ÉS TUDOMÁNY

NÉPSZERŰ TUDOMÁNYOS HETILAP

Mai számunkból:

Toronyépítmény egy búzaszárban ● A fiatalság titka ● A levegő meghódítása ● Lélekzik a tenger ● Helikopter, a jövő repülőgépe ● A csendért ● Az emberi érzékelés határai ● Szárnyra kelt álmok ● Mágnesbe ágyazott muzsika ● Szikrázó repülő roncsok az égen, stb.

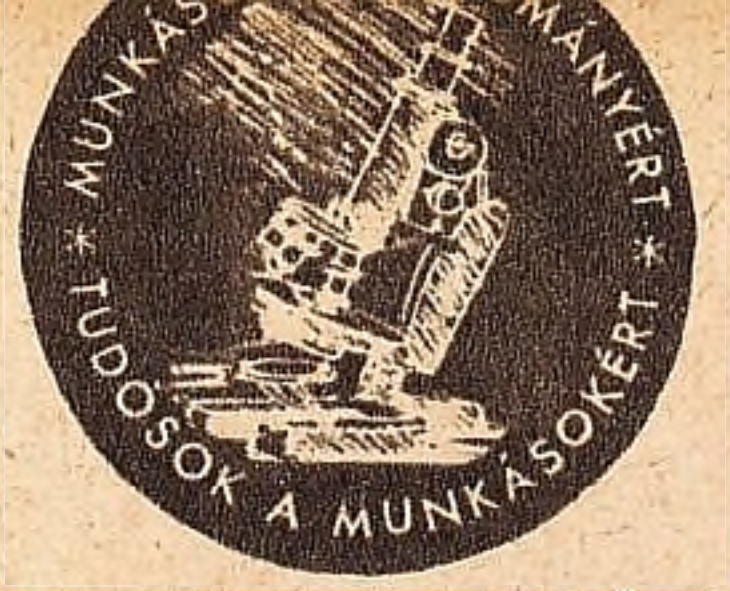
*

FŐSZERKESZTŐ:
DR. CSŰRÖS ZOLTÁN

II. ÉVF. 17. SZÁM
1947 AUGUSZTUS 31

*

ÁRA: 60 FILL.



Emberek és könyvek

Dr. Halász Géza: A FELSŐ LÉGUTAK BIOLÓGIÁJA
(May Henrik és Fia kiadása, Budapest 1946. 64 oldal)

Könyvecskéjében a szerző számos olyan kérdést tárgyal, amelyek az orvoson kívül a nagyközönséget is joggal érdekelhetik (pl. helyes légzési technika, orrfúvás), ahhoz azonban, hogy a szaktudását kiegészíteni óhajtó gyakorlóorvoson kívül a laikus is haszonnal forgathassa ezt a munkát, feltétlenül szükség lenne néhány ábrára, vagy legalább is sematikus rajzra és a szakkifejezések közérthető körülírására. A legbehatóbban a mandulák biológiájával foglalkozik és ezen a téren részben saját vizsgálataira és tapasztalataira, részben irodalmi adatokra hivatkozva, számos megszívlelendő megállapítást tesz. A mandulákról nem mint lényegtelen nyirokmirigyről ír, hanem igyekszik azt beleilleszteni külső és belső elválasztó működése alapján az egész szervezet mirigyrendszerébe A mandulakiirtás javallatát is, az eddigi egyoldalú kórboncteni és kórtani meggondolással ellentétben, biológiai alapra helyezi. Szerző maga is inkább kísérletnek és nem »leülepedett tudománynak« szánta kis könyvét. Kétségtelen, hogy egynémely állítása a szakemberek részéről ellentmondásra fog találni, de mint a felső légutak biológiáját sok új szemponttal gazdagító összefoglalást figyelemreméltó kezdeményezésnek mondható.

Olvastuk a »Köznevelés«
1947 június 1-i számában

A magyar vallás- és közoktatásügyi miniszter a nevelői könyvtárak és az ifjúsági könyvtárak VII. csoportja számára beszerzésre ajánlotta az alábbi folyóiratot: Élet és Tudomány. Főszerkesztő: Dr. Csürös Zoltán.

(72.627/1947. V. K. M.)

Felelős szerkesztő: Mariska Zoltán. Felelős kiadó: Palkó Sándor. Képszerkesztő: Szántó Tibor. Szerkesztőség: Budapest, VII., Erzsébet-körút 7. Szerkesztőségi órák: Hétköznapokon, szombat kivételével 2—4-ig. Telefon: 224-260. Kiadóhivatal: VII., Rákóczi-út 54. Telefon: 223-625. Csekkszámla: Budapest 4236. Kéziratokat nem őrzünk meg. — 473977. Az Athenaeum mélynyomása, Budapest. Felelős: Gorszky Tivadar igazgató.

SZERKESZTŐI UZENETEK

H. S. Újdlósgyör. *Olvastam egy cikket arról, hogy emberi táplálkozás céljára megfelelő fehérjét és zsírt lehet termelni a termőtalajtól független anyagokból. Amióta ezen cikket elolvastam, sokat gondolkoztam a cikkben foglalt téma gyakorlati fontosságáról. Kerestem, kutattam az ott leírt gombák után, de ezideig a körülményeim és ismeretségi körőm nem vezérelt elém olyan tudós férfiút, aki ezen a téren útbaigazítással tudott volna szolgálni. A mindnyájunk előtt közismert és roskadozva viselt élet parancsolólag írja elő, hogy keressünk és találjunk olyan tárgyi és eljárásbeli újítások után, amikkel életünket fenntarthatóvá tegyük és embertársaink életét is megkönnyíthetjük. Tudom, hogy a probléma megoldása nem egyszerű, éppen azért fordulok az Élet és Tudomány t. szerkesztőségéhez, hogy megfelelő tudósok bekapcsolásával a gyakorlati megoldás kivitelezésében tanácsadással és útbaigazítással segítségemre lenni szíveskedjék.*

Részemre nagyobb fontossággal bír a gombákkal előállítható étolaj kérdése.

A mostani kor nyelvén kifejezve, ez nekem az úgynevezett hároméves tervem . . örülnék neki, ha a kérdés gyakorlati megoldása nem tartana el három évig.

Gyerekeimmel és népemmel szembeni kötelességérzetem parancsolja, hogy úgy magam, mint azok, akik kutatási hajlammal rendelkeznek, fogjunk össze ebben a kétségbeejtő és kilátástalan világban és próbáljunk segíteni magunkon és majdan abból kifejlődő tudásunkkal és szorgalmunkkal.

Nincs vesztegetni való időnk, hazánk minden komoly iparosítási lehetőségek nélküli egyoldalú agrár ország, 96-os km²-enkénti népsűrűséggel, azon a határon van, amin túl újabb komoly tudományos termelési módok feltárása nélkül a népszaporodás és az emberi élet nem fog találni létalapot. Kívülről jövő csodákra ne várjunk. A mostani élet bizonyítja Zrínyi mondásának igazságát: »Ne bízz magyar senkiben másban, csak önmagadban és az Úristenben.«

Országépítő hároméves terv is a saját erőnkre támaszkodik s nagyon helyesen nem számol kívülről jövő csodákkal.

Lapunk köré koszorúként alakulóban van egy baráti kör, amely hivatásul tűzte ki az Önéhez hasonló kezdeményezések támogatását és izmosítását. Erről még bővebben fogunk írni. A gombatenyésztésről hamarosan cikket közlünk. Egyéb érdeklődésére levélben válaszolunk.

A kiadóhivatal kéréme

Kérjük t. Előfizetőinket, hogy címváltozás esetén a régi címet is szíveskedjenek minden alkalommal közölni.

Dagályos tengerpart

LÉLEKZIK A TENGER

A Föld egész felszínét 510 millió km²-re teszik, ebből 365 millió km² a tengervíz felülete, 145 millió km² a szárazföldé (71%:29%). Az óriási vízfelület szakadatlan mozgásban van, a tenger tükre egy nap folyamán kétszer emelkedik és süllyed. Lélekzik a tenger s e szabályos lélekzetvétel szakaszait *apálynak* és *dagálynak*, a teljes lélekzetvételt *tengerjárásnak* nevezzük.

HOLD ÉS TENGER

A vizek körülbelül hat óra hosszat emelkednek, rövid ideig legmagasabb állásukon maradnak, azután hat óra hosszat újból esnek, hogy rövid szünet után ismét emelkedjenek. A tengerjárási hullám lassabban száll alá, mint emelkedik, igy az apadás valamivel hosszabb ideig tart, mint az áradás. A különbség a helyi körülmények szerint változik, Brest-ben pl. 15 perccel tovább tart a tengerjárás apadása, mint az emelkedése, Havre-ben két órával.

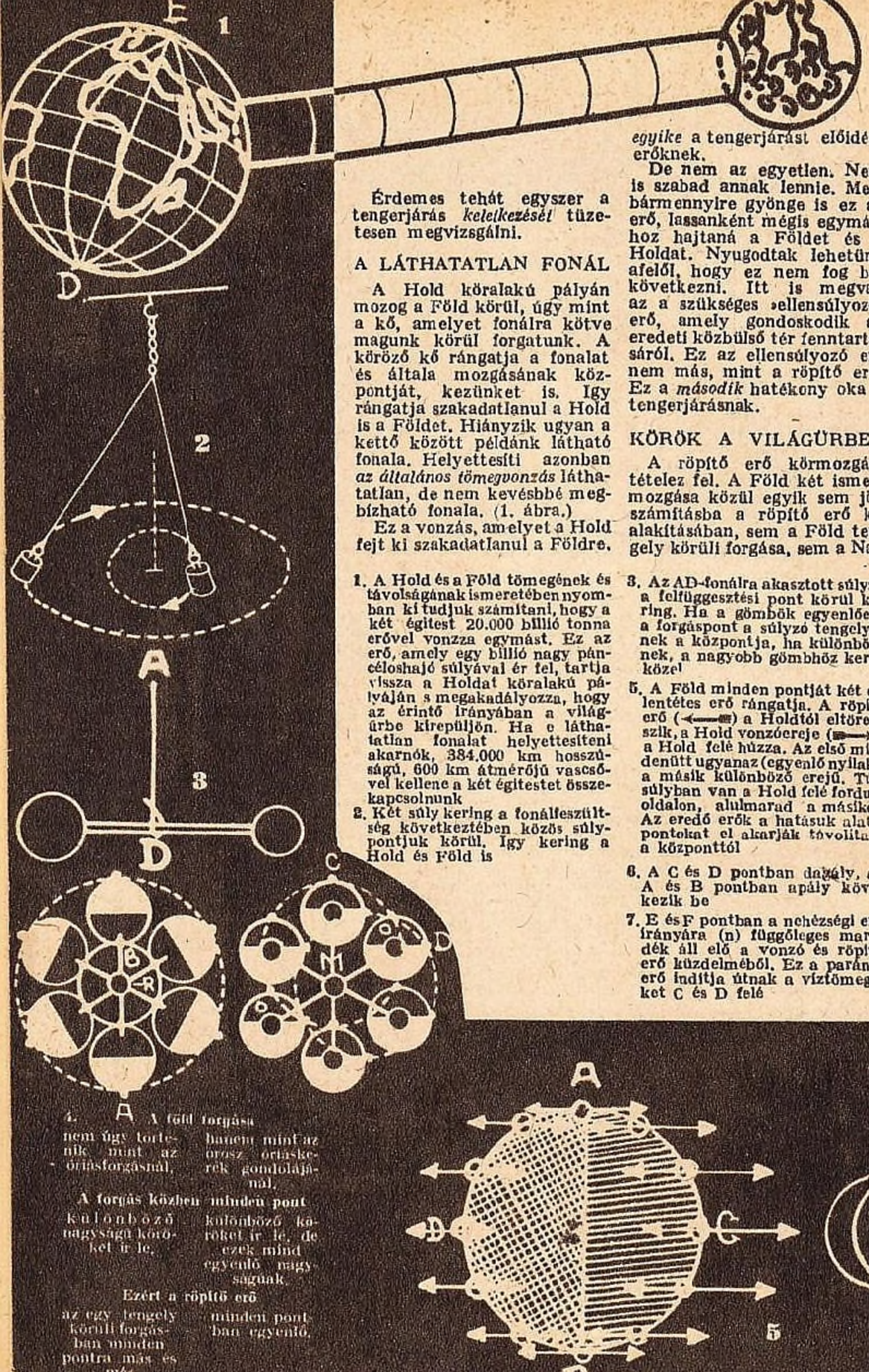
Az egyik dagálytól a másikig átlag 12 óra 24 perc telik el, a tengerjárás tehát egyik napról a másikra mintegy 50 perccel késik el. Ha a mai dagály 7 órakor következett be, a holnapi 7 óra 50 perckor, a holnaputáni 8 óra 40 perckor áll be. Vagyis hét nap mulva az apály körülbelül ugyanazon időpontban lép fel, mint hét nappal előbb a dagály.

A jelenséget természetesen már a legrégibb időkben megfigyelték és igyekeztek okát adni. Észrevették, hogy nyilván a Holdnak a Föld körüli futásával függ össze, amelynek időtartama 24 óra 50 percet tesz ki. Amint a Hold átment valamely helynek a délkörén, rövidebb-hosszabb időnek — az u. n. *kikötő-időnek* — elteltével bekövetkezik a dagály. A Holdnak a délkörön való átmenete s a dagály bekövetkezése közti belső vonatkozásból következtetni lehet, hogy a Hold váltja ki — legalább részben, — a tengerjárás jelenségét. *Laplace* ennek a kapcsolatnak felhasználásával alkotta meg tetszetős és általánosan elfogadott elméletét.

NEHÉZSÉGEK

Amilyen egyszerűnek látszik a tengerjárás jelenségének a Hold vonzásával való magyarázása, annyira fokozódik a nehézség, ha arra gondolunk, miképpen emeli a magasba a 385.000 km távolságban levő Hold a víz több millió métermázsáját, mekkora és milyen természetű erők működnek itt közre? Erre a kérdésre csak ritkán kapunk kielégítő választ s a nagyobb fizikai kézikönyvekhez is hiába fordulunk.

Egyébként is néhány rejtély megoldásra vár. A dagály körülbelül akkor következik be, ha a Hold a legmagasabban áll. Nyilván *magához húzza* a víztömeget. Ugyanekkor a pontosan ellenkező, a Holdtól elfordult oldalon is dagály van. Miért *távolodik* el itt a víz a Holdtól? Hogyan lehet ezt a két tényt egységesen megmagyarázni? — És ha már a Hold vonzza a víztömeget, miért nem történik meg ugyanez a földdel is? Miért nem csökken a Hold és Föld közötti távolság?



Érdemes tehát egyszer a tengerjárás *keletkezését* tüzetesen megvizsgálni.

A LÁTHATATLAN FONÁL

A Hold köralakú pályán mozog a Föld körül, úgy mint a kő, amelyet fonálra kötve magunk körül forgatunk. A köröző kő rángatja a fonalat és általa mozgásának központját, kezünket is. Így rángatja szakadatlanul a Hold is a Földet. Hiányzik ugyan a kettő között példánk látható fonala. Helyettesíti azonban *az általános tömegvonzás* láthatatlan, de nem kevésbbé megbízható fonala. (1. ábra.)

Ez a vonzás, amelyet a Hold fejt ki szakadatlanul a Földre, *egyike* a tengerjárást előidéző erőknek.

De nem az egyetlen. Nem is szabad annak lennie. Mert bármennyire gyönge is ez az erő, lassanként mégis egymáshoz hajtaná a Földet és a Holdat. Nyugodtak lehetünk afelől, hogy ez nem fog bekövetkezni. Itt is megvan az a szükséges »ellensúlyozó« erő, amely gondoskodik az eredeti közbülső tér fenntartásáról. Ez az ellensúlyozó erő nem más, mint a röpítő erő. Ez a *második* hatékony oka a tengerjárásnak.

KÖRÖK A VILÁGŰRBEN

A röpítő erő körmozgást tételez fel. A Föld két ismert mozgása közül egyik sem jön számításba a röpítő erő kialakításában, sem a Föld tengely körüli forgása, sem a Nap körüli keringése. Az ellenhatás inkább a Földnek egy harmadik mozgása által jön létre s ez a tengerjárás megmagyarázásában is döntő jelentőségű.

Amikor a követ magunk körül forgatjuk, kezünk többnyire nyugodtan a helyén marad. Megtartja nyugalmi helyzetében izmaink ereje és testünk súlya. Mi történik azonban ott, ahol ez a támaszték hiányzik? Hogyan viselkedik pl. a Hold mozgásának középpontja, a világtérben szabadon lebegő Föld?

Egy otthon is könnyen elvégezhető kísérletben tanulmányozhatjuk ezt a kérdést.

Két egyenlő hosszúságú fonálra kössünk két tetszésszerinti súlyt, akasszuk a két vonalat egy kampóra, fonjuk össze jó darabon a fonalakat és azután a két súlyt bocsássuk szabadon. (2. ábra.) A fonás rövidesen kibomlik és a két súly körözni kezd. Egyetlen, mind a kettőre kiható, közös erő befolyására írják le körpályájukat. Bár kísérleti esetünkben ez az erő csupán a megcsavart fonál feszültsége, nem mint a világűrben a tömegek kölcsönös vonzása, az eredmény ugyanaz.

Mind a kettő kering. Mind a kettő folyton az eredeti nyugalmi helyzetnek pontosan szembenfekvő oldalán van s pályájuk lemérései hajszálnyi pontossággal a súlyok nehézségéhez igazodnak. Ha ezek egyenlőek, a leírt körpályák is egyenlők, ha az egyik kétszer súlyosabb a másiknál, csak félakkora kört ír le. A pályák közepe mindig pontosan a súlyok között van.

Mindebből következik: Nemcsak a Hold vonja meg köreit a világűrön át, a Föld ugyanezt teszi s ugyanannyi időre van szüksége. Mind a kettő állandóan a szembenfekvő oldalon állva, közös forgási középpont körül kering. A Föld tömege 5.52 trilliő tonna, a Holdé hatvanszor kisebb, tehát a Föld által befutott kör jóval szűkebb a holdpályánál, annak csak nyolcvanadát teszi. Ezért a közös súlypont nem a Föld és Hold között van, hanem a Földön belül. (3. ábra.)

A leírt mozgás következtében — mint minden körpálya alakú mozgásnál — röpítő erők lépnek fel, amelyek a Földet kifelé akarják lökni, vagyis a forgás központjától elszakítani törekszenek. És mivel e központon túl állandóan a Hold áll, a röpítő erő a Földet a Holdtól is eltávolítani igyekszik.

A KÉT ELLENTÉTES ERŐ

Jól jegyezzük meg, hogy ez a röpítő erő a Föld minden pontján *egyenlő nagyságú*. Ez a most megbeszélt mozgásnak egy további sajátosságával függ össze. A közös forgási pont körül ugyanis a Föld nem olyan módon forog, mint pl. a tornász a nyujtó körül az óriásforgás megtétele közben, hanem forgása inkább az orosz forgókerékhez hasonlít, amelynél ugyan minden gondola-körben forog, de mindig megtartja függőleges helyzetét. Sohasem áll »fejtetőn«, mint mikor a tornász függőleges helyzetben jut a nyujtórúd felé.

A 4. ábra szemléletessé teszi az ellentétet. A kettős ábra 6—6 körea tornász és a gondola helyett most már a Földet mutatja, még pedig pályájának különböző pontjain. A baloldali képen a feketével festett féltekék megfelelnek a tornász alsó testének, a jobboldali képen a tulajdonképpeni gondolának. Hogy a gondola mindig függőleges helyzetben maradjon *két* tengely körül kell forgathatónak lennie, a saját tengelye (O) és a körforgó főtengelye (M) körül. A tornász óriásforgása egy tengely, a nyujtó rúdja körül történik (az ábrán R-rel jelzett körőcske) a kar és a test forgás közben merev kapcsolatban marad a tengellyel.

Hogy ez a különbség mint hat ki a forgó test egyes pontjaira, azt rajzunk fekete kis pontjai szemléltetően mutatják. Látjuk, hogy a baloldali ábrán az A, B pont, a jobboldalin pedig a C és D pont milyen pályát ír le. Ezek mind körök. Csakhogy a baloldali ábrán minden pont különböző nagyságú kört ír le, a jobboldalin *a körök egyenlőek*. Már pedig az egyenlő idő alatt befutott egyenlő köröknek egyenlő röpítő erő felel meg és így szemléletesen kimutattuk tételünk igazságát: *A röpítő erő a Föld minden pontján egyenlő értékű.*

Vele szemben hat a Hold vonzóereje, amely természetszerűen a Hold központja felé céloz (5. ábra). Az általános tömegvonzásnak megfelelően ez az erő a röpítő erővel ellentétben a Föld különböző pontjait különböző erővel ragadja meg, a Holdhoz legközelebb eső ket a leghatékonyabben. Az ábra C és D pontjaiban a nyilak mutatják az ellentétesen ható erőket és azok nagyságát. A rajz a szemléletesség kedvéért eltúlzott, de a valóságban is a két ellentétesen ható erő különbségei nem jelentéktelenek, 7%-ot tehetnek ki.

Így rángatja állandóan a Föld minden anyagrészecskéjét két ellentétes irányú erő. *Összhatásuk* teljesen kiegyenlítődik és ezért nem változhatik a Föld és a Hold térbeli távolságviszonya.

1. A Hold és a Föld tömegének és távolságának ismeretében nyomban kitudjuk számitani, hogy a két égitest 20.000 billió tonna erővel vonzza egymást. Ez az erő, amely egy billió nagy páncéloshajó súlyával ér fel, tartja vissza a Holdat köralakú pályáján s megakadályozza, hogy az érintő irányában a világűrbe kirepüljön. Ha e láthatatlan fonalat helyettesiteni akarnók, 384.000 km hosszúságú, 600 km átmérőjü vascsővel kellene a két égitestet összekapcsolnunk
2. Két súly kering a fonálfeszültség következtében közös súlypontjuk körül. Így kering a Hold és Föld is
3. Az AD-fonálra akasztott súlyzó a felfüggesztési pont körül kering. Ha a gömbök egyenlőek, a forgáspont a súlyzó tengelyének a központja, ha különböznek, a nagyobb gömbhöz kerül közel
5. A Föld minden pontját két ellentétes erő rángatja. A röpítő erő (←—■) a Holdtól eltörekszik, a Hold vonzóereje (■—→) a Hold felé húzza. Az első mindenütt ugyanaz (egyenlő nyilak), a másik különböző erejü. Túlsúlyban van a Hold felé forduló oldalon, alulmarad a másikon Az eredő erők a hatásuk alatti pontokat el akarják távolitani a központtól
6. A C és D pontban dagály, az A és B pontban apály következik be
7. E és F pontban a nehézségi erő irányára (n) függőleges maradék áll elő a vonzó és röpítő erő küzdelméből. Ez a parányi erő indítja útnak a víztömegeket C és D felé

4. A föld forgása

nem úgy történik mint az óriásforgásnál, hanem mint az orosz óriáskerék gondoláinál.

A forgás közben minden pont

különböző nagyságú köröket ir le, különböző köröket ir le, de ezek mind egyenlő nagyságuak.

Ezért a röpítő erő

az egy tengely körüli forgásban minden pontra más és más minden pontban egyenlő.

PARÁNYI ERŐ — HATALMAS EREDMÉNY

Egyes pontokra vonatkozólag a Hold vonzásának váltakozó nagysága miatt ez az egyensúly nem állhat fenn. Azt a pontot, amely fölött a Hold tetőz, jóval erősebben vonzza, mint az ugyanazon pillanatban a Földgömb túlsó oldalán levő pontot. Csak a középső övben, az A—B tengelyben elhelyezkedő pontokon tartják egymást teljes egyensúlyban. A ki nem egyenlített erők a Földet a Holddal összekötő tengellyel (a CD tengelynek a Holdig való meghosszabbításával) párhuzamosan a Föld központjától eltávolodni törekszenek. Ha a Föld egészében könnyen formálható anyagból, pl. vízből állana, vagy egész felszínét vastag vízburok övezné, forgási ellipszoid alakját öltené fel. (6. ábra.) C-ben és D-ben tehát dagály, A-ban és D-ben apály mutatkozik.

A szilárd kéregre vonatkozólag ilyen változás nem lehetséges. A föld magva erősen kemény s a formáló erők aránylag kicsinyek. A könnyen gördülő víz azonban ilyen kis ösztökének is enged.

