

SCIENCA REVUO

ELDONO DE J. MUUSSES PURMEREND NEDERLANDO

Sendependa revuo. Aperas kvarfoje jare. Abonpr. Ned.gld. 5.-, §2, aŭ egalvaloro. Oficiala organo de Internacia Scienca Asocio Esperantista (I.S.A.E.)

Redaktoro: W. P. Roelofs, Kerkpad ZZ 53, Soest, Nederlando - **Administracia adreso por abonantoj, kiuj ne estas membroj de I.S.A.E.:** J. Muusses, Purmerend, Nederlando, Ĝironumero 15062 - **Administranto por I.S.A.E.:** G. F. Makkink, Eekhoornlaan 10, Bennekom, Nederlando, Ĝironumero 204940 - **Sekretario de I.S.A.E.:** S. Alexandersson, - Ulrichamnsvägen 16 nb, Johanneshov, Svedujo. Postkonto 190976 -

ENHAVO:

	paĝo
Helpo por reŭmatismuloj. — Tradukis <i>T.L.C.B.</i>	122
Mezuro de la suna energidiradiado. — <i>Curt Dellian</i>	123
Pri nombroj primaj. — <i>Kiril Fabo</i>	126
Paperformatoj. — <i>G. P. de Bruin</i>	134
Du gravaj verkoj pri la atoma energio. Recenzitaj de <i>T.L.C.B.</i> ...	136
La Kordileraĵoj ŝtatoj. — <i>Curt Dellian</i>	142
ISAE-informoj	144
Statuto por Internacia Scienca Asocio Esperantista	145
ISAE, raporto de la kunsido en Bournemouth, 10-8-1949	147
Plua aplikado de Esperanto en Scienca Gazeto. — <i>F. J. Belinfante</i>	152
Senĉesa kreigaĵo. — <i>Fred Hoyle</i> , tradukis <i>T.L.C.B.</i>	153
Letero al la redaktoro. — <i>E. Wüster</i>	158
Plipreciziĝo. — <i>K. F.</i>	159
Internacia elektroteknika vortaro	160

Atenton!

Unu el la numeroj de la proksima jaro, se eble la 3a, estos dediĉita al la problemo „**Nutraĵo kaj Loĝantaro**”, nun en la centro de interesiĝo ĉe UNESCO. La redaktoro petas alsendon de taŭgaj manuskriptoj traktantaj ian flankon de ĉi tiu temo.

HELPO POR REŬMATISMOJ

(El la *Listener* de la 15-a de Septembro, 1949, p. 435.

Tradukis T.L.C.B., kun permeso de la B:B:C.)

Nova drogo, kiu nomiĝas *kortisono* aŭ *Kombinaĵo E*¹⁾, estas nuntempe uzata ĉe la kuracado de reŭmatismaj malsanoj. Bedaŭrinde la provizo ĝis nun estas tiel malabunda, ke kostas ĉirkaŭ £ 50 por fari kvanton sufiĉan por eĉ unu injekto. Tamen esploristoj lastatempe eltrovis, ke ili povas fabriki tiun saman drogon el planto, kiu kreskas abunde en Afriko.

D-ro *George Taylor* en disradiigita parolado diris jene: „Mi trovis ĉi tiun kreskaĵon (*Strophanthus Sarmentosus*) en la densaj verdaj arbaroj de la protektorato Ugando, kie ĝi festone ornamas la altajn arbojn, kaj grimpas kelkfoje eĉ ĝis 70 aŭ 80 futoj²⁾ super la tero. Ĝi iom similas al vinberujo; ĝia trunketo estas dika je 2 aŭ 3 coloj²⁾ kaj la supraj branĉoj portas malgrandajn verdajn foliojn kaj amasojn da belaj floroj. La petaloj havas longajn, maldikajn torditajn „vostojn”, kies longeco estas ĉirkaŭ tri coloj kaj pro tio la kreskaĵo nomiĝas *Strophanthus* — kio signifas, laŭvorte, „torditan floron”. Du spindel-formaj semoj, ĉirkaŭ unu futon longaj kaj unu colon dikaj, pendas de ĉiu floro. Ĉi tiuj semoj enhavas semojn, el kiuj ni estontece ricevos la drogon „kombinaĵo E”. La semoj enhavas multnombrajn semojn, kaj ĉiu semo havas longan, maldikan bekon, sur kiu troviĝas tufo da silkaj haroj tre simila al la paraŝut-simila tufo ĉe la semoj de la leontodo kaj multaj aliaj kompozitoj.

