifice obținute și se asigură mai greu securitatea lansării și a revenirii lor.

De aceea conducătorul cercului tehnic de rachetomodele, după fixarea datei și orei concursului, va însoți pe membrii cercului pe un cîmp deschis în preajma școlii sau a localității și va organiza acolo un minirachetodrom, pe un teren neted, orizontal și deschis, cu ajuto-

rul unor țărugi și a unei sfori, așa cum reiese din fig. 35.

Țărugii din lemn, cu secțiunea de 50×50 mm și lungimea de 600 mm, vor fi bine în-

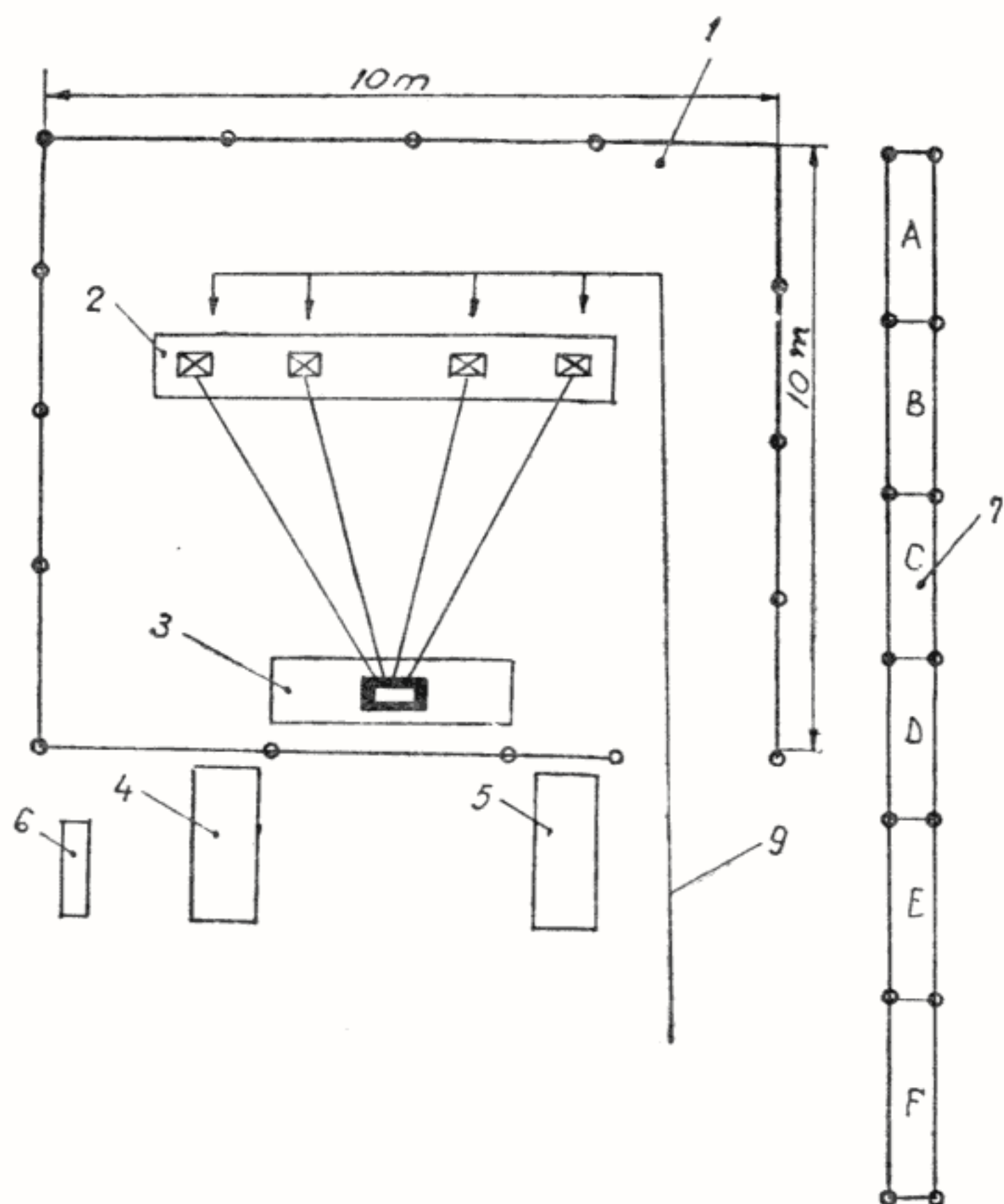


Fig. 35.

fiți în pământ. Se obține un perimetru închis (1, fig. 35) în formă de pătrat, cu latura de 10 m. Se va lăsa o intrare (9, fig. 35) de 2 m, prin care trec concurenții.

În mijloc se vor așeza 2—4 rampe de lan-

sare (2, fig. 35), astfel ca în timp ce unul din modelisti lansează, ceilalți să se pregătească pentru start. La reperul 3, (fig. 35), se instalează comandamentul de start de la sistemul electric de lansare, sub ordinea căruia se va executa numărătoarea inversă și lansarea fiecărui model. În afara perimetrului se așază mese (4 și 5, fig. 35), unde se află comisia tehnică de control a modelelor și comisia de arbitraj a concursului, ambele formate din câte 2—4 persoane. Rezultatele concursului vor fi afișate pe un tablou special amenajat (6, fig. 35) pentru a putea fi consultate de concurenți în orice moment al întrecerii.

În preajma locului de start, paralel cu direcția vântului, se amenajează un alt loc închis (7, fig. 35), unde se vor delimita locurile pentru echipele participante A, B, C. Acesta (7, fig. 35) va fi folosit de organizatori pentru asigurarea unei discipline mai bune la locul de lansare, pentru a permite modelistilor să-și pregătească modelele și să facă unele remedieri și reglări.

Intrarea în perimetrul de lansare se va face urmărind linia continuă (9, fig. 35), la ordinea conducătorului de cerc și ale comisarilor de start, având modelul gata pregătit pentru lansare, controlat anterior de comisia tehnică și de cea de arbitraj. În timpul concursului, lansările se vor face cu aprobarea și sub observația directă a arbitrilor din comisia tehnică, iar performanțele vor fi măsurate și oficializate de membrii comisiei de arbitraj. Toate

aceste responsabilități, la antrenamentele echipelor, revin conducătorilor de cerc.

În concursuri, lansările se fac numai pe verticală sau la un unghi mai mare de 60° față de orizontală, evitându-se prin aceasta atingerea diferitelor obstacole ce s-ar ivi pe traiectorie.

Sînt interzise lansările sub unghi mai mic de 60° sau pe orizontală, în aceste cazuri se pot produce accidente.

Concursurile, cît și lansările de antrenament se vor desfășura în zilele în care vîntul are o viteză mai mică de 35 km pe oră, iar vizibilitatea este mai mare de 500 m.

Cînd pornirea motorului se face prin sistemul electric, atunci comanda de lansare, număratoarea inversă și declanșarea motorului sînt efectuate de arbitrul împuternicit cu această funcție.

Dacă pornirea motorului se face cu ajutorul fitilului este recomandabil ca el să fie cît mai lung, pentru ca, pe măsură ce arde, concurentul să se poată îndepărta de rampă la o distanță de 5 m minimum.

În timpul lansărilor, în concurs sau la antrenamente, este indicat ca modelistii să fie situați în afara „poligonului“ de lansare, iar motoarele și fitilurile să se găsească la conducătorul cercului într-o ladă special amenajată.

După recuperarea modelelor, fiecare concurent se prezintă la comisia tehnică și la con-

ducătorul de cerc pentru a verifica dacă rachetomodelul este în bună stare, capabil de o nouă lansare. Nu se mai aprobă lansarea modelelor la care au apărut fisuri sau ruperi, devenind astfel periculoase pe traiectorie. Acestea sînt scoase din concurs prin descalificare. În asemenea situații ele sînt ambalate și duse la sediul cercului pentru reparații. Fiecare modelist va avea o cutie din lemn sau din carton, special construită, în care vor fi așezate modelele pentru lansare, accesoriile, sculele și materialele necesare reparațiilor curente. Păstrînd o disciplină bună la locul startului, lansările vor putea fi corect observate, înălțimea și distanța bine măsurate și exact cronometrate, la probele de durată.

Pentru buna desfășurare a concursurilor este nevoie și de asigurarea unor măsuri sanitare. Este nevoie de corturi sau umbrele de soare pentru a evita insolațiile și unele intemperii atmosferice. Trusa medicală și chiar prezența unui cadru sanitar ar asigura o intervenție rapidă în cazul cînd este nevoie de asistență medicală la unii participanți sau spectatori. Ne referim la insolații, suprasolicități, ușoare răniri etc.

E bine să se dea o importanță deosebită asigurării apei potabile, locurilor pentru spectatori, terenului rezervat antrenamentelor etc.

Determinarea altitudinii atinse de un rachetomodel

Așa cum reiese din regulament, pentru determinarea altitudinii la care urcă un model este necesar să apelăm la *teodolite*.

Această determinare se poate face prin mai multe metode, care depind de numărul teodolitelor folosite, așezarea lor față de vînt și rampă, unghiurile pe care le folosim etc.

Metoda pe care o descriem este regulamentul fiindcă folosește două teodolite cu posibilități de citire a unghiurilor în *azimut* și *elevații*, nu ține cont de direcția vîntului și poziția rampei (fig. 36).

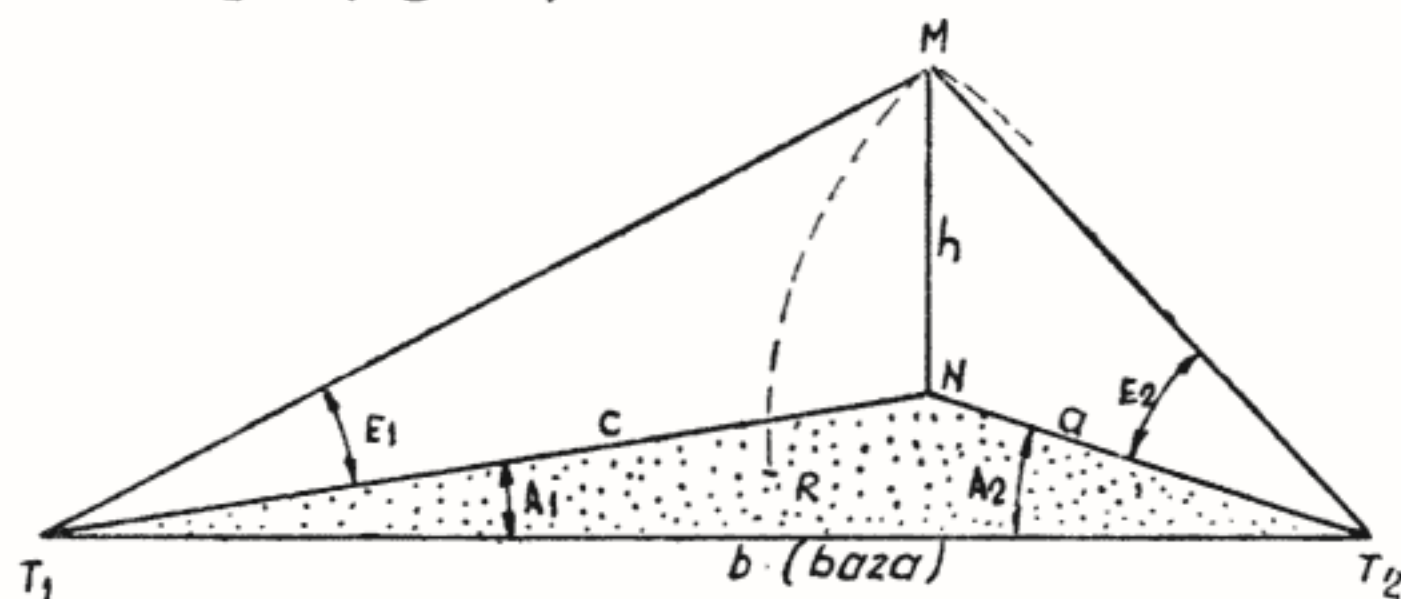


Fig. 36.

Pe un câmp neted se așază în poziția de lucru două teodolite, la o distanță denumită *bază* și măsurată în metri. Baza (b), conform regulamentului, trebuie să fie de cel puțin 300 m. Rampa de lansare (R) se așază între teodolitele T₁ și T₂ și undeva în afara bazei.

Este indicat ca înainte de concurs să se efectueze câteva lansări de acomodare pentru teh-

nicienii care deservește teodolitele. În concurs, la proba oficială de altitudine, tehnicienii de la teodolite vor urmări modelul din momentul lansării pînă ajunge în punctul maxim M de pe traiectoria RM. În acest punct se blochează aparatele și se citesc unghiurile realizate în azimut și elevație, adică A₁, A₂, E₁ și E₂, așa cum reiese din figura 36.

Pentru determinarea înălțimii h=MN realizată de un model apelăm la câteva cunoștințe de geometrie și trigonometrie din școală.

Dacă proiectăm perpendicular punctul maxim M al traiectoriei pe planul poligonului de lansare se obține punctul N. Între punctele T₁, T₂, M și N au apărut triunghiurile dreptunghice T₁MN și MNT₂ și triunghiurile oarecare T₁NT₂ și T₁MT₂.

Din triunghiurile dreptunghice T₁MN și T₂MN, unde am notat cu T₁N=c și T₂N=a, reiese că h₁=c·tg·E₁ și h₂=a·tg·E₂, unde h₁ și h₂ ar fi înălțimile obținute cu ajutorul teodolitelor T₁ și T₂, care, teoretic, ar trebui să fie egale (h=h₁=h₂), dar, în practică, nu este posibil, fiindcă experiența tehnicienilor, precizia aparatelor etc. diferă.

Însuși regulamentul admite toleranță între ele, după cum vom vedea, de maximum 10%.

Din triunghiul oarecare T₁NT₂, cu ajutorul teoremei sinusului, avem: www.StartSpreViitor.ro

$$\frac{a}{\sin A_1} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin A_2}$$

unde a, b, c sînt laturile triunghiului ($a=NT_2$, $b=T_1T_2$, $c=T_1N$), iar A_1, A_2 și B , unghiurile triunghiului, care, împreună, dau 180° .

$$A_1 + A_2 + B = 180^\circ$$

Unghiul B , care este necunoscut, se poate determina astfel: $B = 180^\circ - (A_1 + A_2)$. Este, de fapt, unghiul N din triunghiul T_1NT_2 .

Din primele două rapoarte reiese:

$$a = \frac{d \sin A_1}{\sin B}$$

și din ultimele două rapoarte avem:

$$c = \frac{b \sin A_2}{\sin B}$$

Aceste formule le înlocuim în expresiile lui h_1 și h_2 de mai sus:

$$h_1 = \frac{b \cdot \sin A_2 \cdot \operatorname{tg} E_1}{\sin B} \quad \text{și} \quad h_2 = \frac{b \cdot \sin A_1 \cdot \operatorname{tg} E_2}{\sin B}$$

Acestea sînt formulele cu ajutorul cărora putem calcula altitudinea la care s-a lansat rachetomodelul. De reținut: $B = 180^\circ - (A_1 + A_2)$.

Se constată că în aceste formule sînt necesare 5 valori: baza, valorile funcțiilor sinus pentru unghiurile azimutale și valorile funcțiilor tangente pentru unghiurile din elevație.

Conform regulamentului, înălțimea adevărată va fi media aritmetică a lui h_1 și h_2 , adică

$H = \frac{h_1 + h_2}{2}$ rotunjită în minus la un număr întreg de metri.

Cum h_1 nu trebuie să se deosebească de h_2 cu mai mult de 10% pentru a nu se declara lansarea necontrolată, se calculează 10% din H și această valoare se adună și se scade din H , adică $H + 10\% H$ și $H - 10\% H$.

Dacă h_1 și h_2 se încadrează între aceste valori măsurătorile efectuate de teodolite au fost bune.

Deci

$$H - 10\% H \leq h_1 \leq H + 10\% H$$

$$H - 10\% H \leq h_2 \leq H + 10\% H$$

Și în urma acestor calcule se declară ca altitudine atinsă valoarea H .

www.StartSpreViitor.ro

La concursurile naționale, europene sau mondiale aceste metode se aplică frecvent, folosindu-se cîte două teodolite în fiecare punct sau se introduce independent un al treilea teodolit, care permite calcularea a trei valori pentru H din următoarele combinații ale teodolitelor: T_1T_2, T_2T_3, T_3T_1 .

Este indicat să se apeleze la specialiști, atunci cînd dorim rezultate exacte, fiindcă, în afara celor relatate, mai sînt o serie de probleme care trebuie rezolvate, cum ar fi: măsurarea cît mai precisă a bazei prin diferite metode topografice, nivelarea teodolitelor, nivelarea teodolitelor cu rampa de lansare etc. și care ridică probleme pentru cei neinițiați.

RACHETOMODELE DE ALTITUDINE

Norme regulamentare

La probele de altitudine se declară câștigător modelul care a atins cea mai mare înălțime.

Concursurile de înălțime se împart în 4 clase, după greutatea maximă a modelului la lansare și după impulsul total al motorului sau al motoarelor.

Se poate folosi orice număr de motoare, în așa fel încât suma totală a impulsurilor motoarelor izolate să nu depășească impulsul total al clasei respective.

Pentru concursurile de înălțime au fost stabilite următoarele clase, care sînt notate cu simbol S 1.

Clasa	Impuls total (Ns)	Greutatea maximă (g)
S-1-A	0,1—5,0	60
S-1-B	5,1—10,0	120
S-1-C	10,1—40,0	240
S-1-D	40,1—80,0	500

Pentru stabilirea altitudinii se folosesc teodolitele.

La disciplinele la care se măsoară înălțimea zborului, modelul trebuie să fie urmărit măcar de două teodolite așezate pe o bază cu lungimea de cel puțin 300 de m.

Teodolitele trebuie să fie în stare să măsoare unghiurile în elevație, cît și în azimut cu o precizie de $\pm 0,5^\circ$.

Persoanele care deservesc teodolitele trebuie să urmărească zborul modelului, pînă cînd a atins cea mai mare înălțime a traiectoriei. În acel moment determină azimutul față de direcția bazei și elevația.

Înălțimea se calculează după aceste date folosind metode trigonometrice indicate în paginile anterioare.

Înălțimea calculată după datele unuia din teodolite nu trebuie să se deosebească de înălțimea calculată de celălalt teodolit cu mai mult de 10%, altfel înălțimea calculată se consideră necontrolată. La determinarea înălțimilor, valorile calculate se rotunjesc în metri. Valoarea

oficială a înălțimii este înălțimea medie calculată.

Pentru ca modelele să fie observate în altitudine, trebuie colorate încît să înlesnească urmărirea. Dacă persoanele care deserveșc teodolitul, în timpul zborului modelului, îl pierd din vedere, greșeala va fi atribuită necolorării corespunzătoare a modelului.

„Chindia“ Rigii 19

Lansarea rachetelor pe verticală în scopul ridicării lor la o anumită altitudine este prima probă prevăzută în regulamentul național elaborat de Federația Română de Modelism.

Cum tinerii care sînt tentați să-și însușească această activitate tehnico-aplicativă pleacă de la „A“, am căutat să insistăm asupra primei construcții.

Din acest motiv, în paginile precedente, la construcția unui rachetomodel am ales modelul de altitudine „Chindia“ de la clasa S-1-A, propulsat de motoare cu impulsul cuprins între 0,1—5 Ns.

Cu modelul schițat în figura 7, în luna mai 1969, la criteriul național de rachetomodel de la Tîrgoviște, s-a atins altitudinea de 436 metri, înălțime care constituie un nou record național.

„Săgeata“ Rigii 29

Rachetomodelul RIGII-29 face parte din categoria modelelor care se includ la proba de altitudine clasa S-1-B, dotate cu motoare, al căror impuls este cuprins, conform regulamentului, între 5,1—10 Ns. La o analiză atentă a planului din figura 37, vom constata că este o variantă a modelului „CHINDIA“: de la prima

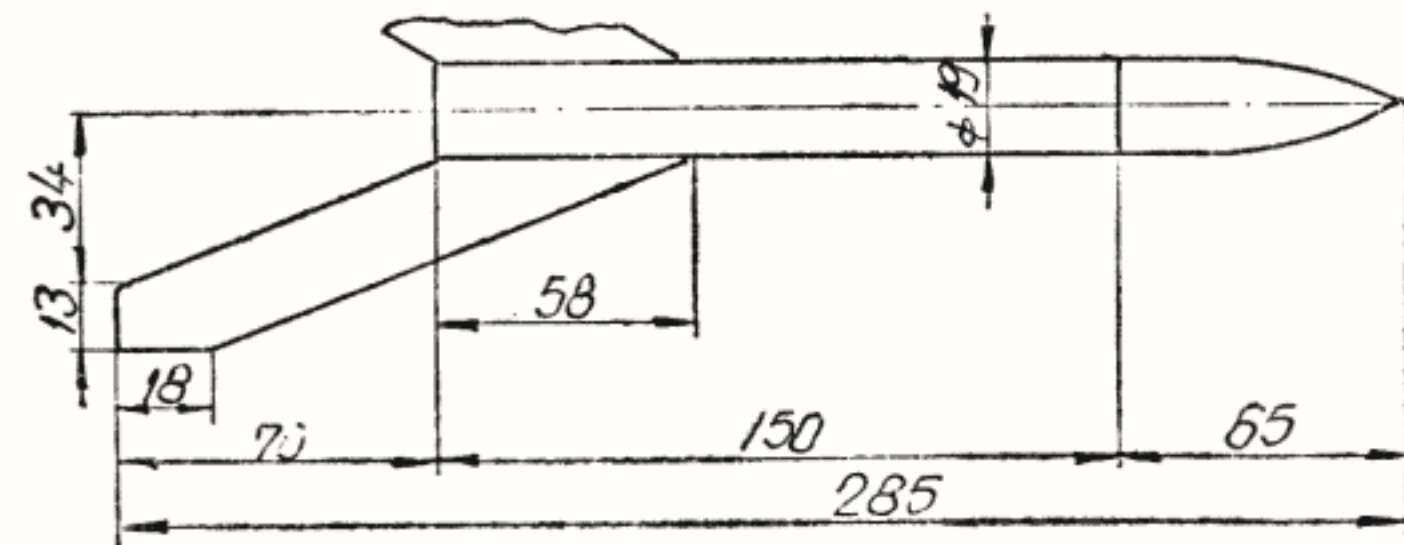


Fig. 37.

clasă. Pentru construirea lui recomandăm să se studieze cu atenție planul dat, eventual să se compare cu cel din figura 7 și să se recitească descrierea făcută la construcția rachetomodelului „Chindia“.

Modificările și îmbunătățirile aduse pentru obținerea unei mase mai mici a modelului în momentul lansării, cât și a determinării exacte a centrelor de greutate și presiune a permis obținerea unor performanțe superioare.

Modelul deține recordul mondial la această probă de altitudine cu valoarea de 507 m (toamna anului 1974), la Tîrgoviște.

Vechiul record mondial era deținut de un sportiv american, cu performanța de 368 m.

www.StartSpreViitor.ro

„Cutezătorul“

Și modelul RIGII-31 — „Cutezătorul“, ca formă și structură, se încadrează în familia modelelor de altitudine de tipul Chindia, dar adaptat, ca dimensiuni, clasei S-1-C ale cărei rachetomodele sînt propulsate de motoare încadrate între 10,1—40 Ns.

Din analiza atentă a planului dat în figura 38, se constată că se compune din același număr de repere ca și modelul amintit, că se folosesc în general aceleași materiale, dar au dimensiuni mai mari, capabile să creeze o rezistență materială care să nu cedeze în momentul lansării de pe rampă la forțele ce iau naștere.

Lansat cu un motor de 20 Ns în toamna anului 1974, a atins înălțimea de 543 m, fiind urmărit de trei teodolite așezate în vîrfurile unui triunghi echilateral cu laturile de 300 m.

Înălțimea obținută de rachetomodelul „Cutezătorul“ a fost confirmată de forul internațional F.A.I., în vara anului 1975, ca record mondial.

Fiind la construcția celui de al treilea model vom încerca o descriere structurală, constructivă și tehnologică mai rezumativă.

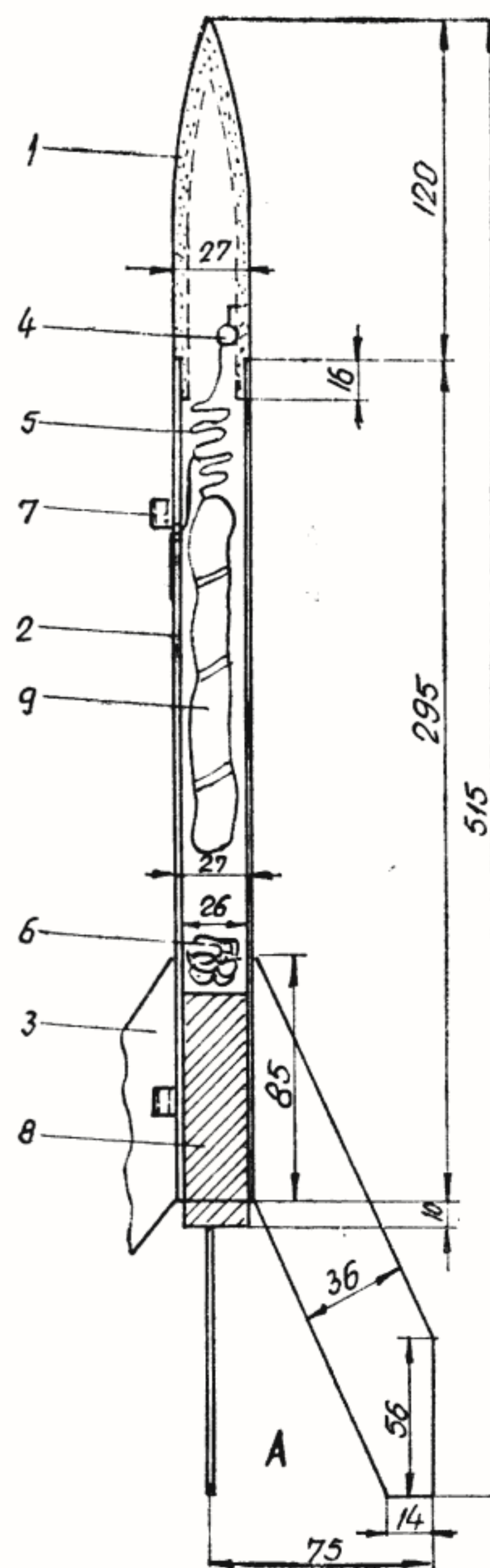


Fig. 38.