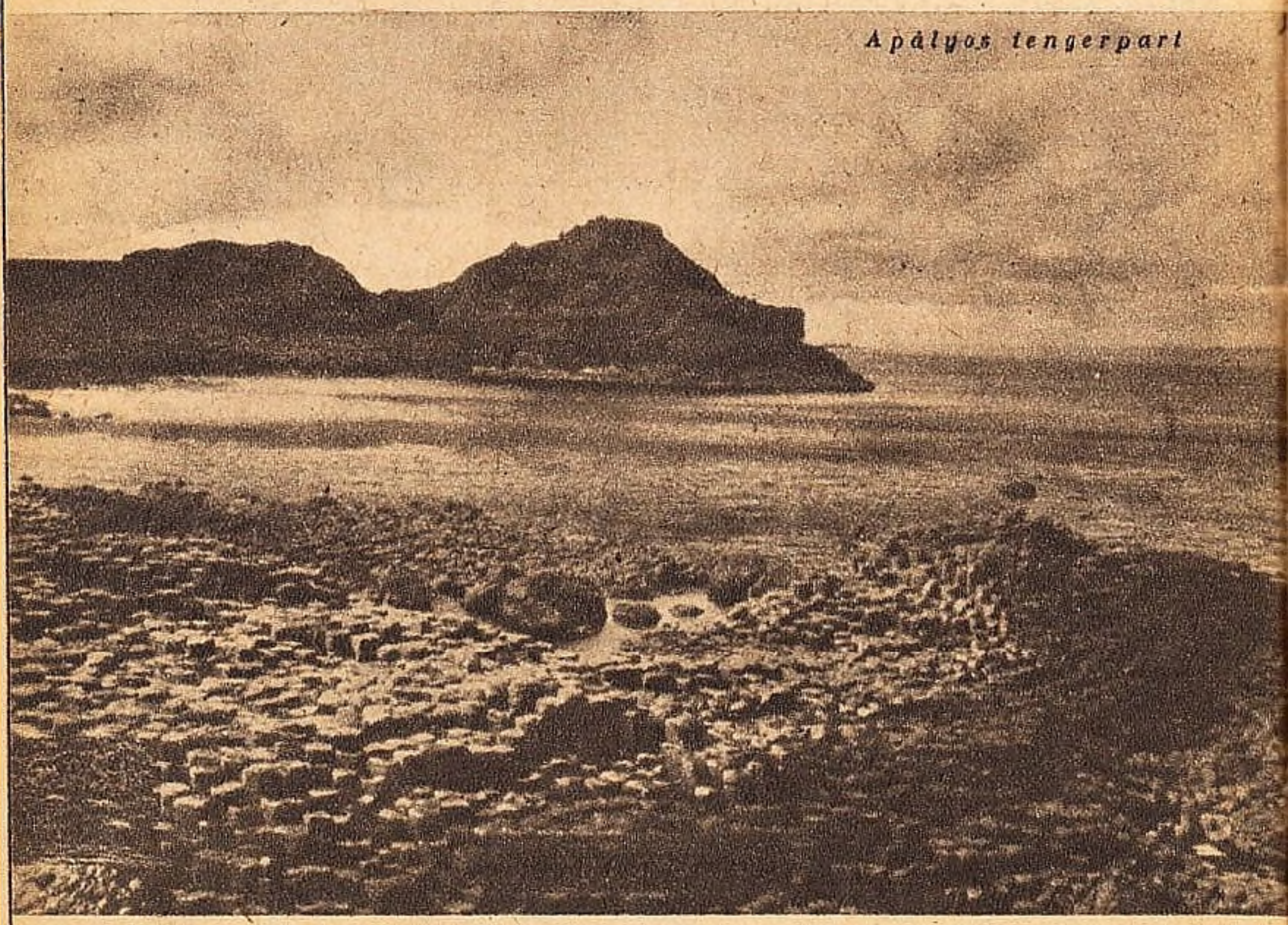
Ez az erő meglepően kicsiny. Hatásának legkedvezőbb pontján, C-ben is az egy literre, vagy egy kg-ra gyakorolt vonzásnem egészen 4milligrammot tesz ki és ennek a túlnyomó részét, 97%-át a röpítő erő kiegyenlíti. Így minden kg. vízre emelő erőnek $^1/_{10}$ milligramm marad. Hasonló nagyságú maradék mutatkozik D-ben a röpítő erőből. Minden más pontban a tengerjárást előidéző erők még parányibbak. Ime, újabb bizonysága, hogy a természetben milyen parányi erők milyen hatalmas teljesítményeket hajtanak végre!

Emellett még a legnagyobb maradékerők is, amelyek C és D körzetében állanak elő, teljesen hatástalanok. Hiszen a nehézségi erővel szemben kell dolgozniok. Egy tized milligramm egy kilogrammal szemben, mintha a szúnyog akarná kirántani az elefántot helyéből! Gondolni sem lehet tehát a víztömegek *fölemelésére*, a központtól való eltávolodására, mint ahogy iskolai tankönyveink meggondolatlanul szajkózzák.

A tengerjárás tulajdonképpeni előidéző erőit inkább C-től és D-től oldalt, pl. az E és F pontban kell keresnünk. A Hold vonzásának, a túlsó oldalon pedig a röpítő erőnek maradványai itt ugyan parányiak, de nem működnek a nehézségi erővel szemben s ezért nem is köthetők le teljesen. Ábránk mutatja, hogy az erő-parallelogramma segítségével hogyan találjuk meg ezen oldal-erőket (f). A nehézségi erő irányára függőlegesek s ezért a nehézségi erő nem támadhatja, nem semmisítheti meg őket. Hatásukra a gördülő víztömegek akadálytalanul indulhatnak meg C és D felé. A dagály tehát *a vizeknek egybeáramlása és felduzzadása*, nem pedig a magasba emelése.

Még igen érdekes dolgokat beszélhetnénk a tengerjárás útjába kerülő gátlásokról, a késésekről, a kikötő időről stb. Meg kellene emlékeznünk a Nap vonzásának hatásáról. Kitűzött célunk azonban csupán annyi volt, hogy leegyszerűsített formában (sematikusan) megmagyarázzuk olvasóinknak a tengerjárást előidéző erők pompás játékát.

Vándor Zoltán



A pályos tengerpart

TORONYÉPÍTMÉNY
egy gabonaszárban

Megszoktuk, hogy az ember kulturális fejlődésének kosszakait művészeti és technikai alkotásaival jellemezzük. Így beszélünk csiszolatlan- és csiszolt-kőkorszakról, bronzkorszakról stb. Áhítattal szemléljük az antik kor kiegyensúlyozott, harmonikus épületeit, szobrait s csodálattal adózunk a jelenkor felhőkarcolóinak, óceánjáróinak s repülőerődeinek. De már unott nyugalommal ülünk a vasúton s legfeljebb csak egy kényszermegállás üres perceiben gondolunk arra, hogy mily meglepő és érthetetlen ez a gyerekesen vékony sínépítmény. Hogyan tud ez egyáltalában oly roppant súlyú mozdonyokat irányítani? Egy-egy kanyarban a rendkívüli mechanikai igénybevétel miatt, hogy nem törik el, vagy lapul szét? Jó, hogy tovább indul a vonat s a változó tájak elsuhanó képei véget vetnek aggódó töprengésünknek. Az építész — a XX. század embere — fölényes mosollyal venné tudomásul tépelődésünket, mint aki tisztában van a sínnek, mint kettős T, vagy I-alakú tartónak a mechanikájával s teljes nyugalommal szemléine az el-elmaradozó búzatáblák szélborzolta, szeszélyes játékát.

Ám ha az építész egy kicsit gondolkozva nézné a tájat, ő meg azon akadna meg, hogy miért is nem törik el az a hajladozó, vékony búza- vagy rozs-szár, amely 3—400-szor oly magas, mint amilyen széles, a tetején pedig egy aránylag roppant súlyú szerkezet inog, a kalász. A szél lehajlítja sokszor a földig, de az rugalmasan ismét visszaegyenesedik. Ha az emberi építményeket a gabonaszár arányában építenék, akkor a párizsi *Eiffel-torony* alapozása 45 cm, a *kölni dóm* tornya pedig 33 cm széles lenne, ez pedig merő képtelenség!

Valóban érdemes ezen egy kicsit elgondolkozni.

A BÚZASZÁR KERESZTMETSZETE

Ha egy búzaszárból beretvával vékony keresztmetszetet készítünk s azt szabad szemmel megnézzük, azt találjuk, hogy a búzaszár belül üres, csőszár. Ez már magábanvéve is elmés, célszerű berendezkedés, mert a mechanikából tudjuk, hogy a cső nehezebben törik vagy hajlik, mint az ugyanolyan keresztmetszetű tömör rúd, amellett jóval könnyebb s tekintélyes anyagmegtakarítást jelent. A vasszerkezetekben ezért csöveket alkalmaznak mindenhol tömör rudak helyett; pl. a budapesti Kossuth-híd hegesztett csőtartói! Ha most metszetünket mikroszkóp alá helyezzük, azt állapíthatjuk meg, hogy a növény a csövek elvét sokszorosan kibővíti és fokozza azzal, hogy a csőfalban vastagfalú, hosszúranyúlt ú. n. rostsejtekből álló kötegeket helyez el szabályos elrendezéssel s e szilárdító-kötegek keresztmetszetei az I tartókra emlékeztetnek (1. kép).

Tudnunk kell azt, hogy a növény teste voltaképpen négyféle szövetből épül fel: a testet kívülről borító és védő bőrszövetből, a vizet és tápanyagokat továbbvezető szállító szövetből, a kettő közötti teret kitöltő alapszövetből s valamennyit létrehozó osztódó szövetből.

E négyféle szövetből álló növénynek elég szilárd felépítésűnek kell lennie, hogy a levelek, termések súlyát elbírja s a szélhajlításnak és egyéb mechanikai hatásoknak ellenállhasson. Már maga a sejtfalváz is bizonyos szilárdságot biztosít s ezt még fokozza az ozmotikus folyadéknyomás által előálló szövetfeszültség vagy turgor. Mindez azonban nem elegendő az említett célok elérésére. Szükséges tehát, hogy az alapszövet egyes sejtcsoportjai a szilárdítás szerepét magukra vállalják s megvastagodott sejtfalaikkal a turgorváltozásoktól függetlenítve magukat, a növény igazi szilárd bázisát megadják.

A SZILÁRDITÓ SZERKEZET

Az alapszövet e szilárdító elemei kétfélék: hosszúranyúlt, a sarkain megvastagodott ú. n. *kollenchyma*-sejtek, melyeknek különösen szakítási szilárdságuk igen nagy; és hosszú, egyenletesen megvastagodott falú, ú. n. *sklerenchyma-rostok*. Sejtfalanyaguk a rendkívül szilárd és rugalmas cellulóze, mely később elfásodik. A sejtek hamarosan elhalnak s szűk, csatornaszerű üregüket levegő tölti ki. Hosszú, kihegyezett formájuknál fogva nagy felületen érintkeznek egymással, amely körülmény az általuk alkotott szövet szilárdságát növeli (2. kép).

E sklerenchyma-rostokkal *Schwendener*, a bázeli egyetem volt tanára igen érdekes kísérleteket végzett. A növényeknek e rostokban gazdag részeiből néhány cm hosszú és pár mm széles csíkokat hasított, ezeknek felső végét satuba szorította, alsó végére pedig egy serpenyőt erősített s azt megrakta súlyokkal. Kísérleteinek eredményeit *Haberlandt* vizsgálataival kiegészítve, az alábbi táblázat foglalja magában:

Név	Rugalmassági határ kg/mm²	Szakítási szilárdság kg/mm²	Rugalmassági modulus kg/mm²	Megjegyzés
Póré-hagyma	14·7	17·6	—	Sklerenchima rostok friss állapotban
Jácint	12·3	16·7	—	
Kékperje	22	—	2000	
Rozs	15—22	—	3450	
Ezüst	11	29	—	Összehasonlításra
Rézdrót	12·1	—	12.100	
Kovácsvas	13·1	40·9	20.000	
Acél	24·6	82	20.500	

A táblázatban szereplő szilárdságtani szakkifejezések magyarázatául a következőket jegyezzük meg: rugalmassági határ az a legnagyobb megterhelés, amelynek hatására a próbatest megnyúlik ugyan, de a húzás megszüntével eredeti hosszát visszanyeri. Szakítási szilárdság az a megterhelés, melynél a próbatest elszakad. Rugalmassági modulus az az elméleti megterhelés, melyen a próbatest hosszának kétszeresére nyúlik, anélkül, hogy elszakadna. Ezt csak számítással határozhatjuk meg s az anyag nyujthatóságára következtethetünk belőle.

A táblázat felső és alsó részét összehasonlítva azt látjuk, hogy e szilárdító rostok teherviselés szempontjából az acéllal vetekednek, de nyujthatóságuk sokkal nagyobb (nyolc-tízszeres).

AZ I-TARTÓK ELVE

E bámulatos húzás- és hajlításszilárdságú rostokat a növény kötegekké egyesíti s a gabonaszár csőfalában a legkevesebb anyag és legnagyobb teljesítmény elvével I-tartók alakjában helyezi el.

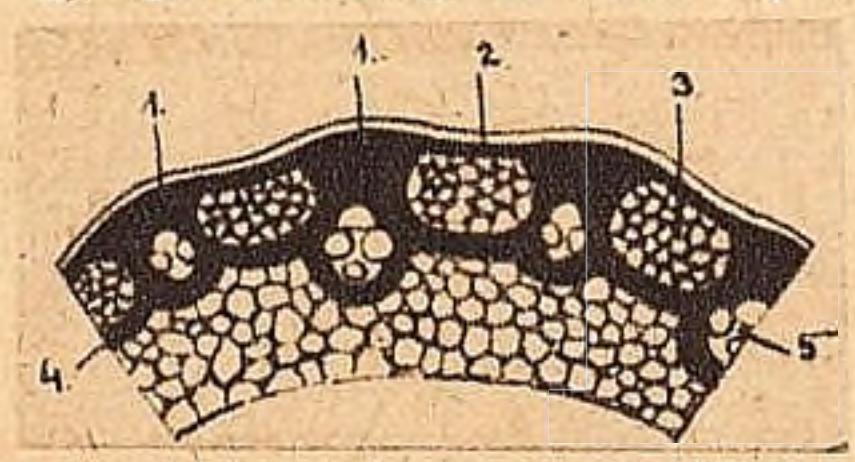
Az I-tartók mechanikájára vonatkozóan a következőket kell megjegyeznünk: ha egy, a két végén alátámasztott elméleti tartóra középen súly hat, a tartó felső része nyomásra, alsó része húzásra lesz igénybevéve. Ezeken a pontokon legnagyobb az igénybevétel, míg középen annyira csökkenik, hogy ott semleges öv lesz (3. kép). Ez elv alapján az I-tartókat úgy képezik ki, hogy a felső és alsó részeket erősítik meg legjobban, míg a középső részek aránylag gyengék maradnak. E tartók oly irányú erőknek állnak ellen legjobban, amely erők iránya párhuzamos a keresztszelvény legnagyobb méretével (4. kép.) Ilyen szerkezetűek az épületfödémekben alkalmazott vastraverzek, vasúti sínek, hídszerkezetek vastartói stb.

Természetes, hogy a gabonaszárban, mely minden oldalról ki van téve a szélhajlítás veszélyeztetésének, e tartók egész rendszerére lesz szükség, melyeket legcélszerűbb köralakban elhelyezni. És itt csodálhatjuk leginkább a növényi szár felépítésében mutatkozó zseniálitást. Ha ugyanis visszapillantunk az első képre, azt látjuk, hogy a gabonaszár a mechanikai követelményeknek mindenben megfelel, sőt a tartók felső és alsó kiszélesedő részeit egymással is összekapcsolja úgy, hogy az I-alakú sklerenchyma-tartók kettős sklerenchyma gyűrűbe, a külső subepidermalis és a belső subcortikális gyűrűbe illeszkednek be. Az egyes tartók között a ruganyos kollenchyma-kötegek helyezkednek el. A sklerenchyma-tartók középső gyenge részében vannak a tápanyagszállító edénynyalábok. Bármely irányból fúj mármost a szél, az olyan tartók egész rendszerével találja magát szembe, melyek keresztmetszetének legnagyobb méretei párhuzamosak a hajlító szélerő irányával. Ha most figyelembe vesszük, hogy e tartók húzás- és hajlítószilárdság tekintetében az acéllal vetekszenek, megértjük, hogy a kétméteres rozsszár tetején a súlyos kalásszal lehajolhat a földig, de ahogy a szél elsuhan fölötte, ismét büszkén felegyenesedik.

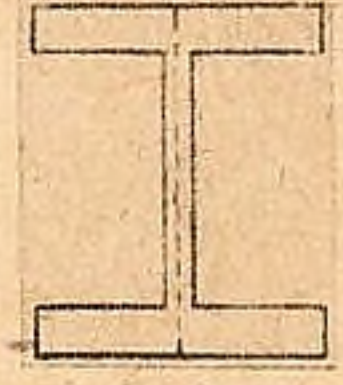
Nevetséges az ember a maga sokat hangoztatott technikai fölényével. Hiszen a statikai mechanika, amelynek megalapítója és első nagy művelője *Vitruvius* volt (Krisztus előtt 25—23 között jelent meg »De architectum« című tízkötetes munkája) hosszú fejlődés után csak a XIX. században jutott el a tartók helyes alkalmazásának elvéhez. A növény pedig megoldotta e tételt már akkor, amikor ember nem is volt még a földön!

Érdemes tanulmányoznunk a növények szervezetét és csendes, hallgatag életét, sok olyan megoldott problémára bukkanunk, amely az ember számára ma még eredménytelen kísérlet.

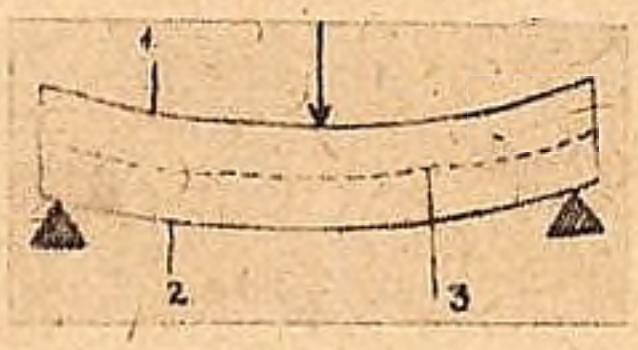
Dr. Haraszty Árpád



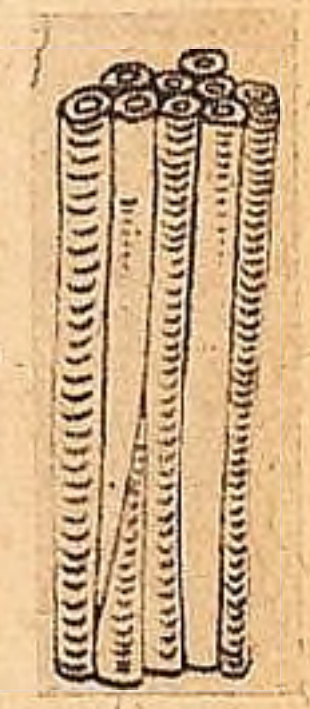
1. kép. A búzaszár keresztmetszete, Mikroszkópi felvétel, 60-szoros nagyítás. 1. I-tartó. 2. Subepidermalis gyűrű. 3. Kollenchyma. 4. Subcuticalis gyűrű. 5. Edénynyaláb.



4. kép.



3. kép. 1. Nyomott réteg. 2. Húzott réteg. 3. Semleges réteg.



2. kép.

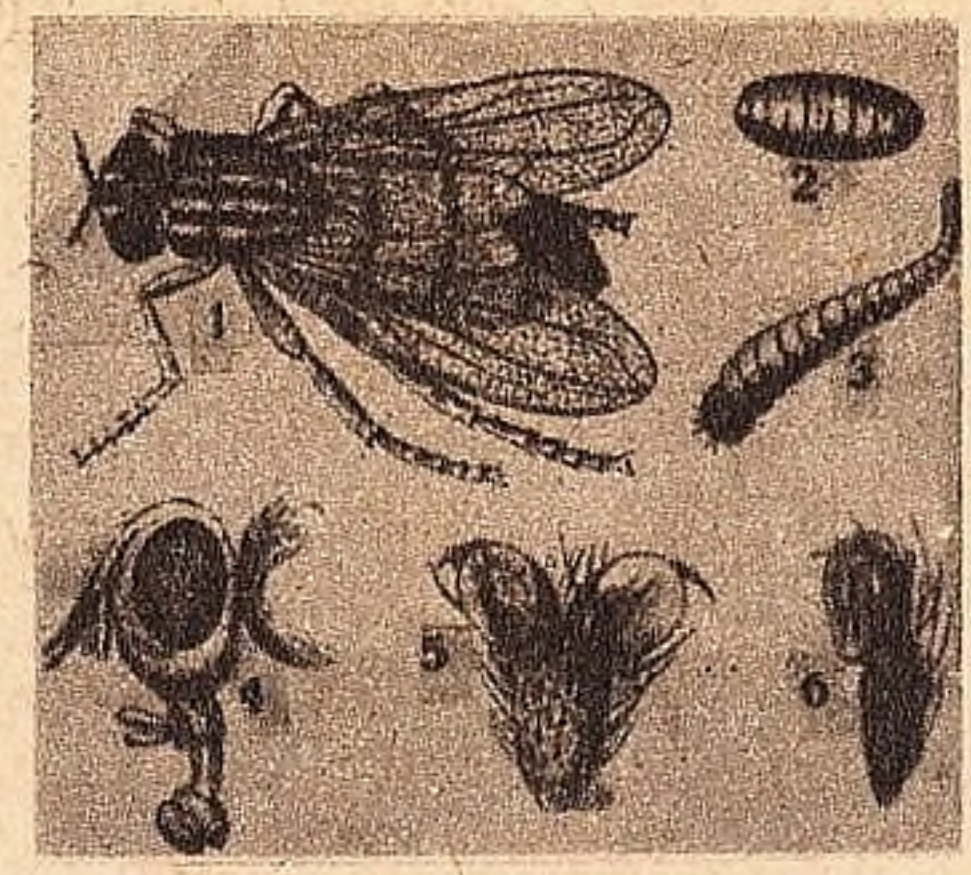
Különböző légyfajok. — 1. *Dongólégy.* 2. *szürke húslégy.* 3. *Aranyoszöld döglégy.* 4. *Lebegőlégy.* 5. *Iszaplégy.* 6. *Marhabögöly.* 7. *Marhabagócs.* 8. *Birkabagócs.* 9. *Lóbagócs. A döglött madár: veresbegy.*

HIVATLAN VENDÉGEK

A Panama csatorna nemcsak arról a pénzügyi botrányról nevezetes, amely után minden csalárdságot panamának szokás nevezni, hanem arról is, hogy a munkálatok kezdetén egy más természetű akadály is bukással fenyegette a vállalkozást. U. i. a munkások között oly ijesztő mértékben lépett fel a *sárgaláz*, hogy a munkásokat sűrűn kellett kicserélni és utóbb már nem is voltak hajlandók életüket kockáztatni. A vezetőség már a munka beszüntetésének gondolatával kezdett foglalkozni és utolsó kísérletként elhatározták felvenni a harcot a sárgaláz kórokozójának terjesztőjével, az ú. n. *sávos szúnyoggal.* Első teendőjük volt a munkahely környékén minden kisebb állóvizet és pocsolyát lecsapolni vagy földdel feltölteni, az esőzések alkalmával vízgyűjtőként szerepelhető mélyedéseket elegyengetni. Nem engedték meg semmiféle víznek nyitott edényekben való tartását a szabadban. A nélkülözhetetlen víztartályokat és a lecsapolással vagy feltöltéssel meg nem semmisíthető álló vizeket pedig rendszeresen bepermetezték petróleummal. Az eredmény meglepő volt, pár hét alatt sikerült a szúnyogokat mind kipusztítani és ennek következtében a sárgaláz is megszűnt.

Mi történt tulajdonképen?

A teljes siker magyarázata az, hogy a szúnyogoknak lehetetlenné tették kifejlődésüket. Tudnunk kell u. i., hogy mindenfajta szúnyog petéit kisebb állóvizek és pocsolyák felszínére rakja és hogy a petékből kikelő álcák csakis a vízben tudnak kifejlődni. de lélekzetvétel céljából mégis kénytelenek légzőcsövüket kidugni a vízből, hogy a légköri levegőt lélegezhessék be. Még azt is tudnunk kell, hogy a petróleum, mint a rovarokat általában, a szúnyogokat is feltétlenül megöli. Ezek előrebocsátása után könnyen megérthető a szúnyogirtás: a petróleummal lepermetezett vízfelületet igen vékony petróleumréteg borítja, amin a lélekzetvételre felbukkanó szúnyogálcák kénytelenek légzőcsövükkel áthatolni, de ebben a pillanatban érintkezésbe kerülnek a rájuk nézve halálos méreggel, a petróleummal és élettelenül süllyednek a víz fenekére. A nagyobb állóvizek és a folyók nem alkalmasak a szúnyogálcák kifejlődésére, mert az ezekben élő állatok (halak, békák, különböző vizi rovarok és ezek álcái) a szúnyogok természetes ellenségei lévén, gondoskodnak kipusztításukról.



A háztégy apró fehér petéiből lábatlan álcák kelnek ki (3) kukacoknak vagy nyűveknek is nevezik őket; gyorsan fejlődnek és 14 nap mulva bábbá (2) alakulnak; a bábból bújik ki a kifejlődött légy (1). Ennek teste fejből, torból és potrohból áll. A fején látjuk a nagy mozaik-szemeket és szívókat, melynek vége pecsétnyomóhoz hasonlóan kiszélesedik (4). A toron találjuk a két hártyás szárnyat és a 3 pár lábat. A láb szőrös és karmokban végződik. A karmok között tapadó gömbök vannak ezek képesítik a legyet arra, hogy üvegen és a mennyezeten is megállhasson és járhasson (5). 6. A légy lába oldalról nézve.

A Panama csatorna példája bizonyítja, hogy a szúnyogok ellen eredményesen lehet felvenni a harcot. Erre nálunk is nagy szükség lenne, mert pl. a malériát, ezt az igen komoly betegséget, a mi vidékünkön is honos Anopheles maculipennis nevű szúnyog terjeszti. De a többi szúnyogfaj sem érdemel kíméletet, mert eléggé meggyötörnek csípéseikkel. Rossz szokás a szúnyogcsípés helyét vakargatni, mert a felvakart bőr könnyen fertőződhet.