Ja ekzistas multaj specioj de *Strophanthus*. El unu el ili devenas drogo, kiu oni uzas ĉe la kuracado de kormalsano. Sed la kreskaĵo, el kiu ni eltiras la „kombinaĵon E” estas la sama kreskaĵo, el kiu oni povas eltiri mortigan venenon, kiun la Afrikanoj uzas por ŝmiri la pintojn de siaj mansagoj. La Afrikanoj metas ĉirkaŭ kvaronon de funto³⁾ da semoj, maldelikate muelitaj, en feran poton kun ĉirkaŭ du pajntoj (unu litro) da akvo, kaj kiam ili jam varmigis ĝin sufiĉe por ĝin boligi, ili aldonas malgrandan kvanton de pulvoro farita el la ŝelo kaj radikoj de kelkaj aliaj kreskaĵoj. Ili boligas ĉi tiun miksaĵon, kaj poste ĝin filtras.

La rezulto estas likvaĵo, kiu similas al piza supo, kaj kiam ĝi estas kribrita, ĝi estas denove boligata, ĝis ĝi fariĝos maldensa siropo. Tiam, por fina plibonigeto, la fabrikisto de la mansagaj venenoj eble aldonas la muelitan kapon de venena serpento kaj plurajn gutojn da sango de koko. Tio ja estas mortiga veneno ĉar ĝi okazigas paralizon de la koro.

1) 17-hidroksi-11-dehidro-kortikosterono aŭ Δ^4 -pregnen-3.11.20-trion-17.21-diolo.

2) 1 futo = 30,48 cm;

1 colo = $\frac{1}{12}$ futo = 2,54 cm.

3) 1 funto = 453,6 g.

Efektive ĝi kapablas mortigi eĉ elefanton, kaj ĝi estas uzata de la Afrikanoj ĉe la ĉasado de elefantoj.

Oni jam konis ĉi tiun kreskaĵon dum ĉirkaŭ 150 jaroj. Efektive la esploristo *Mungo Park* kolektis specimenojn de ĝi en Nigerio jam en la jaro 1795. Poste, en 1824, oni alportis kelkajn semojn al Londono el *Sierra Leone*, kaj plantis ilin en varmejoj taŭgaj por la tropikaj kreskaĵoj. Oni ankaŭ kulturis tiajn kreskaĵojn en Florido por ornamaj celoj. En la sovaĝa stato *Strophanthus* estas tre ofta kreskaĵo en okcidenta Afriko, kaj abundas de Senegalio kaj la Franca Sudano ĝis la arbaregoj de la malsupra Kongo kaj Angolo. Sajnas ke ne ekzistas la kaŭzo, kiu malhelpus ĝian grandskalan kulturadon en la pli tropikaj regionoj de Ameriko.

535.231 : 523.7

MEZURO DE LA SUNA ENERGIDISRADIADO

de CURT DELLIAN (Germanujo).