Conul (1) este prelucrat din lemn de tei, avînd forma și dimensiunile indicate în planul redat în figura 38. Pentru a se obține un model centrat, după terminarea construcției, este indicat să se ușureze conul în interior; diametrul exterior al cepului este de 26 mm.

Corpul (2 fig. 38) se confecționează în formă de tub cilindric din hîrtie de desen în trei straturi, între care s-a dat clei ago.

Stabilizatoarele (3, fig. 38) sînt în număr de trei bucăți dispuse la 120° , avînd forma și dimensiunile din plan. Sînt confecționate din plăci de lemn de balsa cu grosimea de 3 mm. Profilul stabilizatorului este biconvex — simetric.

Amortizorul (5, fig. 38) este de tipul ață — cauciuc — ață, fiind prins cu primul capăt, prin înnodare, de cîrligul 4, — figura 38 și cu cel de-al doilea, prin lipire, în exteriorul corpului, sub inelul direcțional.

Cîrligul a fost făcut din sîrmă de oțel de 0,5 mm și înfipt în peretele interior al conului peste care s-a dat și cu clei ago.

Cauciucul are dimensiunile de $4 \times 1 \times 300$ mm.

Inelele direcționale (7, fig. 38) sînt în formă de tuburi cilindrice cu lungimea de 8 mm și diametrul de 7 mm, prelucrate din tablă de aluminiu de 0,01 mm.

Recuperarea (9, fig. 38) se face cu ajutorul unei parașute hexagonale cu latura de 300 mm, care este croită din folie de material plastic. Cele 6 suspante au fost prinse prin înnodare de colțurile cupolei și au lungimea de 1 200 mm. Capetele au fost prinse la un loc și înnodate de amortizorul 5 (fig. 38).

Protectorul parașutei (6, fig. 38) constă din vată îmbibată cu talc, care a fost așezată deasupra motorului (8, fig. 38).

Rampa, în acest caz, e bine să fie construită dintr-o tijă cu diametrul de 7—8 mm, și lungimea de 1 000—1 200 mm.

„Tîrgoviște“ S.V.

Fuzeele de la clasele anterioare ne-au familiarizat azi cu părțile componente, tehnologia și modul de construcție a celor mai simple rachetomodele.

Modelul pe care-l prezentăm în rîndurile următoare este deosebit de interesant sub raportul structurii, construcției și al lansării lui, fiind dotat cu mai multe motoare.

Face parte din clasa S-1-D, care este propulsat de motoare ale căror impulsuri însumate variază între 40,1—80 N.S.

Această microrachetă atrage pe tinerii constructori dornici de a lucra rachetomodele de

dimensiuni cât mai mari, cu o formă aparte și cu cât mai multe etape de pregătire a lansării.

În luna octombrie 1974 această fuze a fost lansată de proiectantul și constructorul modelului, profesorul Valeriu Stroescu, la concursul internațional „Cupa Chindia“, ce se desfășoară anual la Tîrgoviște, realizînd performanța de 603 m, care constituia un nou record național.

În vara anului 1975, Federația Internațională de Aeronautică l-a omologat ca record mondial. Cu acest tip de model cititorul se va mai întîlni de două ori, el făcînd parte din grupa rachetodelor la care lansarea se face cu mai multe motoare.

Conul (1, fig. 39) este prelucrat la strung din lemn de tei, la forma și dimensiunile din plan. Pentru o mai bună centrare a modelului conul nu se ușurează prin golire.

Cepul are diametrul exterior de 29 mm, lungimea de 18 mm, și în baza lui înșurubat un cîrlig confecționat din sîrmă de oțel de 0,7 mm.

Amortizorul (2, fig. 39) este de tipul ață-cauciuc-ață. Primul capăt se înnoadă la cîrligul de la baza cepului și este făcut din fir de macramé, cu lungimea de 200 mm. Cauciucul are dimensiunile de $4 \times 1 \times 300$ mm, iar ultima parte, confecționată, la fel ca și prima, din macramé, se lipește cu ago în exteriorul corpu-

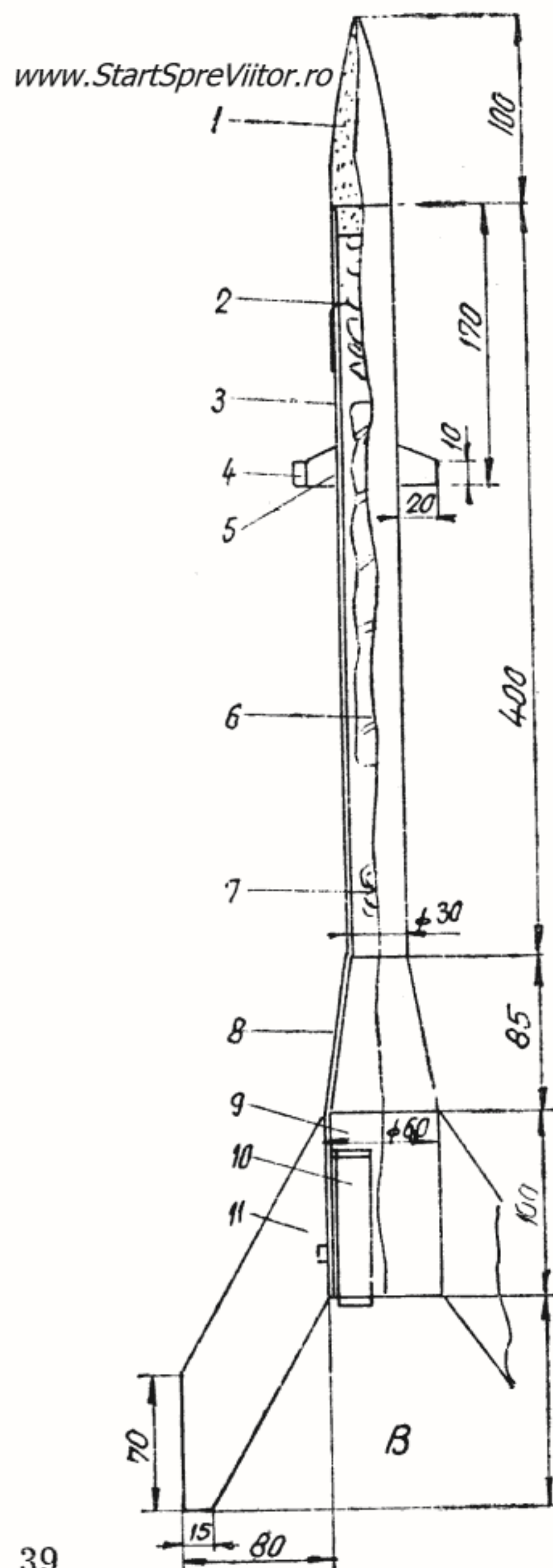


Fig. 39.

lui, sub inelul direcțional. (Pentru rezistență, cele două capete din ață macramé se execută din 4 fire unite cu clei ago.)

Corpul (3, fig. 39) este un tub cilindric cu lungimea de 400 mm. Se execută din hîrtie de desen, înfășurat pe un șablon cu diametrul de 28,5 mm, în trei straturi, între care s-a dat cu clei.

Inelele direcționale (4, fig. 39) sînt făcute din tablă de aluminiu de 0,1 mm, în formă de tub, cu diametrul de 8 mm, avînd lungimea de 10 mm. Cel de jos se lipește la îmbinarea dintre un stabilizator și caseta motorului, iar cel de sus, în capătul stabilizatoarelor (5, fig. 39) în așa fel, încît să fie de-a lungul aceleiași generatoare imaginare, paralelă cu axa longitudinală a modelului.

Stabilizatoarele (5, fig. 39) au fost fixate, cu scopul de a permite montarea inelului direcțional (4), astfel ca axul său să fie în prelungirea axului de jos. Sînt prelucrate din balsa de 3 mm, de forma și dimensiunile din plan.

Sistemul de recuperare (6, fig. 39) constă dintr-o parașută la care cupola de mătase are forma de hexagon cu latura de 250 mm, iar suspantele sînt făcute din macramé cu lungimea de 700 mm.

Protectorul parașutei (7, fig. 39) este format din vată îmbibată cu talc și dintr-un strat de hîrtie care îmbracă parașuta.

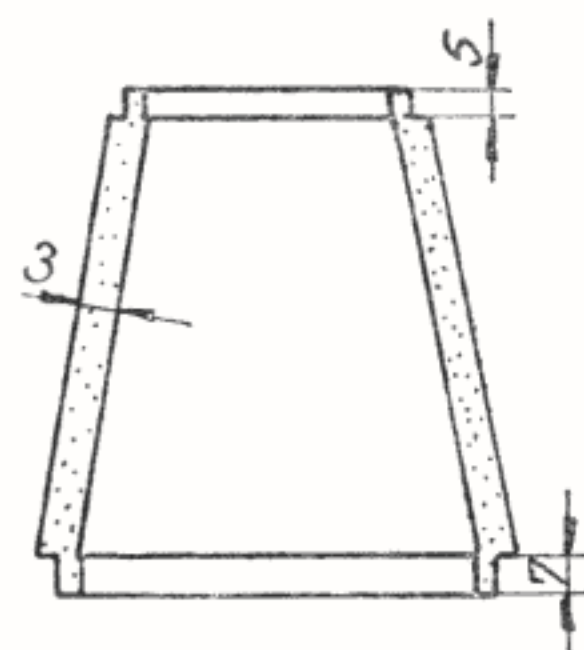


Fig. 40.

Reducția (8, fig. 39), care face trecerea de la corpul modelului (3) cu diametrul exterior de 30 mm la caseta motoarelor (9), cu diametrul de 60 mm, se confecționează din lemn de tei la un strung, așa cum reiese din figura 40.

Caseta motoarelor (fig. 41) este formată din trei tuburi de hîrtie (10, fig. 39) cu diametrul interior de 19 mm și lungi de 80 mm. Acestea

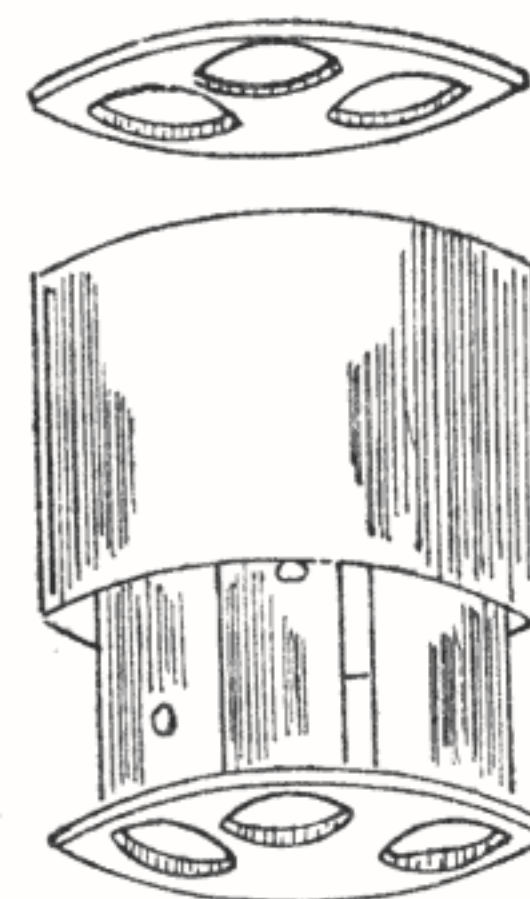


Fig. 41.

se introduc prin două capace (executate din lemn de balsă de 5 mm grosime) la care s-au practicat trei găuri a 20 mm fiecare. După montarea lor, se încleiază părțile care se îmbină. Atenție la paralelismul dintre capace, cât și la acela dintre tuburi. Acest montaj, după uscare, se introduce în caseta motoarelor (9, fig. 39), care și ea este lucrată din hârtie de desen, în formă de cilindru, având pereții din patru straturi, între care s-a dat cu clei.

Sistemul stabilizator (11, fig. 39) este format din 3 stabilizatoare, prelucrate din balsă de 4 mm la forma și dimensiunile din plan, având

un profil biconvex. Se montează la 120° unul de altul.

După montarea, șlefuirea și verificarea simetriilor se trece la vopsirea lui cu negru, (conul, reducția, portmotorul și un stabilizator), iar cu roșu, corpul, stabilizatoarele mici, două stabilizatoare mari și capacul de jos al casetei motoarelor.

Centrarea se va face cu mare atenție. Între centrul de presiune și centrul de greutate este necesar să avem o distanță de cca 40 mm.

Pornirea motoarelor necesită cunoașterea celor arătate la sistemul de inițiere a motoarelor.

Capitolul V

RACHETOMODELE DE ÎNĂLȚIME CU ÎNCĂRCĂTURĂ

Noțiuni introductive

La această probă, destinată modelelor care au de transportat una sau mai multe încărcături, se declară câștigător acela care, lansat pe o traiectorie verticală, atinge înălțimea maximă.

Încărcătura tip, prevăzută în regulamentul Federației Române de Modelism, se compune dintr-un cilindru solid, compact, de plumb ori dintr-un aliaj cu cel puțin 60% plumb, cu greutatea maximă de 28 g și diametrul de 19,1 mm (cu o toleranță de $\pm 0,1$ mm). Încărcătura tip trebuie fixată pe model în așa fel încât să se afle în întregime în interior, dar să existe posibilitatea ca la cererea comisiei tehnice să fie scoasă și reintrodusă cu ușurință.

Rachetomodelul care pierde încărcătura în timp ce se află pe traiectorie, respectiv, concurentul care, după lansare, nu se prezintă cu modelul avînd asupra lui încărcătură va fi descalificat.

Construcțiile de acest gen admit trei clase, în funcție de greutatea maximă a încărcăturilor și de impulsul motorului sau al motoarelor:

Clasa	Simbol	Impulsul motorului (Ns)	Greutatea maximă (g)	Numărul de încărcături
Simplă	S-2-A	0,1—10	90	1
Dublă	S-2-B	10,1—40	180	2
Deschisă	S-2-C	40,1—80	540	4

Construcția modelului „Bradul” clasa simplă

În fig. 42 prezentăm planul unui astfel de model, foarte interesant, atît sub raportul construcției, cît și al scopului lansării.

Surpriza lui constă în aceea că pe traiectorie are de transportat, într-un container spe-

cial, o greutate, la care se poate umbla simplu, atunci cînd comisia de arbitri o cere.

Conul (1), din lemn de balsa masiv sau din lemn de tei golit în interior, se execută dintr-un cilindru lung de 70 mm, cu diametrul de 21 mm, dîndu-i-se forma și dimensiunile indicate în plan. *Cepul* (2) are o lungime de 50 mm, iar diametrul de 19,5 mm.

Corpul containerului (4) se va forma pe un șablon cilindric cu diametrul de 22 mm din două straturi, înțeleiate între ele, rulate ca un tub lung de 30 mm. În interior va fi așezată încărcătura (3).

Între corpul cabinei spațiale și corpul rachetei se află o reducție (5) de tipul cep-cep, care face trecerea de la container la corpul rachetei.

Reducția se lucrează din lemn de balsa sau din lemn de tei, cu profilul în formă de cilindru, care ține loc de dublu cep și are diametrul de 19,5 mm și înălțimea de 10 mm. După finisarea reducției, aceasta se introduce în corpul containerului și în corpul rachetei (trebuie executată astfel încît să intre etanș).

La baza cepului se introduce prin înșurubare un cîrlig (6) confecționat din sîrmă de oțel cu diametrul de 1 mm, de care se prinde, prin înnodare, amortizorul și suspantele (9) parașutei (10).

Mijlocul de recuperare (10) este executat dintr-un pătrat de mătase sau din material plastic cu dimensiunile: 300×300 mm, iar sus-

pantele lungi de 450 mm, din ață groasă de 1 mm. Amortizorul (8) este de tipul ață-cauciuc-ață, se înnoadă la cîrligul (6) și se lipește de corp.

Corpul rachetei (12), în formă de tub, se confecționează din hîrtie de desen, tot în două straturi înțeleiate. Lungimea lui va fi de 130 mm, iar diametrul de 19,5 mm în interior și de 21 mm în exterior.

La partea superioară se prinde capătul liber al amortizorului (prin procedeele învățate), iar la partea inferioară, cele patru stabilizatoare (14), executate din lemn de balsa (de 2 mm) și orientate la 90° unul față de celălalt. Lipirea se face prin aplicarea directă, cu ago sau alte cleiuri.

Inelele direcționale (7) se atașează pe cabina spațială și pe stabilizatorul modelului, în așa fel ca axa lor să se afle la egală distanță de axul longitudinal al modelului, de-a lungul uneia generatoare.

După confecționarea pieselor și montarea lor, se va trece la șlefuire și vopsire. Conul, cabina spațială și reducția vor căpăta culoarea neagră, iar corpul și stabilizatoarele, culoarea roșie.

Pe verticală se va înmatricula, cu litere de 10 mm înălțime, numele modelului și inițialele constructorului sau ale cercului de rachetomodele din care fac parte.

Pregătirea pentru lansare a rachetei are unele particularități specifice probei.

Se începe cu montarea motorului (13) la partea inferioară, iar la cea superioară, a protectorului parașutei (11) — vata îmbibată cu talc — apoi a parașutei, suspantelor și amortizorului (fig. 43).

După aceasta se introduce, puțin forțat, cepul de jos al redușiei (5), lipit de containerul care conține încărcătura tip (3). Containerul se lipește de vârful rachetei (1), iar pentru siguranță, consolidăm prinderea cu ajutorul a două jumătăți de ace cu gămălie (15) înfipte în material în poziții diametral opuse. Eventuala cădere a încărcăturii pe traiectorie duce la descalificarea modelistului. Nu este permis ca în-

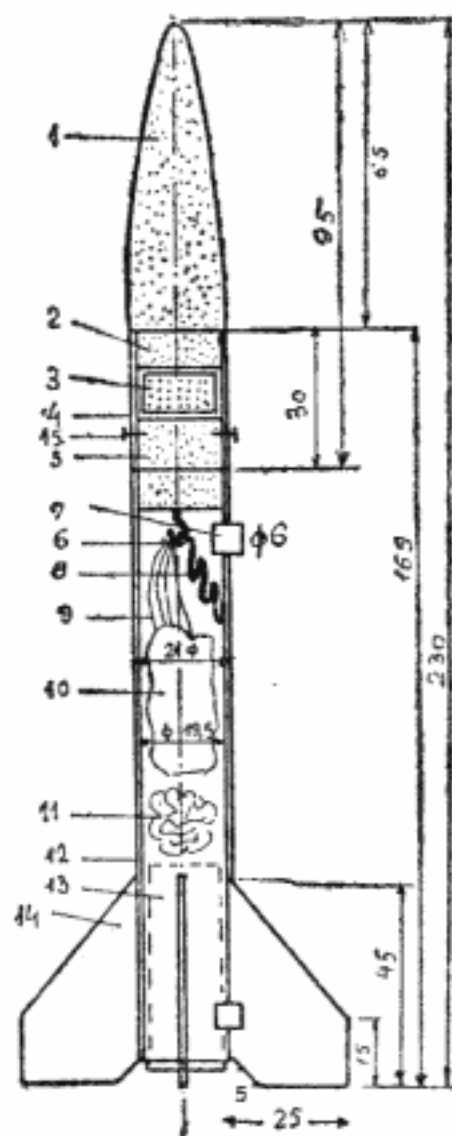


Fig. 42.

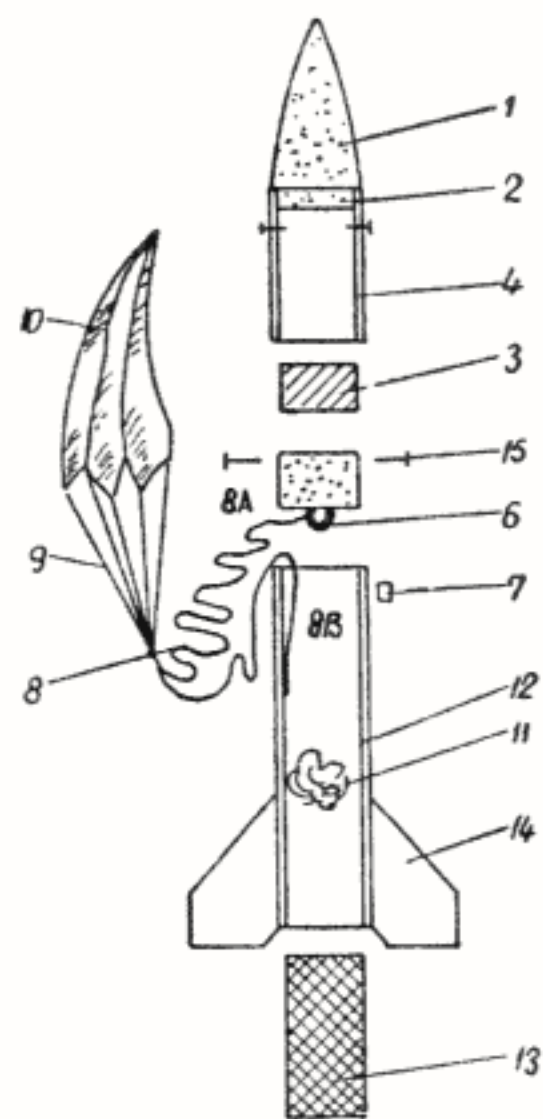


Fig. 43.

cărcătura tip să se miște în container, deoarece s-ar produce trepidații, care ar descentra modelul în zbor.

Cînd totul este gata, se determină centrul de greutate și centrul de presiune, cît mai exact (vezi centrarea rachetomodelului, static și dinamic).

Deși, ca altitudine, zborul va fi mai puțin spectaculos, revenirea va fi foarte interesantă, deoarece parașuta va readuce pe pămînt două părți distincte.

O parte se va compune din con, container, greutate tip și redușie, iar cea de-a doua parte, din corp, motor, sistem de stabilizare etc.

Prototipul rachetomodelului de altitudine la clasa 10 Ns, cu o singură încărcătură, tip „Bradul“, ridicîndu-se la înălțimea de 487 m, a stabilit un nou record național.

Rachetomodelul „Bourul“

www.StartSpreViitor.ro

Acest model aparține clasei S-2-B din cadrul probei de înălțime cu încărcătură dublă, care este propulsat de un motor (motoare) cu impulsul cuprins între 10,1—40 Ns.

Datorită formei aparte, a structurii deosebite și a scopului urmărit, modelul trebuie lucrat cu atenție și cît mai exact pentru a obține un prototip solid și stabil pe traiectorie.

Este necesar să fie rezistent fiindcă are de transportat două încărcături a 28 g fiecare, așezate în partea superioară a modelului și patru motoare a câte 25 g fiecare, situate în partea inferioară.

Aceste două sarcini pun probleme la centrarea modelului, de aceea se va lucra cu atenție la determinarea centrelor de greutate și presiune, atât static cât și dinamic, pentru a obține un model stabil pe traiectoria verticală.

Cu rachetomodelul „Bourul“, în 1973, la concursul internațional de rachetomodele din R. P. Bulgaria s-a realizat performanța de 443 m, care constituie un nou record național la această clasă.

Conul (1) realizat din lemn de tei, la dimensiunile redade în plan, a fost vopsit în culoarea roșu aprins, iar în continuare a fost lipit containerul (2 fig. 44).

Containerul (2) este realizat dintr-un tub de hîrtie de desen în trei straturi, lipite cu ago și în interiorul acestuia s-a introdus, tot prin lipire cu ago, un tub de lemn de balsa (3) cu grosimea de 3 mm, avînd deci diametrul interior de 22 mm și lungimea de 50 mm.

În interiorul său se fixează încărcăturile (4), care se pun în vată, după care containerul se astupă cu o reducție cep-cep, bine fixată (5), care nu trebuie să iasă la șocul suferit în momentul pornirii sau declanșării parașutei.

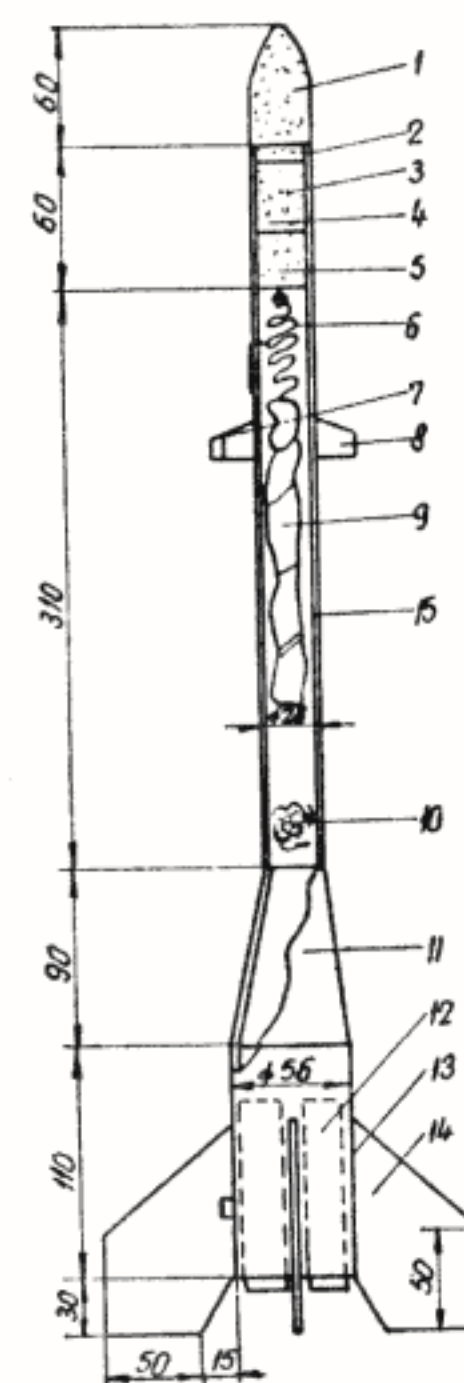


Fig. 44.