A szúnyogok mellett komoly ellenségeink a legyek is. A sokfajta légy közül a legtöbb betegséget terjeszti a *házilégy*. Bebizonyították, hogy a tífusznak, kolerának, vérhasnak, a tűdővésznek, a gyermekek nyári hasmenésének, továbbá a leprának és a trachomának a terjesztője. Indokolt tehát, hogy kissé közelebbről ismerkedjünk meg

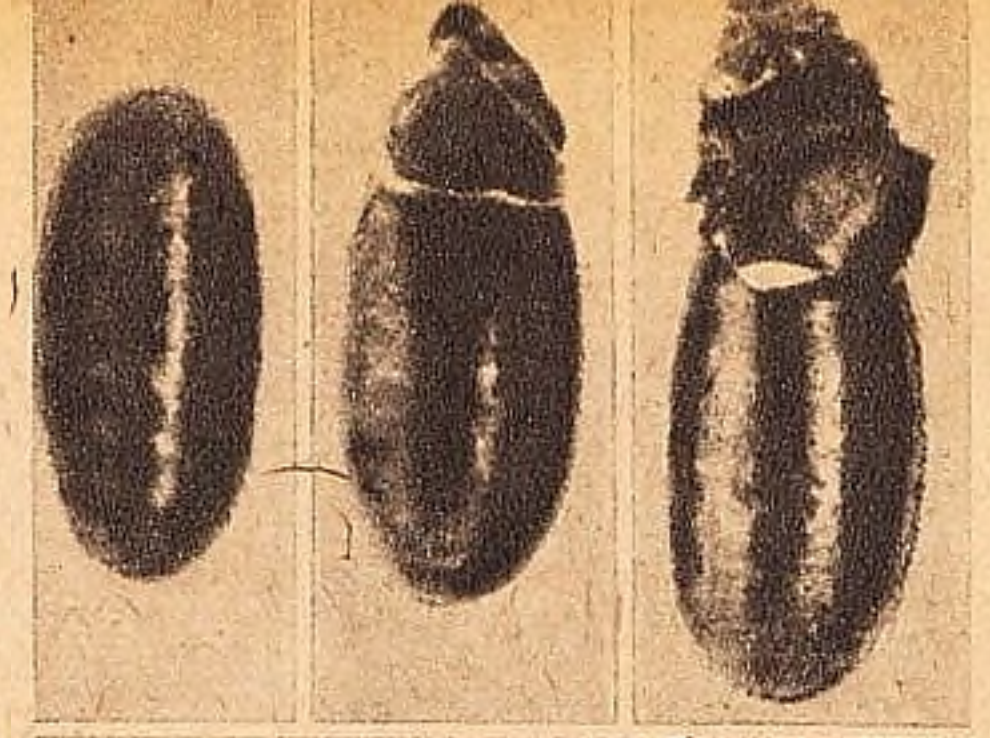
A szúnyog fejlődése. 1. Hím szúnyog. 2. Nőstény petérakás közben. 3. és 4. Lárvák. 5. és 6. Bábok. A 6-ból éppen kibújik a kifejlődött szúnyog.

vele. Köztudomású a házilégynek az a ránk nézve nagyon kellemetlen szokása, hogy állandóan körülöttünk röpdös és rászáll ételeinkre, arcunkra és mindenre, ami bennünket körülvesz. E szüntelen szálldosásának célja a táplálékszerzés. A légy szájberendezése olyan, hogy csak folyékony táplálékot tud felvenni. De akkor mit keres a cukron, kenyéren és más szilárd anyagokon? Egészen bizonyos, hogy ezekből csak úgy tud lakmározni, ha előbb egy keveset felold belőlük. Ez sikerül is neki, mert szívókája vége kiszélesedett és rajta finom csatornák húzódnak; ezeket használatkor megtölti nyálával és ez a nyál oldja fel az ételek oldható alkatrészeit. Az oldott táplálékot tartalmazó nyálat a csatornákból azután szívókájával felszívja. E szorgos munkája közben apró szőrökkel borított lábaira tapad abból az anyagból, amire rászállt és így hordja szét a fertőző betegségeket okozó baktériumokat, mert bizony nem válogatja meg táplálékait: nem csak a mi ételeinkre száll, hanem minden veszedelmes és undorító dologra is (köpet, ürülék stb.). Ezenkívül a szívókájából kibocsátott nyálával és mindent bemocskoló ürülékével is terjeszti a betegségeket. Megérdemelné tehát, hogy kíméletlen harcot indítsunk ellene. De hogyan? A használatban levő közismert légyfogó papír meg az elmés szerkezetű légyfogó edények nem sok kárt tesznek bennük. Itt is úgy kell eljárnunk, mint a szúnyogoknál láttuk: *kifejlődésüket kell lehetetlenné tennünk!* E célból ismernünk kell szaporodási módjukat. A légy apró, fehér petéit különféle rothadó anyagba, főleg a trágyadombokba rakja, mert a kikelő álcák itt találnak táplálékra. Kb. 12 óra mulva már bikújnak a lábatlan álcák (más nevük: kukacok vagy nyűvek); gyorsan fejlődnek és 14 nap mulva bebábozódnak: kis hordóhoz hasonló, ú. n. tonnabábbá alakulnak. Ebből bújik ki a kifejlődött légy. A védelmi harcot tehát azzal kell kezdeni, hogy eltávolítjuk a szemetet, a trágyadombokat, vagyis minden olyan anyagot, amelyből a légyálcák táplálkozhatnak. Másszóval a *leghatékonyabb védekezés a legyek ellen a tisztaság*. Ezt megvalósítani városokban is nehéz, hát még a falvakban, ahol a kezdetleges árnyékszékek és a szabad trágyadombok minden ház elmaradhatatlan tartozékai. Majd ha közegészségügyi viszonyaink oda fejlődnek, hogy minden faluban zárt pöcegödrök és befedett trágyagyűjtő vermek lesznek és a szemételtakarítást is szigorúan végre fogják hajtani, akkor megvalósítható lesz a legyek elleni küzdelem. Addig csak arra szorítkozhatunk, hogy lakásunkban ügyelünk a kényes tisztaságra és ételeinket letakarással védjük a legyek ellen. A házi légyen kívül gyakran megjelenik lakásunkban *a kék és szürke dongólégy*; ezek a húsra és a sajtra szokták lerakni petéiket. A sajtot gyakran ellepő kukacok azonban nem a dongólégytől, hanem az ennél sokkal kisebb *sajtlégy*-től származnak. A *szürke húslégy* peték helyett már a kikelt nyüveket tojja a húsra. Ez a légy kb. 14 mm nagyságú és vöröses fejéről meg sakktáblaszerűen színezett potrohárói ismerhető fel. Ürülékeken

lakmároznak az *aranyoszöld döglegyek*; álcáik a genyes sebekben élnek és elősegítik a seb gyógyulását. Az első világháborúban szerzett tapasztalatok alapján csiramentesen nevelt lárváikat sikeresen alkalmazták főleg a csontgenyedések gyógyulásának siettetésére. A penicillin birtokában ma már nincs szükség rájuk. A házilégyhez nagyon hasonlít a *szuronyos légy*, mégis könnyen meg lehet őket egymástól különböztetni; u. i. a házilégy a falon legtöbbször fejjel lefelé szokott elhelyezkedni, a szuronyoslégy ellenben fejjel fölfelé. Érzékeny szúrásaival kellemetlenkedik, de néha veszélyessé is válhat; vérmérgezés keletkezhet csípése nyomán. Közeli rokona az afrikai álomkórt terjesztő *cecelégy*. A forróégöv lakói általában sokkal többet szenvednek a legyektől és szúnyogoktól, mint mi. Pl. az *emberevőlégy* álcái az emberek és a háziállatok bőre alá furakodnak és ott élősködnek. Genyes kelevényeket okoznak. Más legyek petéiket az ember nyílt, fekélyes sebeibe tojják. A kikelő álcák a seb elhalt szöveteiből táplálkoznak. Ha elhanyagolják a kezelést, súlyos bajokat okozhatnak. A *bögölyfélék* inkább háziállataink vérét szívják, de az embert sem kímélik. Szúrásuk helyén fájdalmas duzzanat támad. Dél-Európában gyakoriak a *papatácsi legyek*; ezek fájdalmas szúrásaikkal bőrkiütéseket és vizenyős daganatokat okoznak, ezen kívül az ú. n. papatácsi láznak a terjesztői. Még nagyobb jelentőségű a hírhedt *kolumbácsi légy*. Különösen a szarvasmarhák, juhok és lovak szenvednek tőle. Időnként oly tömegesen jelennek meg, hogy csípéseiktől ezrével pusztulnak el legelésző állataink. U. i. mérgező szúrásaik elől vad rohanással igyekeznek menekülni, de az elszenvedett vérveszteségtől és kimerüléstől összerogynak és elpusztulnak. Az emberre is veszélyessé válhatnak, ha a fedetlen testrészeket tudják megtámadni. Égető fájdalmat okozó szúrásaik nyomán vörös foltok keletkeznek, ezek később egybeolvadnak, vízhólyagokká alakulnak és néha elgenyesednek vagy elüszkösödnek.

A poszméhekhez hasonlók a *bagócsok*. Ezek álcái a szarvasmarhán, juhon és a lovakon élősködnek és igen nagy károkat okoznak állatállományunkban. A szarvasmarhákon genyes daganatokat idéznek elő. A gazda mély kelevénynek vagy gizsónak nevezi e daganatokat. A juhoknál az álkergeséget okozzák és a lovaknál a gyomorba kerülnek. A lóbagócsnak gyakran észlelték azt a veszedelmes szokását, hogy petéit az ember szemébe fröccsenti, ahol a kikelő lárvák szembetegséget okoznak.

Az ember egyik legundorítóbb betegsége a légyférgesség. A bibliai Jób is valószínűleg



Egy légy születése. *Először a báb teteje pattan fel, de nem a légy feje bújik ki, hanem egy hólyag, rúgalmas félgömb és csak ezután jelenik meg a légy feje, majd a tora és végre előttünk van a teljes légy. A homlokán levő félgömb lassan elfonnyad, összezsugorodik. Ennek feladata volt a báb feltörése. A légy szárnyai eleinte petyhüdtek, mert az »erek« csak lassan telnek meg levegővel, amitől merevekké válnak. A feltört üres báb csak a születés folyamatára emlékeztet.*

ebben a betegségben sínylődött. A húslegyek meg a bagócsok petéiket az ember testének felületére, elhanyagolt sebbe, a fül- meg orrüregbe, továbbá a végbél meg a hüvely nyílásába rakják és a kikelő álcák az élő húst emésztik. Magától értetődően csak a tisztátalan és igen elhanyagolt körülmények között élő embereket fenyegeti ez a veszedelem. Súlyosabb esetekben szétroncsolhatják az izmokat, porcogókat, meg a csontot is, továbbá a dobhártyát és a szemet is elpusztíthatják, sőt az agyba is beférkőzhetnek. Virágainkon gyakran találkozunk a méhekhez hasonlító *iszaplégy*-gyel. Első tekintetre méhnek gondoljuk és szúrásától félünk, de csakhamar felismerjük tévedésünket: nem lehet méh, és így nem is szúrhat meg, mert fullánkja nincs és csak két szárnya van. A méhek tudvalevőleg négyszárnyúak. Álcái pöcegödrökben és pocsolyákban élnek; könnyen felismerhetők hosszú, ostorszerű nyúlványukról. Ezzel úszkálnak a büdös lében. Ugyancsak a virágokon találjuk az inkább darázskülsejű *lebegőlegyet*. Ennek álcái a levéltetveket pusztítják. Általában a természet háztartásában mindig megtaláljuk az egyensúlyt; bármennyire károsnak is bizonyul az itt felsorolt légy legtöbbje, nem mondhatók feleslegeseknek, mert azzal, hogy álcáik dögökből és szeméthől táplálkoznak, ezek eltakarításáról gondoskodnak. Egyetlen lebegőlégy álca egész levéltetűtelepet elpusztíthat. Még hasznosabbak a *fürkészlegyek* álcái. Ezek különböző rovarlárvákban, főleg a kártékony hernyókban élősködnek. Mégis, az ember nem várhatja meg, amíg a természet szabadítja meg kártevőitől. Ezért kell a veszedelemnek elejét venni a tudomány nyújtotta védőfegyverek alkalmazásával. De sajnos, a természettudományi ismeretek még korántsincsenek annyira elterjedve, hogy a közegészségügyi kérdések nagy fontosságát általánosan elismerjék és ennek megfelelően törvényes intézkedésekkel biztosítanának az eredményes védekezést.

Rédei Jenő

Az Élet és Tudományt

HALLHATJA

filmjeit **LÁTHATJA**

BUDAPESTEN

Az Élet és Tudomány vetített előadása 1947 szept. 12-én, pénteken este 7 órakor lesz a Mérnök Szakszervezet házában V., Szalay-utca 4.

KÖLTSÉGHOZZÁJÁRULÁS:
Előfizetőknek 80 fillér — olvasóknak 1 forint

A holnap repülőgépe

(HELIKOPTER)

A legújabb heltkopter

Ma már elmondhatjuk, hogy az emberiség sokévszázados nehéz próbálkozás és az utóbbi idők tervszerű kutatómunkája árán tud repülni. Ennek a képességének a tudata, úgy látszik, nem elégítette ki az emberiséget. Képességét fokozni kívánja, minél gyorsabban akar repülni. Ha azonban a repülőgép legnagyobb sebességét fokozni kívánjuk, ugyanakkor a legkisebb sebesség értéke — amely a fel- és leszállást jellemzi — szintén felfelé tolódik. Így tehát nehezíti a repülőgépnek a fel- és leszállását, s ezzel együtt sok más műszaki kérdést vet fel.

Ezekben a sorokban arról akarunk beszámolni, hogy milyen megoldások találhatók a kis sebesség felé való törekvésben.

A sebesség fokozásának legfőbb oka az volt, hogy a repülés a háború szolgálatában állt és annak követelményeit kellett kielégítenie. Közben a repülés az emberiség nagy tömegei számára egyre hozzáférhetetlenebb lett. Voltak azonban a háborús feladatok között is olyanok, melyeknél a nagy sebesség helyett inkább a rövid fel- és leszállási úthossz, kis, sőt nulla sebesség (lebegés) volt a főkövetelmény. Ilyenek a tengeralattjárók, csapatmozdulatok megfigyelése, ellenséges területről való kimentés, stb. A békebeli, egyéni, rövidtávú repülés még további követelményeket állít fel. Így mindenekfölött a biztonság, továbbá a könnyű kezelhetőség, kis fogyasztás stb. követelményét.

A levegőnél nehezebb repülőgép a levegőben mozgó (dinamikus) egyensúlyban van. A súlyának megfelelő felhajtó erőt azáltal nyeri, hogy előrehaladása közben nagymennyiségű levegőt taszít lefelé. Minthogy a nyert felhajtó erő a másodpercenkint megmozdított levegőtérfogattal és a levegő sűrűségével arányos, — a levegő sűrűsége pedig kicsiny — nagy léglömeget kell másodpercenkint megmozdítanunk a megfelelő felhajtó erő termelése végett. Tehát kis sebességgel repülni nem is lehet!

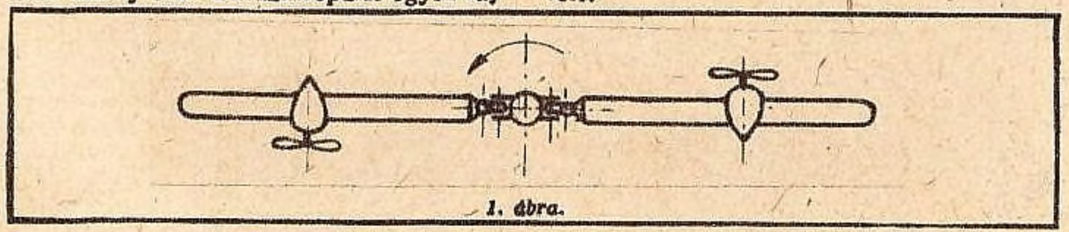
Az a legkisebb sebesség, amely mellett még vízszintesen lehet repülni, tehát egyben a leszállósebesség, sportgépnél 80—100 km/ó, utasszállítónál 100—120 km/ó, vadászrepülőgépnél 180—200 km/ó. Nagysebességű gépeknél már csak bonyolult segédszerkezetekkel (orrszárny, leszállófék) tudják a leszállósebességet kb. 150 km/ó sebességre csökkenteni. Ezeknek a segédszerkezeteknek a legjobb kihasználásával építették meg az úgynevezett gólyarepülőgépet. Ennek leszállósebessége csak 15 km/ó. Ez a sebesség nem nagy, de a helyből való fel- és leszállás problémáját ez sem oldja meg. Képzeljük el azonban, mennyi veszélyt rejt magában a fenti nagy sebességekkel megközelíteni a földet! Továbbá milyen hosszú út szükséges a fel- és leszálláshoz, amíg ezt a sebességét a gép elnyeri, illetve elveszíti. Nem, ezek a gépek az átlagember, vagy a mindennapi élet számára a repülést nem teszik lehetővé.

Hogyan oldjuk meg a helyből való fel- és leszállás, vagy a kis sebességű repülés kérdését? A drága és nehézkes léghajóktól eltekintve, erre csak egy mód van: magán a repülőgépen mozgatni valamit nagy sebességgel, miközben az esetleg helyben marad. Így jutunk el a csapkodószárnyas és a forgószárnyas, vagy emelőcsavaros repülőgép (a helikopter) gondolatához. Míg a csapkodó szárny csak a madárrepülés egyik fajtájának meggondolatlan utánzása, addig a forgószárny alkalmazásával valóban nagy lépéssel jutottunk közelebb a megoldáshoz. Nem akarom azt állítani, hogy az élő természettől nem tanulhatunk, de a műszaki adottságok a természettől gyakran eltérőek. Ilyenkor a természet utánzása zsákutcába vezet.

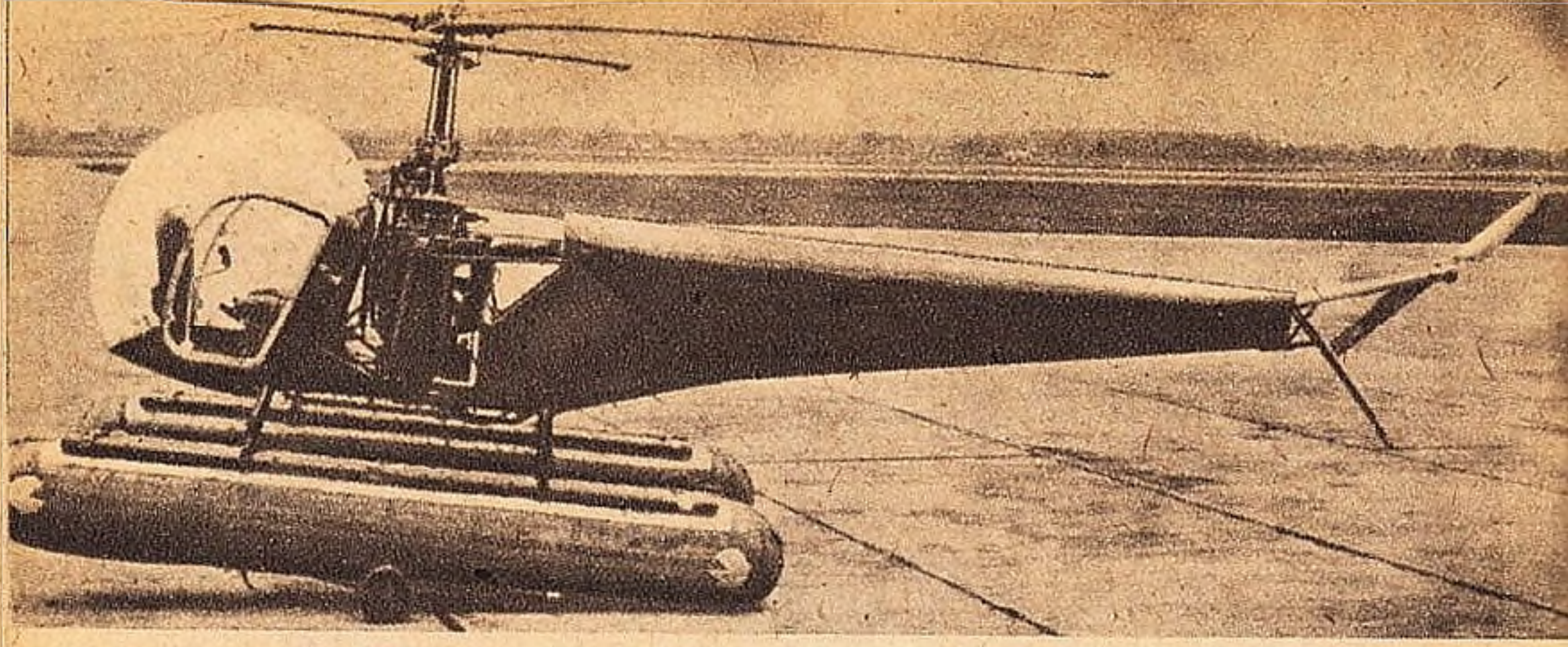
A csapkodó- és forgószárnnyal való repülés gondolata talán régibb, mint a sárkányrepülésé. Verne Gyula »Albatros«-át sok kis légcsavar emeli. Tudjuk már, hogy ennél sokkal gazdaságosabb egy vagy két nagy emelőcsavar. A másik nagy probléma a szükséges teljesítmény előállítása minél kisebb motor- és üzemanyagsúly mellett. Ma mindezeken a problémákon túl vagyunk. A motorsúly alig nagyobb egy fél kilónál lóerőnkint, a megfelelő emelőcsavar szinte már nem is méretezés, csak kiválasztás kérdése. Csakhogy e kérdések elintézése után a további nehézségek olyan sora merült fel, hogy azok leküzdésének változatossága bizonyítja az igazi megoldás hiányát.

Ezek a további nehézségek főleg a következők:

1. A forgatás ellenhatásának leküzdése.
2. Az előrehaladás közben elkerülhetetlen rázás leküzdése.
3. Biztonság és kormányzás.
4. A kényszerleszállás veszélytelenné tétele.



1. ábra.



Az emelőcsavaros repülőgép

Lássuk ezeket egymásután:

1. *A forgatás ellenhatása.* A földön állva természetesnek találjuk, hogy egy súlyos tárgyat függőleges tengely körül meg tudunk forgatni, hiszen ilyenkor lábunkat jól megvethetjük a földön. De kíséreljük meg ugyanezt egy kötélen, pl. az egyik gyűrűhintán lógva. Saját testünk és a forgatott tárgy tehetetlenségi nyomatékaik arányában fognak ellenkező értelemben elfordulni.

Így van ez az emelőcsavaros repülőgépnél is. Külön kell gondoskodnunk arról, hogy maga a gép ne forogjon a csavarral ellentett értelemben. Ennek legkézenfekvőbb módja, hogy két ellentetten forgó emelőcsavart alkalmazunk. De ehhez vagy két motor, vagy hosszú mechanizmus, de mindenképpen óriási gépszélesség szükséges. A két tengelynek nem kell ugyan egy emelőcsavar-átmérőnyi távolságban lennie egymástól, mert a kényszerkapcsolatba hozott lapátok bele is metszhetnek egymás körébe, de a gép szélessége még így is óriási. A két csavar azonkívül a gép biztonságát is erősen lerontja.

A másik, egyre inkább alkalmazott módja az ellenforgás leküzdésének, a törzs végén egy oldalcsavar beépítése. E csavar kevés teljesítményt igényel, de a szerkezeti megoldása némi súlytöbbletet okoz.

Amennyiben a gép külön húzócsavarral is rendelkezik a vízszintes haladás céljára, úgy annak aszimmetrikus elhelyezésével is lehet a nemkívánt nyomatékot kiegyenlíteni (1. ábra). Nincs ellenhatás akkor, ha a meghajtó nyomatékot magán a lapáton állítjuk elő kis légcsavarok segítségével. Az erre vonatkozó próbálkozások még nem jártak kellő eredménnyel.

2. *Rázás.* A gép vízszintes haladása közben az emelőcsavar előrehaladó lapátja nagyobb sebességgel halad a levegőhöz viszonyítva, mint maga a gép. Ennek megfelelően az előrehaladó lapáton nagyobb felhajtóerő ébred, mint a hátrahaladón. Ez a felhajtóerőingadozás — eltekintve a kellemetlen rázástól — a hosszú, szilárdan megerősített lapátot hamarosan letörné. Ennek elkerülésére Renard 1904-ben azt ajánlotta, hogy a lapátokat a tőben csuklósan erősítsék meg. De csak 25 évvel később sikerült *Juan de la Cierva* spanyol mérnöknek alkalmas formában megvalósítani megfelelő lengéscsillapítók segítségével.

Azóta a forgószárny-lapátok majdnem minden gépen csuklósan vannak felerősítve. Ezzel egy csapásra megoldódott a felhajtóerő-ingadozás és hajlító-igénybevétel kérdése, valamint a fordulásnál kellemetlen ú. n. pörgettyű nyomaték átvitele a törzsre.

A rázás leküzdésének egy másik módja a következőkön alapszik: ezt a mostanáig rögzített állásszöget lehet egy rudazat segítségével forgás közben úgy változtatni, hogy az előrehaladó lapát mindig kisebb állásszöget kapjon, mint a hátrahaladó és ezáltal a kúpfelületből való kilengése feleslegessé váljék. Az újabb gépeken a két rendszer együttesen is szerepel.

3. *Biztonság és kormányzás.* Az emelőcsavar a súlypont fölött kellő magasságban elhelyezve a siklószárnnyal ellentétben magában is biztos, rögzített, vagyis kilendülés esetén magától visszatér előző egyensúlyi állapotába. Úgyhogy a sikló repülőgépeknél alkalmazott farokfelületek elmaradhatnak, a függőleges vezérsík csak azért kell, hogy a törzs beálljon a haladás irányába. Kormányfelületek helyett pedig az emelőcsavar tengelyének döntésével kormányozhatunk.

A vízszintes haladás céljára külön húzócsavart is alkalmazhatunk, de a legtöbb gép a vízszintes vonóerőt az emelőcsavar előredöntése útján kapja. Természetes azonban, hogy a legnagyobb vízszintes sebesség is messze elmarad a sikló repülőgépek legnagyobb sebessége mögött.

4. *Kényszerleszállás.* Polgári repülésnél a biztonság egyike a legfontosabb követelményeknek. Jelen esetben ez annyit jelent, hogy motorhiba esetén zuhanás elkerülésére az emelőcsavar forgásban maradjon és mint ejtőernyő szerepeljen. Ennek a lapátok megfelelő állásszögre való állításával megvan a lehetősége, de ennek magyarázatát a következő cikkünkben hozzuk a hordcsavaros repülőgépekkel kapcsolatban.

Blahó Miklós

„A valóság mindig túlhaladja a lehetetlent"

(VERNE GYULA)

A tudományos felfedezések és találmányok, valamint ezek ipari alkalmazásai oly gyors ütemben követik egymást, hogy a műszaki világ szinte szemünk előtt alakul át.

Érdekesnek tetszik összehasonlítani az ezidőszerinti valóságot a közelmúlt nagyfantáziájú íróinak: H. G. Wells, Jókai és különösen Jules Vernenek a technika alkotásait évtizedekkel megelőző kigondolásaival.

Verne művei szerzőjük bámulatosan gazdag képzelőerejéről tanuskodnak. Mindaz, amiről ír, mintegy előrevetítése az eljövendő idők találmányainak. Ez annál meglepőbb, mert Verne nem volt sem mérnök, sem matematikus és nélkülözött minden tudományos szakképzettséget.