La suno estas grandioza forno, kies energidISRADIADON ni apenaŭ povas imagi. Ni tial volas serĉi komparon kun la al ni kutime konataj fornoj por demonstri la sunan energidISRADIADON. En la fiziko oni uzas kiel energiunuon la ergon ĉefe en la mekaniko kaj la kalorion ĉefe en la termodinamiko. Al ni konata en la kutima vivo estas la kilovathoro. Ĝin reprezentas la energio, kiu estas elradiata de malgranda elektra forno dum unu horo. Ĉi tiu energio respondas al $3,6 \times 10^{13} = 36\,000\,000\,000\,000 = 36$ bilionoj da ergoj aŭ preskaŭ 1 miliono da calorioj kaj povas varmigigi, 8,6 litrojn da akvo de 0° al 100° . La elradiado de energio estas des pli granda, ju pli la forno funkcias. Tial ne la *energio* estas karakteriza por la potenco (1) kapablo (laborpovo) de la forno, sed la *varmoelradiado po tempunuo*, kiun mi proponas nomi *potencio* (1) kaj kiun oni mezuras per kilovatoj. Nia malgranda elektra forno posedas potencion de proks. 1, la suno de $3,78 \times 10^{23}$ kilovatoj (kw) $= 5,14 \times 10^{23}$ ĉevalpovoj (ĉp). De tiaj dudekkvarciferaĵaj nombroj ni ne povas havi imagon. Pro tio ni ne demandu pri la tuta potencio de la suno, sed pli modeste pri la potencio de la radiado, kiu eliĝas el unu kvadrata centimetro de la suna supraĵo. La suna diametro estas ĉirkaŭ 100-oble tiom granda kiom la tera diametro; la suna surfaco estas tial 10 000-oble pli granda ol la tera. Pli ekzakte esprimite: la radiuso (2) de la suno estas $69,5 \times 10^9$ cm kaj la suna surfaco $6,1 \times 10^{22}$ cm². La energiflukso po kvadrata centimetro havas valoron de 6 kilovatoj aŭ 8 ĉevalpovoj. Ankoraŭ pli malgranda estas la potencio po gramo de la suna maso. Ni jam devas apliki ergon, por ricevi klarajn nombrojn. La suno elradias po sekundo $3,78 \times 10^{33}$ ergojn kaj havas mason de $1,98 \times 10^{33}$ g. Ĉiu gramo de la

suna materio liveras meze po sekundo 1,88 ergojn, do tre modestan energion! La grandegeco de la energia elradiado de la suno ne estas kaŭzata de alta specifa potenco, sed de la giganta maso de la suno.

Ni imagu, ke la energio de la suno estas kaŭzata de brulado de karbono. Unu gramo da karbono liveras proks. 8000 kaloriojn, kaj se la tuta suno konsistus el karbono, ĝi reprezentus energiprovizon de 67×10^{43} ergoj, kiu povus garantii la sunan elradiadon nur por 5650 jaroj, do proks. ni diru 6000 jaroj. 6000 jaroj estas longa tempo por la homa gento, sed por kosma evoluo tre mallonga. La plej maljunaj tavoloj de la tera krusto estas 1—2 miliardjaraj, tiel ke la aĝoj de la tero kaj de la suno estas kalkulataj je minimume 2×10^9 jaroj. Verŝajne la suno estas 10^{10} -jara. El ĉi tio sekvas, ke la plej ekzotermaj (varmo-liveraj) kemiaj reagoj ne kapablas klarigi la sunan radiadon. Ni devas serĉi aliajn energifontojn, kiuj estas milionoble pli grandaj ol la kemiaj. Tiaj gigantaj energireagoj nur okazas ĉe atoma transformado, do ĉe reagoj inter la atomaj kernoj. Ekzemple unu gramo da uranio liveras po sekundo proksimume 1 ergon, do duone tiom, kiom liveras unu gramo da sunmaterio po sekundo. Tamen uranio ne povas esti la sola liveranto de la sunenergio, ĉar la radioaktivaj elementoj troviĝas nur en etaj kvantoj en la suno.

Ekvivalenteco de maso kaj energio.

La principoj de la konservado de la maso kaj energio estis la fizikaj fundamentoj de la 19a jarcento. Estas kutima fakto, ke ĉe ĉia kemia reago la maso de la finproduktaĵoj estas la sama kiel la maso de la komenca materialo. Same kutime estas, ke energio ne povas esti kreata el nenio.

Tiom pli mirige estas, ke ĉe la formado de la atomkernoj el protonoj kaj neŭtronoj maso perdiĝas. Ĉe helio He^4 la masa defekto (3) estas 0,03028 atompezunuoj, tio signifas, ke ĉe la formado de helio el 1 gramo da protono kaj neŭtrono 0,00757 gramoj perdiĝas, do $\frac{3}{4}$ %. Tio estas konsiderinda kvanto. Kie restas ĉi tiu maso?