Pentru a evita acest pericol se fixează reducția cep-cep (5) de container cu ajutorul a 2 ținte așezate diametral opus. Se confecționează din lemn de tei și este prevăzut la bază cu un cârlig de oțel făcut din sîrmă de 6,7 mm diametrul.

Pentru recuperarea containerului și a restului corpului rachetei se folosește o parașută (9) cu diametrul cupolei de 500 mm, confecționată din mătase, pentru a rezista la masa mare ce o are de readus pe pămînt, avînd 6 suspante făcute din ață macramé groasă, cu lungimea de 900 mm. Ele se prind de contai-

ner și corp printr-un amortizor (6) de tipul ață-cauciuc-ață. Cauciucul (6) are dimensiunile de $500 \times 5 \times 1$ mm. Firul superior se leagă de cârlig, iar cel inferior se lipește de corp în exterior. Toate acestea sînt ferite de căldura motorului prin protectorul de vată (10).

În continuare avem: *corpul* (15), *reducția* (11) și *caseta motoarelor* (13). Corpul rachetei (15) este făcut din hîrtie de desen în trei straturi lipite cu aracet, avînd dimensiunile din plan și vopsită în roz deschis. Pe corp (15) se găsesc lipite diametral *două stabilizatoare*. Pe unul din acestea se află un *inel direcțional*.

Reducția (11) care leagă cele două părți este prelucrată la strung din lemn de tei, la dimensiunile necesare, vopsită în roșu aprins, asemenea conului. Face trecerea de la diametrul de 28 mm la 56 mm de aceea are forma de trunchi de con prevăzută la bază cu 2 cepuri cilindrice pentru îmbinare.

Stabilizatoarele (14), în număr de 4, aflate pe corp la distanțe egale între ele, sînt confecționate din placă de tei cu grosimea de 3 mm, așezată cu fibra paralelă cu bordul de atac. Stabilizatoarele sînt subțiate de la corp la vîrf. Două dintre ele sînt vopsite în roșu deschis și celelalte două, în negru.

Caseta motoarelor (13) este făcută tot din hîrtie de desen din trei straturi lipite cu ara-

cet, avînd dimensiunile indicate de schiță. Cele patru motoare au fost făcute din tuburi de hîrtie așezate pe circumferință, în care motoarele intrau cu ușurință. Cele patru tuburi au fost bine lipite între ele cu ago și apoi ansamblul bine fixat în caseta motoarelor.

Modelul nu se lansează decît după buna centrare statistică și dinamică.

Motoarele folosite au fost de producție cehoslovacă (ADAST), cu caracteristicile 10—1,2—7. Lansarea se face electric, de pe o rampă destul de solid construită.

MM-3 — „Dorința“

Cu modelul pe care-l prezentăm (fig. 45), elevul Mărgărit Marius a stabilit un record național la clasa S-2-C la rachetomodele lansate în înălțime, avînd în container 4 încărcături și propulsat de motoare reactive, al căror impuls total este cuprins între 40,1—80 Ns.

Tentativa de record a avut loc la Tîrgoviște în luna februarie 1974, cînd modelistii de la „Astronautica“ au stabilit și doborît șase recorduri naționale în cinstea Conferinței Naționale a Partidului Comunist Român.

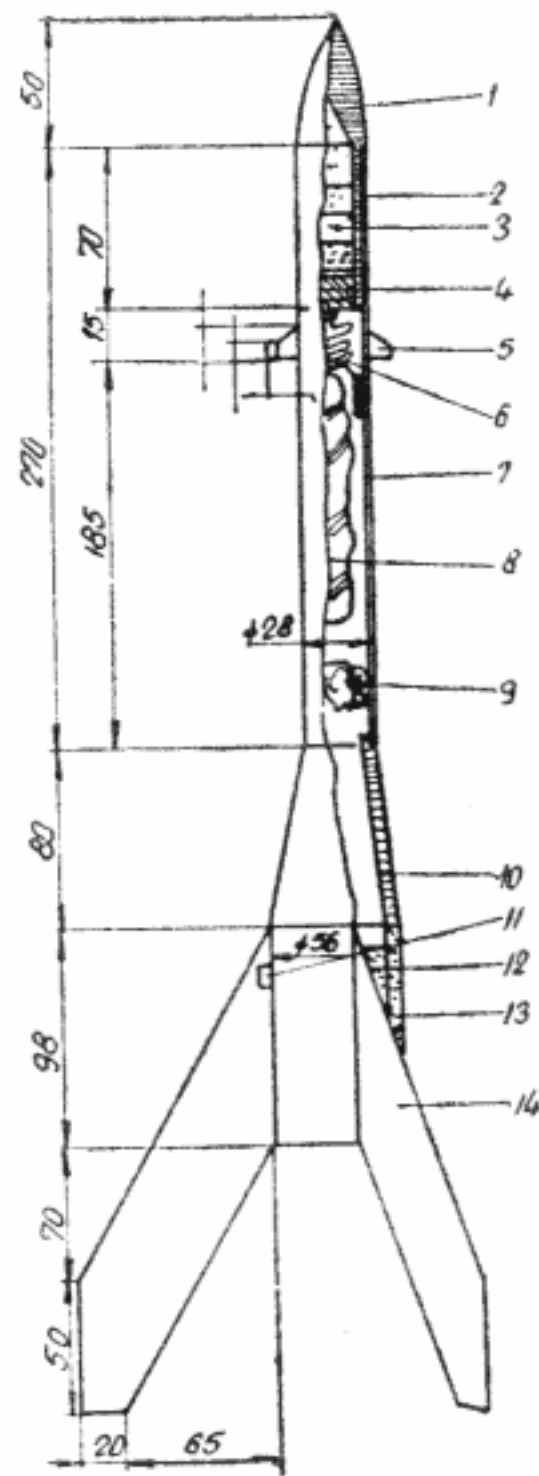


Fig. 45.

Din prima lansare modelul a reușit să atingă înălțimea de 327 m. Descrierea modelului „Dorința” nu o mai facem deoarece seamănă în mare măsură cu rachetomodelele „Bourul” și „Tîrgoviște” S.V., atît în ceea ce privește construcția, cît și ca structură.

La începerea construcției vom reciti materialele precedente cu atenție și vom studia judicios planul noului model.

Caseta motoarelor (13) este formată din 7 tuburi, cu diametrul interior de 18 mm și cu lungimea de 70 mm; sînt făcute din hîrtie de desen în trei straturi încleiate. Tuburile se lipeșc între ele, iar golurile apărute se umplu cu bucăți de balsa. După uscare și finisare se introduce acest pachet în caseta motoarelor (13).

RACHETOMODELE DE DURATĂ CU PARAȘUTĂ

Norme regulamentare

În regulamentul rachetomodeliștilor din țara noastră această probă este notată cu simbolul S-3.

Concursul de durată cu parașută este destinat numai modelelor cu o singură treaptă, dotat cu un singur motor și capabil să revină pe pământ cu una sau mai multe parașute. Parașuta trebuie să aibă cel puțin 3 suspante, iar forma și suprafața ei, nefiind impuse de regulament, vor depinde de dorința și experiența rachetomodelistului. Ea poate fi schimbată în timpul concursului după ce a fost anunțat juriul.

În timpul zborului, modelul nu trebuie să se desprindă de parașută (sau parașute) fiindcă, în acest caz, concurentul va fi descalificat. De aceeași pedeapsă va fi pasibil și concurentul la care unele părți din model s-au detașat fără sistem de revenire prin înfrînare (motor, stabilizator, con etc.).

Această probă este împărțită pe categorii în funcție de impulsul motorului îndeplinind unele condiții de masă.

<i>Clasa</i>	<i>Impuls (Ns)</i>	<i>Masa maximă (g)</i>
S-3-A	0,01—2,5	100
S-3-B	0,51—5	100
S-3-C	5,1—10	200
S-3-D	10,1—20	500

Fiecare concurent, în cadrul concursului, lansează modelul de 3 ori, căutînd de fiecare dată să realizeze timpul maxim prevăzut în regulament pentru fiecare clasă:

S-3-A	240 s = 4 min
S-3-B	360 s = 6 min
S-3-C	480 s = 8 min
S-3-D	600 s = 10 min

Cîștigă acela care, prin însumarea timpilor la cele 3 lansări, a realizat mai mult.

În caz de egalitate, imediat după ultima lansare se susține un baraj la care timpul maxim se mărește cu cîte un minut față de lansarea precedentă.

Timpul obținut în lansările de baraj nu se adună la celelalte rezultate ale echipei, ele ser-

vind numai pentru departajarea rezultatelor egale. Durata de zbor a modelului se măsoară începînd din clipa în care modelul părăsește rampa de lansare și pînă în momentul cînd atinge suprafața pămîntului sau alt obiect.

Zborul trebuie măsurat de doi arbitri, cu ajutorul cronometrelor cu o exactitate de 1/5 secundă, rămînînd în timpul cronometrării într-un cerc cu raza de 10 m.

Timpul realizat va fi media aritmetică a determinărilor celor doi arbitri, rotunjind rezultatul pînă la cea mai mică unitate de secundă măsurată.

Dacă în timpul zborului, rachetomodelul dispare din vederea arbitrilor, după un obstacol sau nori, cronometrele se mai țin deschise 10 secunde, după care se opresc.

În caz că apare pînă la 10 secunde de după obstacol, se continuă cronometrarea pînă la terminarea zborului și din total se scad cele 10 secunde.

În timpul cronometrării, cel puțin un arbitru de la fiecare start trebuie dotat cu un binoclu, iar la campionatele mondiale ambii cronometrori vor fi dotați cu un astfel de aparat optic.

Binoclul trebuie să aibă o putere de mărire de 4—8 ori și trebuie să fie reglat după vederea fiecăruia, înainte de concurs.

Focalizarea se va face mai întîi de la butonul central și apoi pentru fiecare ocular separat. Distanța dintre oculare trebuie să fie ast-

fel reglată, încît să se obțină un cîmp de vedere circular.

După reglarea binoclului, indicațiile de scală obținute se vor nota, astfel ca la o dereglare readucerea la normal să se facă mai repede.

Cronometrorii nu trebuie să folosească binoclul din momentul lansării, dar nici pînă în momentul cînd apare riscul de a nu mai fi găsit nici cu acest aparat. Indicată ar fi folosirea lui după un minut de zbor.

Schimbarea binoclului în timpul cronometrării este interzisă, aceasta fiind permisă după terminarea zborului, cînd aparatul va suferi noi reglări de focalizare și distanță oculară.

Cînd unuia din cronometrori i-a ieșit din cîmpul vizual modelul, va continua cronometrarea pînă cînd cel de al doilea va anunța că nu-l mai vede nici el, după care vor fi oprite ambele cronometre.

www.StartSpreViitor.ro

Construcția rachetomodelului „Rigii-19”. Clasa S-3-B

Un astfel de model trebuie să îndeplinească două calități: să aibă un motor care să-l propulseze cît mai sus posibil și să coboare cît mai lent în preajma locului de lansare.

*Vîrf*ul rachetomodelului (1, fig. 46) va fi confecționat din lemn de balsa sau din lemn de tei. Se va goli vîrful pentru a ușura construcția și a obține un spațiu cît mai mare pen-

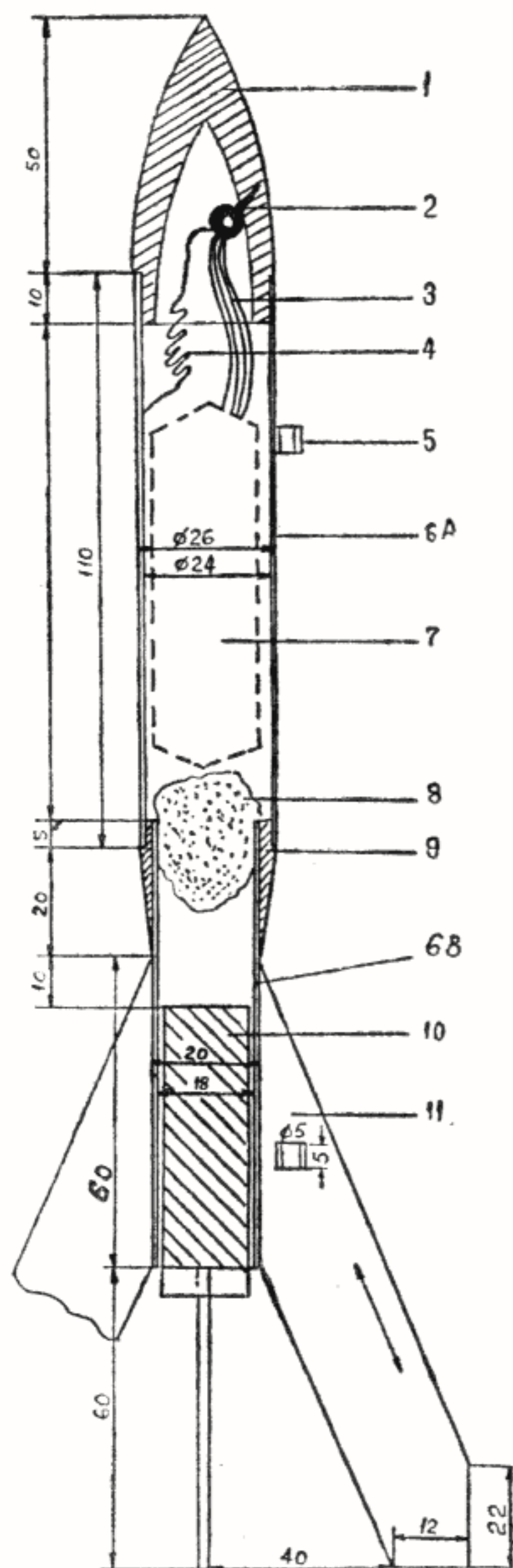


Fig. 46.

tru parașută. (Dimensiunile și forma sînt prevăzute în plan.)

În interiorul conului se înșurubează *cîrligul* (2, fig. 46) într-o porțiune mai groasă a peretelui, fixîndu-l și cu cîteva picături de ago.

Una din noutățile modelului o constituie forma corpului (6, fig. 46), confecționat din hîrtie de desen, în trei straturi.

Din studierea planului se constată că este necesar să se construiască *două tuburi și o reducție*.

Primul tub (6 A) se prelucrează pe un șablon cilindric cu diametrul de 24 mm.

Se obține un container cu un volum interior corespunzător introducerii unei parașute de dimensiuni mari și cu posibilități de evacuare ușoară.

Și cel de-al doilea tub (6 B), avînd rolul de *portmotor*, se prelucrează pe un șablon, cu diametrul de 18 mm.

Lungimea primului tub este de 110 mm, iar a celui de-al doilea de 85 mm, astfel ca în urma înbinării lor prin intermediul reducției (9, fig. 46) să obținem o lungime de 190 mm. Modul de lucru l-am expus la racheta de înălțime.

Reducția se confecționează dintr-o placă de lemn de balsa cu grosimea de 2,5 mm.

În partea superioară a portmotorului se lipește de-a lungul circumferinței o placă de balsa, dreptunghiulară, cu dimensiunile de 30 × 64 mm. Înbinarea marginilor plăcii se va face cît mai exact pentru a evita apariția vreunui șanț sau a suprapunerilor.

După uscare, se șlefuieste cu grijă partea superioară a reducăției, pentru a obține un cilindru care să intre (puțin forțat) în interiorul tubului container.

Celorlalți 20 mm ai reducăției li se dă forma unui trunchi de con, care va face trecerea dintre cele două diametre.

O mare atenție se va acorda încleierii reducăției și portmotorului în bloc cu containerul, astfel ca axele lor longitudinale să cadă, perfect, una în prelungirea celeilalte.

Sistemul stabilizator (11) este format din trei elemente, confecționate din lemn de balsa de 2 mm sau din lemn de tei de 1,5 mm, situate la 120° unul de celălalt.

Forma și dimensiunile acestor stabilizatoare sînt speciale și de aceea se va studia cu atenție planul din fig. 46. Se va ține seama și de direcția fibrelor lemnului. Pentru ca toate cele trei stabilizatoare să fie identice se vor strînge într-un bloc și se vor șlefui toate odată, iar după desfacerea din menghină, marginile se vor pili rotund.

Fixarea pe rampă se face cu ajutorul a două *inele de ghidaj* (5, fig. 46) prelucrate din tablă de alamă de 0,5 mm. Îmbinarea o vom lăsa necositorită, așa cum am mai procedat.

Reperul (7, fig. 46) — mijlocul de recuperare — atrage atenția cel mai mult, datorită dimensiunilor, formei și rolului său.

Date fiind caracteristicile probei, se caută ca parașuta să aibă dimensiuni cît mai mari, pen-

tru a menține modelul maximum de timp posibil în coborîre lentă.

Va trebui să se țină, însă, cont că exagerarea dimensiunilor parașutei va duce la obținerea unor modele greoaie, apropiate de limita celor 100 g prevăzute de regulament, iar aceasta la suprasolicitarea motorului, ceea ce are ca rezultat o ascensiune la mică înălțime. Cîștigul de înălțime mărește posibilitatea parașutei de a înfîlni mai ușor curenți atmosferici ascendenți.

În schimb rachetelor de mare înălțime nu li se pot atașa decît parașute foarte ușoare, deci foarte mici.

www.StartSpreViitor.ro

Reiese că este mai indicat, pentru construcția noastră, să se țină o „cale de mijloc“, cu o parașută de dimensiuni mijlocii.

Cupola ei se taie dintr-un material plastic cu grosimea de 0,2 mm. În lipsa materialului

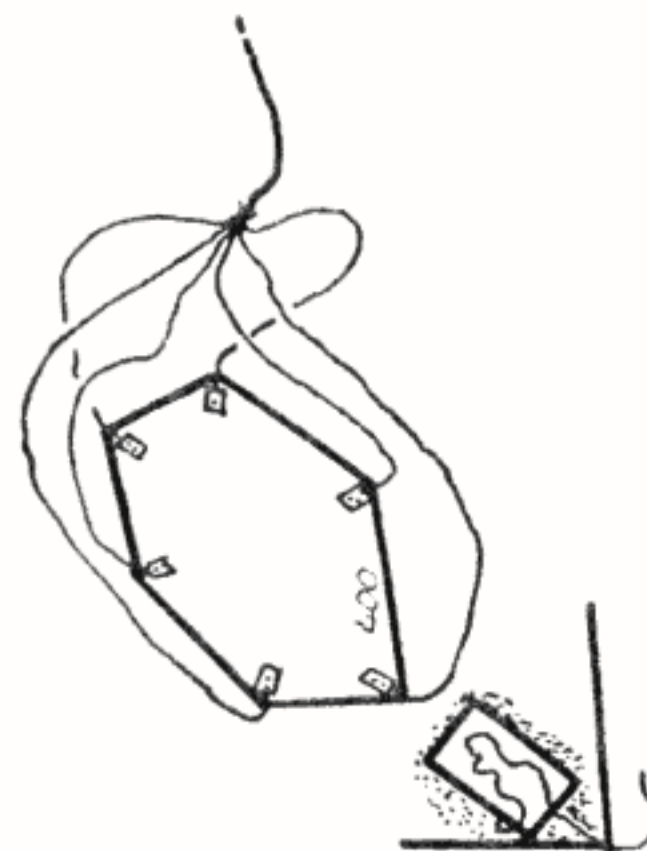


Fig. 47.

plastic se poate confecționa și din pînză de mătase. Îi vom da forma de hexagon, cu latura de 400 mm.

Suspantele (3), în număr de șase, vor fi făcute din ață cu grosimea de 1 mm și lungimea de 1 300 mm și se leagă de fiecare vîrf al hexagonului cupolei, fie prin înnodare, fie prin lipire (așa cum ne arată fig. 47).

Celelalte capete se prind de cîrlig (2, fig. 46). Între con și corpul rachetei, ca și la celelalte modele, legăm *amortizorul de cauciuc*, lung de 300 mm, cu secțiunea de 3×1 mm (4, fig. 46).

Pentru a putea introduce și extrage ușor parașuta, care are acum un volum mai mare, vom lipi în interiorul corpului, cu ajutorul agoului sau al ematei, un fir de ață groasă pe lungimea de 50 mm din ea, lăsînd liberă o porțiune de circa 120 mm, înnodată de cel de-al doilea capăt al amortizorului.

Protectorul parașutei (9, fig. 46), o bucată de vată îmbibată cu praf de talc, se va așeza în dreptul reducției.

După montarea și șlefuirea modelului se trece la vopsire. Sînt de preferat culori vii, în contrast cu tonalitatea cerului pentru o mai bună observare. La prototipul acestui model noi am procedat astfel: de la con pînă la baza containerului am utilizat culoarea roșie și de aici pînă la extremitatea inferioară a stabilizatoarelor, culoarea neagră.

După ce se obține un centraj static și dinamic optim, vom putea ieși cu modelul la cîmp pentru primele antrenamente de verificare.

Acest model, lansat la Concursul internațional de rachetomodele de la Vîrșeț, R. S. F. Iugoslavia, a realizat în ziua de 23 septembrie 1970 performanța de 17 minute și 46 secunde, timp cu care a cîștigat locul întîi la proba de durată cu parașuta.

Rezultatul a fost omologat de Federația Internațională de Astronautică ca record mondial. La acest concurs, reprezentativa țării noastre, formată din Ion Botușan — Suceava, Du-

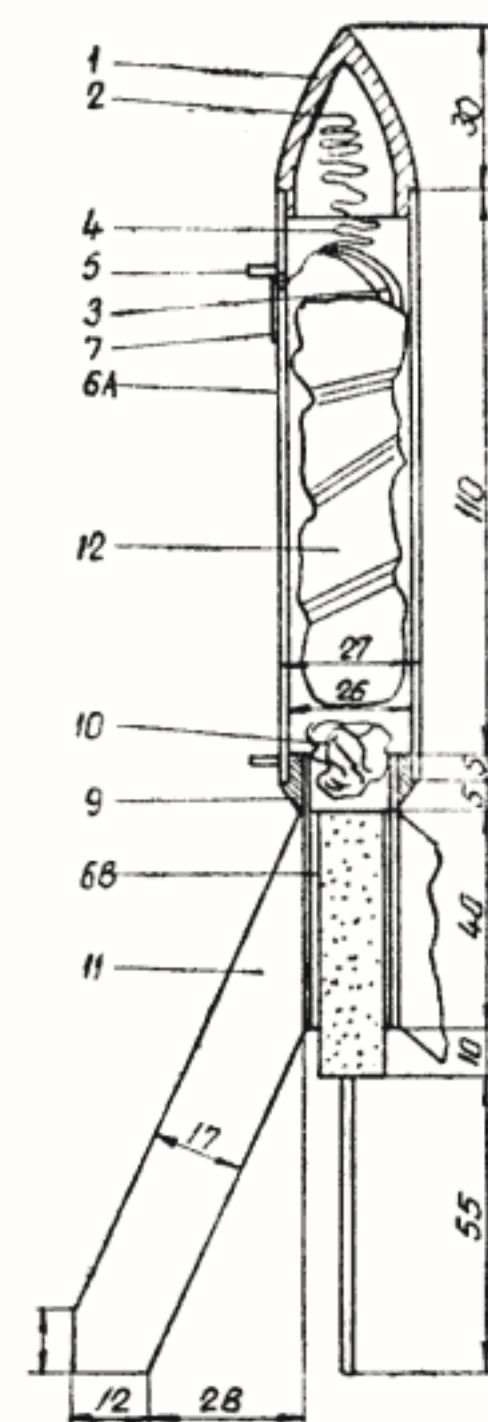


Fig. 48.

mitru Leu — Găiești și Ion N. Radu — Tirgoviște a ocupat locul I pe echipe la rachetomodele de durată cu parașuta.

www.StartSpreViitor.ro

Rigii-37 — „Pionier“

Cu acest model, la concursul internațional al țărilor socialiste în anul 1975, Bulgaria, concurenții Ileana Radu și Valeriu Stroescu au realizat performanța de 4 min., timp prin care se stabilea recordul național la proba S-3-A impulsionată de motoare cuprinse între 0—2,5 Ns.

Construcția rachetomodelului din fig. 48 seamănă în mare măsură cu a modelului precedent.

De aceea ne vom baza pe experiența acumulată, și nu vom mai insista asupra caracteristicilor specifice acestui tip.

Rachetomodelul „Mondial“ — 1972

Primul campionat mondial de rachetomodele a avut loc în Iugoslavia, între 22—25 septembrie 1972, în orașul Vîrșeț.

La campionat a participat, alături de reprezentativele Angliei, Bulgariei, Canadei, Cehoslovaciei, Egiptului, Iugoslaviei, Poloniei și o

echipă din țara noastră formată din: Silvestru Morariu, Elena Ballo și Ion N. Radu, echipă care a devenit vicecampionă mondială.

Cu un model de acest tip s-a cucerit și titlul de campion mondial cu timpul de 6 minute, 53 secunde, pe o vreme necorespunzătoare și la mare luptă cu colegii de echipă.

De remarcat că în cadrul aceluiași concurs locul II a fost ocupat de reprezentanta țării noastre, Elena Ballo, din orașul Deva, care a devenit vicecampionă mondială cu 6 minute, 47 secunde.

Cu același model, la concursul internațional *Cupa prieteniei*, elevul Pietriș Mihai a realizat timpul de 10 minute, o performanță ce a constituit un nou record mondial omologat de F.A.I.

Modelul pe care îl prezentăm în fig. 49 spre a fi construit păstrează, în general, aceeași formă și aceleași caracteristici cu cele precedente.

Se recomandă să fie lucrat la clasa S-3-C, unde modelele sînt propulsate cu motoare cuprinse între 5,1—10 Ns, impuls.