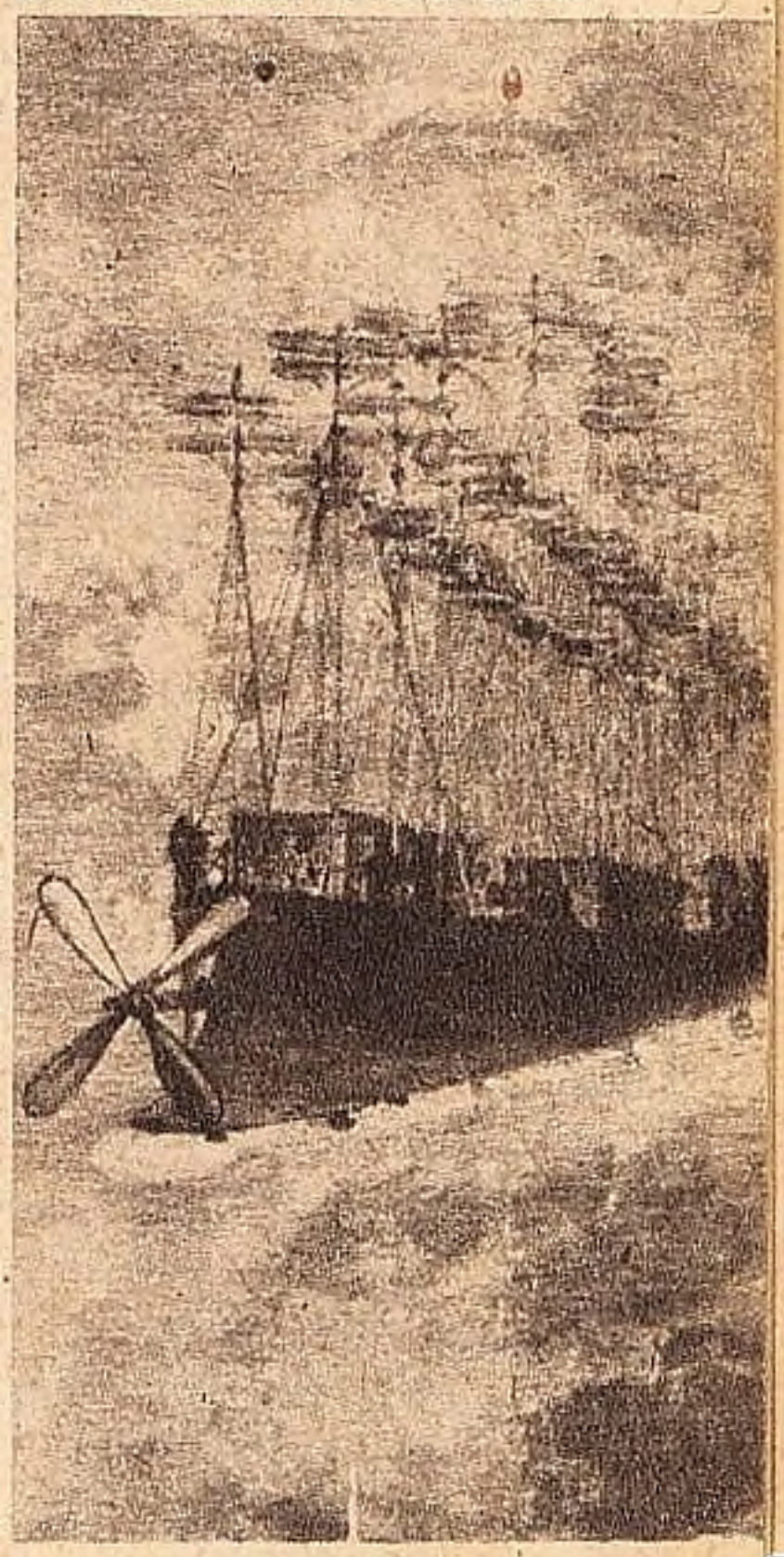
Pusztán környezetének és olvasmányainak ösztönző hatásai váltották ki belőle azokat a jövőbelátó trásokat, amelyeket ma is csodálkozással és élvezettel olvasunk. Viszont azt is megállapíthatjuk, hogy Verne minden szellemi nagysága és meglepő gyakorlati érzéke mellett is korának gyermeke: művében osztályának társadalmi és erkölcsi felfogása jut kifejezésre.

Verne írói működésének kezdetén (1863) a vasút és a gőzhajózás még gyermekkorát élte. Gyakorlati érzéke figyelmét a közlekedési eszközök fejlesztésére irányította. Közelebb hozni az egyes világrészeket egymáshoz és felszabadítani az embert röghözkötöttségéből: e feladatok bőséges anyagot adtak képzelőereje foglalkoztatására. Majd merész lendülettel a legelérhetetlenebbnek látszó, de legizgalóbb probléma megoldásába fogott: a levegő meghódítását tűzte ki célul. Elképzeléseit kezdetben a már meglévő téggömbös léghajó tökéletesítéséhez fűzte, de csakhamar függetlenítette magát a valóságtól és szabadjára eresztett képzelete megalkotta az első kormányozható léghajót, az »Albatrosz«-t (1. kép.) A hajóalakú gondolát 72 vízszintes légcsavar emeli a magasba és a hajó elején működő csavar viszi előre. A hajtóerőt elektromos telep szolgáltatja. Érdekes, hogy Verne már szerepet juttatott gépén a helikopternek, amit a modern repülőtechnika csak 1940 óta tud eredményesen használni.

De amíg Verne a hajtóerő elégtelensége miatt 72 légcsavart alkalmaz, a mai aviatika beéri kettővel. Az Albatrosz után Verne képzelete megalkotott egy turbinákkal hajtott és összehajtható szárnyakkal repülő csodagépet is, amely vízen, víz alatt, a földön és a levegőben egyaránt tud haladni. A szárnyak oly ideális anyagból valók, amely a madártoll minden tulajdonsága mellett még rendkívül ellenálló és hajlékony is. Ilyen anyagot a technika még ma sem tud előállítani.

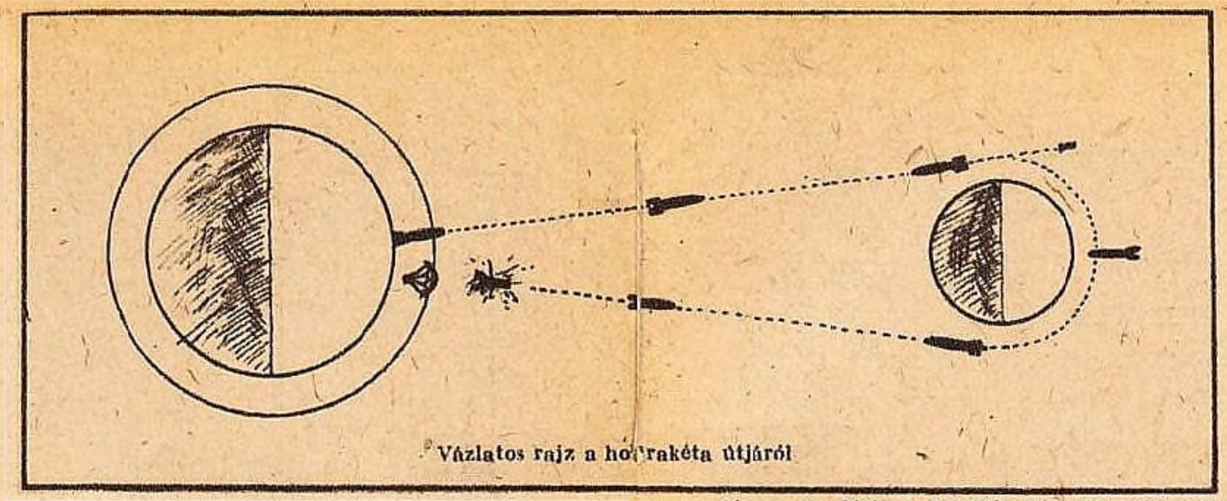
Verne életében már létezett vízalattjáró hajó; ez tehát nem az ő szellemi terméke. De költői képzelőerejére jellemző, hogy a szerény valóságból olyan pompás és nagyméretű mesehajót alkotott, hogy mai tengeralattjáróink is messze elmaradnak mögötte. »Nautilus«-a valóságos kéjjacht. A 2. képen látható hatalmas méretű szalónján méltán elcsodálkozhatunk. Ez mutatja legjobban, hogy Verne mennyire kora gondolatvilágának kifejezője. Számára — bár a jövő képét akarta olvasói elé vetíteni — a korabeli főúri kényelem és pompa megvalósítása fontos még a tengeralattjárón is:

A kárpitozott falakat festmények, lovagi fegyverzet, vadásztrofeák és díszlányérok ékesítik, a bútorzat főúri kastélyba illő, a terem közepén hatalmas szökőkutas akvárium a tenger csodás állat- és növényvilágának képviselőivel benépesítve és vele szemben, a terem mélyén, templomba is beillő orgona. Mindez csak azzal magyarázható, hogy Verne Nautilusát főleg szórakozásokat nyujtó kéjutazásra és csak mellékesen szánta tudományos kutatásra. Azon meg éppen meglepődhetünk, amikor azt olvassuk, hogy e luxusjachttal még harcolni is tudott. Az író kasztját jellemző e furcsaságoktól eltekintve, meg kell állapítanunk, hogy Verne tengeralattjárója technikai szempontból oly tökéletes, hogy sok tekintetben még ma is utólérhetetlen. Vonatkozik ez elsősorban a hajtóerőre. Verne elektromos energiával lát el minden munkát hajóján. Elektromosság hajtja a gépeket, elektromos világítás és elektromos kályhák működnek a Nautiluson olyan korban, amely mindezekről még semmit sem tud. Az elektromos energia a jelenkor akkumulátorára emlékeztető berendezésekben



Verne (olvasd vern) a léghajók ellen foglalt állást. A repülőgépek híve volt. A »Hódító Robur« című könyvében ajánlja, hogy egy tengerjáró hajó árbocaira légcsavarokat helyezzenek el, amiket hatalmas gépek tartanának üzemben.

Az úszó sziget kertházaival



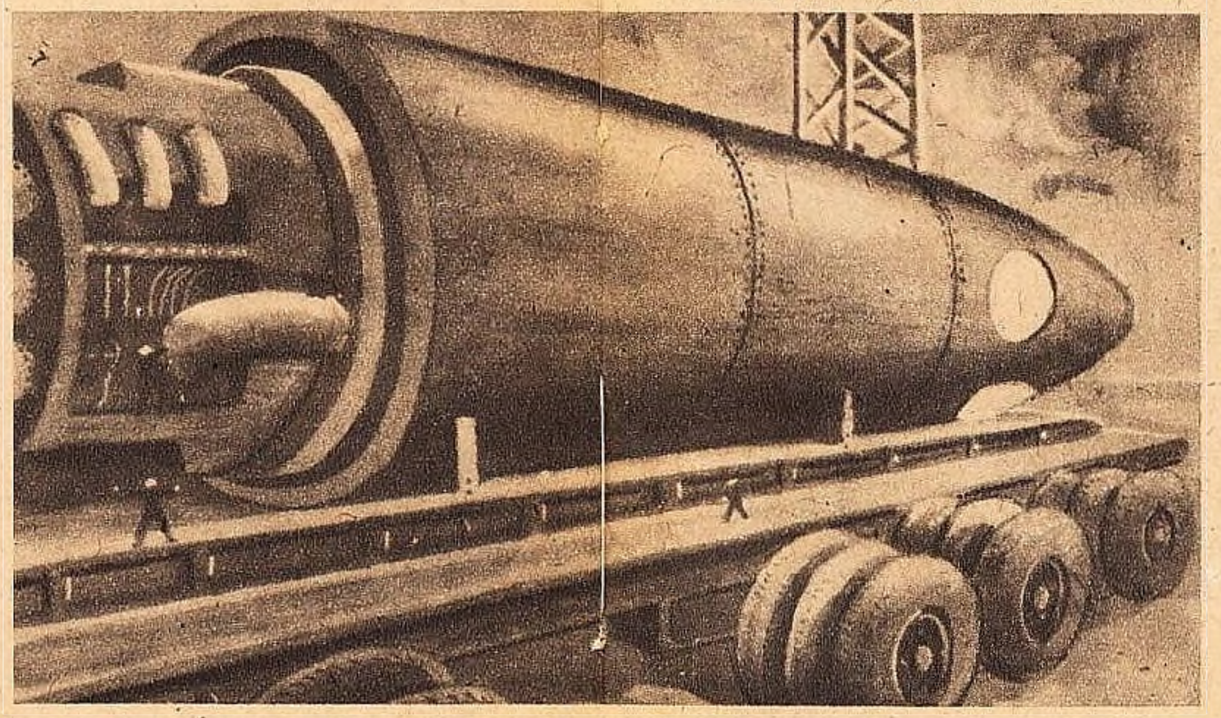
Vázlatos rajz a holdrakéta útjáról

van tárolva és olyan motorokat hajt, amelyek a tengeralattjárót a víz alatt is gyorvonati sebességgel viszik előre (a mai tengeralattjárók sebessége csak 10—18 csomó, vagyis 155—280 méter) és akár 10.000 méter mélységbe is lemerülhet; (a mi tengeralattjáróink mindössze 300 méter mélyre tudnak lemerülni). Verne biztosra vette, hogy lehetséges lesz az elektromosságot a mai akkumulátoroknál sokkal gazdaságosabb módon elraktározni és ebben az állapotban bárhová szállítani és felhasználni. Tudjuk, hogy ez a probléma, vagyis a könnyű akkumulátorok kérdése még ma sincs megoldva, de Verne előlegezte magának ezt a feltalálást s erre alapozta tengeralattjárójának elektromos berendezését. Éppen ebben mutatkozik meg zseniali-

Bár Verne elképzeléseit a légiközlekedés terén meghaladták a mai megoldások, addig Nemo kapitány Nautilus tengeralattjárója olyan teljesítményekre képes, amit a legmodernebb tengeralattjárók meg sem közelítenek.

tása: meglátja a fejlődés lehetséges irányát, csak kora tudományos színvonala még elégtelen ahhoz, hogy az általa elképzelt eszközöket meg is valósíthassa. Egyik elbeszélésében (Egy amerikai újságíró naplója 2889-ben) találkozunk nemcsak a távíróval és a távbeszélővel, hanem a távolba való írással és a távolba való fényképezéssel is, vagyis a mai televíziós készüléknek megfelelő szerkezettel. Magától értetődik, hogy mindezek a készülékek nála drótvezetékkel működnek, mert a Hertz-féle hullámokról csak Verne életének végén kezdtek beszélni. Legutolsó regényében pedig egy helyen még a rádió útján való érintkezésre is célzást tesz.

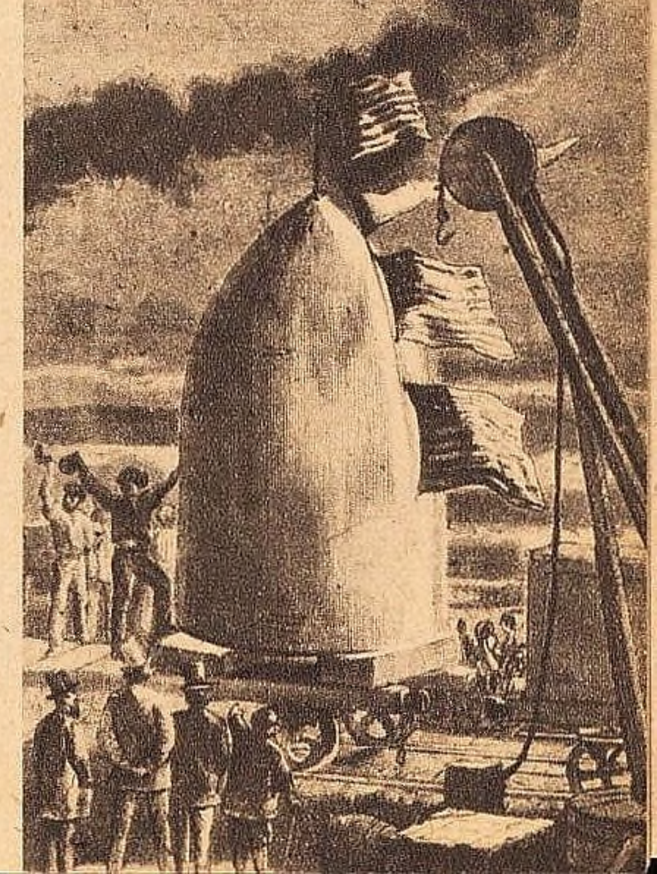
A technika megsokszorozta és megvalósította a képzelet csodáit. Verne tanuja volt két hatalmas alkotásának: a Szuezi- és a Panamacsatorna építésének. E tények adták neki az ötletet ahhoz, hogy kigondoljon egy csatornát, amely a Földközi tengert a tuniszi medencével köti össze. E csatorna a Szaharát óriási beltengerré változtatja, Észak-Afrika éghajlatát mérsékeltté teszi és utat nyit az eddig nehezen megközelíthető földrészek felé. Korunkban számos



A holdrakéta alkatrészeit a kilövési toronyhoz szállítják

Verne holdlövegének belseje

A németek »Nagy Bertá«-jának őse



Fent: A holdrakétát kilövési helyzetbe állítják

Lent: A holdrakéta már átlépte a földi légkör-határát

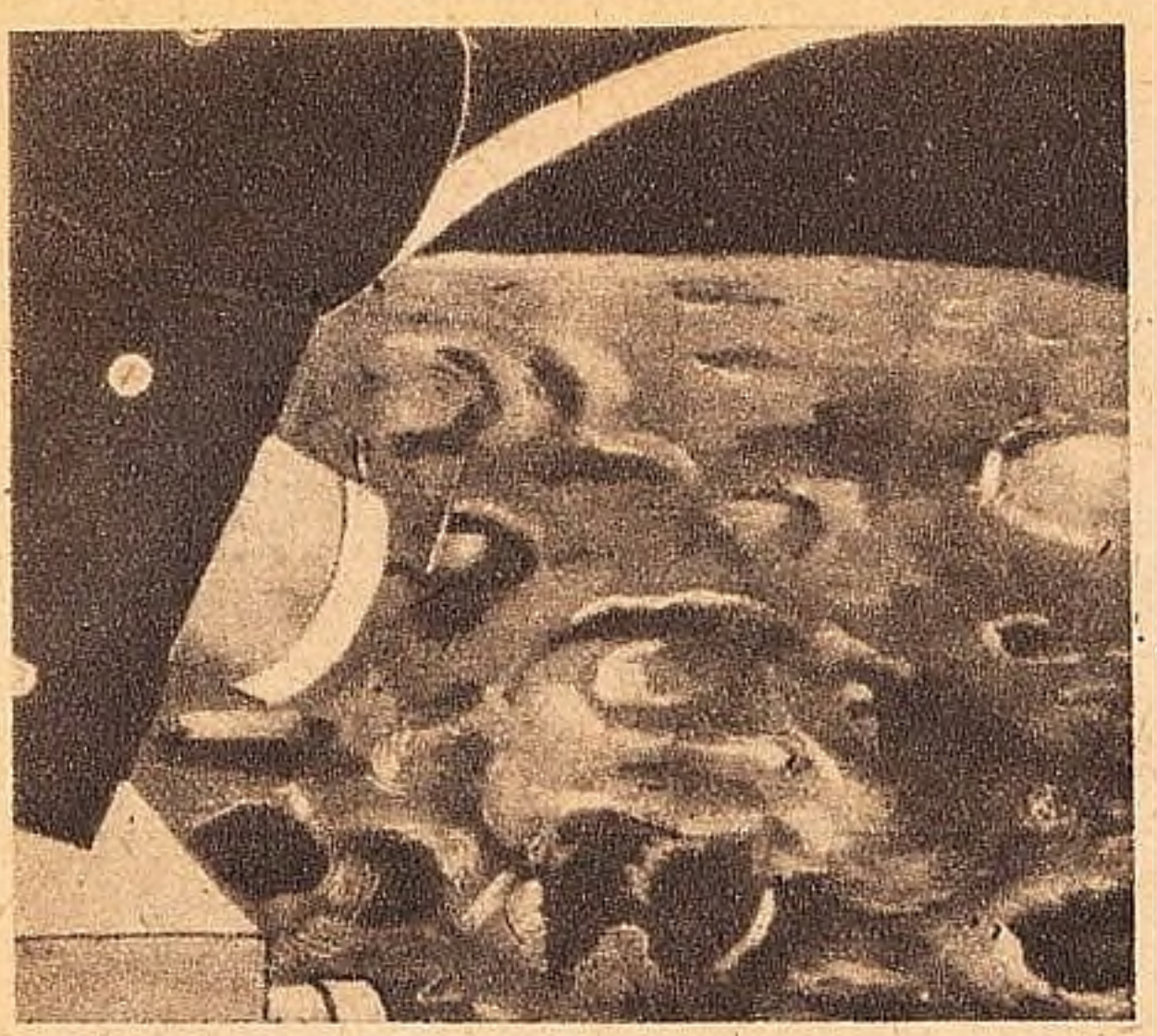
hasonlóan nagyszabású technikai alkotás létesült, főleg Amerikában és Szovjet-Oroszországban, de a Szahara hasznosítása még mindig a jövő feladata. Verne e kérdésben is messze megelőzte korát.

Egész modern elgondolásai voltak a városok reformjáról is. Látta az első amerikai felhőkarcolókat is, de nem tudott értük lelkesedni. Képzeletében a modern kertvárosok éltek: tiszta kis családi házak, zöld kerttel körülvéve, levegős, napos miliőben. Ezt az ideális, egészséges emberi társulást a nyílt tengerre helyezte, úszó sziget formájában, nehogy beletörődjék a háziurak lakásépítő üzleti elgondolásába. Itt valóban legtisztább a levegő és az emberek messze kerülnek a szárazföld városnak nevezett kő- és acélrengetegeitől (3. kép). Hol vagyunk még ettől ma is ?! Amit Verne képzelete már 60 év előtt megalkotott, azt ma is csak mint az orvosok javaslatát halljuk emlegetni.

Verne érdeklődése a háborús fegyverekre is kiterjedt. A revanche (visszavágás) Franciaországában álmodozott a fekete lőpornál erősebb hatású robbanóanyagról és elektromos fegyvereket kívánt alkalmazni. A gázharcot is szerepelteti, de erre vonatkozó elképzelései teljesen tévesek. Ezen nem is csodálkozhatunk, ha korának kémiai ismereteire gondolunk.

Talán legérdekesebb számunkra, hogyan képzelte el Verne a holdba való utazást, amikor a korában ismert robbanóanyagokkal csak igen szerény távolságokra lehetett lőni és arra még csak gondolni sem lehetett, hogy a föld vonzóerejét legyőző löveget küldhessenek a világűrbe. Emellett a világűrben uralkodó viszonyokról is vajmi keveset tudtak. Verne tehát csak költői képzelőerejét hívhatta segítségül és a tudományos indokolás kényszerű mellőzésével, inkább mint érdekfeszítő elbeszélést dolgozta ki a Holdba való utazás problémáját. A 4. képen látjuk holdlövegének belsejét. Kényelmes dolgozófülke benyomását kelti. Fala minden oldalról vastagon párnázott, hogy a kilövésnél fellépő heves lökés kárt ne tegyen a bentlevőkben és a műszerekben. A levegő pótlására oxigént vitt magával. Az 5. kép a kilövés előkészületeit mutatja be. A löveg alatti kútszerű üregben van elhelyezve a robbanóanyag. Tanulságosnak tetszik megrajzolni, miképp gondolta volna el Verne a Holdba való utazást akkor, ha a technika mai állását ismerte volna.

Korunk holdrakétáját a V mintájára szerkesztették, de a célnak megfelelően sokkal nagyobb méretekben. Magassága 200 méter. Két sorozat robbanótöltetiel van felszerelve. Az első sorozat röpíti a Holdig, a második sorozat pedig akkor jön működésbe, ha az első töltet kifogyott és ez a második sorozat hozza vissza a rakétát a földre. A holdrakéta útját a 6. kép mutatja be vázlatosan. A rakéta, miután elhagyta a föld vonzókörét, a Hold felé haladtában, megfelelően számított sebességgel érintő irányban közeledik a Holdhoz mintegy 100 km magasságig, de nem esik a Holdra, mert esési sebessége fékeződik, hanem kis bolygó módjára kerüli meg a Holdat. E mozgása közben hegyével a Föld felé fordul giroszkópos hatás folytán. Amíg a Holdat körüljárja, a rakétába szerelt készülék önműködően filmfelvételeket készít a Hold azon oldaláról, amely a Földről sohasem látható. A Hold megkerülése után működésbe



A fényképezőgépek objectivjei előtt (ezek helyettesitik az emberi megfigyelőket) a Föld a Holdnál jóval nagyobb gömbnek látszik, légkörének felhőibe burkolva

jön a második sorozat robbanótöltet és a rakéta a Föld irányában kezd haladni. Az út bizonyos pontján az esés újból fékeződik. A sztratoszférába érve, a rakéta csúcsa elválik törzsétől; az utóbbi felrobban és megsemmisül, a rakéta csúcsán pedig ejtőernyő nyilik ki és ez lassan lebocsátja a csúcsba helyezett műszereket utasaival együtt a Földre. Az utasok itt is — mint a Bikininél végzett atombombakisérleteknél — élő állatok voltak. Az egész utazás 12 órát vett igénybe.

*

Verne elképzeléseinek legtöbbjét korunk megvalósitotta; néhány tévedésnek bizonyult. Ha beleképzeljük magunkat az ő korába, minden, amit irt, rendkivülinek és néha nehezen elhihetőnek látszik. De ő mondta, hogy ha valami hihetetlennek tünik fel, a valóság mindig túlhaladja a hihetetlent.

Rédei Jenő

A holdrakéta feltűnik a Hold tőlünk elfordult oldalán. A fényképezőgépek a legapróbb részletekig megörökitik a Holdnak a Földről sohasem látható oldalán észlelhető képet

A rakéta kb 100 km-re megközelítve a Holdat, megváltoztatja irányát és megkerüli a Holdat. A centrifugális erő a rakétát tengelye körüli fogásba hozza

A rakéta az indulási sebességgel egyező sebsséggel a Föld felé fordulva folytatja útját a Földre

A rakéta csúcsa önműködő ejtőernyővel sértetlenül a Földre száll. Amikor a rakéta a sztratoszférába ér, kettéválik: a rakéta törzse felrobban és megsemmisül, a csúcs pedig — amelyben a műszerek és a kisérleti állatok vannak — ejtőernyővel a Földre ereszkedik

Franciaország felelőtlenül az ATOMFÜGGÖNYT

(»Illustrated London News«-ból)

»Az atombomba az atomenergia felhasználásának egy elenyésző töredéke«
(Fréderic Joliot-Curie)

Franciaország nem tagja annak a Szent Részvénytársaságnak, amelynek sénior-főnöke Harry S. Truman, cégtársai pedig Attlee és Mackenzie King urak, akik saját magukat jelölték ki arra, hogy . . . persze csak egy időre . . . monopolizálják az atom titkait. Ezzel szemben Franciaország egyenjogú társa az Egyesült Nemzetek Szervezetének és mint ilyen, önkéntes és ünnepélyes fogadalmat tett, hogy lemond a bombagyártásról és tudósai arra szentelik erejüket, hogy békés célokra fordítsák és az emberiség javára hasznosítsák az »atomenergiát«, írja az angol újságíró.