Estas la merito de Albert Einstein, ke li kiel unua eldiris ion pri la ekvivalentoj de maso kaj energio (1905). Laŭ Einstein la konceptoj pri maso kaj energio perdas sian memstaran signifon, tial ĉar maso nur estas aparta formo de la energio kaj energio nur aparta fenomeno de la maso.

Maso kaj energio estas reciproke transformeblaj; pro tio la leĝo pri ilia konserviĝo (konserva leĝo) ne povas validi aparte por maso kaj aparte por energio. Sed tre grave estas, ke la transformado de la energio en mason kaj reciproke okazas laŭ ekzakta leĝo. 1 gramo ekvivalentas c^2 ergojn (c estas la lumrapido 3×10^{10} cm/sek). 1 gramo reprezentas la gigantan energion de 9×10^{20} ergoj. Maso tial estas tre koncentrita formo de energio kaj energio tre diluita formo de maso.

Se oni sukcesus transformi mason en puran energion, do ĉiu gramo liverus $2,5 \times 10^7$ kilovathorojn, t.e. la taga energiproduktado de la svislandaj elektroproduktejoj. En la transformado de maso en energion ni trovis fonton, kiu superas ĉiujn ĝis nun konatajn. La produktataj energioj estas tiom grandaj, ke ni povas agnoski tian transformiĝon kiel ĉefkaŭzon de la suna radiado. La suno produktas po sekundo $3,78 \times 10^{33}$ ergojn, kaj ĉiu gramo reprezentas 9×10^{20} ergojn. *La sunomaso perdiĝas en la universon po sekundo je $4,1 \times 10^{12}$ gramoj = 4,1 milionoj da tunoj!* Tio sendube estas ega masa perdo, sed la suna maso estas tiel granda, ke, eĉ se ĝi jam radiadis dum 10 miliardoj da jaroj kun konstanta intenso, ĝi perdis nur 1500-onon, t.e. pli malmulte ol unu pomilon, de sia maso. Tial la suno ne multe perdis dum sia vivo.

Laŭ la leĝo de ekvivalento de maso kaj energio difinita kvanto da materio devas esti pli peza ĉe altaj temperaturoj ol ĉe malaltaj, — kaj ĉe ekzotermaj kemiaj reagoj (reagoj ĉe kiuj energio liberiĝas), la maso de la finproduktaĵo devas esti malpli ol la maso de la komencmaterio. Tio teorie estas ĝusta, sed la energio pezas tiom malmulte, ke ĉi tiuj efikoj ne estas observeblaj. Kiam 12 gramoj da karbono forbrulas kun 32 gramoj da oksigeno al 44 gramoj da karbondioksido, tiam rezultas el tio 95 000 kalorioj. Ĉi tiu energio nur pezas $4,4 \times 10^{-9}$ gramojn, tiom malmulte, ke ĝi ne estas pesebla.

Rimarkoj:

001.4 : 51+53

(1): Por esprimi „laboron po tempounuo” (din \times cm/sek aŭ $g \times cm^2 \times sek^{-3}$) oni bezonas terminon. La ĝis nun uzata termino „potenco” estas tro multsignifa kaj ne specifa. Ankaŭ „laborpovo” ne taŭgas. Tial estu proponata la termino „p o t e n c i o”. (A.: *power*. Fr.: *débit*. G.: *Leistung*. I.: *potenza*. Hi.: *capacidad*).

(2): Por duondiametro estu proponata la neologismo „r a d i u s o”, ĉar „radio” ne estas ususenca. (A.: *radius*. Fr.: *rayon de cercle*. G.: *Radius*. I.: *raggio*. Hi.: *radio*. Ru.: *radius* (fonetike)).