Modelul a fost vopsit în culorile roșu și negru și a avut pe corp inscripția România, YR-201.

S-au folosit negru pentru con, reducere și stabilizatoare și roșu pentru containerul parașutei.

Parașuta era colorată alternativ roșu, negru, și alb, pentru a fi cît mai vizibilă pe traiectoria de zbor a modelului.

Culorile alternau în formă de sectoare de cerc avînd unghiul la centru de 20° .

Modelul are centrul de greutate la baza containerului (8), iar greutatea lui în momentul lansării a fost de circa 45 g.

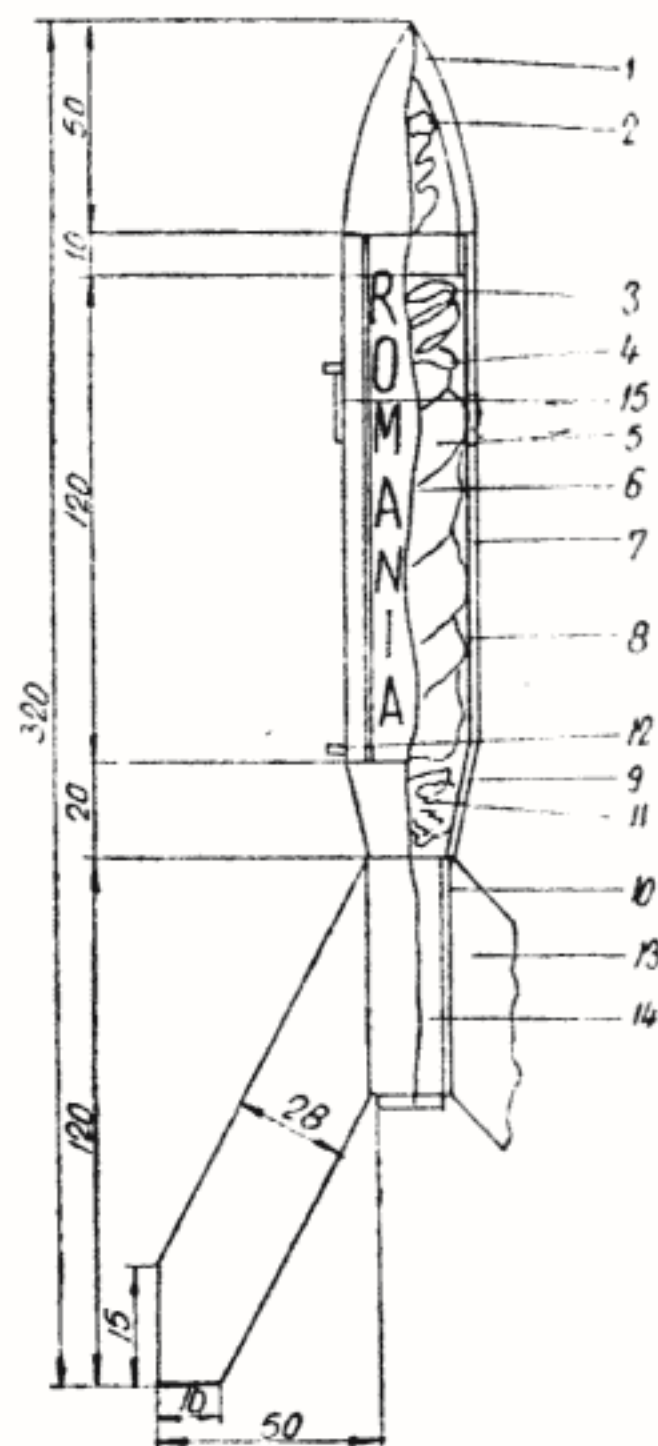


Fig. 49.

Recordul mondial la această probă este deținut în prezent de reprezentanta modeliştilor hunedoreni, Elena Ballo, cu timpul de 32 minute și 27 secunde, performanță realizată la Buzău în anul 1972.

Modelul „Gorunul“

Rachetomodelul de durată cu parașuta „GORUNUL“ este de tipul RIGII-32 și a fost proiectat pentru concursurile de la clasa S-3-D, unde se folosesc motoare cu impulsul cuprins între 10,1—20 Ns.

Cu acest model pionierul Radu I. George, în cadrul concursului internațional *Cupa Prieteniei* din 1975, a stabilit noul record mondial cu performanța de 314 secunde. După recunoașterea de către F.A.I. a rezultatului, modelistul devine unul din cei mai tineri sportivi din țară deținători de recorduri mondiale. Avea atunci vârsta de 13 ani și 8 luni.

Studiind planul modelului redat în fig. 50 se constată că seamănă cu rachetomodelul de altitudine „Cutezătorul“, atât în privința construcției, cât și ca structură, numai că are alte dimensiuni, care au dus și la unele modificări neesențiale de formă.

Nu vom mai insista asupra construcției modelului, dar vom explica *sistemul de determalizare a parașutei*, care poate fi folosit cu succes la toate clasele expuse pînă în prezent. Sistemul de determalizare are ca scop întreruperea zborului efectuat de model în curenți termici, după un timp stabilit de regulament, ca apoi, după recuperarea în timp de o oră, să fie pregătit pentru un nou start. (fig. 50).

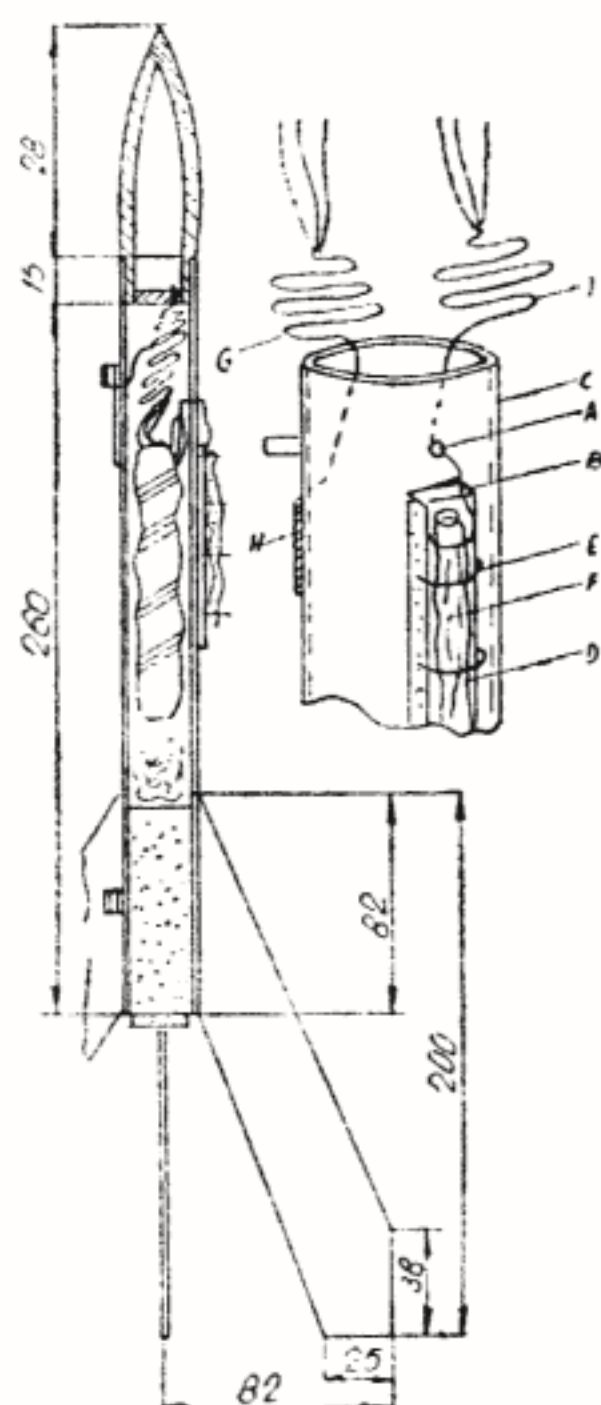


Fig. 50.

Pe corpul rachetomodelului (C) se execută o gaură (A) cu diametrul de 1—3 mm. Sub aceasta se lipește o baghetă de balsa (B) cu dimensiunile de $2 \times 8 \times 100$ mm.

Deasupra baghetei s-a lipit o foiță de staniol (D) și prin lemnul de balsa s-au străpuns 3—4 inele deschise de sîrmă de cupru de 0,5 mm ale căror capete se petrec.

Prin acestea este trecut fitilul (F) care are proprietatea de a arde uniform. El se obține introducînd într-un vas apă caldă și azotat de potasiu, pînă rezultă o soluție saturată.

În această soluție înmuiem un șnur de bumbac care are diametrul de 5—6 mm.

După ce s-a îmbibat îl uscăm. Controlăm cîți milimetri de șnur ard timp de 1 minut și apoi tăiem bucăți de șnur, corespunzătoare, în lungime, cu timpul după care vrem să declanșăm parașuta.

Pentru a lega parașuta de sistem vom înnoda 3 suspante de amortizorul (G) care la rîndul său se prinde de corp (C) prin intermediul firului (H).

Celelalte 3 suspante le legăm de firul I care, trecut prin orificiul (A), se înnoadă de fitilul (F). Firul I e bine să fie impregnat și el cu soluția de mai sus.

Pe rampa de lansare se aprinde fitilul (F) al sistemului de declanșare și apoi se inițiază prin metodele cunoscute.

După ce modelul a zburat timpul prevăzut, focul se transmite în șnurul (F) pînă la nodul (J), acesta arde și se desprinde de sistem, trecînd prin orificiul (A), tras fiind de forța ascensională a cupolei, stricînd echilibrul acesteia și determinînd-o să coboare cu model cu tot.

În toamna anului 1975, în cinstea Congresului al X-lea al U.T.C., sportivul Silvestru Morariu de la Suceava a realizat timpul de 30 minute, 10 secunde, performanță ce a devenit record mondial, confirmat și omologat de F.A.I.

Pregătirea modelului pentru lansare

După ce modelele au fost construite și centrate atât static cât și dinamic, în atelier, vom putea ieși cu ele pe poligonul de lansare pentru verificarea, la antrenament, a calităților de zbor.

În poligon se va trece la pregătirea modelului pentru lansare.

Se va scoate din lada în care am transportat modelele: talcul, vata, parașuta, motorul și modelul.

Motorul se introduce în partea de jos a rachetomodelului cât mai forțat cu putință. În caz că se mișcă în portmotor, se vor lipi pe exteriorul acestuia câteva fișii de scoci, pînă se obține diametrul dorit.

În partea opusă se introduce protectorul parașutei, care în acest caz constă din vată îmbibată cu talc.

Peste acesta plasăm parașuta, împachetăm, așa cum s-a arătat la construcția Modelului „Chindia“, pe o masă, ladă sau geamantan.

După ce am înfășurat suspantele, peste cupola strînsă de 3—4 ori, o introducem în corp.

Nu se va înfășura de mai multe ori fiindcă pe traiectorie va necesita un timp mai mare pentru ieșirea, desfacerea și deschiderea ei.

În caz că nu încapă, fie că are diametrul prea mare, fie că este prea lungă, împachetăm parașuta din nou pînă se obține o formă convenabilă care să ne permită introducerea și evacuarea cât mai rapidă, precum și ascunderea ei completă în corpul modelului.

Surplusul de suspantă se va așeza circular în golul rămas și peste acestea, amortizorul și conul, după ce, în prealabil, fiecare din ele au fost date cu pudră de talc.

Trecem cu grijă inelele direcționale prin tija rampei de lansare și ne pregătim să o lansăm fie electric, fie cu fitil.

RACHETOPLANUL

Generalități

Această probă, cu cinci clase de concurs, cuprinde rachetomodelele care se ridică vertical, în tot timpul funcționării motorului, fără ajutorul forțelor aerodinamice portante create de aripi. Dar revenirea la sol se face

în zbor planat, pe baza suprafețelor portante. (Fig. 51).

Pentru această probă de concurs, regulamentul prevede următoarele clase și timpi maximi de zbor pentru fiecare lansare:

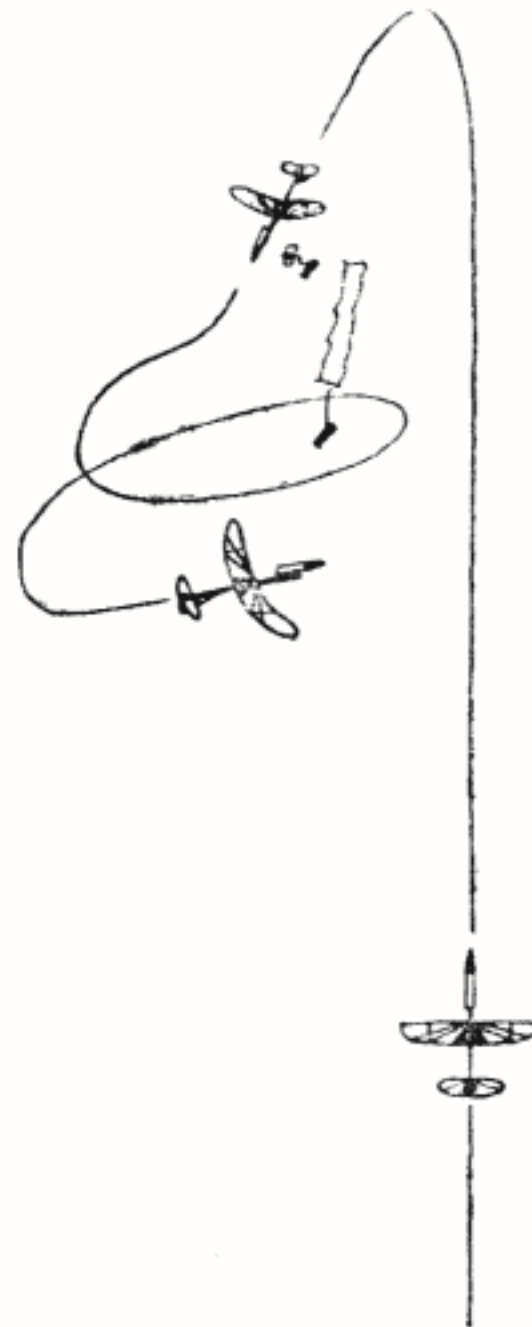


Fig. 51.

Simbol	Clasa	Impulsul motorului (NS)	Masa maximă a modelului (g)	Timpul maxim (s)
S-4-A	<i>vrabie</i>	0,1 — 2,5	60	120
S-4-B	<i>lăstun</i>	2,51 — 5	90	180
S-4-C	<i>erete</i>	5,1 — 10	120	240
S-4-D	<i>vultur</i>	10,1 — 40	240	300
S-4-E	<i>condor</i>	40,1 — 80	500	300

Durata zborului se măsoară din momentul când modelul părăsește rampa de lansare și pînă când atinge pămîntul, obstacole naturale, construcții sau dispăre din raza vizuală a arbitrilor.

Și în acest caz se aplică regulile descrise la determinarea timpului de zbor la modelele de durată cu parașuta.

Pentru a nu fi descalificat, un model trebuie să se ridice pe verticală sau cât mai aproape de ea, iar revenirea să se facă în zbor planat, aerodinamic stabil.

Ascensiunea pe o traiectorie oblică, spirală sau sub un unghi de 60 grade duce la scoaterea din concurs.

Dacă modelul este prevăzut cu sistem de largare a unei părți din model (motorul, carcasa motorului sau altele), acestea vor fi recuperate printr-un mijloc de readucere ce îndeplinește condițiile minime de 4 dm² la parașute și 30×300 mm la panglică.

Un concurent poate înscrie la un concurs două modele, dar va efectua cele trei lansări regulamentare cu același model.

Cîștigă concursul concurentul al cărui model, la cele trei lansări, însumează cel mai mare număr de secunde. În caz de egalitate, se efectuează un baraj și se procedează așa cum s-a descris la durată cu parașuta. Se poate folosi și binoclul în urmărirea modelului.

Cînd dorim o tentativă de record, lăsăm modelul să zboare cât poate el mai mult, dar în cadrul concursului trebuie să-l determinăm ca, la timpul maxim, să-și întrerupă zborul, pentru a-l putea lansa a doua și a treia oară, repede și în condiții bune.

În acest caz, modelele trebuie să fie dotate cu sistemul de determalizare.

Părțile componente

Pentru o mai clară evidență a structurii unui rachetoplan și pentru o mai bună înțelegere a celor descrise, vom apela la fig. 52.

Conul (1, fig. 52) modelului are scopul de a micșora rezistența la înaintarea modelului în

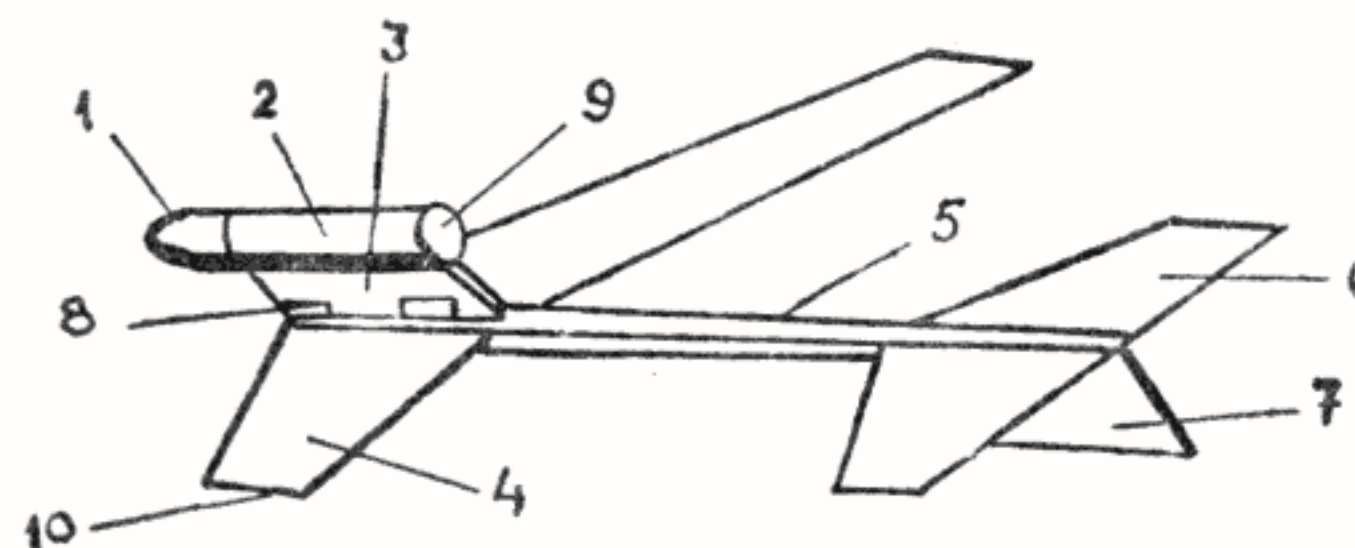


Fig. 52.

masele de aer. În general, forma lui depinde de cea a carcasei motoarelor și se confecționează din lemn de balsă, tei, plop sau din material plastic. Ca forme generale, le puteți vedea pe cele date la părțile componente ale unui rachetomodel, iar modul de construcție rămîne același ca la rachetomodelele de înălțime.

Portmotorul (caseta motoarelor) (2, fig. 52) poate fi construit astfel, încît în el să putem fixa una sau mai multe surse de impuls, așa cum ne sugerează fig. 53, A.

În carcasă, motoarele pot fi montate să funcționeze și să declanșeze independent unul de

celălalt sau să fie grupate la un loc, funcționând fiecare separat. Când însă unul a declanșat, tot blocul de motoare se expulzează din casetă.

Baldachinul (3, fig. 52) are rolul de ridicare a casetei motorului, pe care o sprijină, la o înălțime convenabilă, pentru a nu permite jetului fierbinte de gaze, expulzat din motor, să aprindă părțile modelului; are forme diferite și se confecționează din lemn de balsă, tei, sau din placaj (B, fig. 53).

Fuselajul este piesa pe care se fixează toate părțile principale ale unui rachetoplan.

Se construiește din baghete de balsă, brad, tei sau din combinații ale acestora; are forme diferite.

Când modelul aparține unei clase superioare

de impuls, fuselajul are o structură constructivă mai complicată.

El poate fi făcut dintr-o combinație de mai multe baghete, lipite între ele (C, fig. 53).

Aripile (4, fig. 52) — asigură stabilitatea laterală a modelului și creează forța portantă necesară zborului planat.

Sînt două aripi, prinse simetric de fuselaj. Se confecționează din lemn de balsă masiv sau din structuri, avînd forme aerodinamice diferite (vezi D, fig. 53).

Secțiunea făcută într-o aripă, paralel cu axul longitudinal, se numește *profil*. El poate fi concav-convex, plan-convex și biconvex (E, fig. 53).

Partea cu care profilul sau aripa atacă straturile de aer este *bordul de atac* (1, fig. 54),

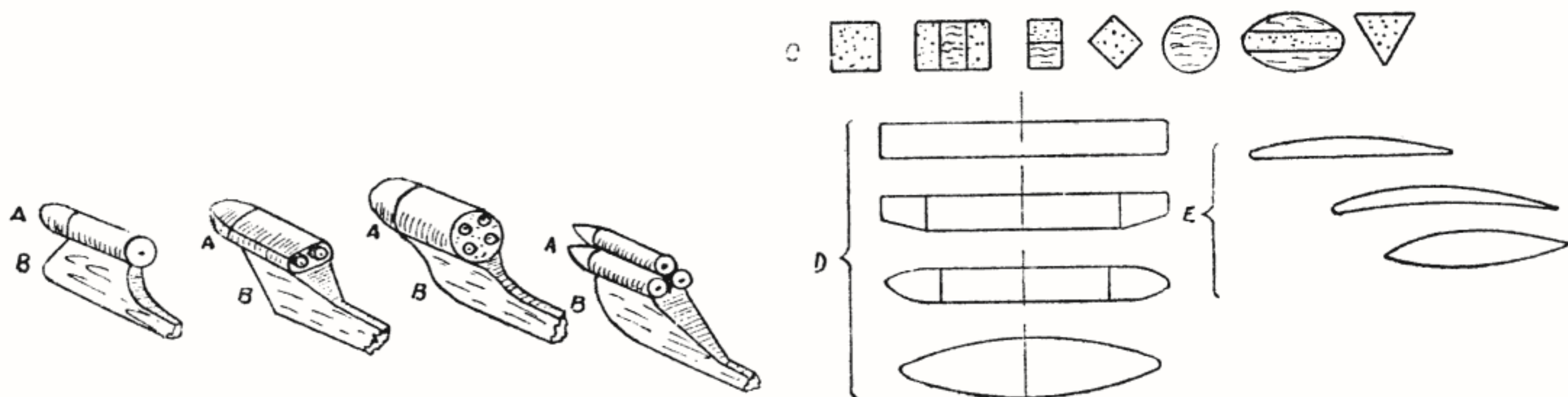


Fig. 53.

iar aceea pe unde ele se scurg este *bordul de fugă* (2, fig. 54).

Zona de deasupra se numește *extrados* (3, fig. 54), iar cea de jos, *intrados* (4, fig. 54).

Marginile extreme ale unei aripi se numesc *capetele aripii* (10, fig. 52). Ele pot avea forme semicirculare, drepte, elipsoidale etc. (D, fig. 53).

Dimensional, o aripă se caracterizează prin *anvergură*, adică prin lungimea proiecțiilor

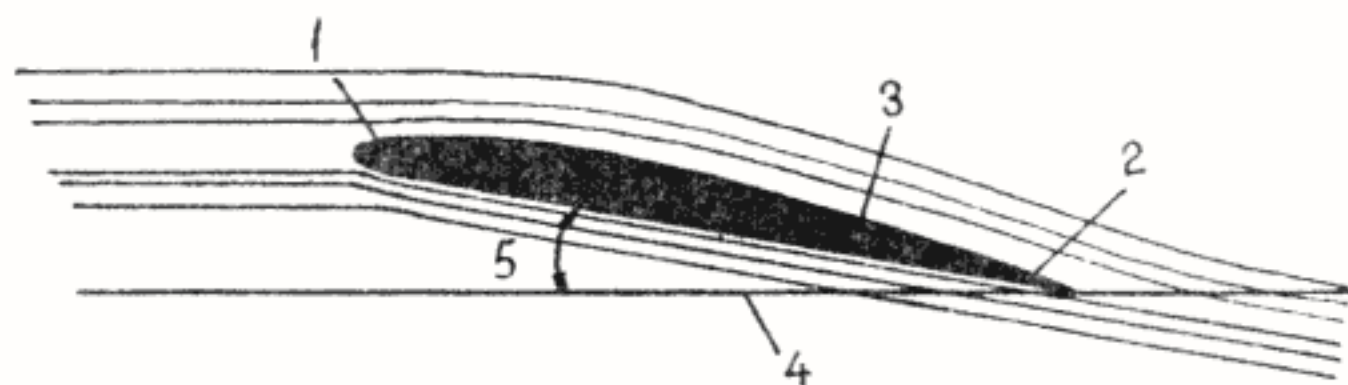


Fig. 54.

aripii pe un plan orizontal (1, fig. 55), iar *profundimea* este lățimea aripii într-o anumită secțiune și *aria* fiind dată de proiecția aripii pe un plan orizontal.

Stabilitatea laterală a unui rachetomodel se realizează cu ajutorul *unghiului diedru* (unghiul lateral format de planul unei aripi cu planul orizontal) (3, fig. 55) care poate avea valori pozitive și negative și forme de v, w, eliptice etc.

Unghiul de incidență este unghiul pe care-l face coarda profilului cu axul longitudinal al

modelului. El poate fi pozitiv sau negativ. Măsurarea lui se face în funcție de unghiul de incidență al stabilizatorului.

Inelele de ghidaj (8, fig. 52) — sînt confecționate din tablă subțire de cupru sau aluminiu și sînt montate prin lipire — fie sub baldachinul modelului, fie pe fuselaj, sub aripă.

Ele au formă tubulară, dar împreunarea nu se cositorește.