»Franciaországnak nincsenek atom titkai«

. . . folytatja cikkét Ritchie Calder. Ennek bizonyítására az Atomerő Bizottság, amelynek elnöke Joliot Curie professzor, megengedte, hogy közelről megtekintsem a munkát, amely most Franciaországban folyik. Miután nincsen hivatalos atomtitkuk a francia tudósok, ha nem is gondtalanul. . ., de izgalommentesen dolgoznak. hiszen nem kell izgatottan látranézniök, hogy zajtalan gumicipőben nem lopakodott-e a hátuk mögé a Titkos Szolgálat egy-egy embere. Ők nincsenek bezárva az uránium függöny mögé, amely elfüggönyözi egész Nyugatot . . .

Joliot Curie pontosan tudja, hogyan készül a bomba, bár semmi szándéka, hogy ennek előállításával foglalkozzék. Az erkölcsi okoktól eltekintve az, hogy Franciaország lemond a bombagyártásról, igen nagy valóságérzékre vall, jegyzi meg az angol újságíró. Tudják . . ., írja, amit Angliában is tudnunk kellene . . . hogy háború esetén Franciaország épúgy, mint Anglia nem tudná megvédeni bombaelőállító iparát. Minden hasonló telep védtelenül állna a támadásokkal szemben és mint atom-arzenál az atom villámháború veszedelmét zúdítaná magára.

Már 1939-ben is . . .

Joliot Curie professzor és Nobel-díjas felesége, a híres Curie vegyészházaspár leánya, Irene Curie 1939 óta foglalkozik az urániun atomhasadás kérdésével. Kimutatták, hogy gyorsan hasadó neutronok hasadását lassítani lehet a nehéz víz alkalmazásával. Erre a célra Norvégiában előállított nehézvizet használtak fel a francia tudósok. Ennek a német kézre került norvég erőműtelepnek a megsemmisítése az ellenállási mozgalom legragyogóbb cselekedetei közé tartozott.

Amikor a németek megszállták Franciaországot, Joliot Curie, Halban és Kowarski nevű munkatársait a nehézvízkészlettel együtt Angliába küldte, hogy a cambridge-i Cavendish laboratóriumban folytassák munkásságukat. Ő maga feleségével együtt Franciaországban maradt és tevékenyen vett részt az ellenállási mozgalomban. Kutatásainak eredményeit pedig Anglián keresztül elnyelte a nagy amerikai atomgépezet.

Franciaország felszabadulása után újra kezdték a munkát Joliot Curie professzor, a felesége és tudóstársaik. A francia atomerő bizottság elnöke Frédéric Joliot Curie lett, aki továbbfejlesztette kutatásai eredményeit.

A francia atomvárosban

Az 1870-es háború idején épült Fort de Chantillon erődítményben van a francia atomkutatás központja.

»Könnyebb volt ide bejutni, mint Londonban akármelyik közhivatalba«, — írja az angol újságíró. Jelentkeztem az erődítmény alagút-bejáratánál, az őr csakbelepillantott az irataimba, rögtön bebocsátott és én szabadon járhattam végig a földalatti laboratóriumokat. A hegyoldalban elhelyezett öregbarakokban vannak a laboratóriumok, ahol a fiatal és lelkes kutatógárda dolgozik. Tizenöt—tizenhat éves fiúk is vannak közöttük, akik iskolai szünetjüket töltik az atomlaboratóriumban. De résztvesznek a munkában a párisi egyetem vegyész- és fizikus-hallgatói is.

Míg az amerikai atomváros, Los Alamos területét sem az ott dolgozó tudósok, sem a munkások nem hagyhatják el és detektívek vigyáznak minden lépésükre, nehogy elárulják a nagy »titkot«, az angol újságírónak minden eljárást megmutattak a francia atomkutatás központjában. Megmutatták hogyan sikerül az atomenergiát fűtésre, melegítésre a háztartásban hasznosítani és hogyan lehet gépek hajtására felhasználni.

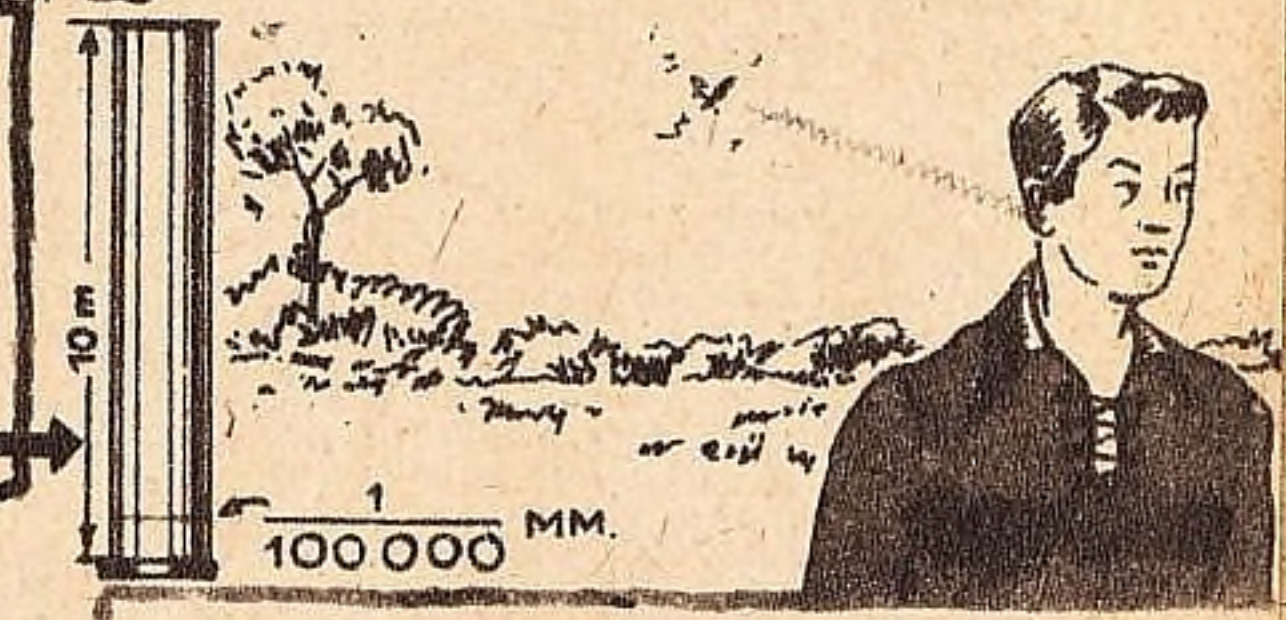
Miután Franciaország az atomerő előállításához szükséges elegendő grafittal és uránniummal rendelkezik. Le Bouchet közelében rövidesen felépül az első francia erőműtelep is. Franciaországnak vannak tudós koponyái, és tudósaiban jószándék ahhoz, hogy az atomenergiát átokból áldássá változtassák, — írja az angol újságíró. Az ő atomtervüket nem a katonai hatalomért folyó elkeseredett küzdelem, hanem az emberiségjövendő jóléte szolgálatába állítják.«

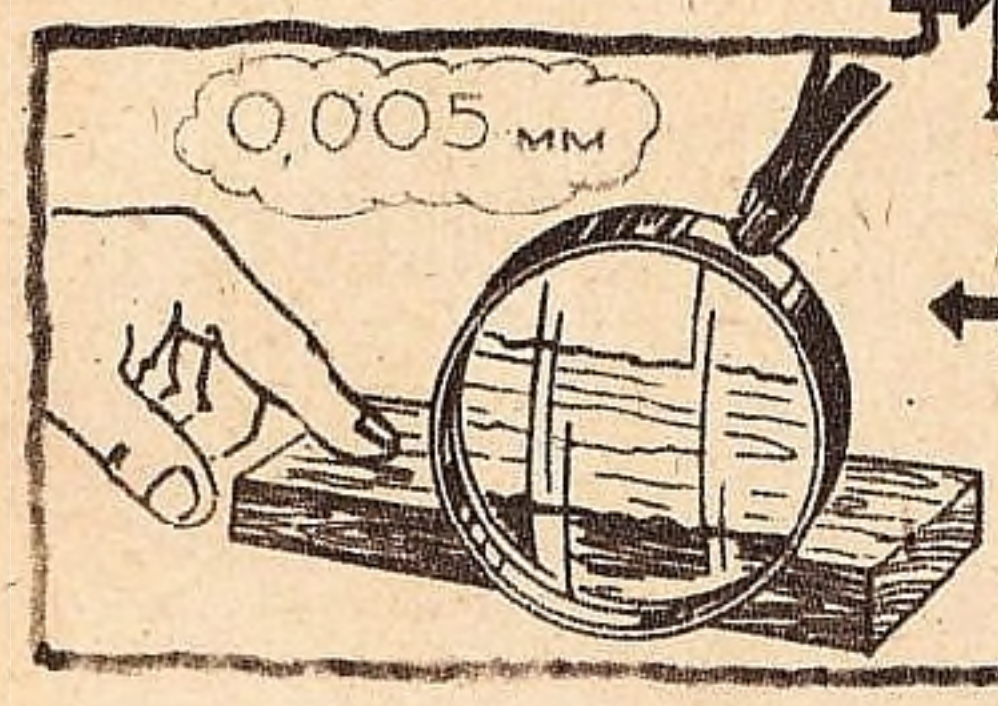
»Miért nem mond le Anglia őszintén arról a szándékáról, hogy bombát gyártson?« — kérdezte az ujságírótól egy francia tudós. »Ez önmagában talán még nem biztosítaná a békét, de hozzájárulhatna a lelkek megbékéléséhez. Nagyszerű érzés ez, érdemes megkísérelni . . .«

AZ EMBERI ÉRZÉKELÉS HATÁRAI

Mintegy félórás sötétben való tartózkodás után legélesebb a szem, és reagál 10^{-9} lux nagyságrendű megvilágításra, ami megfelel $1{,}5.10^{-14}$ watt/m² energiamennyiségnek. Körülbelül ekkora egy korszerű rádiókészülék érzékenysége.

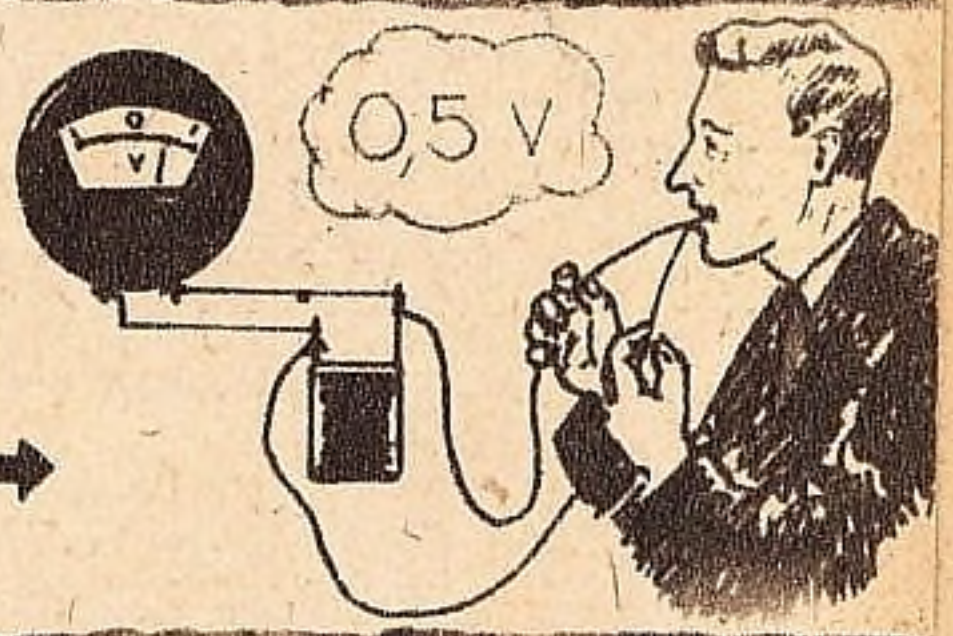
A fül 2000 másodpercenkénti rezgésszámot észlel leghamarabb. Ennél a rezgésszámnál 2.10^{-4} bar erősségű hangnyomást még megérez, ami megfelel 1/100000 milliméter vízoszlop nyomásának.

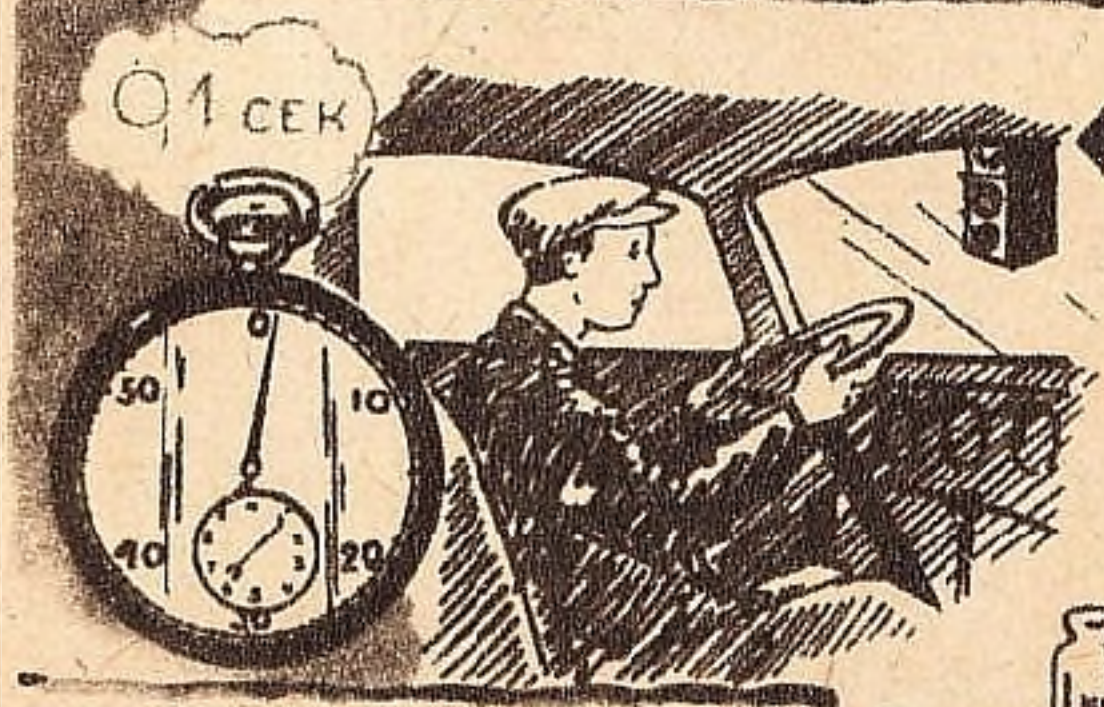




Az ember ujjának hegyével ki tud tapintani 0.005 milliméter magas felületi egyenlőtlenséget, 0.01 milliméter magasat pedig már egész határozottan érez.

A villamos feszültséget leghamarabb nyelvünkkel észlelhetjük. A nyelv érez 0.5 voltos egyenáramot.

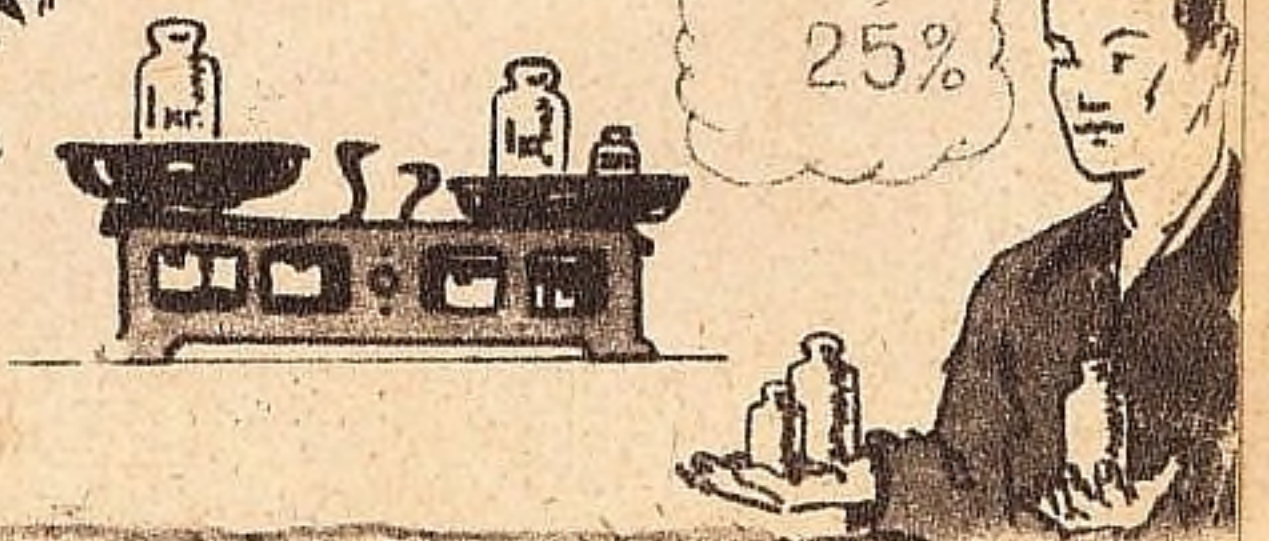




Az emberi idegrendszer 30 méter másodpercenkénti sebességgel továbbítja az ingereket. Ennek tudható be, hogy kb. 0'1 másodpercre van szükség az embernek ahhoz, hogy reagáljon a külvilág jelenségeire. Ez nem rossz érték, összehasonlítva a különféle jelfogók (relék) idejével.

Legdurvábban súlykülönbséget érez meg az ember. A két súlynak legalább 25%-kal kell különbözni ahhoz, hogy különböző nehéznek érezzük. Legjobb mikroanalitikus mérlegjeink 1/1,000.000 gramm súlyt már jeleznek.

(Technika Malagyózsi, Moszkva)



HULLANAK LŐRINC TŰZKÖNYŰI...

Ha Lőrinc-nap kora hajnali óráiban megfigyeljük az eget, megkapó látvány tárul elénk. Gyönyörű csillagesőben van részünk. Lőrinc mártír tűzzé izzott könnycseppjei ezek a hulló csillagok, mondja a nép.

De nemcsak augusztus derekán gyönyörködhetünk ebben a pazar égi színjátékban, szórványosan egész éven át megjelennek ezek a különös égi vendégek. Egy világló vonal az égen, egy másodpercig tartó, ritkán hosszabb: ez a »hulló csillag«, vagy hamu. Az örökké forgó éjjeli égboltozat az örökre biztosított életrend érzésével tölt el. Ezt a biztonsági érzetünket megszakítják a tűzgolyók, rádöbbentenek a kozmikus katasztrófák lehetőségére. A hulló csillagtól nem ijedünk meg, nem is csodálkozunk rajta, lágyan tündöklő szépsége vigasztaló hangulatot önt a szívünkbe.

GRAMMNYI TÖMEGEK

A hulló csillagok ellentétben a tűzgolyókkal, nem ritka, hanem mindennapos jelenségek. Közép földrajzi szélességen, így hazánkban is, óránként 10—30 hulló csillag lobban fel, de vannak sokkal kiadósabb alkalmak is. Több a gyönge fényű közöttük; ritka az igen fényes. *K. Graff* 1924 márciusában öt éjszakán át a bergedorferi nagy refraktor látómezején rendkívül sok teleszkopikus (szabad szemmel nem látható) hulló csillagot észlelt s számítása szerint másodpercenként 400 darab jön fel az égre, napjában tehát 35 millió. Minthogy azonban Földünk 30 km sebességgel rohan tovább pályáján, naponként átívelt térsége oly nagy, hogy 9—10 millió köbkm-re jut egy-egy hullócsillag.

Még a legfényesebb csillagokhoz hasonló fényerejűek sem súlyosabbak 1—2 grammnál. A nagyobbak cseresznyenagyságúak, de általában az 1 gr súlyát sem érik el. Már az 1/1000 gr csillagparányok is olyan fényerejűek, hogy teleszkóppal észlelhetjük őket, a grammnyikat szabad szemmel látjuk. Ne csodálkozzunk ezen. A világűr parányi, többnyire csupán 1 mm átmérőjű lövedékei 60—70 km elképesztő sebességgel csapódnak be légkörünkbe. Ezért igen kis tömegek elegendők hozzá, hogy ennyire feltűnő fényhatást idézzenek elő. Egyszerű számítás azt az eredményt adja, hogy egy grammnyi súlyú test 60 km sebesség mellett 2447 lóerőt fejt ki, amikor a benne rejlő energia egy részét leadja.

Graff ötnapi észlelete alapján 1½ tonna súlyra becsülte az egy nap alatt lehullt parányok tömegét. Mai becslések szerint a Földre egy év alatt 9 milliárd meteorit hull, összsúlyuk 2 millió kg-ot tesz ki, lehullott anyaguk egyenletesen megosztva 10 milliárd év alatt 13 mm. vastag réteggel vonná be Földünket.

A VILÁGMINDENSÉG EGYSÉGES ANYAGA

Csak ritkán sikerült egy-egy hullócsillag fényét szpektroszkópikusan megvizsgálni. Váratlanul bukkannak fel, futásuk másodpercig tart és szinte ötletszerűen oszlanak meg az égbolton. »Vadászszerencse« kell hozzá, hogy a csillagász azon az égtájon, amelyet egy fényerős objektívvel és objektív-prizmával felvenni készül, egy fényerős hullócsillag jelenjen meg. De néha mégis adódott ez a szerencse. A színképelemezése vasat, nikkelt, kálciumot, magnéziumot, mangánt és krómot mutatott ki. Ugyanaz az anyag van ezekben az égi forgácsokban, mint a Földre hullott meteoritekben s amely Földünket is felépíti.

NÉHÁNY TÉVHIT

Sokszor halljuk azt a tévhitet, hogy a hullócsillagok a Föld vonzóereje következtében kerülnek a Föld hatalmi körébe s mint a szabad esés jelenségénél a légkörön át a Föld felszínére törekszenek. Néhány egyszerű szám megmutatja e nézet teljes tarthatatlanságát. A gyorsulás, amelyet a Föld vonzása egy testre kifejt, másodpercenként 10 m. Mármost a hulló csillag mp-ként 60.000 m gyorsasággal tör a Föld ellen. Mit számít az, hogy egy másodperc mulva 60.010 m gyorsasággal száguld tovább? Másrészt ha azt tételezzük fel, hogy a hullócsillag semmi másféle sebességet nem hoz magával, tehát csupán a Föld vonzásának engedelmeskedve rohan szembe a Földdel, még inkább tévútra jutunk. A mechanika tanítása szerint ugyanis egy végtelenből eső testnek a Földre érkezésekor legfeljebb 11 km/sec. gyorsasága lehet.

A csillagásznak ugyan a hulló csillagpályák kiszámításánál figyelembe kell vennie a Föld vonzását, egyébként azonban ez a tényező az általános kérdés szempontjából teljesen jelentéktelen.

Téves hit az is, hogy a hullócsillag a légkörben rohanásakor a levegővel való surlódás következtében válik izzóvá.

A folyamat sokkal bonyolultabb és kielégítően máig sem oldották meg.

A hullócsillagok fellobbanásának különleges öve 70—120 km magasságban van. Ezekben az övekben a levegő már csak elkülönült, egyes molekulákból áll, surlódásról tehát nem lehet szó. A hullócsillag felvillanását tehát a légmolekulákkal való összecsapása okozza. A hulló csillagot lassan légpáncél veszi körül, amely a további összeütközésektől megvédi. A légköpeny összeütközése s összepréselődése közösen idézi elő a meleget s a fényt. *Millmann* számítása szerint ilyen módon 3000° C állhat elő.

Fessenkov orosz asztronómus számításai kimutatták, hogy egy hullócsillag összenergiájának csupán 0·002 része szükséges ahhoz, hogy teljesen elgőzölögjön. Energiája főrészének tehát más formában kell elhasználódnia, történjék ez a légköpenyben való hő előidézése, a fény kitermelése, légmozgás előidézése, a levegő ionizálása vagy — ami valószínűbb — az összes felsorolt energiaátalakulási módok által.

EGYENLŐTLEN MEGOSZLÁSUK

A csillaghullás ősszel a leggyakoribb, tavasszal a legszórványosabb (a déli földtekén ezt fordítva észlelik); a naplemente utáni órákban átlag csak félannyi bukkan fel, mint éjfél után. Az ilyen naponkénti eloszlás annak a következménye, hogy éjjel a Föld felületének azon a területén vagyunk, amely a Földnek pályáján való repülésében a »homlokoldalát« alkotja, ez a meteorokat csakúgy felfogja, mint az esőcseppeket az esővel szembe futó ember.

Ha az évi megoszlási különbséget vizsgáljuk, az őszi maximum és a tavaszi minimum nem az egyetlen törvényszerűség, amire bukkanunk. Vannak bizonyos dátumok, amelyeken *biztosan* számíthatunk a hullócsillagok feltűnő megsokasodására. A legfeltűnőbb ez az augusztus 10—12 és a november 13-iki éjszakán. Lőrinc könnycseppjei minden évben egyforma bőséggel ömlenek, a novemberi meteorok bősége észrevehető ingadozást mutat, csekélyebb bőségű évtizedekre, pazar tűzijátékokat rendez a november.