Sînt rachetoplane care nu au inele direcționale, dar lansarea se face de pe rampe special construite.

Stabilizatorul (6, fig. 52) — are rolul de a echilibra modelul longitudinal în zbor planat. El se fixează la coada fuselajului, simetric față de axul fuselajului. Se caracterizează dimensional prin *anvergură*, *profundime* și *arie*.

Profilele întrebuintate sînt de obicei plan-convexe sau biconvexe.

Deriva (7, fig. 52) — are rolul de a menține direcția modelului pe verticală, cînd e lansat, cît și în zbor planat. Se montează la coada modelului, perpendicular pe planul stabilizatorului și este confecționat din lemn de balsa.

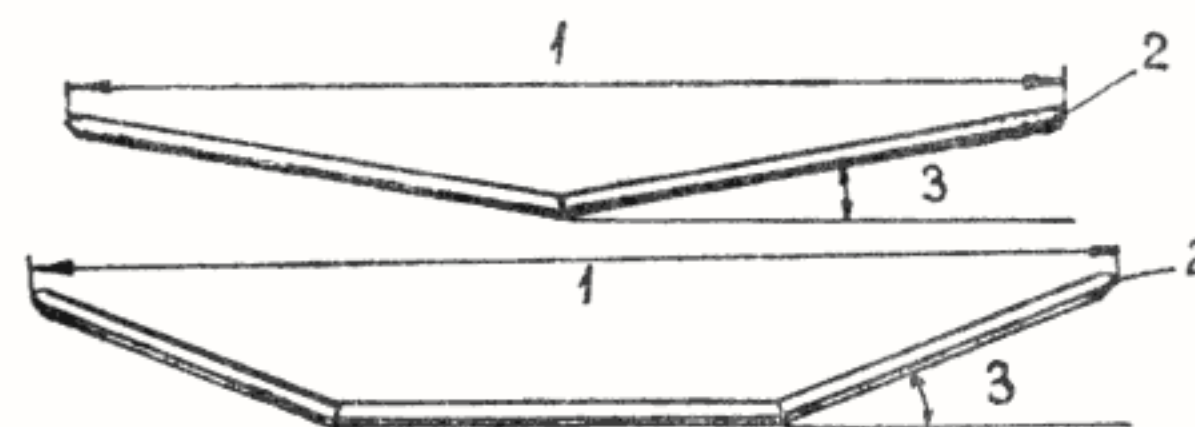


Fig. 55.

Deriva poate avea diferite forme, mărimi și așezări.

Ca orice aparat de zbor, are trei axe, în jurul cărora modelul se poate mișca și anume: axa longitudinală (xx^1 , fig. 56), axa transversală (yy^1 , fig. 56) și verticală (zz^1 , fig. 56).

Toate acestea trec prin centrul de greutate al rachetomodelului și permit manevre în jurul lor.

Cea longitudinală se poate mișca în jos, în sus, adică în *pica* sau *cabra*, schimbând direc-

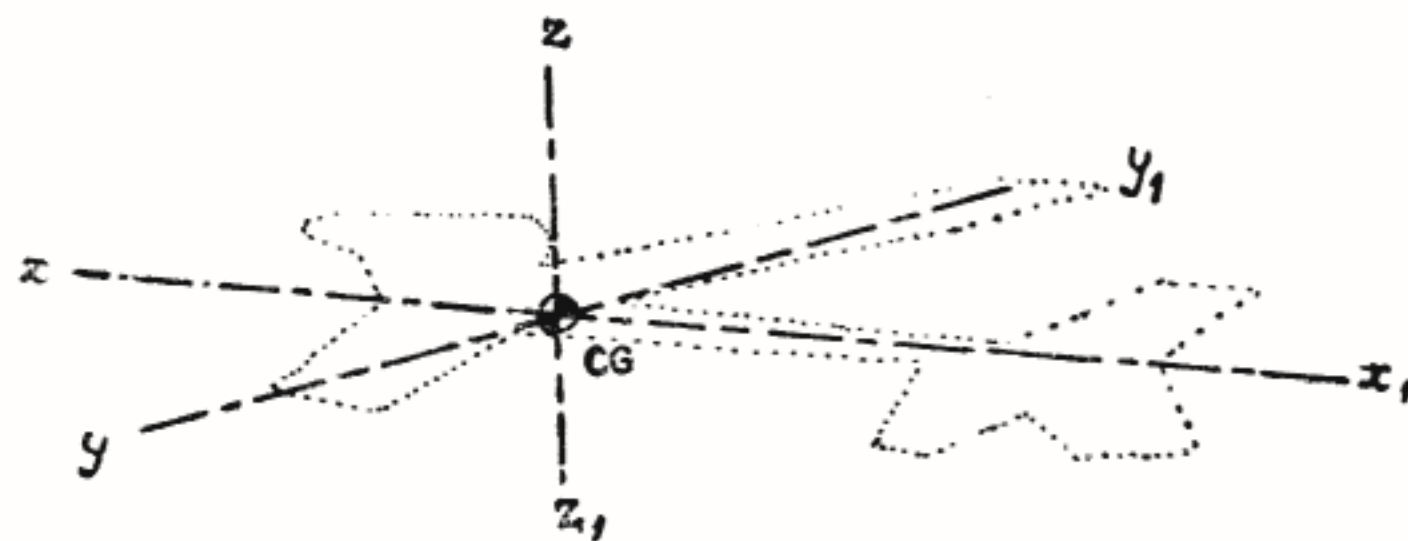


Fig. 56.

ția de zbor în plan vertical, rotirea făcându-se în jurul axei yy^1 .

Axa care trece de-a lungul aripilor se numește transversală și permite manevre de înclinare la stînga sau la dreapta, mișcîndu-se în jurul axei xx^1 .

Cea de-a treia — axa verticală zz^1 — ușurează modelului rotirea în jurul ei, la stînga și la dreapta, schimbînd direcția de zbor în plan orizontal.

Construcția rachetoplanului

Rachetoplanul este compus dintr-un număr mai mare de piese decît un rachetomodel și construcția lui este mai complicată. Pentru aceasta, reperele trebuie să fie studiate cu atenție și executate conform planului din fig. 57. Este indicat să fie construit la clasa S-4-C.

Fuselajul (1, fig. 57) se va lucra dintr-o baghetă de balsa lungă de 360 mm, avînd în secțiune dimensiunile de 5×8 mm sau dintr-una de brad, cu secțiunea de 5×5 mm.

De la mijloc spre coadă, fuselajul va fi subțiat astfel încît, la capăt, să aibă dimensiunile de 3×5 mm, cînd bagheta folosită este din balsa, și de 3×3 mm, cînd aceasta este din brad.

Subțierea se va executa și în partea de sus și lateral pentru ca partea inferioară să rămîna perfect dreaptă în scopul de a-l putea substitui axului longitudinal al construcției.

Aripa (2, fig. 57) se confecționează astfel: se desenează mai întîi pe o placă din balsa, groasă de 4 mm, forma imaginii văzută de sus a uneia din aripi, respectîndu-se dimensiunile prevăzute în plan, astfel ca bordul de atac al acesteia să fie paralel cu direcția fibrelor lemnului, pentru obținerea unei rezistențe materiale bune.

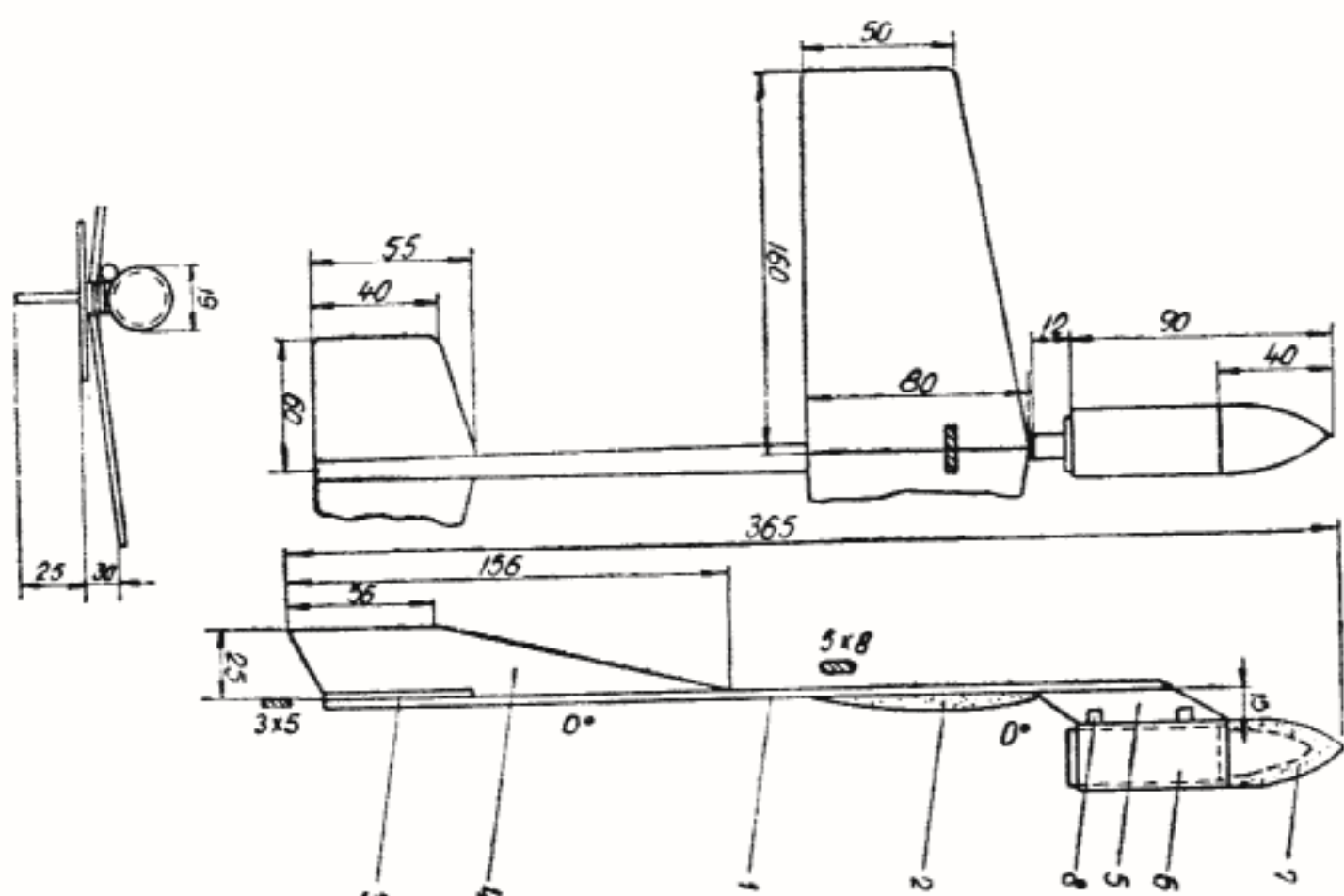


Fig. 57.

După decupare, prin traforaj, se trece la pilirea și șlefuirea conturului aripii: pereții conturului trebuie să fie perpendiculari pe fețele plăcii.

Urmează apoi prelucrarea vederii din față. Se constată din plan că aripa este alungită, având lângă fuselaj grosimea de 4 mm, iar la capăt 2 mm. Așezăm placa pe masă și, căutând ca intradosul să rămână plan, se va subția prin pilire și șlefuire partea de deasupra, considerată ca extradados al aripii.

Profilul aripii, pe care-l redăm în planul nostru în vedere laterală, se execută cu ajutorul pilelor dreptunghiulare și al hîrtiei abrazive lipite pe plăcuțele de lemn.

Se așază succesiv bordul de atac și fugă al aripii pe marginea unei planșete și se pilește extradadosul aripii, pînă rezultă forma plan-convexă a profilului redat în fig. 57.

Se procedează la fel și cu piesa simetrică și, căutînd ca amîndouă aripile să fie identice în plan, se aplică prin lipire cu ago de părțile laterale ale fuselajului; unghiul de incidență și cel diedru sînt indicate în plan.

Unghiul diedru se obține ridicînd capetele aripilor la înălțimea de 20 mm cu ajutorul unor obiecte (penar, cărți etc.), iar unghiul de incidență al aripii, care în cazul nostru e de 0° va rezulta din așezarea intradosului pe suprafața planșetei, adică în lungul părții de jos a fuselajului (luat ca ax longitudinal).

La îmbinarea celor două aripi, pe partea intradosului, se lipește cu ago, simetric, cîte o bucată de hîrtie. Procedeu, repetat și pe extradados, duce la mărirea rezistenței îmbinării.

Cea de-a treia piesă de lucrat va fi *stabilizatorul*. Se confecționează din placă de lemn de balsa cu grosimea de 1,5 mm.

Forma și dimensiunile sînt indicate în plan. Direcția fibrelor lemnului trebuie să fie paralelă cu bordul de fugă.

Stabilizatorul va fi lipit de contur cît mai exact, cu grijă, pentru ca să se mențină simetria figurii lui geometrice. Apoi, se vor rotunji bordul de atac, bordul de fugă și capetele.

După executare, stabilizatorul va fi lipit pe partea interioară a fuselajului, la coadă, astfel ca unghiul de incidență să fie tot 0° , ca și la aripă.

Se desenează pe o placă de balsa, cu grosimea tot de 1,5 mm direcția modelului (4,

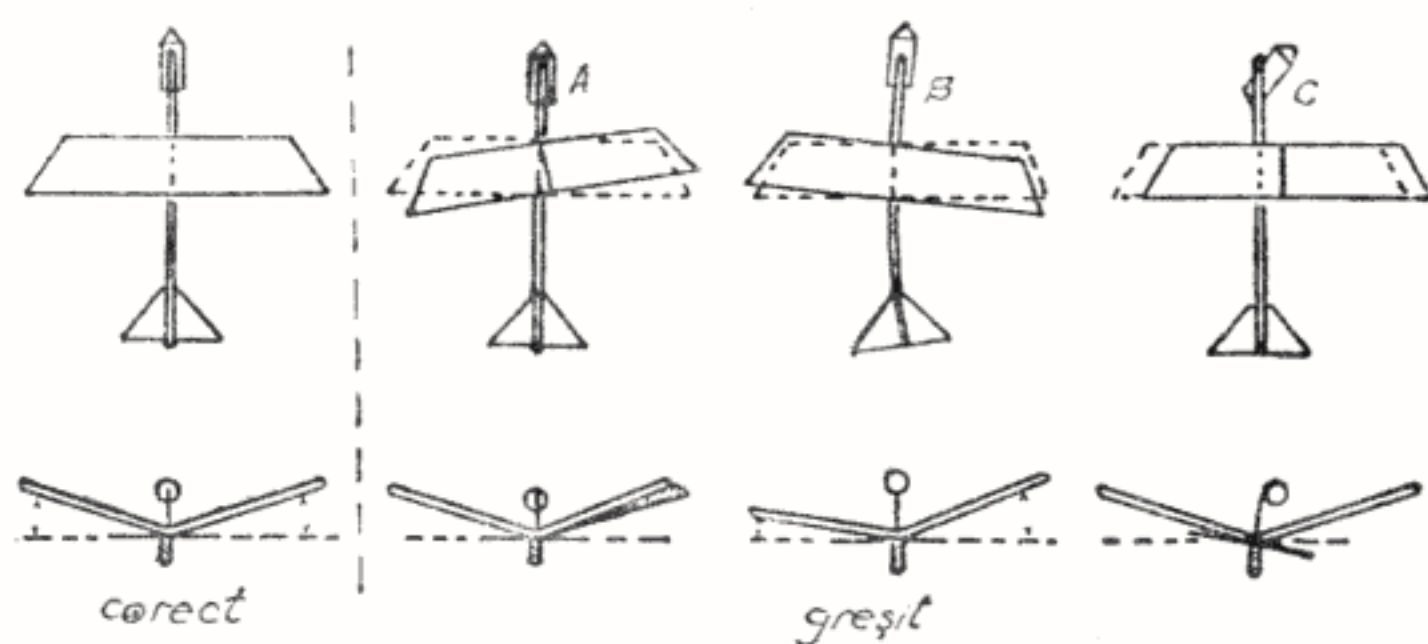


Fig. 58.

fig. 57), în lungul fibrei lemnului. Se decupează cu traforajul, se lipește conturul și se rotunjesc marginile care se lipesc. Fixarea direcției se face prin aplicarea directă cu ago pe partea inferioară a fuselajului, în mijloc, perpendicular pe el și pe stabilizator.

Baldachinul (5, fig. 57) se face din lemn de balsa sau de brad. El se execută dintr-o baghetă, de 5×8 mm în secțiune, lungă de 70 mm, care se lipește cu ago pe partea superioară a fuselajului, perpendicular pe el în fața aripii.

După ce cleiul se usucă, se pilește baldachinul pentru a se obține forma aerodinamică prevăzută în plan.

Portmotorul (6, fig. 57) este confecționat dintr-un tub de carton (obținut din două straturi de hârtie încleiată) cu diametrul de 18 mm, avînd la un capăt un con (7) lipit solidar cu carcasa portmotorului (6, fig. 57). Cînd tot ansamblul este gata, se aplică pe baldachin.

O mare atenție trebuie să se acorde montării pieselor astfel ca rachetomodelul, în totalita-

tea sa, să prezinte o simetrie cît mai bună (fig. 58). Lipsa acestuia duce la un zbor necontrolat, fapt ce ar putea compromite lansarea.

Inelele direcționale (8, fig. 57) se confecționează din tablă de aluminiu cu diametrul de 5 mm, așa cum am mai procedat. Le vom lipi pe portmotor, la distanțele prevăzute de plan. Axa va trebui să fie paralelă cu axa fuselajului.

După asamblarea modelului și verificarea simetriei, trecem la curățirea eventualelor pete ivite și la șlefuirea cu hîrtie abrazivă de granulație fină.

Se vopsește cu duco în combinațiile de culori preferate.

Înmatricularea se face pe aripi, pe profundor și pe direcție. Nu trebuie să lipsească numele modelului, semnele distinctive ale asociației sportive și chiar cele de recunoaștere ale țării — YR.

www.StartSpreViitor.ro

Centrajul și lansarea

Înainte de a fi lansat, rachetoplanul trebuie să fie controlat și centrat, atît static cît și dinamic. Numai așa se poate obține un zbor stabil pe traiectorie.

Se va urmări ca modelul să nu aibă torsiuni și asimetrii la fuselaj, aripi, stabilizator, direcție și la caseta motorului (fig. 58). Dacă aces-

tea au apărut totuși, trebuie remediate prin înlocuire sau reparare, altfel modelul, chiar dacă e bine centrat, nu va da satisfacția unui zbor stabil.

Centrajul static se determină sprijinind modelul pe două degete, în dreptul punctului care indică centrul de greutate.

Dacă el cabrează, se înfig în conul de balsă ace cu gămălie pînă se echilibrează; dacă vine în picaj se micșorează numărul acelor cu gămălie de la vîrf sau se înfig altele în coada modelului. În unele cazuri, acele se înlocuiesc prin plăcuțe de plumb lipite cu ago.

Tatonarea de echilibrare a rachetoplanului se continuă pînă la obținerea unui rezultat satisfăcător.

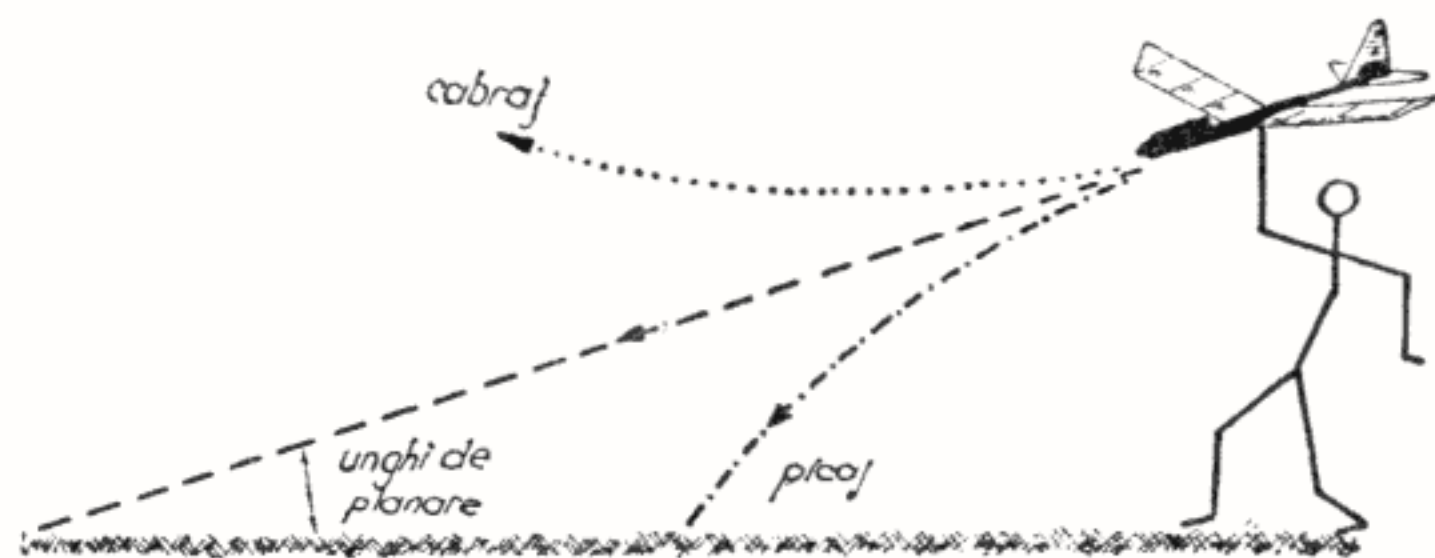


Fig. 59.

Centrajul dinamic va confirma dacă centrajul static e bun. Pentru aceasta, rachetoplanul va fi aruncat pe o pantă înclinată (fig. 59). Dacă el cabrează, sau vine în picaj, vom proceda ca la centrajul static. Zborul unui model depinde foarte mult de răbdarea pe care o avem la realizarea unui bun centraj dinamic.

Lansările din mînă se execută întotdeauna cu vîntul din față. Modelul, puțin lăsat de vîrf, se aruncă de deasupra capului cu o forță mijlocie.

www.StartSpreViitor.ro

Cînd sîntem satisfăcuți de centraj și de montajul modelului, vom trece la pregătirea pentru lansare.

În partea superioară a motorului, pe rama carcusei, se practică un orificiu de 2 mm, prin care se trece o sîrmă cu diametrul de 0,3 mm, lungă de 80 mm. Un capăt se leagă de motor, iar celălalt de o panglică de mătase cu dimensiunile de 30×300 mm.

Se împachetează panglica, se așază în partea de sus a motorului și se introduce în caseta portmotorului. Rachetoplanul se fixează pe rampă cu ajutorul inelelor direcționale, se introduce fitilul în ajutorul motorului și se aprinde cu chibritul. Fitilul transmite focul la motor, iar rachetoplanul se ridică în aer pe verticală. Acolo, sus, motorul, catapultat din casetă, revine cu ajutorul panglicii, iar rachetoplanul va zbura ca un veritabil planor (fig. 51).

Rachetoplanul V.D.-3

Modelul V.D.-3 a fost proiectat și construit de Victor Donoiu și este un rachetoplan destinat să fie lansat la clasa S-4-A, unde motorul are impulsul cuprins între 0,1—2,5 Ns.

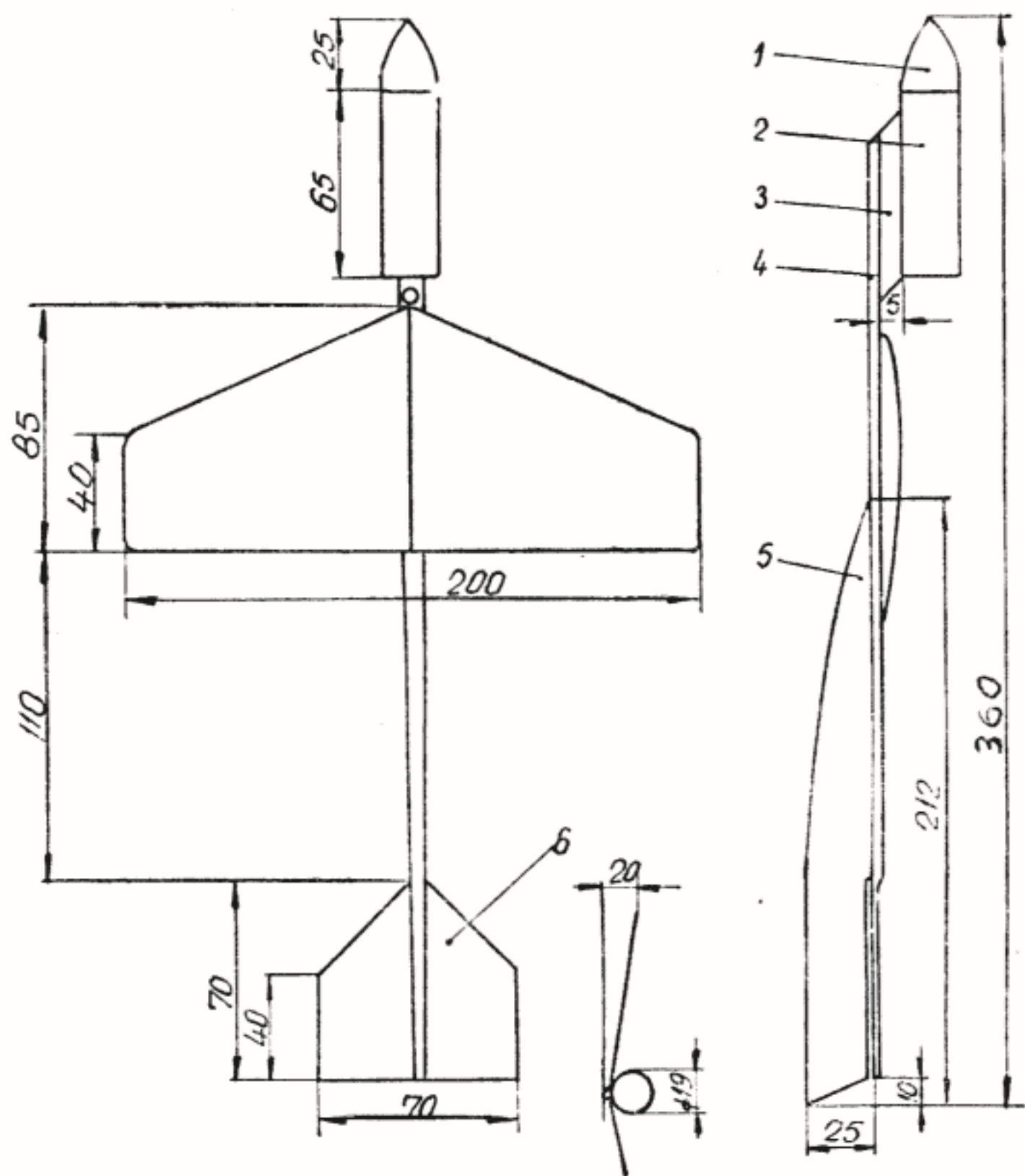


Fig. 60.

Seamănă, în general, cu cel descris în paginile anterioare, de aceea nu vom mai insista asupra construcției, ci vom indica numai datele lui tehnice (fig. 60).

La concursul național de la Buzău, din luna mai 1971, modelul s-a menținut în aer un minut și 23 secunde, stabilind recordul național la această probă prin Victor Donoiu.

Peste 2 ani, la concursul internațional de rachetomodele al țărilor socialiste, Ștefan Stan-

ciu, cu un model construit după acest plan, a realizat 4 minute, devenind recordmen al țării la această probă.

www.StartSpreViitor.ro

Rachetoplanul A.D.-1

Acest model, după proiectare și construire, a suferit o serie de modificări care i-au îmbunătățit simțitor calitățile de zbor.

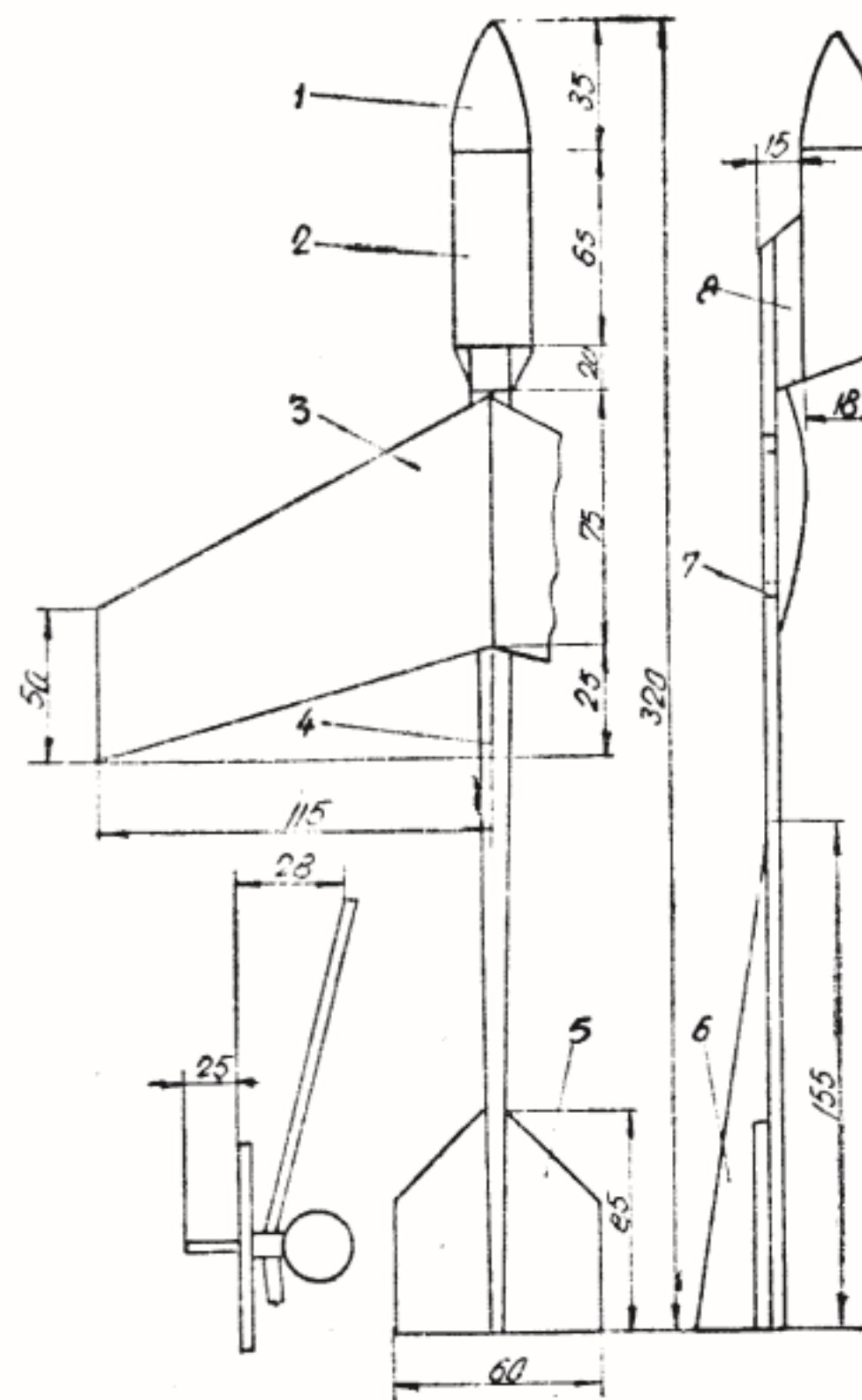


Fig. 61.

La antrenamente realiza zboruri între 2 și 3 minute; la campionatul județean din 1970 a realizat 3 minute 50 secunde, ceea ce a determinat pe Daniel Cazacio să se prezinte și la faza finală pe țară de la Deva, concurînd la clasa S-4-B dotată cu motoare cu impulsul cuprins între 2,51—5 Ns. (fig. 61).

Ca o încununare a muncii depuse în îmbunătățirea calităților de zbor a rachetoplanului, Daniel Cazacio devine campion național pe anul 1970 cu 5 minute și 26 secunde, timp care constituie un nou record național la juniori și seniori ai țării noastre și, totodată un nou record mondial la clasa 2,51—5 Ns. Era, spre satisfacția constructorilor țirgovișteni, *prima confirmare mondială a rachetomodeliștilor români.*

Modelul A.D.-1 se construiește după metoda arătată.

În prezent recordul mondial la categoria S-4-B este deținut de modelista Elena Ballo, cu timpul de 5 minute 10 secunde.

Rachetoplanul „Teiș”

Structura, construcția și tehnologia acestui model au fost expuse la „Construcția rachetoplanului” de la începutul acestui capitol (fig. 57).

Rachetoplanul se încadrează la clasa S-4-C și este propulsat de motoare cu impulsul cuprins între 5,1—10 Ns.

Cu acest model, elevul Dincă Petrișor Constantin, a devenit campion național în anul 1973, la campionatul republican desfășurat în august în orașul Sibiu, cu performanța de 3 min 25 s.

Fără motor, modelul avea masa de 18 grame și era vopsit în culoare roșie.

Pe aripi și profundor era înmatriculat numele clubului „Astronautica”.

www.StartSpreViitor.ro

Rachetoplanul „Criterium-72”

Rachetoplanul Rigii-23, numit „Criterium 72” este un model destinat concursurilor de la clasa S-4-D, lansat cu motoare cu impulsul cuprins între 10,1—40 Ns. Construcția lui este asemănătoare cu a celor de la clasele anterioare, deosebindu-se doar prin faptul că portmotorul cu două motoare este așezat în poziție orizontală.

Conul este prelucrat din lemn de balsă. Se constată că nu are formă cilindrică, de aceea se execută dintr-o bucată de lemn de balsă paralelipedică de 20×40×30 mm. Se va căuta să se obțină forma și dimensiunile din plan (fig. 62).

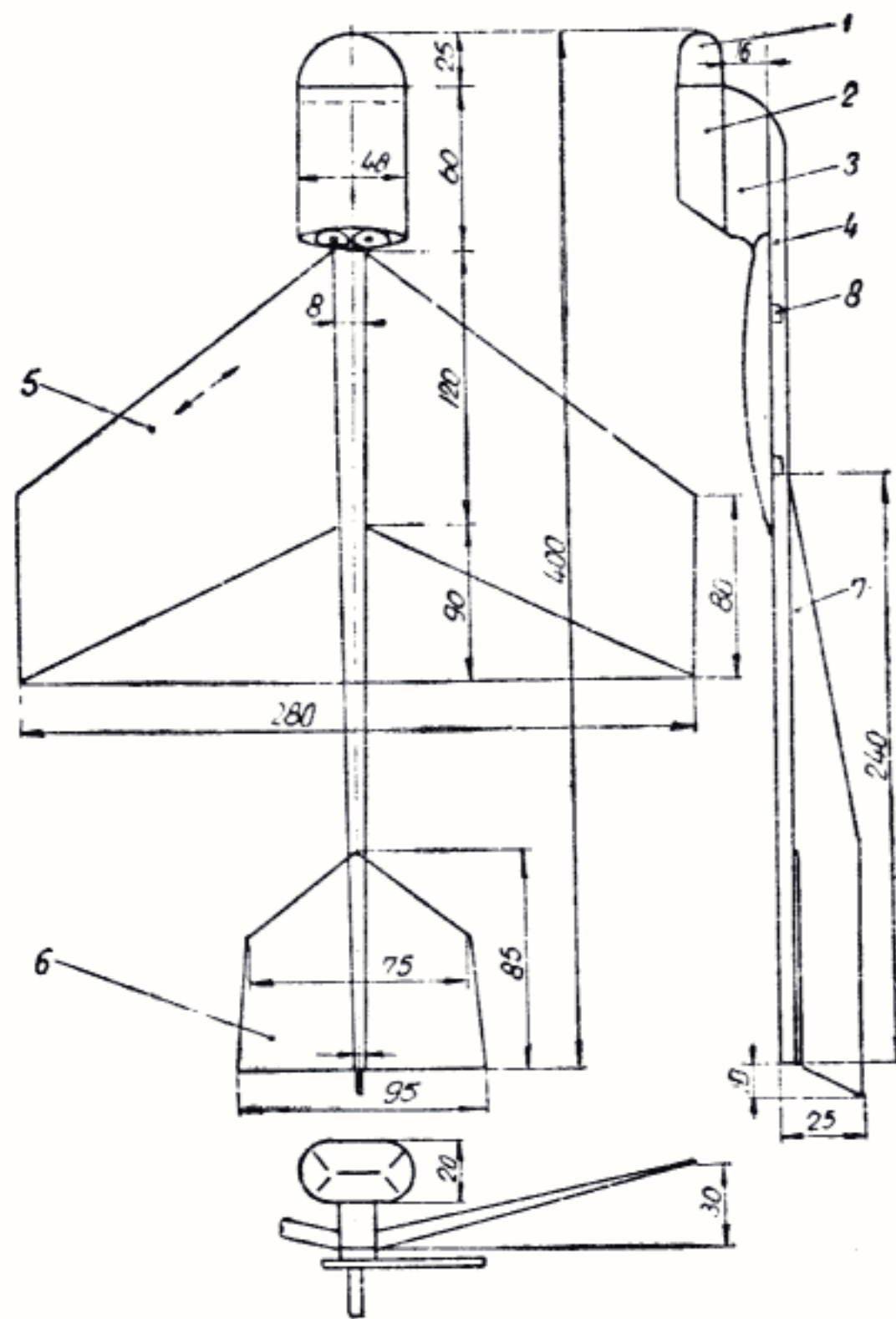


Fig. 62.

Caseta motorului. Pe un șablon de lemn, dinainte confecționat la forma și dimensiunile recomandate în plan, se înfășoară hîrtie de desen în două straturi, între care s-a dat cu clei. După uscare, se taie la dimensiunile indicate și se lipește solidar de con.

Baldachinul se execută dintr-o baghetă de balsa cu secțiunea trapezoidală ($B=12$ mm, $b=8$ mm, $i=16$ mm.)

Fuselajul se prelucrează dintr-o baghetă de brad cu secțiunea de 7×7 mm. De la bordul de fugă al aripii, spre profundor, fuselajul se subțiază pînă la 3×7 mm.

Aripa se confecționează din lemn de balsa cu grosimea de 5 mm și densitate mare.

Forma și dimensiunile se vor lua din plan.

Noutatea construcției constă în săgeata mare a planurilor aripii.

Se vor lipi pe partea superioară a fuselajelor, la cotele indicate.

Profundorul se execută din lemn de balsa, de esență moale, avînd grosimea de 1,5 mm. Se atașează pe partea inferioară a fuselajului.

Direcția se va face din același material ca și profundorul.

Inelele direcționale sînt lipite sub aripă, pe o parte a fuselajului și se prelucrează din tablă de aluminiu de 0,1 mm.

Montarea modelului, prin lipire cu clei ago, se va face cu mare atenție, pentru a se obține o simetrie cît mai bună a părților componente privite din cele trei vederi.

Cu acest model s-a participat la criteriul european de rachetomodele din Cehoslovacia, localitatea Dubnica nad Vahom, desfășurat în mai 1972, unde pe un timp nefavorabil a ocupat primul loc cu o performanță de 252 secunde, care reprezenta un nou record național.

Rachetoplanul „Vulturul“

Rachetoplanul redat în fig. 63 este indicat să fie construit atât la clasa S-4-D, cât și la S-4-E.

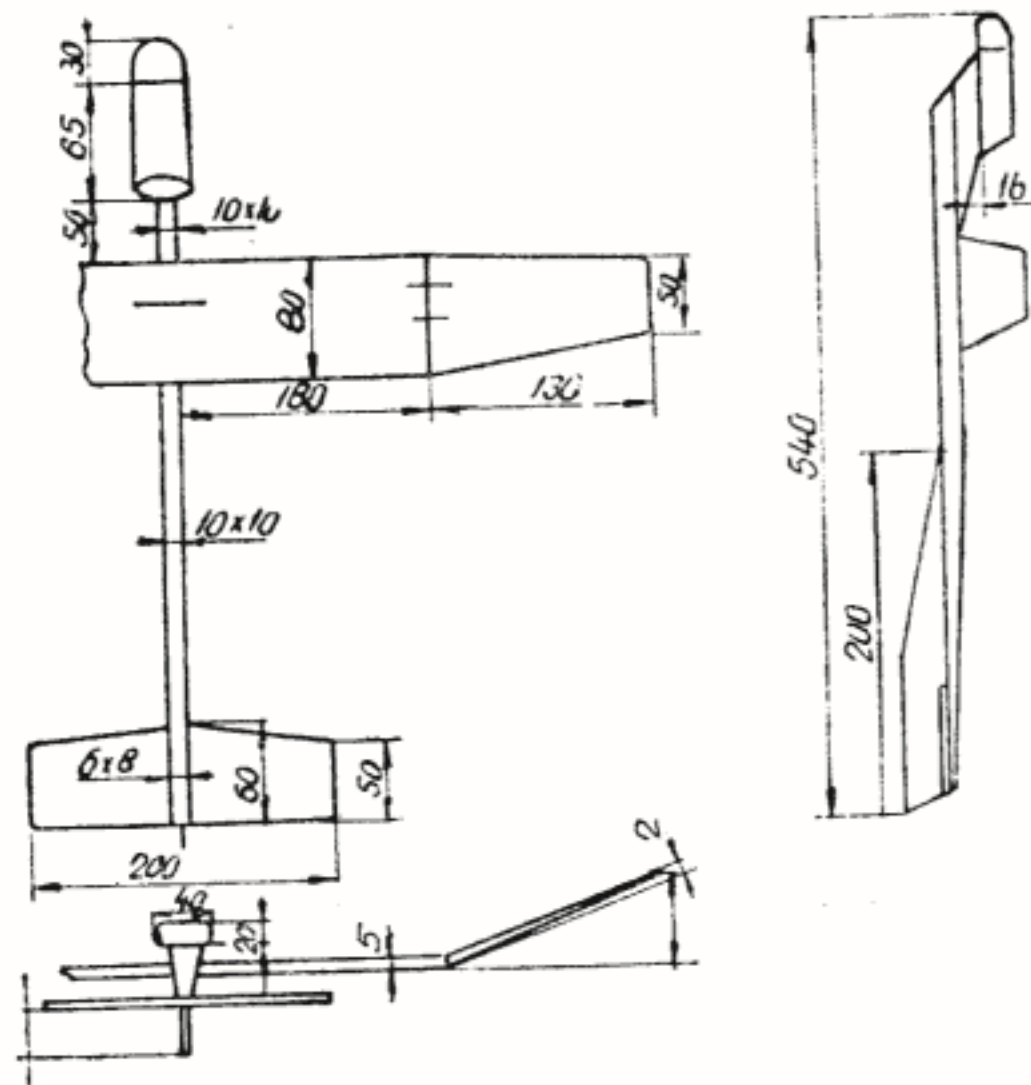


Fig. 63.

Cu modelul „Vulturul“, elevul Ghenoiu Alexandru, la concursul internațional de rachetomodele „Cupa Prieteniei“ din anul 1974, desfășurat în Bulgaria, s-a clasat pe locul 7 la clasa 10. 1—40 Ns cu o performanță de 4 min, adică la 12 sec de recordul național.

Rezultate bune a obținut cu acest model și elevul Niță Lucian.

Descrierea modelului nu o mai facem, fiind convinși că, după însușirea celor expuse pînă în prezent, se va putea construi rachetoplanul după schița redată.

Datorită impulsului mare al motorului, este indicat ca modelul să fie bine consolidat de părțile care se lipesc sau se îmbină.

Creșterea rezistenței modelului se poate realiza împinzind modelul cu hîrtie japoneză și cu pene de lemn de tei sau placaj de 1,2 mm la diedrele aripilor și la îmbinarea aripilor cu fuselajul (1, fig. 63).

Capitolul VIII

MACHETE DE ALTITUDINE

Noțiuni introductive

Regulamentul Federației Române de Modelism prevede, între probele concursurilor de rachetomodele, pe lângă cele evidențiate pînă aici, și proba machetelor de rachetă lansate în înălțime (notate simbolic S-5).

Această întrecere sportivă îmbină două probe: a machetelor de rachete, care vor fi descrise în paginile următoare și a rachetomodelor de altitudine.

De aceea, modelele acestei probe trebuie să respecte cerințele regulamentare de construcție și lansare ale probelor de mai sus.

De construcția acestor modele este indicat să se ocupe modelisti care au acumulat experiență în executarea rachetomodelor la probele de machete și rachetomodele de altitudine.

Proba machetelor de altitudine cuprinde 5 clase, în funcție de impulsul motorului sau a motoarelor și greutatea maximă a modelului.

<i>Clasa</i>	<i>Impulsul maxim total (Ns)</i>	<i>Greutatea maximă a modelului (g)</i>
S-5-A	0,1 — 2,5	60
S-5-B	2,51 — 5	90
S-5-C	5,1 — 10	120
S-5-D	10,1 — 40	240
S-5-E	40,1 — 80	500

Datorită complexității construcției și a lansării machetelor de altitudine, arbitrii au datوريا să excludă toate modelele care nu au o construcție capabilă să reziste lansării, sau care nu prezintă certitudini de stabilitate în zbor pe traiectorie.

Este declarat câștigător al concursului, la o anumită clasă, modelistul care însumează cel mai mare punctaj la etapele: *stand*, *start* și *înălțime*.

La prima etapă a standului, modelistul este punctat pentru: executarea cît mai exactă a dimensiunilor la scară, respectarea detaliilor

și a complexității construcției, vopsirii și înmatriculării; dosarul de documentație tehnică (vezi capitolul machete).

Lansarea pe traiectorie introduce pe concurent în a doua etapă, aceea a startului, în care punctajul se dă în funcție de reușita zborului: *plecarea de pe rampă, verticalitatea traiectoriei, stabilitatea modelului în zbor, recuperarea cu parașuta și aducerea lui la juriu nedeteriorată.*

Înălțimea maximă la care se urcă macheta este cea de a treia etapă a calculului punctajului. În acest caz, pentru fiecare metru se obține un punct.

În această lucrare probele și clasele au fost descrise în ordinea prevăzută de regulamentul Federației Române de Modelism. De aceea, pentru o mai bună înțelegere a celor relatate la machetele de altitudine, este indicat să se recitească cele expuse la rachetomodelele de altitudine și ceea ce se referă la capitolul destinat machetelor de rachetă.

Macheta rachetei „Astrobee-1500“

Prezentăm macheta unei rachete — sondă care a atins, la diferite lansări, înălțimea de 240—280 km.

Ea are următoarele date tehnice:

lungimea 9,906 m

diametrul 75,74 cm

Planul modelului redat în fig. 64 a fost realizat la scara 1 : 45 pentru clasa 0,1—2,5 Ns, adică S-5-A.

După pregătirea mai multor modele putem considera că ne adresăm unor modelști care au acumulat experiență în executarea unui rachetomodel. De aceea nu vom mai insista asupra prelucrării unor repere, ci vom da doar unele indicații referitoare la folosirea celor mai bune materiale.

Conul machetei (1, fig. 64) se confecționează dintr-o placă de lemn de tei, de formă paralelipipedică, cu dimensiunile de $20 \times 20 \times 80$ mm. El are trei porțiuni și anume: partea superioară — *con*, mijlocul — *trunchi de con* și partea inferioară — *cepul*, de formă cilindrică.

Se va lucra fiecare parte atent, pentru a se obține un vîrf de rachetă simetric, și cu axă verticală cît mai dreaptă.

Pentru aceasta se va folosi un șablon negativ din carton sau placaj, cu ajutorul căruia vom verifica mereu piesa executată (11, fig. 64).

Ținînd ambele piese spre fereastra camerei, șablonul se va roti în jurul conului.

Orice neregularitate de construcție, determinată cu ajutorul șablonului negativ, se va remedia prin pilirea sau șlefuirea proeminențelor sau prin lipirea de adaosuri de materiale în adîncituri. Cînd cercul modelștilor este dotat cu un strung pentru prelucrarea lemnului, conul poate fi executat cu ajutorul lui.

Corpul rachetei (2, fig. 64) îl constituie un tub de hîrtie cu diametrul de 18 mm și lungimea de 139 mm.

Sistemul stabilizator (3, fig. 64) este format din patru stabilizatoare situate la 90° unul de celălalt. Se confecționează din lemn de balsa sau de tei, de 3 mm grosime. (forma și dimensiunile sînt date în plan.) Profilul aerodinamic al stabilizatorului trebuie să se prezinte ca un triunghi isoscel, ascuțit la bordul de atac și plat la bordul de fugă.

Reperetele (8, fig. 64) din planul nostru sînt două motoare auxiliare, care lansează racheta adevărată. Ele se construiesc din baghete de tei, cu dimensiunile de 10×10×65 mm.

Motoarele auxiliare (8, fig. 64) se vor atașa prin lipire de corpul rachetei, după vopsire. Se pot obține rezultate bune, dacă reperetele se lucrează la un strung pentru lemn.

Montarea se face în două puncte diametral opuse la jumătatea distanței dintre două perechi de stabilizatoare.

Inelele de ghidaj de pe rampa de lansare sînt făcute din tablă de alamă, groasă de 0,2 mm, avînd forma unor tuburi cilindrice, cu diametrul interior de 5 mm și înălțimea de 6 mm.

La standul probei, modelului i se atașează inelele, prin lipire cu scoci.

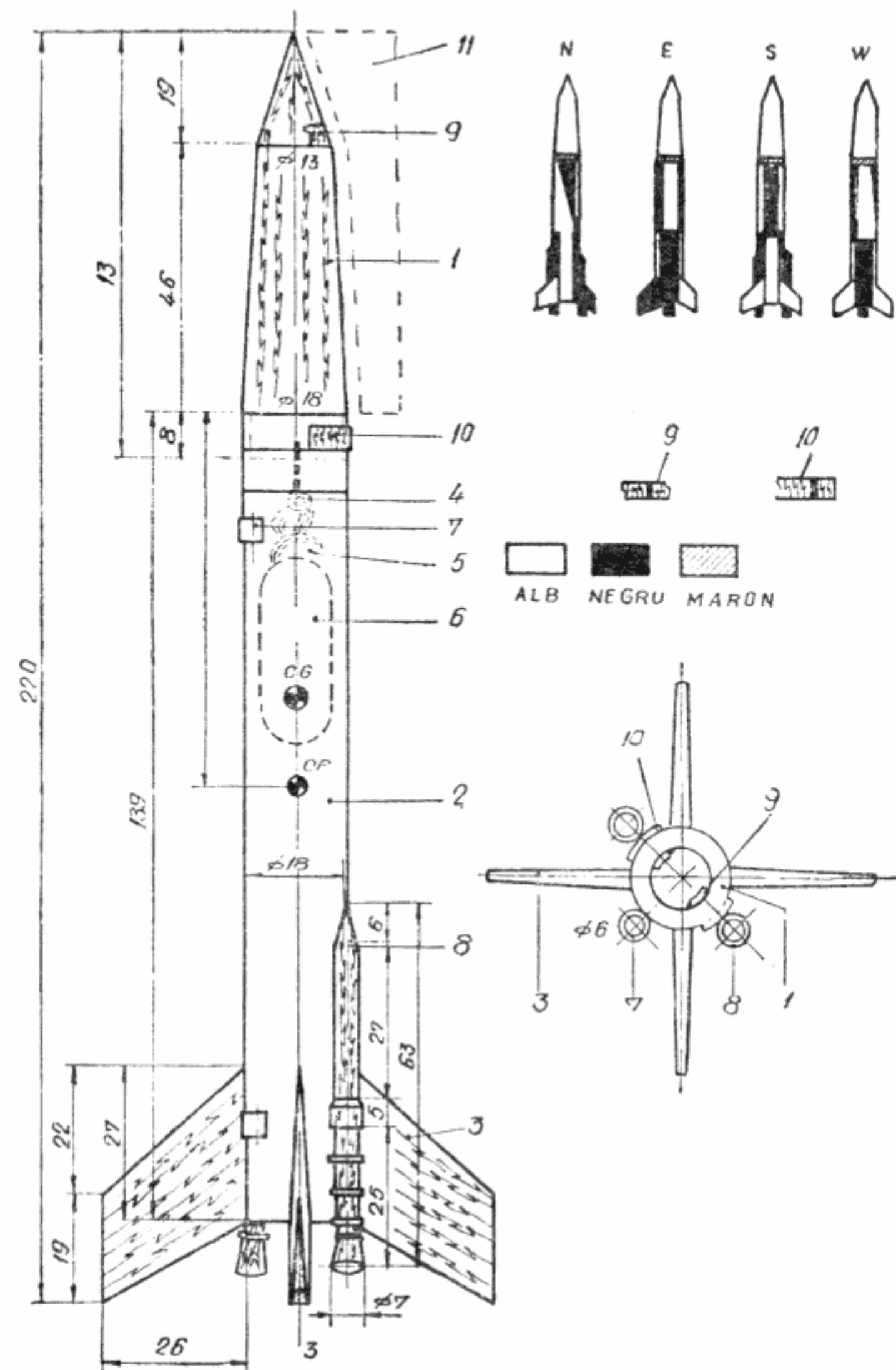


Fig. 64.