CSILLAGRAJOK

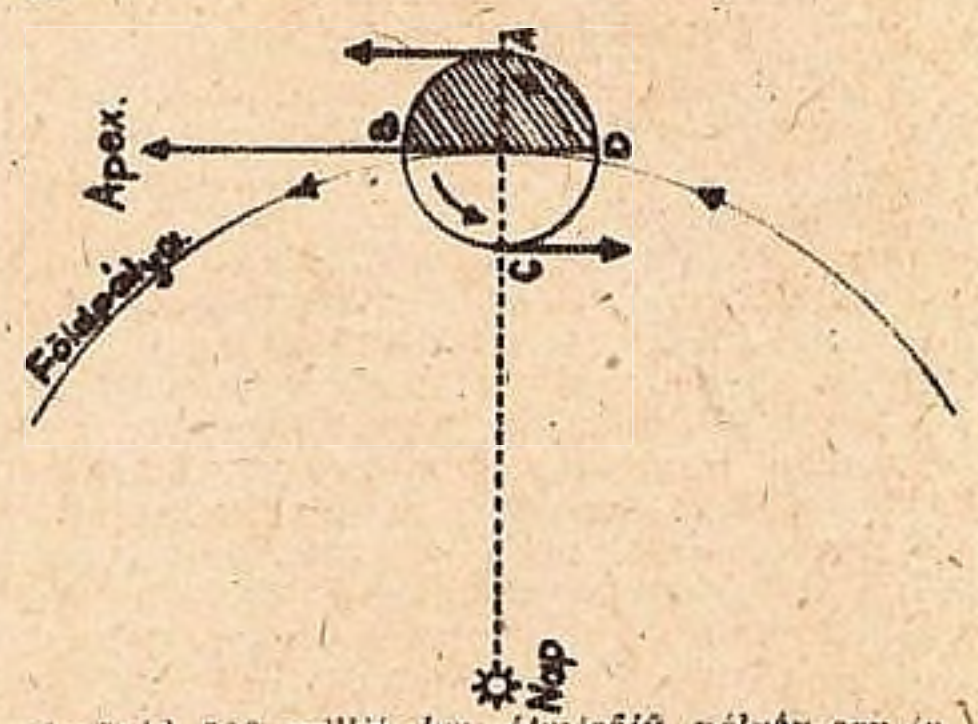
Ennek a különös jelenségnek természetesen igyekeztek magyarázatot adni. A magyarázat először ahhoz a jelenséghez kapcsolódott, hogy az egy rajhoz tartozó meteorok a csillagos égboltnak egy és ugyanazon kis területéről látszanak kisugározni. 50—60 km hosszú pályájuk képzeletbeli meghosszabbítása ezen a kis területen, a csillagraj *radiációs központjában* metszi egymást. Az augusztusi raj központja a Perseus csillagképében, a novemberié az Oroszlánokban van. Ezért Perzeidáknak, illetve Leonidáknak nevezzük őket.

A kisugárzási terület a Föld minden pontján álló észlelőnek ugyanazon a helyen van s ezt az egész éjszakán változatlanul megtartja. Ez csak úgy magyarázható meg, hogy a meteorok körülbelül párhuzamos pályán jutnak a világűrből a Föld körzetébe. Képzeljünk magunk elé egy egyenlő magas házakból álló hosszú utcasort, a házak tetőszegélyei a nagy messzeségben perspektívikusan összefutnak, a távoli egyesítő pont a radiáns, a tetősor vonala megfelel a meteor pályájának, amelynek csak hozzánk közeleső szakaszát tekinthetjük át. Ha tehát a Föld pályájának határozott pontjaira visszatér s ugyanabból az irányból hullócsillagok lepik el égboltozatát, ez nem képzelhető másképp, minthogy ezeken a pontokon egy meteoráram pályája halad el közvetlenül a Földpálya közelében, vagy keresztezi azt. A meteoráramnak Naprendszerünkhöz kell tartoznia, olyan elliptikus pályát alkot, amelyet egész kiterjedésében meteorok töltenek be, amelyek zárt gyűrűkben keringenek a Nap körül. Az olyan áramoknál, amelyeknek fénye periodikusan erősödik, majd csökken, a meteorgyűrűben felhőszerű sűrűsödési gócok vannak. Eme felhő keringési viszonya a Föld keringési idejéhez, az évhez, szabja meg azt az időközt, amelyben a legkiadósabb csillageső hullások visszatérnek. A Leonidáknál, a novemberi rajnál ez az időköz 33¼ esztendő.

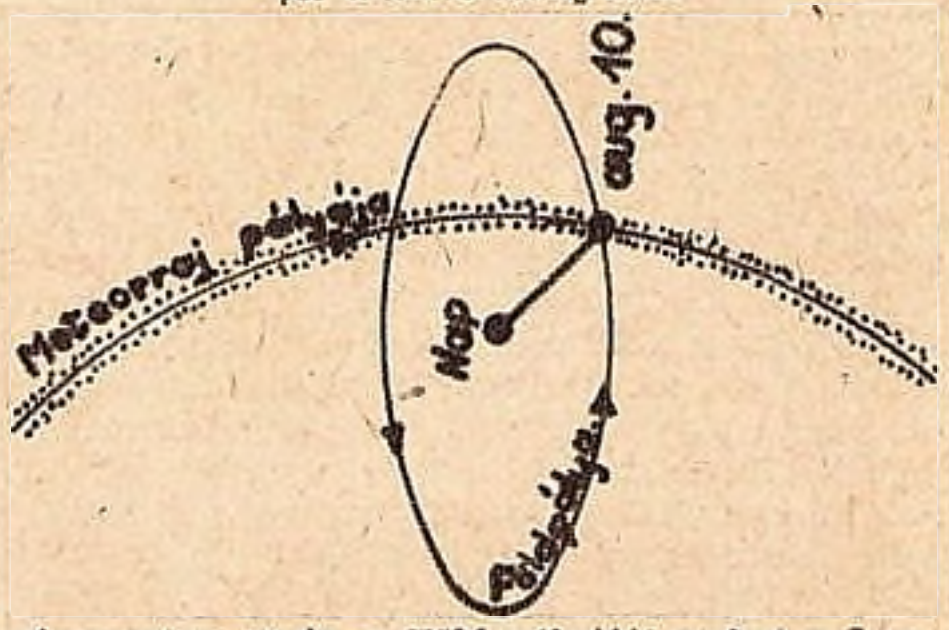
Az év bizonyos időpontjaiban többékevésbbé szabályosan visszatérő meteorraj megmagyarázásához tehát fel kell tételeznünk egy olyan meteorgyűrűt, amely a Nap körül kering s a Föld pályáját keresztezi A hullócsillagok ennek a naprendszerünkhöz tartozó gyűrűnek parányi ékkövei.

De hogyan magyarázhatjuk meg egy ilyen meteorgyűrű keletkezését? És vajjon azok a hulló csillagok — magányos vándorai az égboltnak —, amelyek rajokon kívül jelentkeznek, milyen eredetűek?

Erre az érdekes kérdésre már megfelelt a tudomány. Legközelebb elmondjuk, hogyan.



A Föld 300 millió km. átmérőjű pályán egy év alatt kerüli meg a Napot. A Föld keringésének pillanatnyi irányát Apex-nek, az ellenirányt Antapex-nek nevezzük, Az A pont mozgása a tengelyforgás miatt az Apex felé irányul. B-ben napkelte, D-ben napnyugta van. Az AB ív fogja fel a hullócsillagokat.



Augusztus 10-én a Föld pályáját metszi a Laurentius-meteorraj pályája. A pálya mentén a hullócsillagok egyenletes sűrűségben vannak megosztva. A Lőrinc-napi csillaghullás idején tehát a hullócsillagok raja egyforma bőséggel jelenik meg évről-évre.

A FIATALSÁG TITKA

SEJTJEINK ÉLETKORA

A mikroszkóp felfedezése óta tudjuk csak, hogy az emberi szervezet szerkezete milyen bonyolult. Testünk minden porcikáját ezernyi és ezernyi sejt alkotja. Bonyolult és körülményes számításokkal meg is állapították, hogy az emberi test körülbelül 30 billió sejtet rejt magában. E sejtek mindegyike önálló életet él és teljesíti azt a feladatot, amelyet az összesség érdeke megkíván. Az izomsejt összehúzódásával erőt fejt ki, a mirigyek sejtje váladékot termel stb. Minden sejt kis műhely, amelyben az élet fenntartásához szükséges életfolyamatok lejátszódnak. A sejt tömegét nyúlós, számtalan szemcsét, golyót tartalmazó anyag alkotja: a plazma. A plazmában találjuk a sejtekből sohasem hiányzó magot és a rendkívül fontos élettevékenységet végző magvacskát. A sejtek önállóságára vall az is, hogy élettartamuk nem egyforma. Az egyik igen rövid ideig él, a másik gazdájának, a sejtállamnak egész élete folyamán kitart. Igy pl. a folyton hámló bőrünk sejtjei hat-nyolc hétig élnek. Vörösvértesteink életkora három hét. Szempilláink 15—20 hét után hullanak ki. Ezzel szemben agyvelőnknek vagy szívünknek bizonyos sejtjei olyan sokáig élnek, mint mi magunk. Sejtjeink nagyrésze tehát rövidebb-hosszabb idő multán kimerül, kiöregedik, elpusztul. Korlátolt élettartamú. Mióta az ember gondolkozik és öntudatos életet él, egyik főtörekvése arra irányul, hogy miként hosszabbíthatná meg életét, miként őrizhetné meg legjobban fiatalságát. A természet számtalan példát szolgáltat az élet hosszáról, a rövidéletű tiszavirágtól az irígylésreméltó kort elérő elefántig vagy teknősbékáig. A szorgos kutatómunka azonban még csodálatosabb dolgokat hozott napvilágra. Vannak halhatatlan élőlények is! Igaz, hogy csak az egysejtűek világában bukkanunk rájuk. Ezek az úgynevezett papucsállatkák (a paramaeciumok). Ezek számára a halál vagy a megöregedés nem elkerülhetetlen szükségszerűség. Kiderült, hogyha a papucsállatkát külső behatások nem teszik tönkre és ha a lehető legjobb körülmények között tartjuk, vagyis azt a folyadékot, amelyben az állatka tartózkodik naponta frissel kicseréljük, megújítjuk: akkor ez az élőlény bizonyos nagyságot elérve oszlással két részre szakad és hulla hátrahagyása nélkül, megifjodva folytatja élettevékenységét. Tovább nő, hogy idővel újból oszlással szaporodjék. Igy sikerült egy papucsállatkából 13 év alatt 9000 nemzedéket felnevelni. Ez emberi viszonyokra átszámítva 300.000 évnek felelne meg! S ezalatt az idő alatt semmiféle öregedésnek, kifáradásnak jelét nem lehet észrevenni.

Miután ezt megállapították, méltán felmerült a kérdés: mi lehet az oka annak, hogy a papucsállatka halhatatlan, az emberi szervezetet viszont előbb vagy utóbb kérlelhetetlenül lekaszálja a halál. Weismann, az élettan híres tudósa úgy véli, hogy az életnek nem szükségszerű követője a halál. Sőt! Az élet eredetileg halhatatlan. A halál voltaképpen csak »alkati hibája« némely élőlénynek, s ez a hiba nem minden szervezetben található meg. A papucsállatka veszteség nélkül tovább tudja adni életerejét. Ez a képesség azonban a legtöbb élőlényből teljesen hiányzik. A nagy különbség talán azzal magyarázható, hogy mikor az egysejtű lény a fejlődés folyamán többsejtűvé alakult, elvesztette halhatatlanságát. A többsejtű élőlényeknél kialakul a munkamegosztás elve. Az egyes sejtek »specializálódnak«, különleges működések lehető tökéletes kivitelére törekednek. Ennek megfelelően alakjuk is megváltozik. És éppen ebben a tökéletesedésben rejlik végzetük. Az: hogy elkopnak, megöregednek, meghalnak. Az újabb idők kísérletei ezt a feltevést nem igazolják. Sikerült ugyanis már egy tyúk szívének sejtjeit életbentartani, szaporodásra késztetni és továbbtenyészteni. Ennél a kísérletnél is az állandóan szaporodó sejteknek egy részét időnként egészen friss, tápanyagokban dús, salakanyagoktól mentes oldatba helyezik. Ebben aztán ezek az áthelyezett sejtek eszményi életkörülmények között folytatják élettevékenységüket. Hasonló gyorsasággal osztódnak, szaporodnak, mint a kísérlet legelején. Mivel egy tyúk átlagosan legfeljebb öt-hét évig él, szívsejtjei, ha a testében maradnak, az egész szervezetével együtt már régen elpusztultak volna. Igy azonban kikerülve a szervezetből, eszményi életkörülmények között életerejük csökkenése nélkül folytatják tevékenységüket.

Ezek a kísérletek kétségen kívül azt bizonyítják, hogy a különleges munkamegosztásban működő magasrendű szervezetek sejtjei, illetve az egyforma sejtekből álló, úgynevezett szövetei, nem feltétlenül hordozzák magukban az öregedés és a halál szükségszerűségét. Ez ugyanis elkerülhető akkor, ha az egyes sejteket vagy sejtcsoportokat kiemeljük a szervezet többi sejtjének kötelékéből. Ezzel az ismerettel azonban ugyanarra a pontra jutottunk, ahonnan már a papucsállatkánál kiindultunk. Vagyis, hogy a papucsállatkát is csak akkor tarthatjuk életben, ha állandóan gondoskodunk a környezetét alkotó víz kicseréléséről.

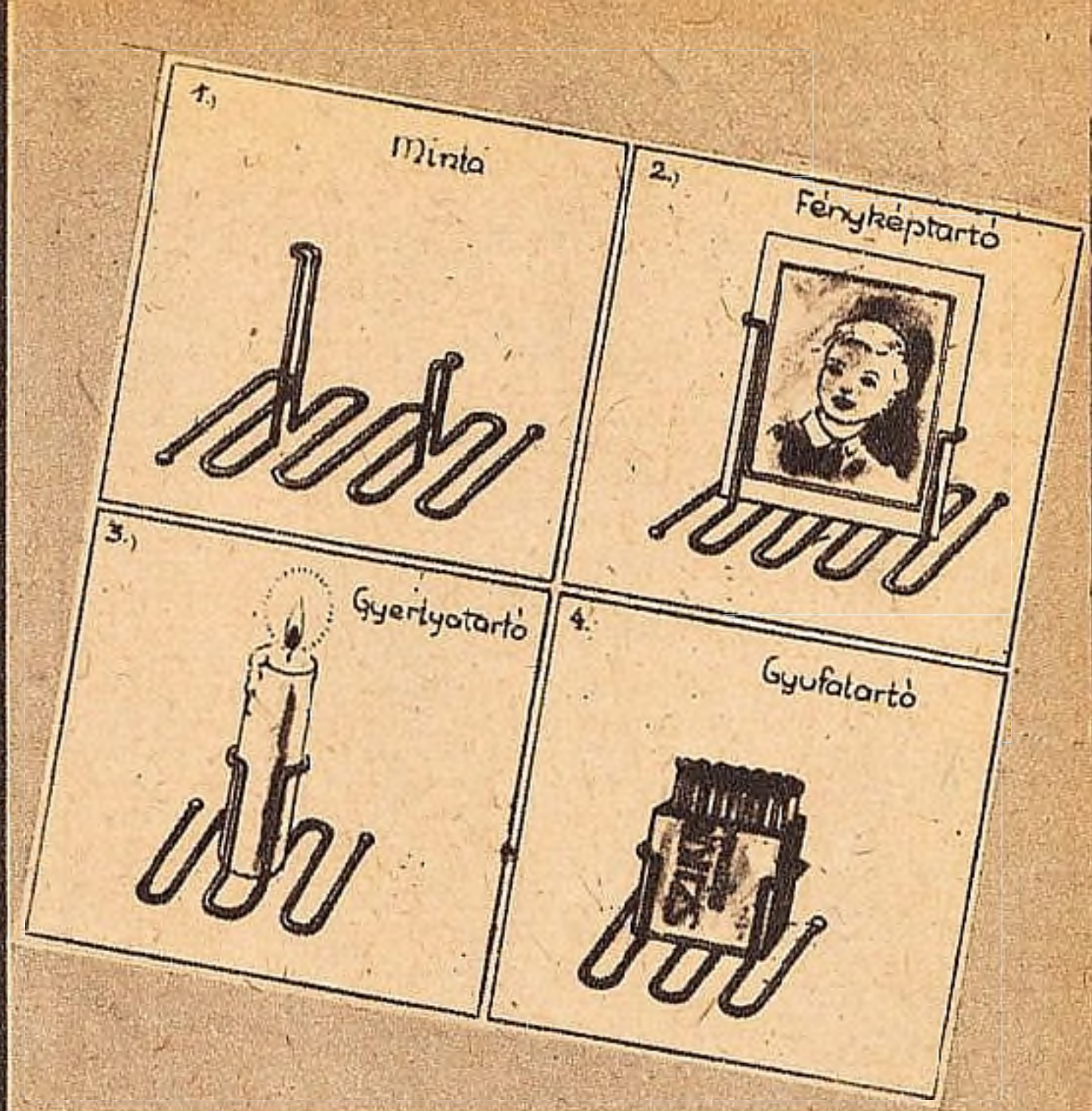
Ez a megállapítás viszont arra a feltevésre késztet, hogy a megöregedés és az elpusztulás kérlelhetetlen bekövetkezését az életfolyamatok következtében termelődő salakanyagok felszaporodása okozza. A soksejtű, bonyolult gépezetű szervezetek élettana is erre utal. Az bizonyos, hogy a soksejtű szervezetekben az egyes sejtek életkörülményei sokkal roszszabbak. Az egysejtű lényeknek ugyanis az egész testfelülete érintkezik a környezetüket alkotó folyadék tápanyagai-

Papucsállatka (Paramaecium) oszláskor

val. Egész felületük részt-vesz az anyagcserében, a táplálékfelvételben, a salakanyagok eltávolításában. Ezzelszemben a sok sejtből álló sejtállamban minden sejt szorosan egymáshoz kapcsolódik, s ennek folytán csak azon a kis felületen történik az anyagcsere, amely a tápanyagot szállító és a salakanyagot eltávolító vér érrendszerének falával érintkezik. Igy gyakran a sejtnek nemcsak saját életkörülményei válnak kedvezőtlenné azáltal, hogy nem jut mindig a kellő tápanyagokhoz, hanem a szállítórendszer tökéletlen működése következtében saját felhalmozódó salakanyagai mellett még a szomszédos sejtek bomlástermékei is hátráltatják tevékenységét. Ez a hátrány különösen azoknál a sejteknél jelentkezhet, amelyeknek az élettevékenysége nem rövid időre, hanem a szervezet egész élettartamára van szabva. Minél idősebb a szervezet, annál gyakoribbak a különböző szállítási zavarok. Igy például az erek lassankint elvesztik rugalmasságukat, mész rakódik le az erek falában, vagy a vérelosztás nem olyan tökéletes, mint ahogy azt a hibátlan működés megkívánná. Ezeknek és még számos más zavarnak következtében különösen a fontos tevékenységet végző sejtjeinkben felhalmozódnak a salakanyagok. S mivel ezeknek tömege folyton növekszik, végül már olyan nagyméretűvé válhat, hogy lehetetlenné tesz minden sejtműködést. Ennek pedig elpusztulás, halál a következménye.

Ezek az érdekes, látszólag elméleti értékű vizsgálati eredmények azonban számunkra nagy gyakorlati jelentőséggel is bírnak. Mert ebből az a következtetés vonható le, hogy életünk folyamán — még pedig idejekorán elkezdve — arra kell törekednünk, hogy salakanyagainktól minél tökéletesebben megszabaduljunk. Ezt elérhetjük, ha sokat tartózkodunk a szabadban, ha tornászunk, ha forró fürdőket veszünk és ügyelünk arra, hogy belünket időnként jól áttisztítsuk. Mindezzel segítünk szervezetünknek, hogy a salakanyagoktól mielőbb megszabaduljon. Igy jelentősen hozzájárulhatunk fiatalságunk megőrzéséhez.

Dr. Tangl Harald



Egy kevés fémhuzal...

SZÁMOS DÍSZTÁRGY

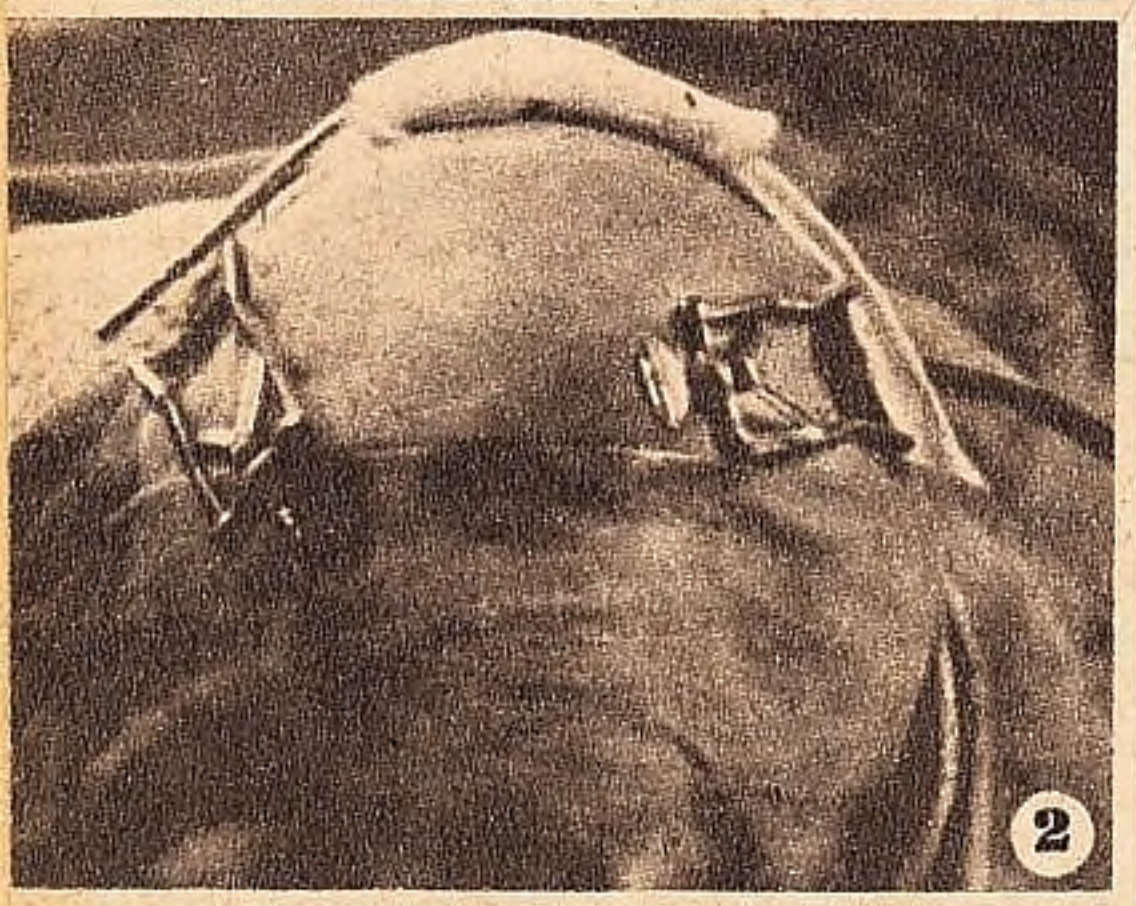
Bárki elkészítheti házilag a pincében vagy a kamrában talált drótdarabból, anélkül, hogy egy fillérjébe vagy megerőltetésébe kerülne. És nyomban az asztalra állíthatja valamelyik kedveshozzátartozójának jólsikerült fényképét. Lesz gyertyatartója, gyufatartója, vagy kirakatában az árjegyzéknek, vendéglőjének asztalain az étlapoknak méltó állvány. Veszünk kb. 3 mm vastag 50 cm. hosszú, lehetőleg alumíniumdrótot, nyílegyenesre húzzuk, fényesre csiszoljuk, utána szabadkézzel, megfelelő ábrát figyelve, hajtogatni kezdjük. Fogó nem kell hozzá, ha mégis használunk, óvatosan fogjunk vele, mert súlyos szépségfolytonossági hiányt okozhat síma drótunkon. Amikor a tárgy helyét már építjük, többször illesszük a drótszálak közé, hogy egymásbavágó méreteket kapjunk. Minden más méricskélés felesleges! A gyufadoboz felső feléből vágjunk le egy cm-t, hogy a szálak kiálljanak, megfoghatók legyenek. Ha mindig az egészre figyelünk, akkor tökéletes lesz az arány és kifogástalan, szemet gyönyörködtető az elkészült tartó.

Egy kis ügyeskedéssel a fentieken kívül még a következő tartókat szerkeszthetjük: levél, asztalkendő, fogkefe, tükör, ceruza, óra ...

A. B.

Operálható-e az ELMEBAJ?

1


2

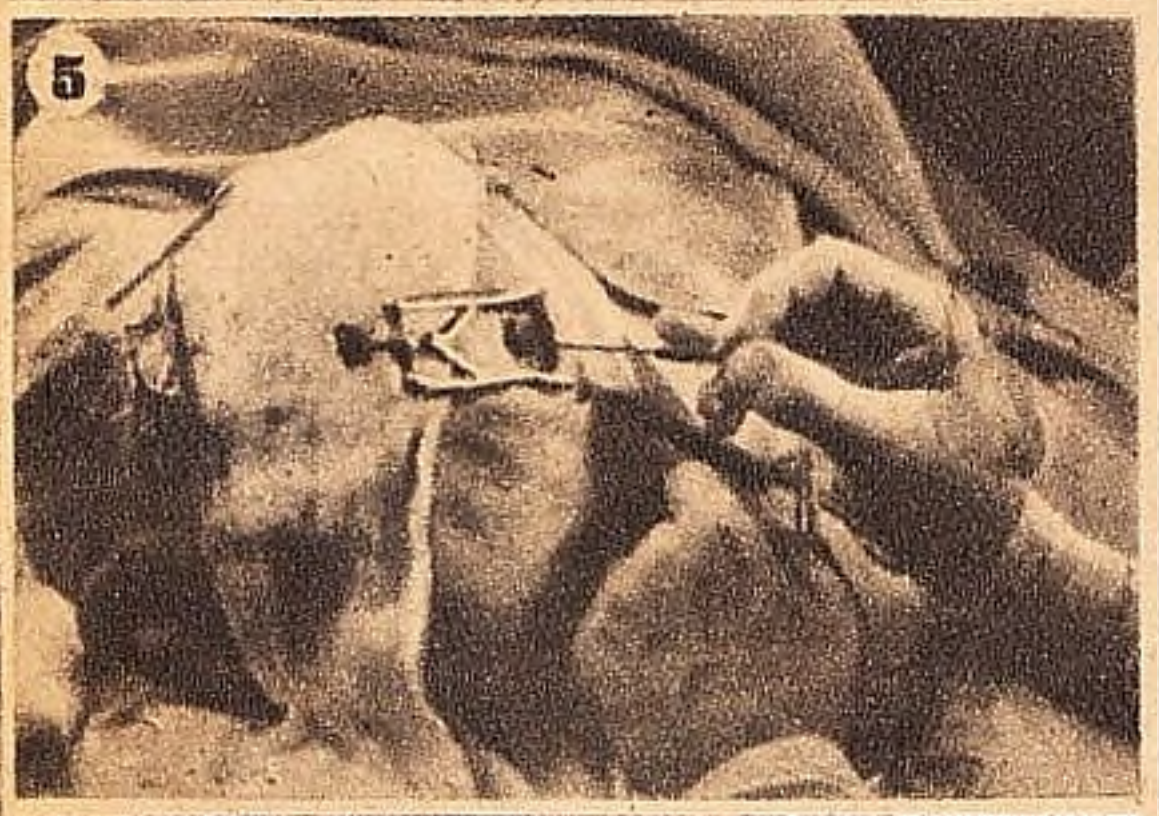
3

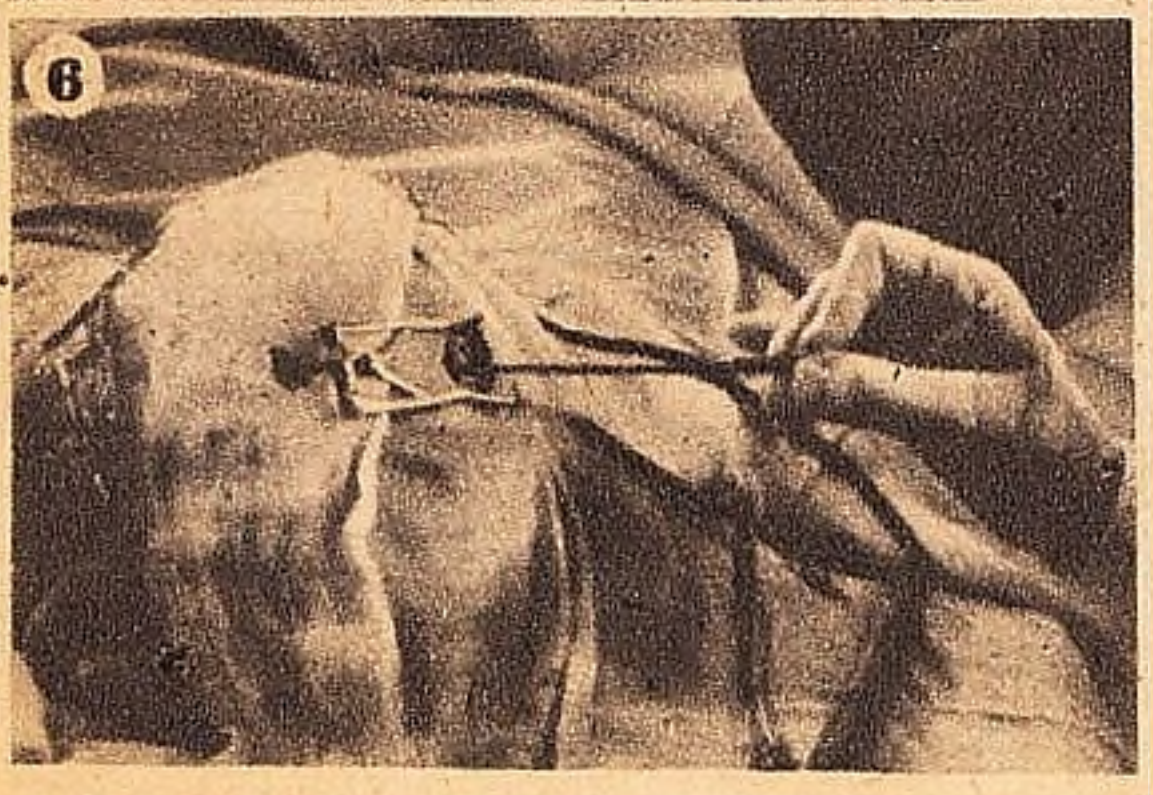
Az amerikai orvosi lapok érdekes újságot közölnek. Leírják egy súlyos agybajban (dementia praecox) szenvedett fiatal asszony esetét. A beteget meggyógyították, mégpedig olyan műtéttel, melyet nem sokára mint az agysebészet kiemelkedő újítását fogják tekinteni szakkörökben.

A szóbanforgó fiatal nő komor, haragos természetű volt, s mint jókedvű, vidám teremtés tért haza műtét után övéihez. Munkakedve, segítőkészsége meglepő nagy. A műtétet, mely az őrülettől mentette meg, az agybajok ellen vezetett legveszedelmesebb és leghatásosabb hadjáratnak lehet tekinteni. Lényege abban áll, hogy a rendellenesség gyógyítását magának az agyszövetnek az átvágásával igyekszik elérni. Maga az eljárás nem teljesen új. Mintegy 12 éve Portugáliában már kísérleteztek vele. A híres és merészen találékony ideggyógyász-sebész, Egay Moniz alkalmazta először. Kevéssel azután tökéletesítették Moniz eljárását, majd a műtéti eljárás eme formája továbbterjedt. A sebészek azonban óvatosan bántak vele. Csak olyan esetben nyúltak ehhez a megoldáshoz, amikor már minden egyéb eljárás reménytelennek látszott. Az eredmény meglepő volt: a műtéten átesett betegek 30%-a meggyógyult, 30%-ának állapota lényegesen javult. A többi 35—40% állapotában változás nem állt be a műtét után. Néhánynak betegsége súlyosbodott, 2—3% pedig a műtétbe belehalt.

Jelenleg mintegy 2000 esetet tartanak nyilván Amerikában, hol ezt a merész módszert: a szövet átvágását alkalmazták. Bár rendkívüli hatását és jelentőségét legtöbb orvos elismeri, nagy részük egyelőre óvatosan bánik ezzel az eljárással. Nem tekintik — aminthogy még nem is az — biztos gyógyszernek, s még hosszas munkába fog kerülni, míg a kísérletezés állapotából ki fognak kerülni alkalmazói.

1. *A beizolált koponya.* — 2. *A trepanáció helyén a metszést sebterpesztőkkel tárják fel.* — 3. *A trepanációt elektromos fúróval végzik.* — 4. *Jól látható a trepanációs nyíláson keresztül az agy ...* — 5. *A leucotomát az agyfelületre helyezik és ...* 6. *besüllyesztik az agyba*





MÁGNESBE ÁGYAZOTT *muzsika*

Ha nagyító üvegen keresztül hanglemezt nézünk figyelmesen, akkor sajátságos kép tárul szemünk elé. Rovátkák láthatók egymás mellett, amelyek a tűt vezetik. Erős nagyításban, fény felé fordítva a lemezt, hullámzó víz fodros habjaira emlékeztető görbéket látunk. Hanglemezre vésve, megdermedt hullámaival a hang néz reánk.

Az első hangfelvevő berendezés, a fonográf és tökéletesített formája, a grammofón hullámalakú barázdák képében rögzítik a lemezen a hangot, a levegő hullámszerűen tovaterjedő rezgését. Ezek a berendezések, amelyek a hangnak mechanikai úton való bevésésen alapszanak, igen elterjedtek és izmos iparágat foglalkoztatnak. Nagyjelentőségű a fotografikus úton való hangrögzítés, amely a hangosfilm alapja. Ezen a két módszeren kívül vannak a hangfelvételnek egyéb módjai is, köztük különös figyelmet érdemel a mágneses hangrögzítés.

A mágneses hangrögzítés készüléke elvben igen egyszerű. Képzeljünk el egy vékony acélszalagot, mely gyorsan csavarodik egyik orsóról a másikra, miközben egy kis elektromágnes pólusai előtt halad el (l. 1. ábra). Ezalatt az elektomágnes tekercsén hangfrekvenciás áram halad át, minthogy a tekercs mikrofónnal van összekötve, amely a levegő hangrezgéseinek megfelelő villamos áramot hoz létre. A villamos árammal együtt változik az elektromágnes mágneses mezejének erőssége és ugyanúgy változik a pólusok előtt haladó szalagrész átmágneseződésének mértéke. A mágnes előtt húzott szalagon tehát létrejön a hang láthatatlan, mágneses képmása. Nagyon egyszerű a hangot mármost reprodukálni, azaz újra előállítani. Mindössze el kell húzni az átmágnesezett szalagot egy olyan elektromágnes pólusai előtt, amelynek áramkörébe telefonkagyló vagy hangszóró van kapcsolva. A mágnes tekercsében az indukció törvényei szerint a felvett hangsorozat rezgéseinek megfelelő váltóáram keletkezik. A telefon vagy hangszóró tehát a felvett hangot fogja ismét hallatni.

Nagy előnye van a mágneses hangrögzítésnek a többi eljárással szemben. A használhatatlanná vált hanglemezt vagy filmszalagot ugyanis el kell dobni, az acélszalagról ellenben letörölhető a megnemfelelő szöveg erős átmágnesezéssel és azt kö-

vető lemágnesezéssel (demagnetizálással). A szalag ezután ismét alkalmas mágneses hangfelvételre, tehát anyaga nem vész kárba.

Rozsdás cellofánszalag mint hanghordozó. Az acélszalag nem bizonyult megfelelő anyagnak mágneses hangfelvevő készülék céljaira. Egyrészt törékenysége miatt, másrészt nagyobb kötegnél mutatkozó jelentékeny súlya miatt. Más anyagot kellett keresni. Mindenki ismeri a barna vas-rozsdát, de már kevesebben tudják, hogy mágnesezhető — ha kis mértékben is csak — és mágnességét jól megtartja. A kísérletezés során finom rozsdaporból és kötőanyagból emulziót készítettek s ezzel hosszú papírszalagot, később cellofánszalagot vontak be. Kiderült, hogy az ilymódon készült, úgynevezett ferromágneses szalagok megfelelnek a mágneses hangrögzítésre, méghozzá jobban, mint az acélszalagok.

Nagyobb előnyös tulajdonságokkal rendelkezik a ferromágneses szalag. Kis tekercsére, amelynek átmérője egyharmada egy hanglemez átmérőjének, háromszor olyan hosszú szöveg vehető fel, azonfelül ez a tekercs jóval könnyebb egy hanglemeznél. További előnye, hogy ollóval könnyen elvágható és közönséges ragasztóval összeragasztható. A ferromágneses szalagról éppúgy letörölhető a szöveg átmágnesezéssel és lemágnesezéssel, mint az acélról. A felvett hangot sokáig jól megőrzi a szalag mágneses alakban. Figyelemreméltó az a szempont is, hogy kis elektromótor kis munkaszükséglettel képes a tekercset forgatni. Az a körülmény, hogy a rozsdás emulzió csak gyengén mágneseződik át, nem jelent komoly hátrányt, mert a reprodukció alkalmával keltett kis áramok elektroncsövekkel tetszés szerint felerősíthetők.

A ferromágneses szalagon történő hangrögzítés ma már igen elterjedt. Felsoroljuk néhány fontos vagy érdekes alkalmazási területét.

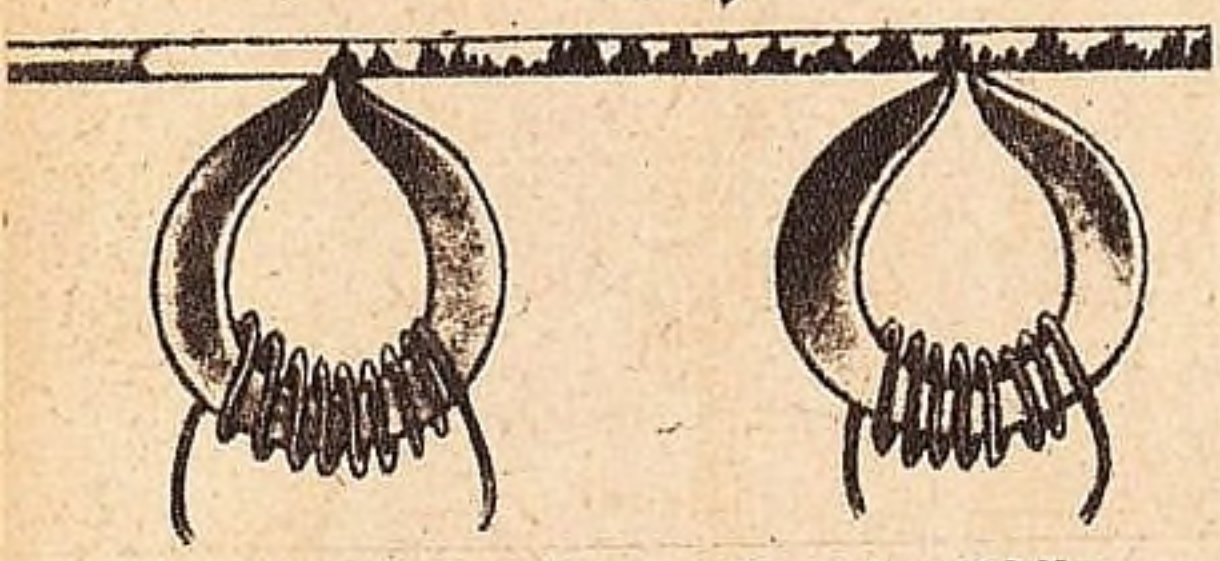
Alkalmazzák a rádióadás technikájában. Amikor tetszik, előzőleg szalagra vehető a műsorszám, azután bármikor kisugározható az éterbe. Ez esetben ki van zárva a bemondó tévedése vagy másféle fennakadás, amely bonyolult rádióelőadásoknál fordulhat elő. A hibás részeket könnyű jóval pótolni s ilymódon az előadás nyugodtan közvetíthető. Különösen jó szolgálatot tesz a mágneses felvevő készülék a rádió riporterének. Kimehet készülékével érdekes események színhelyére, műhelyekbe, híres embereket látogathat meg otthonukban, messze a rádió műtermétől. Beszállítva a ferromágneses szalagot a központba, a műsor akármikor kisugározható, szükség esetén többször is.

Amikor nem ír az író. Igen érdekes segítőtársa a mágneses hangszórókészülék, a diktográf a dolgozó levelezőnek, az alkotó művésznek (l. a 2. és 3. ábrát). Bediktálható a diktográf mikrofonjába sürgős levél, szerződés stb. A hibákat akár szavanként ki lehet javítani s a végleges szöveget a gépíró telefonon vagy hangszóróból hallja, a diktáló személy közreműködése nélkül.

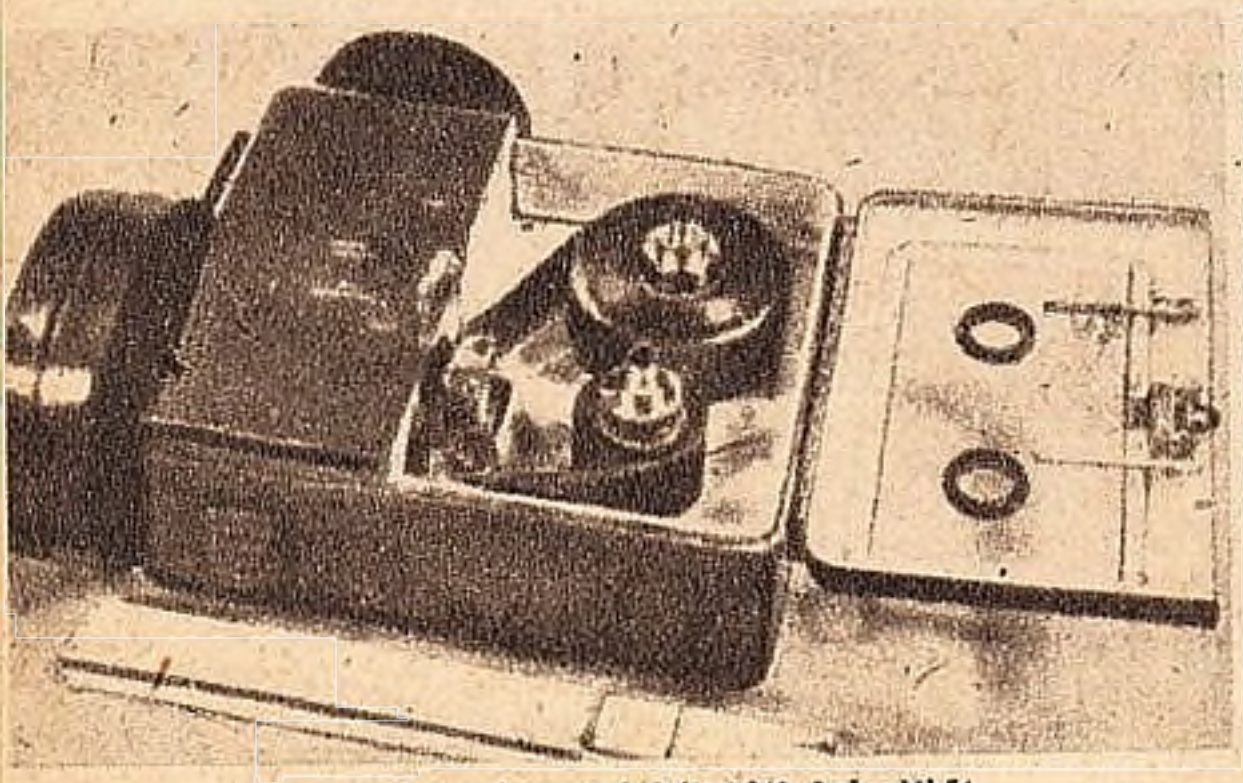
Sok unalmas munkától menti meg a diktográf az írót. Megszabadítja az időtrabló kézírástól, lehetővé teszi alkotó, termékeny idejének jó kihasználását, sőt megkönnyíti a kész szövegrészek ellenőrzését is. Hallás útján ugyanis a szöveg hiányosságai jobban észrevehetők. A zeneszerző is megörökítheti jólsikerült melódiáját, mielőtt kimenne fejéből: nem kell lekottáznia a dallamot, csak el kell játszani a mikrofón előtt.

Aránylag kicsi, de mégis kellemetlen hiányossága van a szalaggal dolgozó mágneses felvevő készüléknek. A hangfelvétel befejeztével a szalagot vissza kell cserélni egyik tekercstartóról a másikra, hogy reprodukálni lehessen. Nem lehet a szöveget bárhol kezdeni, megszakítva máshol folytatni, amint ez a grammofón membránjával történik. Ennek a hiányosságnak a kiküszöbölésére ferromágneses lapot készítettek, amely egymás alatti sorokat alkotva halad el az elektromágnes pólusai előtt, mint a papír az írógépben. A szöveg reprodukálása bárhol elkezdhető. A ferromágneses lap, mint egy hanglemez, borítékban postára adható. Így a mágneses hangfelvétel semmilyen tekintetben nem marad el a többi eljárás mögött.

(Technika Malagyózsi, Moszkva nyomán.)



Felül: Az acélszalag a hangnak megfelelően mágneseződik. Alul: mikrofontól, telefonhoz



Részlet a hangíró készülék belsejéből

A levegő MEGHÓDÍTÁSA

Azt szokták mondani, hogy Wright fivérek, Bleriot és az utódjaik, a repülőgéptervezők és a pilóták hódították meg a levegőt. A kifejezés költői, de egy kicsit pontatlan. Nem a levegőt hódították meg, hanem felhasználták a levegőt arra, hogy legyőzzék a föld vonzóerejét. De azért voltak vegyészek, technikusok, mérnökök, akik valójában meghódították a levegőt, meghódították azzal, hogy vegyi úton megkötötték és hasznos vegyületekké alakították át.

Közismert dolog, hogy a levegő — ez az emberi, állati és növényi élethez feltétlenül szükséges gáz — nitrogéngáznak és oxigéngáznak a keveréke. Ipari előállítás szempontjából tehát korlátlan forrása ennek a két gáznak, és a tiszta oxigént és a tiszta nitrogént valóban a levegőből állítják elő. De a nitrogéngáz, amely a levegőnek négyötödrészét teszi, az ipari gyakorlat szempontjából nem érdekes. Nitrogéngázt nem igen lehet mire felhasználni. Sokkal érdekesebbek azonban a vegyészeti ipar számára és különösképpen a műtrágyaipar számára a nitrogén vegyületei, a nitrogéntartalmú sók, amelyekről már régóta tudják, hogy a növényeknek nélkülözhetetlen tápanyagai, és az erőteljes mezőgazdasági művelés alá vett földeken, amelyek nitrogénvegyületekben a termelés során elszegényednek, nitrogénvegyületeket, például csilei salétromot, vagy újabban mesterséges nitrogén műtrágyákat, Magyarországon például a péti sót szórnak szét a természetes trágya pótlására.

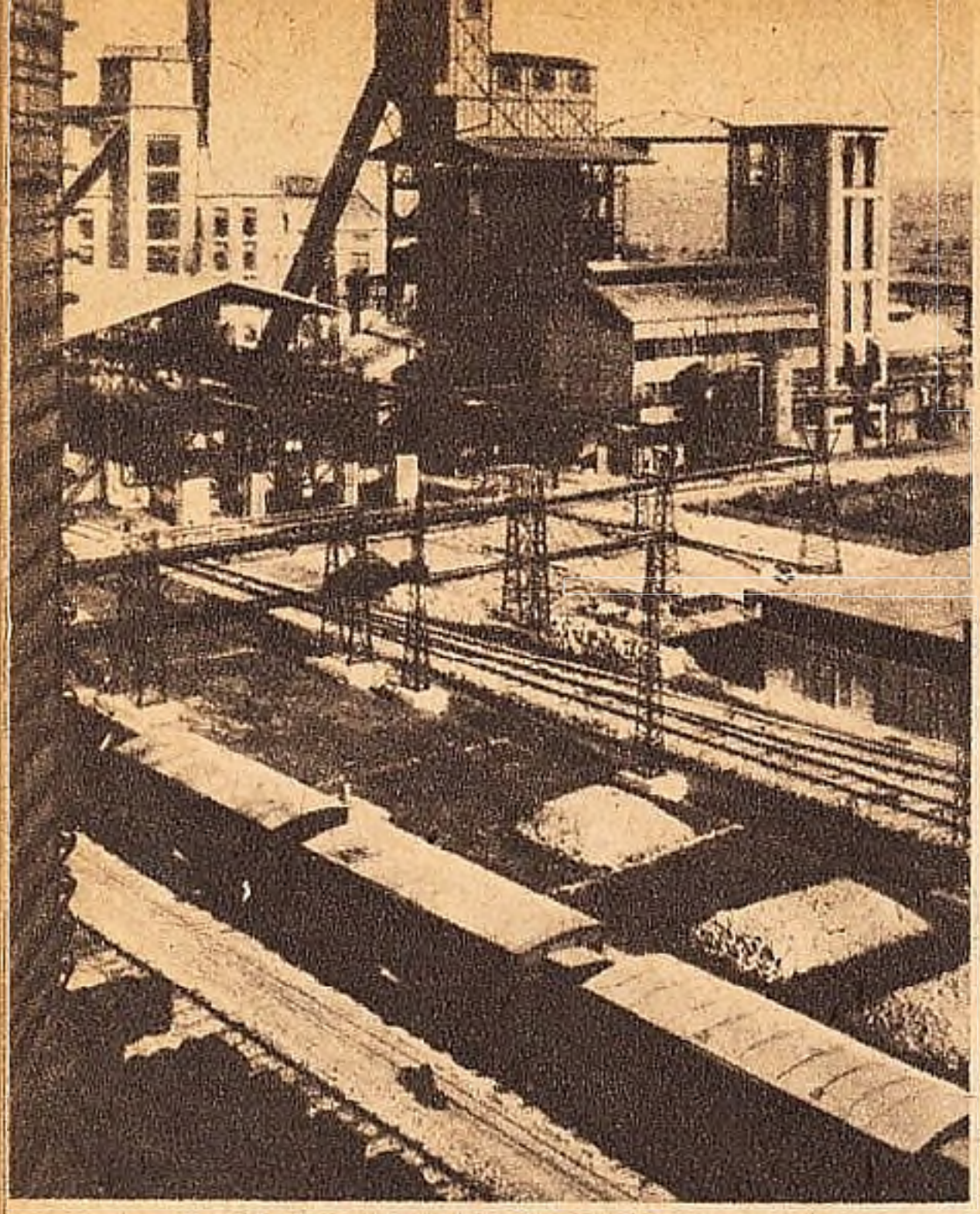
Nagyon sokáig, egészen a század elejéig a nitrogénvegyületek közül főkép kettőt használtak fel műtrágyázásra, a csilei salétromot és az ammonium szulfátot. A csilei salétrom ($NaNO_3$) Chilében bányászták és onnan került az európai termőföldekre, trágyaként. Csakhamar azonban kiderült, hogy a csilei salétromtelepek kimerülőben vannak és a század elején felmerülő háborús hangulat azt a félelmet keltette Európában, hogy háború esetén a csilei salétrom elmarad és a mezőgazdasági termelés már csak ezért is vissza fog esni. A félelemnél azonban sokkal nagyobb szerepet játszott az, hogy a csilei salétrom a robbanóanyagiparnak is nélkülözhetetlen nyersanyaga volt, mert hiszen a csilei salétromból lehetett csinálni a salétromsavat és a salétromsav segítségével a különböző, nagyhatású robbanóanyagokat. Ezért elhatározták, hogy megoldják a levegő korlátlan nitrogén forrásának ipari felhasználását.

Ismeretes bizonyára a szalmiákszesz. Szúrósszagú folyadék, s tulajdonképpen egy gáznak, az ammoniagáznak a vizes oldata. Ez az ammoniagáz nitrogén és hidrogén vegyülete, mégpedig olyan vegyület, amelynek minden molekulájában egy nitrogénatomra három hidrogénatóm jut. Ha azonban nitrogéngázt és hidrogéngázt 1 : 3 arányban összekeverünk, akkor azért nem keletkezik ammoniagáz, amit jellegzetes, szúrós szagáról felismerünk, hanem a két gáz megmarad eredeti, változatlan állapotában. Mégis lehet egyesíteni őket. Egy Haber nevű vegyész ugyanis kimutatta, hogy ha a két gázt 200-300 atm. nyomáson és 500—600° hőmérsékleten egyesítjük, akkor néhány százalék ammonia is keletkezik és ammonia keletkezését meg lehet gyorsítani különféle katalizátorok, például Platina segítségével (lásd: Bölcsek köve; Élet és Tudomány II. évf. 14. szám). Az ammoniaszintézis megvalósítása 35 évvel ezelőtt hatalmas cselekedet volt, nemcsak kémiai, hanem technikai szempontból is, képzeljék el, olyan kemencéket kellett építeni, amely 500°-on is kibírt 250 atm. nyomást. Haber Nobel-díjat kapott e munkájáért; amely lényegében a levegő meghódítását jelentette.