Pentru recuperarea machetei și prezentarea ei în bune condiții la comisia de arbitraj după lansare, se va folosi o parașută de mătase de

formă pătrată cu dimensiunile de 300×300 mm. Suspantele, în număr de patru, sînt fire de ață groasă de 1 mm, legate de cîrligul de la conul modelului (4, fig. 64).

Acest cîrlig înfipt în cepul de la baza conului este făcut din sîrmă de oțel cu diametrul

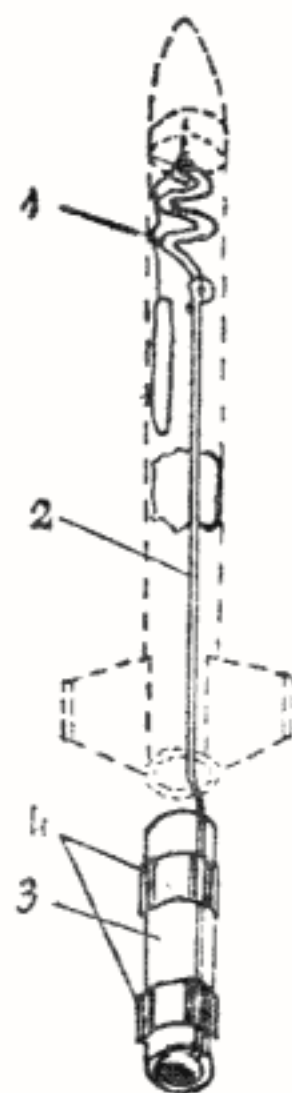


Fig. 65.

de 1 mm. De el prindem amortizorul (5, fig. 64), un fir de cauciuc (grosimea de 2×1 mm, lungimea 250 mm).

Celălalt capăt al amortizorului nu se mai prinde de corpul machetei în modul obișnuit pînă acum, adică trecîndu-se prin două orificii și apoi înnodîndu-se, deoarece apar detaliile pe care racheta adevărată nu le are.

În fig. 65 arătăm o legătură între con și corpul rachetei care nu strică aspectul exterior

al machetei. Ea poate fi folosită și la alte categorii de rachete.

Cel de-al doilea capăt al amortizorului (1, fig. 65) se va lega de capătul unei sîrme de aluminiu sau de aramă, lungă de 100 mm, cu diametrul de 0,7 mm (2, fig. 65), iar aceasta la rîndul ei va fi fixată pe motorul racheto-modelului (3, fig. 65), folosind benzi de hîrtie (4, fig. 65) aplicate prin lipire.

Capătul liber al sîrmei se va îndoi la 90° , ca un cîrlig, pe rama de jos a motorului.

Racheta adevărată are în exterior aparate care asigură buna ei funcționare. La macheta amintită, ele vor fi înlocuite cu o serie de detalii, cum sînt, în cazul planului nostru, reperiile 9 și 10 din fig. 65.

Piese (9) se execută din lemn de balsa sau de tei, gros de 1 mm. Se confecționează două asemenea piese și se lipesc pe conul mic al vârfului machetei, în două puncte, diametral opuse.

La fel se pregătesc și se lipesc dreptunghiurile (10) numai că acestea se prind de corpul machetei, în partea superioară în așa fel, încît, atunci cînd privim modelul de sus, el să fie plasat la mijlocul distanței dintre două stabilizatoare.

După pregătirea tuturor pieselor, se trece la asamblarea și lipirea lor fără atașarea motoarelor auxiliare (8, fig. 64).

Vopsirea machetei se va face cu duco în culorile alb, negru și maro.

Un stabilizator și cele două motoare auxiliare vor fi de culoare neagră, iar conul și celelalte trei stabilizatoare, de culoare albă. Corpul se va vopsi alb-negru conform celor patru vederi din plan. O dungă maro cu lățimea de 8 mm va fi trasă la partea superioară a corpului machetei. După vopsirea modelului se trece la centrarea statică și dinamică a machetei.

Fiind dat în plan centrul de presiune, rămîne să aducem și centrul de greutate al machetei la punctul indicat, prin metoda cunoscută.

Constructorii unei machete trebuie să țină seama de o serie de recomandări care derivă chiar din condițiile cerute de etapa standului.

Obținerea unui punctaj maxim se realizează dacă fiecare piesă este executată la forma și dimensiunile indicate și cerute de plan. Pentru aceasta, este necesar să se folosească în permanență metrul și șublerul.

Precizăm însă, că, întrucît modelul va fi vopsit, piesele acestuia trebuie să aibă dimensiunile mai mici cu 0,1—0,3 mm (grosimea stratului de vopsea). Execuția în ansamblu a machetei trebuie să redea cît mai fidel adevărata rachetă.

Centrarea rachetei se face atașînd la stabilizatoare patru prelungiri de plexiglas incolor de 1 mm, cu scopul mutării centrului de presiune în spatele centrului de greutate. Forma

și dimensiunile acestor stabilizatoare ajutătoare sînt date în plan. Pentru fixarea lor se va folosi scoci, care va trece peste locul de contact al acestora.

Cu această machetă modelistii de la „Astronautica“ Tîrgoviște au stabilit recordul național prin Dincă Constantin — Petrișor, la concursul internațional al țărilor socialiste din Bulgaria, 1973.

Recordul a fost doborît de Tănase Silvian tot la acest concurs, dar în anul 1974.

În prezent, recordul este deținut de această machetă prin modelistul Longin Diaconescu, cu performanța de 789 puncte, realizată la concursul internațional „Cupa Chindia“, ediția 1974 de la Tîrgoviște.

Clasa S-5-B

Macheta rachetei „Astrobee-1500“, prezentată la clasa precedentă, a fost folosită și la această clasă păstrîndu-se dimensiunile din plan, dar folosindu-se un motor corespunzător intervalului 2,51—5 Ns.

În prezent, recordul este deținut de elevul Longin Diaconescu cu performanță de 961 puncte (stand=661 pct., stand=86 pct., altitudine — 214 m realizate la concursul internațional „Cupa Chindia“ ediția 1974, Tîrgoviște).

Clasa S-5-C

Aceste machete sînt lansate cu motoare al căror impuls este cuprins între 5,1—10 Ns. Și la această clasă recomandăm macheta rachetei „Astrobee-1500“, cu scopul de a obține pe tinerii modelişti cu executarea unui plan de machetă la alte dimensiuni decît cele pe care le posedăm.

În general, machetele de altitudine la această categorie sînt lansate cu motoare de 10 Ns. În acest caz, se simte nevoia executării unui nou plan al machetei la scara 1 : 1. Pentru aceasta apelăm la figura 64, înmulțind dimensiunile acesteia cu fracția 4 : 3.

În cazul cînd cotele obținute nu sînt numere întregi, ele se rotunjesc prin aproximație, lucru permis și de regulament pînă la 10% dar, atenție, aproximația se penalizează pe măsură ce se apropie de acest procent admis.

La această clasă, dar cu macheta „MR-1 — A“, pe care o descriem la capitolul „Machete de rachete“, modelistul Egry Eugen de la Deva a reușit să atingă înălțimea de 216 m, altitudine, care a fost omologată de F.A.I. ca record mondial.

Machete de altitudine la clasa S-5-D

La această clasă machetele sînt lansate cu motoare — cu impulsul cuprins între 10,1—40 Ns.

În general, aceste modele sînt echipate cu un motor (de 20 Ns — sau de 40 Ns) sau cu mai multe (cînd sînt de 10 Ns sau 20 Ns) în funcție de posibilitățile de dotare ale cercurilor tehnice cu aceste surse de impuls.

Și în acest caz, planul machetei trebuie executat la scara de 1 : 1 pentru a cunoaște dimensiunile după care vom lucra.

Noi recomandăm ca macheta de altitudine la această clasă să fie lansată după variantele:

a) Cînd posedăm un motor de 20 Ns, să construim macheta indicată la clasa precedentă, S-5-C, unde diametrul corpului este de 24 mm.

b) Cînd vrem să folosim două motoare de 20 Ns, din cele arătate mai sus, sau 3—4 motoare de 10 Ns, indiferent de fabricația lor, este recomandat să executăm o nouă schiță a machetei „Astrobee-1500“, la o nouă scară.

Ea se obține înmulțind dimensiunile date în fig. 64 cu 2,5.

Structura machetei rămîne aceeași, materialele folosite se mențin, dar cu alte dimensiuni, iar construcția propriu-zisă se modifică.

Corpul va fi executat din 4 straturi de hîrtie de desen, carcasa motoarelor se va executa ca la modelele de altitudine S-1-C și S-1-D.

Cu un astfel de model Pietriș Lucian a atins înălțimea de 255 m (performanță care astăzi nu mai constituie un record național) și însumînd un punctaj de 946 puncte.

Machete de altitudine la clasa S-5-E

Machetele la această clasă sînt impulsionate de motoare al căror impuls este cuprins între 40,1—80 Ns și au masa de maximum 500 g.

Recordul național la această categorie este deținut de Onea Costin, din anul 1973, cu o

altitudine de 294 m și cu un total de 950 puncte.

Este recomandat să se lucreze macheta rachetei „Astrobee-1500“ de la clasa S-5-D varianta b în care vom înlocui cele 3—4 motoare de 10 Ns cu 3—4 motoare de 20 Ns.

Construcția machetei rămîne aceeași ca la clasa precedentă.

Capitolul IX

RACHETOMODELE DE DURATĂ CU PANGLICĂ

Norme regulamentare

Pentru acest gen de întrecere se folosește simbolul S 6, iar pe plan internațional s-a consacrat denumirea de rachetomodele cu streamer (panglică).

Această clasă este destinată modelelor cu o treaptă, propulsate de un motor și recuperate cu un singur streamer.

Panglica este confecționată dintr-o bucată întregă de material textil sau folie plastică, fără alte adăugiri suplimentare sau atașări, cu grosimea mai mică de 0,1 mm.

Proba de durată cu streamer este împărțită pe categorii în funcție de impulsul motorului și masa maximă a modelului astfel:

<i>Clasa</i>	<i>Impuls (Ns)</i>	<i>Masa maximă (g)</i>
S-6-A	0 — 2,5	100
S-6-B	2,51— 5	100
S-6-C	5,1 —10	200
S-6-D	10,1 —20	500

În cadrul unui concurs, fiecare rachetomodelist lansează modelul de 3 ori, căutând de

fiecare dată să realizeze timpul maxim, prevăzut de regulament pentru fiecare clasă:

<i>Clasa</i>	<i>Timpul maxim (s)</i>
S-6-A	120
S-6-B	180
S-6-C	240
S-6-D	300

Pe durata lansării zborului și a revenirii pe pământ, modelul nu trebuie să piardă panglica sau alte părți ale sale fiindcă aceasta duce la descalificarea concurentului.

În timpul zborului, panglica trebuie să fluture liber, adică nu i se va atașa nici o parte componentă a modelului.

În cadrul concursului, după ce a fost anunțată comisia de arbitri panglica poate fi schimbată.

Panglica de recuperare trebuie să aibă formă dreptunghiulară cu raportul între lungime și lățime de 10 : 1. Pe lățimea panglicii se va atașa un suport rigid cu secțiunea trans-

versală de 2×2 mm. De capetele suportului rigid se leagă o buclă și de aceasta, legătura către amortizor.

Este declarat câștigător concurentul care după însumarea timpilor realizați în cele trei lansări, cât prevede regulamentul, a obținut cel mai mult.

Dacă după terminarea probei cu panglică se constată că există egalitate între mai mulți concurenți, imediat se susține un baraj la care timpul maxim ce trebuie realizat se mărește cu câte un minut față de zborul precedent fiecărei lansări.

La alcătuirea clasamentului pe echipe nu se adună și rezultatele obținute în baraj fiindcă ele au avut rolul de a departaja câștigătorii cu timpi egali.

Și la concursurile de acest gen se folosesc binoclurile pentru urmărirea modelelor.

Prevederile regulamentare privind întrebuințarea lor sînt identice cu cele de la durată cu parașuta.

„Prichindelul“

La clasa S-6-A modelele cu panglică sînt propulsate de motoare al căror impuls variază între 0,1—2,5 Ns. Datorită dimensiunilor și masei mici a motoarelor, modelele de la această clasă au forme și mărimi reduse.

Rachetomodelul „Prichindel“ de tipul Rigii-40, lansat de pionierul Radu I. George în 1975, la concursul internațional de rachetomodele din Bulgaria, a reușit performanța de 81 s, care constituie un nou record național. A totalizat la cele 3 lansări 201 secunde din maximum de 360.

Fiind de dimensiuni mici și de o structură simplă (fig. 66), confecționarea lui nu ridică probleme speciale. De aceea este recomandat să fie construit de modelistii începători, după ce și-au însușit bine indicațiile prezentate la construcția rachetomodelului „Chindia“.

Conul (1) este prelucrat din lemn de balsa cu o densitate foarte mică sau din material plastic expandat de forma și dimensiunile din plan.

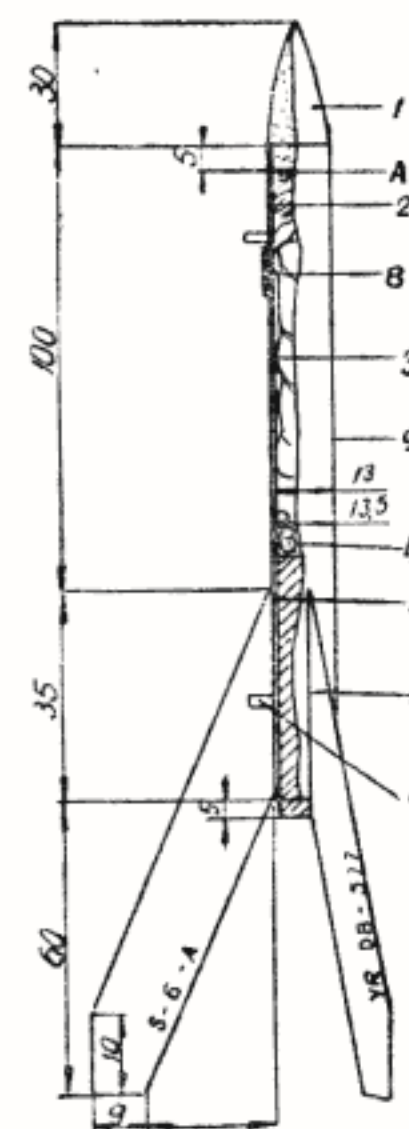


Fig. 66.

Corpul (9) se confecționează pe un șablon cilindric cu diametrul exterior de 13 mm, din hîrtie de ambalaj care se rulează în două straturi încleiate.

Stabilizatoarele (11) se execută din plăci de balsa, cu grosimea de 1,2 mm, profilate bi-convex.

Amortizorul (2) este de tipul ață — cauciuc — ață, care face legătura între con și corp, prin lipire directă cu ago în punctele de contact A și B.

Inelele direcționale (7) sînt făcute din tablă de la capacele borcanelor de conserve în formă de tuburi, la dimensiunile din plan.

Streamerul (3) a fost făcut din folie de material plastic cu grosimea de 0,05 mm. Noutatea acestui reper constă în dimensiunile lui, care au fost destul de apreciable față de mărimea modelului. Are lungimea de 800 mm și lățimea de 80 mm.

Pe lățime s-a lipit o baghetă de balsa de $2 \times 2 \times 80$ mm, iar de capetele ei s-a înnodat un fir de ață subțire de macramé, astfel că ia forma unei bucle. De mijlocul acesteia s-a prins suspanta panglicii, așa cum ne sugerează fig. 67 — 1,2 și 4.

Streamerul se colorează în culori vii, pentru a putea fi bine observat pe fondul cerului.

După ce a fost dat cu praf de talc pe ambele fețe, se trece la împachetarea lui, care se poate face fie sub forma unei armonici, fie rulată pe bagheta de balsa, așa cum se observă în fig. 67 — 5 și 6.

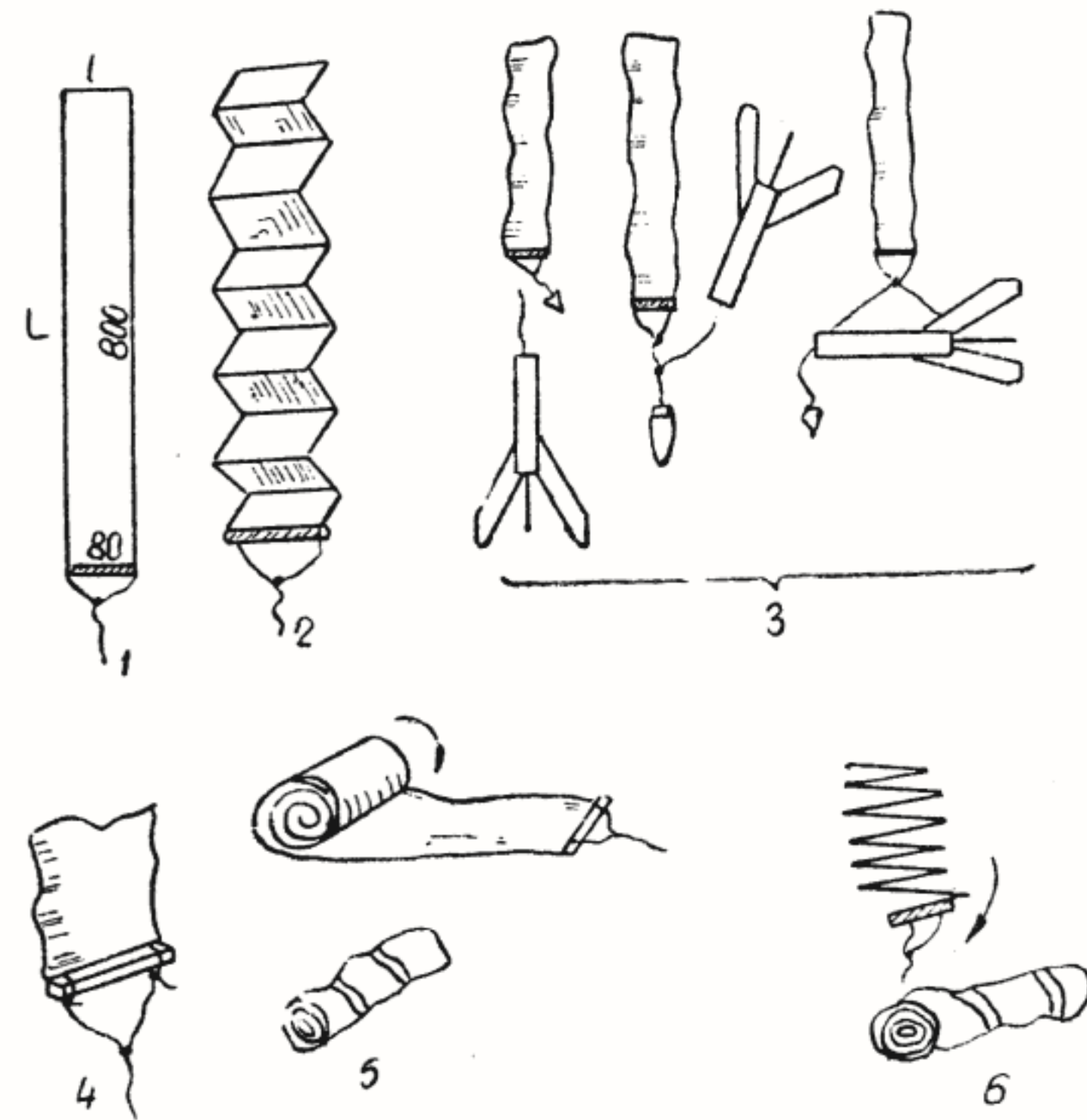


Fig. 67.

Împachetarea sub formă de armonică are avantajul că se deschide în aer, după evacuarea din corp, mult mai repede față de cea de-a doua metodă. Prinderea de corp a panglicii se face prin mai multe metode, care sînt sugerate în figura 67 — 3.

Protectorul panglicii (4) este indicat să fie și din vată și din hîrtie pentru o mai bună protejare a panglicii față de temperatura declanșatorului.

Modelul și streamerul au fost vopsite în culoarea oranj și pe el au fost înmatriculate

următoarele: numele țării — ROMÂNIA și numele clubului — ASTRONAUTICA, pe corp, iar pe stabilizatoare noutățile tehnice: S-6-A și YR-Db-572.

Motorul 2,5 N are diametrul de 13 mm, lungimea de 43 mm și masa de 16 grame.

Toate acestea au determinat ca modelul să aibă astfel de dimensiuni mici.

Modelul gata de lansare are masa de circa 20 g.

Rachetomodelul M.M. — „Viforîta“

Modelul M.M. — „Viforîta“ a fost conceput și construit de elevul Mărgărit Marius.

Cu acest model, impulsat de motoare cuprinse între 2,51—5 Ns, Marius Mărgărit a ocupat locul I la proba de durată cu panglică, la tradiționalul concurs târgoviștean „Cupa Chindia“ din anul 1973.

La ediția din 1974, modelistul Stroiescu Valeriu a ocupat locul I tot cu aceeași performanță.

La una din lansări a realizat 155 secunde, folosind un motor ESTRES-B-5, care are diametrul de 13 mm, lungimea de 43 mm și masa de 20 g.

Modelul fără motor a avut masa de 4,5 g, iar streamerul cu dimensiunile de 50×500 mm.

Fiindcă construcția modelului „M.M. — Viforîta“ seamănă cu a modelului precedent nu-l mai descriem.

Rachetomodelul „S.V.-12 — Bradul“

La campionatul național de rachetomodele, ediția 1975, organizat la Deva, Valeriu Stroiescu a lansat modelul „S.V. 12 — BRADUL“, conceput și construit de el, realizînd, în cadrul unei tentative de record, timpul de 69 secunde, care constituie un nou record național și omologat de F.A.I. ca record mondial, în luna decembrie 1975.

Modelul se încadrează la clasa S-6-C impulsat de motoare cuprinse între 5,1—10 As (fig. 68).

Reperetele modelului „Bradul“ se confecționează, respectînd formele și dimensiunile din plan, din următoarele materiale:

Conul este confecționat din lemn de tei fără să fie ușurat.

Amortizorul de tip ață-cauciuc-ață se prinde de con prin înnodare la cîrligul conului și prin lipire la corpul rachetei.

Inele direcționale — se fac din tablă de aluminiu de 0,1 mm, de formă cilindrică cu lungimea de 4 mm și diametrul de 6 mm.

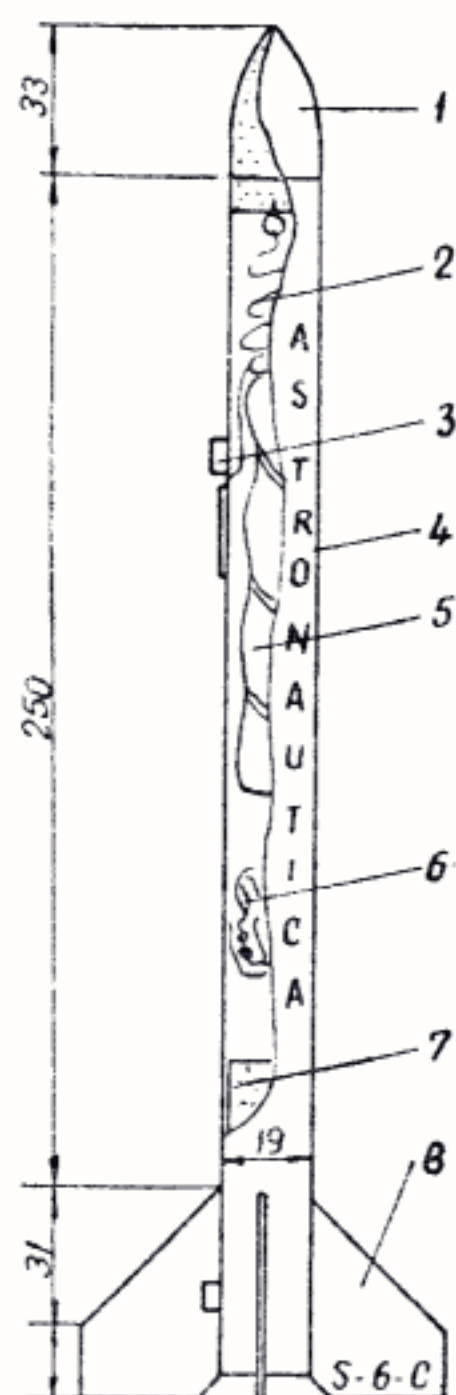


Fig. 68.

Corpul este un tub de hîrtie de desen în două straturi încheiate între ele.

Streamerul — confecționat din folie de material plastic cu dimensiunile de 100×1000 mm.

Protectorul — parașuta constă din vată și hîrtie.

Motorul — este de fabricație cehoslovacă ADAST cu caracteristicile 10—1,2—7.

Stabilizatoarele sînt prelucrate din plăci de lemn de balsa cu grosimea de 2 mm.

Sînt în număr de 4, decalate la 90° unul de altul.

Rachetomodelul Rigii-31 „Cutezanța“

Cu planul modelului din fig. 38, descris și explicat la proba de altitudine, clasa S-1-C, s-a stabilit recordul mondial de înălțime, propulsat de un motor cu impulsul cuprins între 10,1—40 Ns.

Cum la proba de durată cu panglica scopul este ca modelul să realizeze o înălțime cît mai mare, impulsul motorului la clasa C-6-D este cuprins între 10,1—20 Ns, deci se integrează în intervalul 10,1—40 Ns, am folosit cu succes același model, cu unele modificări.

Cea mai interesantă schimbare o aduce panglica care este confecționată din folie plastică de 0,05 mm, de culoare roz cu dimensiunile de 140 mm lățime și 1400 mm lungime. Bagheta cerută de regulament pentru a fi lipită pe una din lățimile panglicii este de $2 \times 2 \times 140$ mm din lemn de tei.

Modelul „Cutezanța“ lansat cu un motor de 20 Ns. la concursul internațional de rachetomodele Cupa „Diana“ din Bulgaria, din 1975, a realizat 60 secunde, iar la Campionatul național de rachetomodele de la Deva, din 1975, modelul lansat tot cu un motor de 20 Ns a realizat 94 secunde.

Ambele rezultate au fost omologate de Federația internațională de aeronautică ca recorduri mondiale, în luna decembrie 1975.

MACHETE DE RACHETE

Prevederi regulamentare

Prin macheta funcțională a unei rachete adevărate, care a zburat în cosmos la o dată bine determinată istoric, se înțelege reproducerea acesteia la o scară redusă cu posibilități de a fi lansată.

Fiind cea mai grea probă din cele prevăzute de regulament, este recomandat ca de construcția acestora să se ocupe tinerii care au reușit să lucreze cu succes modele de bună calitate și au acumulat experiență în lansarea lor. Această probă necesită un volum mare de muncă, atenție, precizie, documentație. Proba machetelor are o singură clasă, al cărui zbor este asigurat de motoare cu impuls ce variază între 0—80 Ns, cu greutate maximă, gata de lansare, de 500 grame. Când racheta adevărată are mai multe trepte, macheta poate avea cel puțin una în stare de lansare. Comisia de arbitri trebuie să se convingă de buna funcționare a fiecărei trepte. Concurentul trebuie să facă tot posibilul să expună un singur tip bine conturat și din documentație să reiasă: *datele*

tehnice ale rachetelor, dimensiunile, formele, culorile, detalii, fotografii alb-negru, fotografii color. Toate acestea trebuie să fie autentice și să indice sursele de unde sînt luate și astfel macheta să aparțină unui singur prototip dintr-o „serie“ dată. Orice abatere de la dimensiuni se penalizează de către arbitri.

Pentru construirea unei machete se poate folosi orice material nemetalic. Dacă o rachetă nu are stabilizatoare, fiindcă lansarea ei se realizează teleghidat, macheta, pentru a-și păstra stabilirea pe traiectorie, poate fi prevăzută cu stabilizatoare de material plastic incolor. La concursuri, folosirea lor se trece în documentație și se anunță juriul. Modelul se prezintă la comisia tehnică gata de a fi lansat, dar fără motoare. Orice adaos sau scoatere din model, în momentul pregătirii pentru lansare, duce la descalificarea modelistului. Fiecare model are dreptul de a fi lansat de două ori pentru a aprecia calitatea zborului. Se declară câștigător modelistul a cărui machetă a realizat, prin în-

sumare, punctajul cel mai mare la cele două etape la care este supus modelul: standul și startul.

După terminarea construcției, este bine ca tînărul rachetomodelist să-și aprecieze singur macheta lucrată. Pentru aceasta, este indicat să cunoască toate etapele de verificare la care este supusă o machetă de către comisia de arbitraj și în acest sens am căutat să redăm cîteva paragrafe din regulament.

În vederea aprecierii veridicității și exactității se stabilesc următoarele criterii:

Pentru veridicitatea datelor reale cuprinse în documentație — maximum 50 puncte.

Nu se pot prezenta documentații colective, pentru a se aprecia preocuparea fiecărui concurent.

Întrucît modelul este o copie fidelă la scară a unei rachete adevărate, toate datele trebuie argumentate în dosarul tehnic. Aceste detalii vor trebui să fie însoțite de schițe, planuri, fotografii. Arbitrii vor trebui să aprecieze respectarea datelor reale prevăzute în documentația tehnică.

Calitatea construcției — maximum 350 puncte.

Fiecare parte componentă trebuie să fie apreciată separat, neputînd depăși eroarea de execuție cu 10%, în caz contrar modelul fiind descalificat.

Punctajul va fi redus proporțional cu procentajul cu care se abate de la dimensiunile

date fiecărui model. Astfel, pentru fiecare procent de abatere se vor scade trei puncte.

Aprecierea celor patru părți principale se va face astfel:

- a) aspectul general, maximum 50 puncte
- b) conul și corpul, maximum 100 puncte
- c) înmatricularea și culorile, maximum 100 puncte
- d) stabilizatoare, maximum 100 puncte.

La modelele care nu au stabilizatoare se scad cele 100 puncte, dar totodată se modifică aliniatul astfel: corpul și conul, maximum 200 puncte.

Calitatea construcție se apreciază cu maximum 300 puncte.

Se apreciază gradul de finisare, curățenie, modul de realizare a îmbinărilor, detaliile, trecerea de la o culoare la alta, putîndu-se scădea un număr corespunzător de puncte.

Dificultățile de construcție și complexitatea machetei se apreciază cu maximum 200 puncte. Se vor puncta astfel: gradul de complexitate al rachetei, dificultățile de construcție, adaptarea la zbor, funcționarea în trepte, funcționarea mai multor motoare, dificultăți legate de calculul și realizarea detaliilor.

Caracteristicile zborului, maximum 100 puncte.

Se punctează decolarea, exactitatea zborului pe traiectorie, recuperarea și aterizarea.

Macheta rachetei „MR-1-A“

Această rachetă are următoarele date tehnice: greutatea totală 2700 kg, lungimea 8,3 m, diametrul corpului rachetei 0,585 m, diametrul conului 0,762 m. În construcția ei intră elemente cunoscute de rachetomodeliști, astfel că execuția machetei este destul de simplă. Planul ei s-a executat la scara 1 : 30,5 și poate fi văzut în fig. 69 — A și B.

Conul rachetei (1) se confecționează dintr-un cilindru de lemn de esență tare (ceea ce va permite obținerea unei machete aproape gata centrată) cu diametrul de 26 mm și lung de 140 mm, care se prinde la universalul unui strung pentru prelucrarea lemnului. Cum conul constituie una dintre piesele pretențioase ale machetei, este indicat să se folosească un șablon negativ de placaj pentru a-i controla permanent profilul.

În partea inferioară a conului se află cepul (2, fig. 69). La baza cepului se prinde cât mai bine cârligul (3, fig. 69) confecționat din sîrmă de oțel cu diametrul de 1 mm. Se înnoadă de cârlig amortizorul (4, fig. 69) realizat dintr-un fir de cauciuc lung de 30 mm, cu secțiunea 2×1 mm. Celălalt capăt al amortizorului se lipește în interiorul corpului machetei.

Sistemul de recuperare (5, fig. 69) constă dintr-o parașută confecționată din pînză de

mătase. Cupola este de formă pătrată cu suprafața de 9 dm².

Suspantele, în număr de patru, cu lungimea de 600 mm se fac din ață de 0,5 mm; cu unul din capete se prind de colțurile cupolei, iar cu celălalt, de cârligul 3.

Corpul rachetei (6, fig. 69) se confecționează din hîrtie, sub forma unui tub lung de 150 mm, avînd diametrul interior de 18 mm, iar diametrul exterior de 19 mm. Pereții corpului sînt subțiri, de aceea se recomandă a se lucra cu atenție pentru a obține o rezistență cît mai mare.

Cele patru stabilizatoare (7, fig. 69) se prelucrează din lemn de balsa sau din tei gros de 3 mm. Lipirea lor se face prin alipirea directă cu ago pe corpul machetei, de-a lungul a patru generatoare situate sub un unghi de 90°.

Aparatele aplicate pe exterior, la racheta adevărată, vor fi înlocuite la machetă cu o serie de mici piese de detaliu, asemănătoare originalului.

Piese (8 și 9, fig. 69) se lucrează din lemn gros de 6 mm, aplicîndu-se pe con (8) și pe corp (9), astfel ca ele să fie două cîte două diametral opuse la același nivel.

Reperetele (8) și (9), la racheta adevărată, ajută la ghidarea pe rampa de lansare. Piese (10, fig. 69), în număr de patru, se aplică pe con, la 90° unul de altul, față în față, două cîte două, astfel ca, atunci cînd se privește ma-

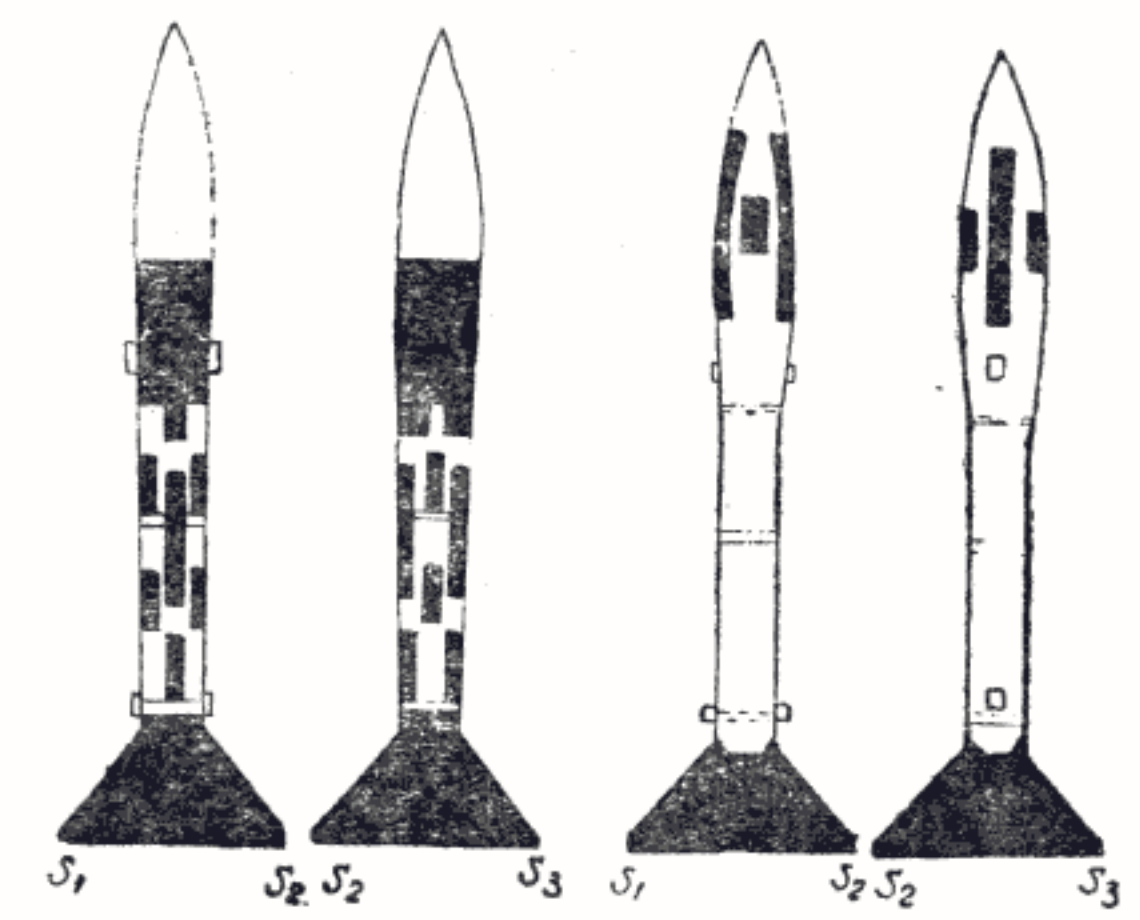
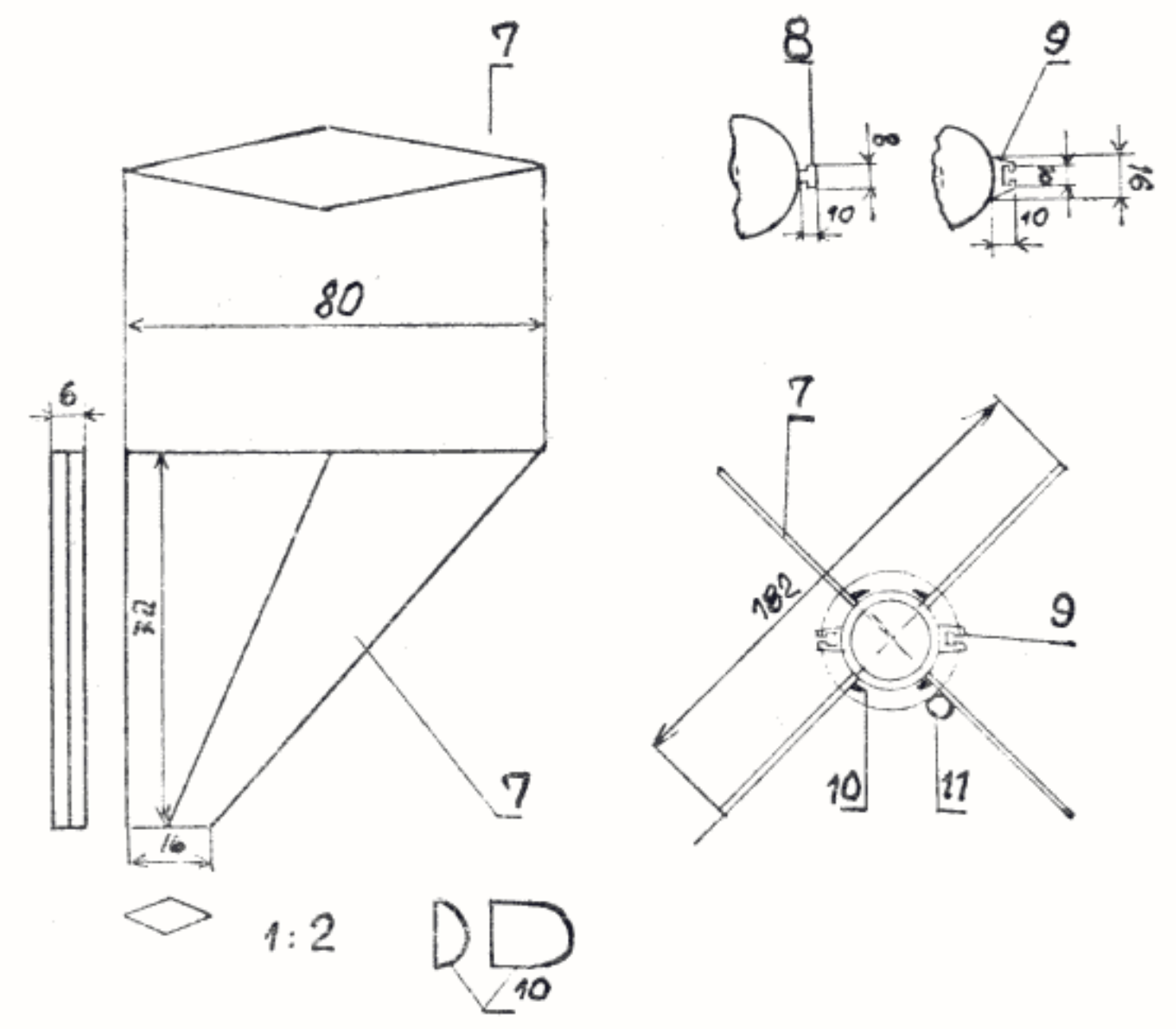
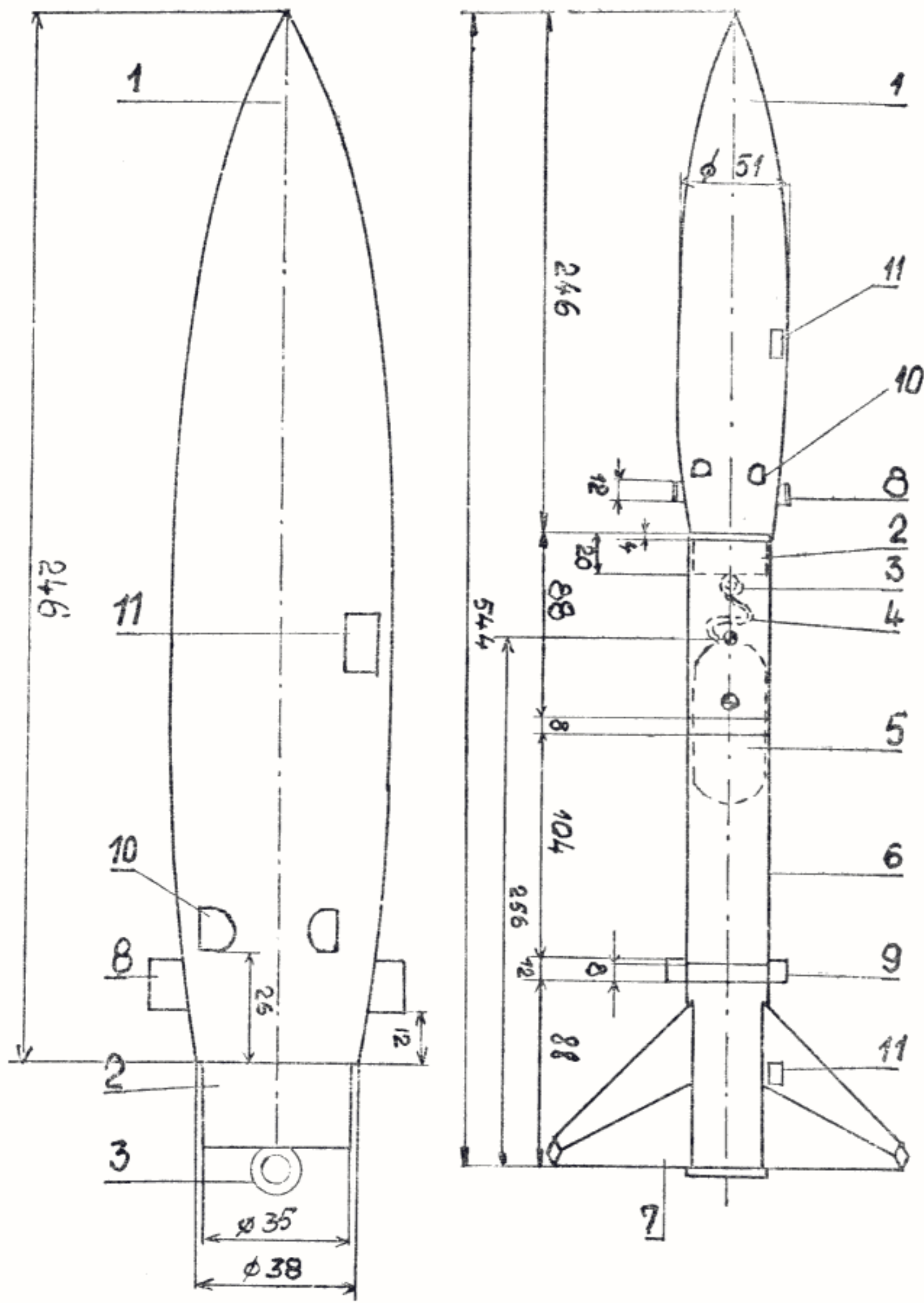


Fig. 69.

cheta dinspre stabilizatoare, să se obțină imaginea din plan.

După ce modelul a fost montat se completează lipsurile, se șlefuiesc adausurile și se trece la finisare. Variantele de culoare sînt indicate în plan.

Ca și la racheta anterioară, se va ține cont de grosimea stratului de vopsea, așa că dimensiunile se vor reduce, la executare, cu 0,3—0,5 mm.

Pentru obținerea unui zbor cît mai apropiat de verticală, se cere să obținem centrul de greutate exact în punctul arătat în plan.

La stand, modelul va fi adus cu inelele direcționale. *Vopsirea*. Întrucît această etapă poate spori sau micșora calitățile unei machete, este necesar să i se acorde o atenție deosebită.

Cînd montarea s-a terminat, se aplică un strat de emaită sau de ago, diluată cu tiner, în proporție de 1 la 1. După ce stratul s-a uscat, toate asperitățile de pe model vor ieși în evidență. În acest moment, proeminențele fine vor fi bine șlefuite. Apoi se va aplica un strat de grund, care consolidează legătura între materialele folosite la executarea machetei și astupă eventualele adîncituri ivite. Se pot corecta astfel unele abateri de la formele indicate în plan.

Grundul se obține din amestecul prafului de talc și al emaitei diluate cu tiner. Se aplică pe model cu ajutorul pensulei. După uscare se șlefuieste cu ajutorul hîrtiei abrazive, pînă ce capătă dimensiunile și formele dorite. Se dau pe

model cîteva straturi de duco alb. Pentru aceasta folosim o pensulă fină, o pompă de fillet sau un compresor.

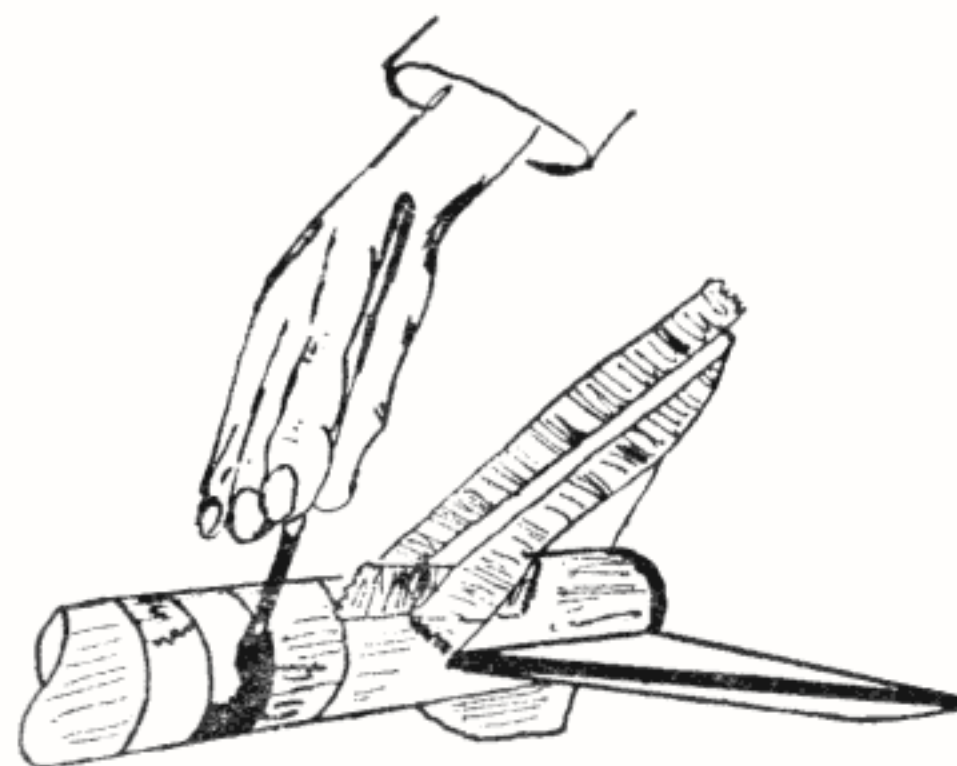


Fig. 70.

Vopseaua neagră se aplică peste alb, conform planului, pe porțiunile însemnate, în prealabil, pe model.

Pentru a obține figuri de culoare neagră cu margini drepte și la dimensiuni dorite, se lipește pe partea exterioară a figurii scoci sau hîrtie albă dată cu vaselină (fig. 70). Suvițele de hîrtie se ridică atunci cînd vopseaua s-a uscat.

Ultima fază este aceea de lustruire a vopselii cu ajutorul pastei de lustruit.

Se pune un vîrf de cuțit de pastă pe o bucată de pînză albă și curată și se freacă vopseaua pînă ce rezultă o suprafață lucioasă, netedă și cu aspect de smalt.

Machetele executate se țin în vitrine sau în cutii, special amenajate, pentru a fi ferite de ruperi și de zgîrieturi.

www.StartSpreViitor.ro

CUPRINS

Capitolul I — Cercul tehnic de modelism	5
Capitolul II — Rachetomodelismul	11
Capitolul III — Generalități	14
Capitolul IV — Rachetomodele de altitudine	43
Capitolul V — Rachetomodele de înălțime cu încărcătură	50
Capitolul VI — Rachetomodele de durată cu parașută	56
Capitolul VII — Rachetoplanul	65
Capitolul VIII — Machete de altitudine	77
Capitolul IX — Rachetomodele de durată cu panglică	84
Capitolul X — Machete de rachete	89

Lector: AURELIA SZASZ.
Tehnoredactor: ȘTEFANIA MIHAI.

*Dat la cules: 20. VI. 1977. Bun de tipar: 14. XII. 1977.
Apărut: 1977. Comanda nr.: 1486. Tiraj: 50 000 broșate. Coli
de tipar: 8.*

Tiparul executat sub comanda nr. 286, la Intreprinderea Poligrafică
„Crișana“ Oradea, str. Moscovei nr. 5.
Republica Socialistă România



Rachetomodele ca și volumele ce vor urma, invită mâinile îndemnatice și fantezia la activități temerare, dezvoltă interesul pentru aplicațiile practice, stimulează cutezanța creatoare.

Seria își propune să satisfacă multiplele preocupări ale cititorului de 10-14 ani, determinate de ampla dezvoltare a științei și tehnicii, abordând o tematică variată.

www.StartSpreViitor.ro