Az ammonia, ez a szúrósszagú gáz persze nem műtrágya még. Azonban ammoniagáz elégethető, levegő segélyével ismét csak platinakatalizátor jelenlétében: és akkor salétromsav keletkezik. A salétromsavat is bizonyára jól ismerik, közönséges vegyület, maró folyadék, feloldja a fémeket, még az ezüstöt is, ezért aztán választóvíznek nevezik. Ennek a salétromsavnak a hatására a pamut, amely kémiailag cellulóze, átalakul nitrocellulózévá: füstnélküli lőporrá, a glicerin pedig nitroglicerinné, ezzé a veszedelmes robbanóanyaggá, más anyagok másfajta robbanóanyagokká. Az ammonia pedig átalakul ammoniumnitráttá. Az ammoniumnitrát azonban békés anyag, jól oldódik vízben és ez az a nitrogénműtrágya, amely gyorsan hat, jól táplálja a növényeket és amelyre az évek óta nagyon kizsákmányolt magyar termőföldnek olyan nagy szüksége van. És ez az ammoniumnitrát a pétisó hatóanyaga.

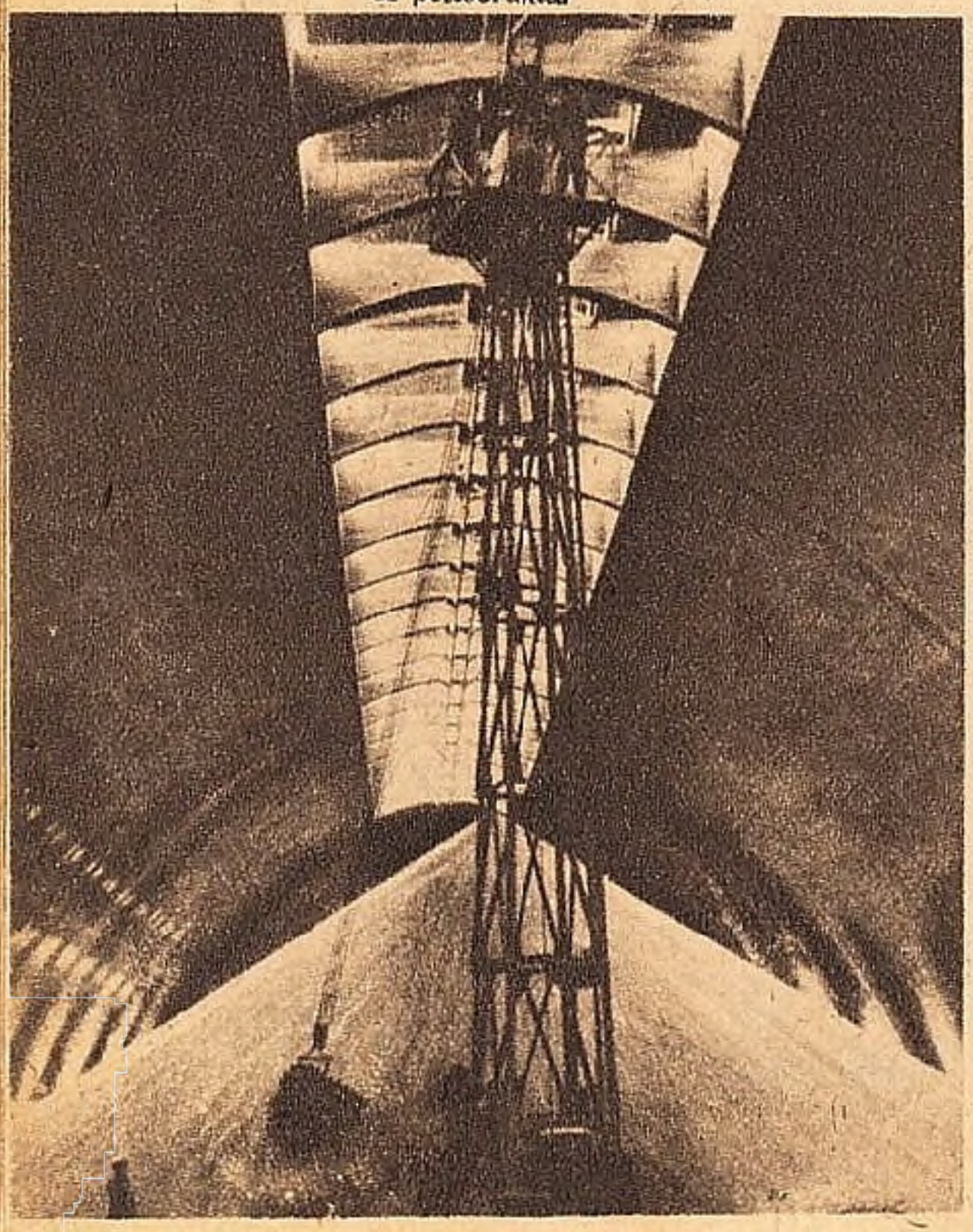
Ha megfigyeljük a rajzot, láthatjuk, hogyan készül a Pétisó: hogyan lesz a levegőből műtrágya.

A levegőt vízzel vagy forró vízgőzzel először gázfejlesztő generátorba vezetik. Ebben a bányából drótkötélpályán érkező szenet elégetik: a levegő oxigénje a szénnel



A péti nitrogéngyár látképe. Előtérben a generátorház és a kemenceüzem, háttérben a monumentális méretű erőtelep. (Háború előtti felvétel)

A pétisóraktár



széngázt : szénmonoxidot ad, a víz az izzó szénen szintén elbomlik szénmonoxidra és hidrogéngázra, a levegő oxigénje pedig változatlan. A generátorban fejlesztett gáz tehát a szintézishez szükséges nitrogénen és hidrogénen kívül még széngázt, kátrányt és egyéb szennyezéseket is tartalmaz, amelyektől a gáztisztítóban mentesítik, úgyhogy a nyersgáztartályba, hidrogén, nitrogén és szénmonoxid kerül. Ezt a gázt újabb levegővel a konverterben elégetik, vagyis a szénmonoxidot széndioxiddá szénsavvá alakítják. A konvertgázt kompresszorral 12 atmoszféra nyomásra sűrítve a szénsavmosó toronyba vezetik, ahol vízzel kimossák belőle a szénsavat. Ebben a toronyban pontosan az történik, ami a szikvízgyártó-üzemekben, a friss szódavizet a torony alján elveszik, a gázt pedig, amely nitrogénen és hidrogénen kívül már csak nagyon kevés szennyező széngázt tartalmaz, a széngázmosó tornyba viszik, ahol vegyszerek segítségével kimossák belőle a széngázt. Ezután a teljesen tiszta és megszárított gázt kompresszorral 200 atmoszféra nyomásra sűrítik s mert eközben fölhevült, hűtőn átvezetve bejuttatják a konverterbe. A konverter katalizátoranyaggal van megtöltve és mintegy 500 C° hőmérsékletre van fölfűtve. A gáz a katalizátorral csak pillanatokig érintkezik s nagy sebességgel máris a hűtőbe jut, nehogy a keletkezett néhány %-nyi ammonia a nagy hőfokon újra elbomoljon nitrogéngázra és hidrogéngázra. A nagy nyomás folytán a hűtéskor cseppfolyósodik az ammonia, tehát egy tartályba el lehet venni, a változatlan nitrogén-, hidrogénkeveréket pedig újra visszavezetik az üzembe. Ezzel a nagy munka a levegő-nitrogén megkötése megtörtént ; de a műtrágyáig még hosszú az út.

A cseppfolyós ammoniát fölmelegítik, elpárologtatják és gáztartályban fogják föl. Innen viszik tovább az ammoniaelégetőkemencébe levegővel keverve. A kemencében a platinakatalizátor, a nagy hőmérséklet hatására az ammonia salétromsavvá ég el s ezt a salétromsavat vízzel higítva lehűtik és elnyelik. Az így kapott 50%-os salétromsavat az ammonnitrát-torony tetejére viszik, ott bepermetezik a toronyba, a torony alján pedig ammoniagázt vezetnek be. A salétromsav a toronyban lefelé csörgedezve érintkezésbe kerül az ammoniával és ammoniumnitráttá alakul át mire a torony aljára kerül, ahonnan egy tartályba szívják el. Ezt az ammonnitrát oldatot azután besűrítik, a kiváló kristályos ammonnitrátot centrifugán elválasztják, majd mészkővel összekeverve megszárítják, megőrlik, és zsákokba adagolva jut el, mint pétisó, a gazdákhoz.

A péti gyárat a háború során súlyos károsodás érte, azóta sem termel. De a hároméves terv 80 millió forintot áldoz a gyár újjáépítésére. Az új műtrágyagyár nagyobb lesz, mint a régi, évenként 80.000 tonna műtrágyát fog előállítani a magyar termőföld feljavítására a levegőből.

Repülőmodellnek a 3—4 méterig terjedő nagyságú, önálló repülésre alkalmas szerkezeteket mondjuk. Ma már ezeket a repülőmodelleket végtelen sokféle alakban építik a repülőmodellezők (lásd É. és T. II. évf. 7. szám) az alig 1 gramm súlyú »Pilléktől« a több kilogramm súlyú benzinmotoros és vitorlázó modellekig.

Repülőmodell alatt régen a nagy repülőgépek kicsinyített másait értették. A modellrepülést úgy tekintették, mint a repülésnek fontos kísérleti eszközét. A repülőkutatók újabb ötleteiket és elgondolásaikat egészen kisméretű, 1—2 méter nagyságú modelleken próbálták ki. Ezekkel nyert tapasztalatok leszűrése után tervezték meg személyek szállítására is alkalmas nagyméretű gépeiket.

A modellrepülés ma is tanítási módja a repülés törvényeinek, emellett hasznos, nemes szórakozás és a kézügyességnek, technikai gondolkodásnak remek fejlesztője.

A verseny

A modellező életkoronája a verseny. A modellezők — a fiatal diákoktól az öreg bácsiig — lázas izgalommal készülnek, hogy elgondolásaik alapján saját kezük munkájával épített gépeik repülését bemutassák, teljesítményeiket összemérhessék és győztesen, díjjal kitüntetve térhessenek haza.

A modellezés a repüléssel egyidős, alig 40—50 éves multra tekinthet vissza, nem csodálkozhatunk tehát, ha a minden újdonság iránt érdeklődő ifjúság kedvelte és kedveli még ma is a legjobban.

A modellezősport erőteljes fejlődését a versenyek és az eredmények összehasonlítása hozta magával. A gépek díjazása a repült idő alapján történik, minthogy a repülési időtartam mérése a legkönnyebb. A repült idő mérése stopperórával, másodpercnyi pontossággal történik. Ma már gyakran előfordul, hogy a *modellek világgá repülnek*, oly magasságra emelkednek és oly sebesen haladnak, hogy földön nem követhetők, eltűnnek az időmérők és a tervező szeme elől. Ilyenkor nem figyelhető meg, hogy a modell hol ér földet. A modellezők erre a esetre is számítva, a gépekre felírják nevüket és lakcímüket, és az esetek túlnyomó részében a gép meg is kerül, a »*becsületes megtaláló*« levélben értesíti a modellezőt gépe megtalálásáról. A gép által repült távolság térképen mérhető le. A repülési távolság hivatalos elismerése a Magyar Repülő Szövetségnél már szigorú igazolás és az előírt iratok megszerzése után történik. Az M. R. Sz. azután a legkimagaslóbb eredményeket nyilvántartja, sőt az egészen kiváló teljesítményeket a nemzetközi sportfennhatósághoz is felterjeszti. A modellező számára a legnagyobb dicsőséget országos vagy éppen nemzetközi csúcseredmény elérése jelenti.

A modellversenyek feltételei, a rekordok utáni hajsza arra késztette a modellezőket, hogy tudományos alapossággal« vizsgálat alá vegyék mindazokat a körülményeket, melyek a repülőmodellek hosszú repülését elősegítik.

Mi tartja a modellt a levegőben?

A modellek felépítése nagyban befolyásolja a gép repülését. *Régen azt gondolták, hogy a motor tartja a modellt a levegőben.* A repülőmodell legegyszerűbb motorja a guminyaláb volt, lecsavarodáskor légcsavart forgatva vitte előre a gépet. A régi modellezők igyekeztek minél hosszabb guminyalábot használni, a könnyű, gyenge törzs és szárny merevítését huzalok segítették elő. Ma már tudjuk, hogy a sok huzalnak nagy légellenállása volt, a motor lejárása után a gép gyorsan merült és nem csodálható, ha az akkori »*repülő drótakadályok*« 30—60 másodperces és 50—100 méternyi repüléseit már kiváló eredményeknek tartották. A fejlődés során elmaradtak a huzalok, a szárny belső merevítésű lett és a törzs héj- vagy hídakhoz hasonlítható rácsos szerkezete már a legerősebb igénybevételt is játszva bírta. A gép alakjának, szárnyformájának és a szárnyszerelvénynek kifejlesztésével a modellek motoros repülése erősen emelkedő és a motor lejárása utáni »siklás« — mely a repülési időnek igen jelentékeny részét teheti ki — lassú merülésű lett. Nagy lépést jelentettek a fejlődésben a modellbenzinmotorok. Ezek kis egyhengeres robbanó motorok, csekély önsúly mellett nagy fordulatszámmal és nagy teljesítménnyel forgatják a légcsavart. Példaképpen megemlítjük, hogy egy ilyen kis motor, mely mindössze három gyufaskatulya nagyságú, 50 dkg-t nyom és 6.000 percenkénti fordulatszám mellett $^1/_3$ lóerő teljesítményt ad.

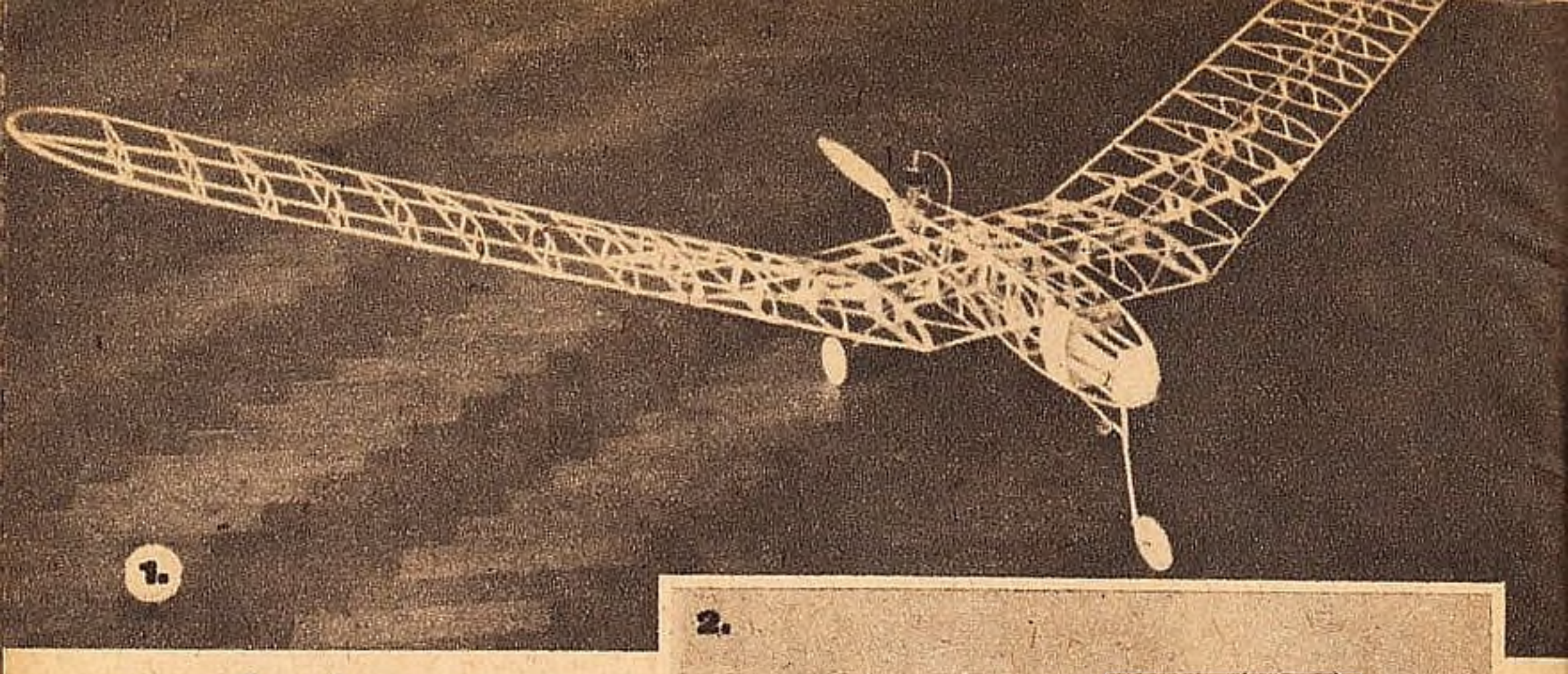
A modelleket mégis leginkább a kedvező körülmények segítik. Az a modell, mely normális körülmények között csak néhány másodpercet képes repülni, megfelelő levegőáramlatok segítségével hosszú percekig, sőt 1—2 óráig is levegőben tud maradni. Ezért szükséges, hogy a repülőmodellező ismerje az időjárás-tudományt, a meteorológia alapját és a légkör áramlásainak törvényszerűségét.

Hogyan lehet követni a modell repülését?

Az 1—2 méter nagyságú repülőmodell szabadszemmel 500—1000 méter magasságig és 2—5 km távolságig figyelhető. A modellek nagy része kedvező körülmények mellett ennél jóval magasabbra és messzebb tud repülni. Így igen fontos volt, hogy a gépek megfigyelését minél tökéletesebbé tegyék. Ma már — hála a magyar modellezés kiváló szervezőinek — időmérésre különlegesen kiképzett szakemberek serege áll a modellrepülés rendelkezésére és különleges távcsövekkel, távmérő berendezésekkel figyelik, sőt gyakran motorkerékpáron vagy motoros sportrepülőgépen üldözik a megszökni akaró modellt.

A modellezés lelkes művelőinek és a kiváló tudományos és szervező modellező szakemberek munkájának meg is lett az eredménye. A magyar modellező csúcseredmények ugrásszerűen emelkedtek és a mostoha körülmények mellett is egyes kategóriákban elérték a nagy nemzetek fiainak eredményeit, és méltán felkeltették a külföld figyelmét.

Benedek György

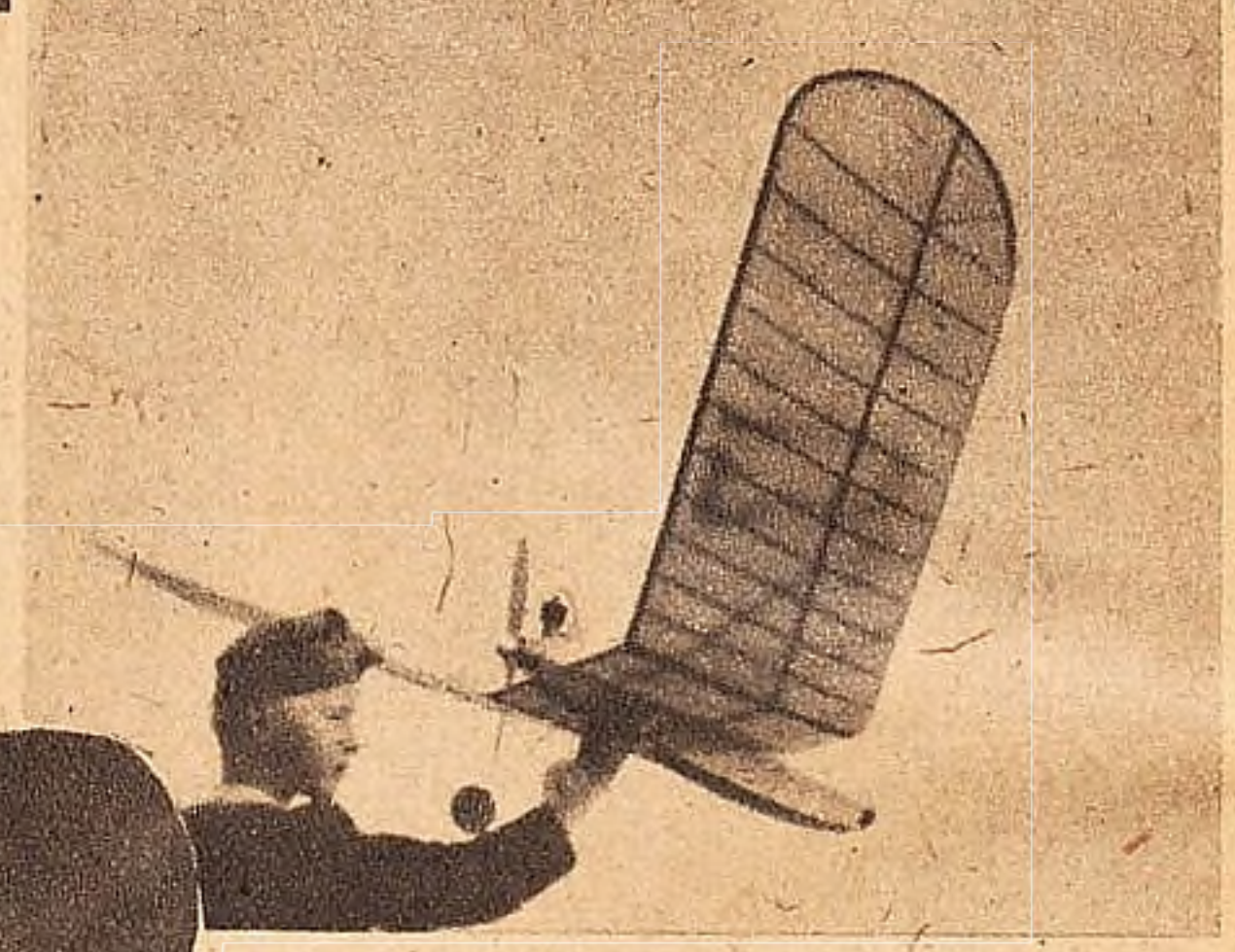


1.

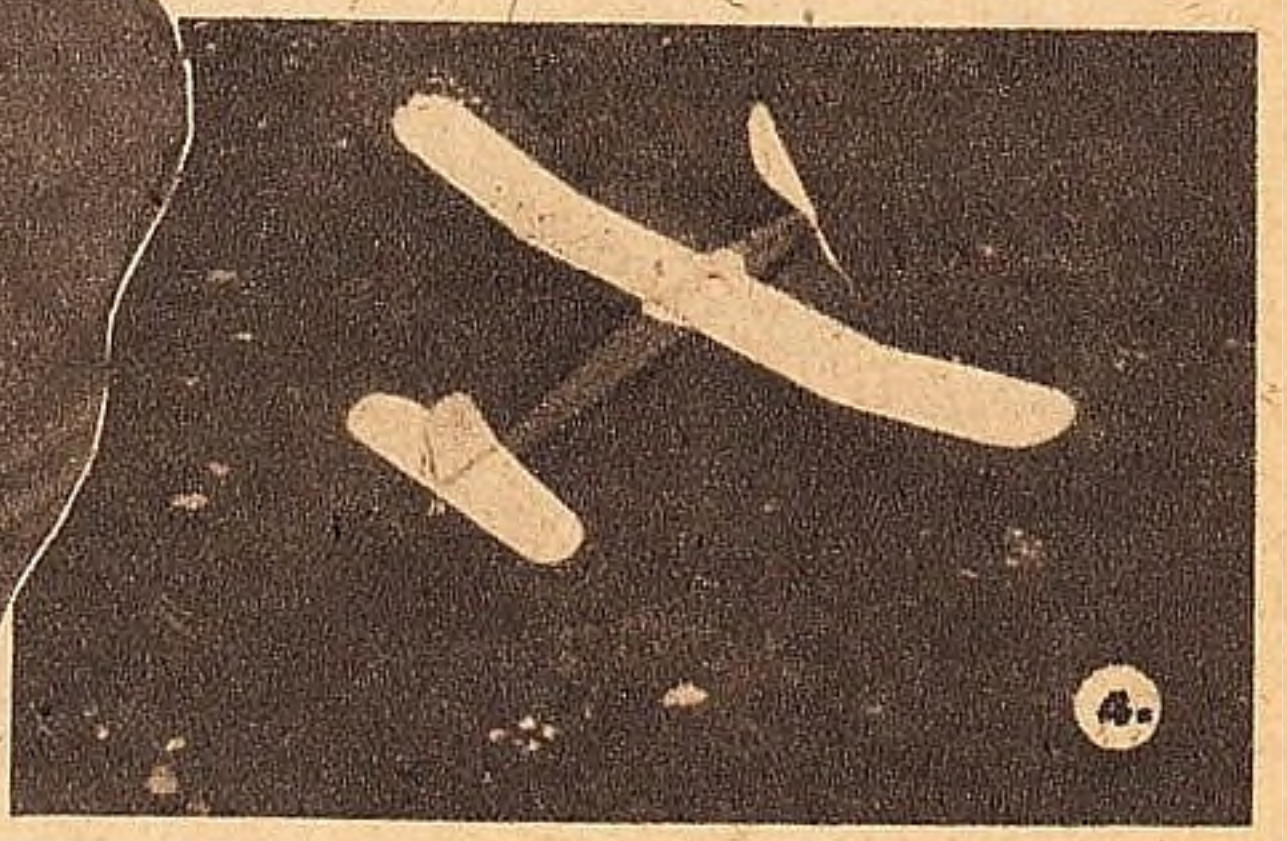
2.

Szárnyra kelt álmok

3.



1. Benzinmotoros faroknélküli repülőmodell faváza.
2. Faroknélküli, benzinmotoros tolólégcsavaros repülőmodell.
3. Lehelletfinom, 1 grammos repülőmodell a Műegyetem csarnokában.
4. Zárttörzsű, belső merevítésű modern gumimotoros repülőmodell.



4.