Laŭ PV radiuso jam havas signifon: la pli mallonga osto de la antaŭbrako, kiu respondas al la dika fingro Sed tiu signifo el la medicina fako ne povas kaŭzi eraron kun la matematika fako. En la matematiko oni ne povas toleri homonimojn, — radio — en du sencoj 1) aparta rektlinia elsendaĵo el fonto de lumo, varmo, elektro ktp. 2) radiuso. Se oni ne normigus ĉi tiun terminon kio signifus ekz. — radia vektoro —? Ĉu radia vektoro en la unua senco aŭ en la dua (radiusa vektoro). Do oni nepre uzu la vorton „radiuso”, se temas pri duondiametro.

(3): *defekto* estas neologismo necesa, ĉar difekto signifas ion alian. Defekto estas la manko de maso, kiu estas la kaŭzo de *neentjeraj* atompezoj de puraj izotopoj.

PRI NOMBROJ PRIMAJ

de KIRIL FABO (Anglujo).

En antaŭa artikolo ni diskutis problemon, kiun solvis *Fermat*, pri la disfaktorigo de iu granda nombro; la manieron de ĝia disfaktorigo ni malkaŝis sed pri la dua parto de la problemo, nome kiel li rekonis, ke la ricevitaj ses-ciferaj nombroj estas primaj, ni diris nenion.

De la plej fruaj tempoj de la grekaj matematikistoj nombroj primaj estas alloga temo; ĝi estas temo simpla kaj facile komprenebla laŭ siaj bazaj konceptoj — tiel simpla ke ĝi posedas iujn kvalitojn de mistero. Malgraŭ ĉi tiu simpleco ĝi tamen generas certajn problemojn de karaktero plej malfacila kaj almenaŭ iun kiu tute rezistis solvodon. Ni aludas precipe al la fama konjekto de *Goldbach*, ke ĉiu para nombro estas la sumo de du primoj.

Nia nuna temo dividas sin en du partojn, nome (a) pri la distribuo, klasifiko kaj entabeligo de primoj kaj (b) pri metodoj por konstati sen tabelo, ĉu donita nombro estas prima aŭ ne.

Al la antikvaj grekoj *Eŭklido* kaj *Eratosteno* ni ŝuldas la fundamenton por la studado de primoj. *Eŭklido* pruvis tute ne memevidentan teoremon, ke ekzistas senfine granda nombro da primoj dum *Eratosteno* inventis la metodon kiu eĉ hodiaŭ estas uzata por konstrui tabelojn de primoj. La pruvo de la teoremo de *Eŭklido* estas eble el ĉiuj pruvoj la plej eleganta kaj subtila kaj bone meritas ripeton: 1 plus la produto de ĉiuj entjeroj de 1 ĝis n ne povas esti oblo de n nek de ajna nombro (krom nur 1) malpli ol n . Tial ĝi estas aŭ prima aŭ oblo de primo pli granda ol n ; ambaŭ alternativoj postulas la ekzistadon de primo pli granda ol n ; do, estu n kiom ajn granda, ekzistas primo eĉ pli granda.

Eratosteno inventis praktikan metodon por listigi primojn, la tiel nomatan *Koskinon* aŭ kribrilon. La sistemo estas simpla kaj preskaŭ memevidenta; por trovi ĉiujn primojn inter m kaj n oni simple skribas la sinsekvajn entjerojn de m ĝis n en la ĉelojn de kvadrata krado kaj forstrekas, unue ĉiujn parajn nombrojn, tiam ĉiujn oblojn de tri, poste de kvin ktp. ĝis la kvadratrado de n kiam la serĉataj primoj estas kompreneble la nombroj nestrekitaj. La provprimoj oni supezeble estis jam trovintaj per antaŭa apliko de la procedo. Estas interese, ke kiam en la deknaŭa jarcento estis konstruataj tabeloj de primoj ĝis 10 000 000 oni uzis esence saman metodon sed kun litografitaj nombrokradoj kaj ŝablonoj en kiuj estis tranĉitaj taŭge lokitaj fenestretoj (vidu *British Association Reports on Mathematical Tables* 1878, p. 172).

La entabeligo de primnombroj, eĉ se ĝi ne estas tasko tre utila de

praktika vidpunkto, tamen estas de granda akademia intereso. Ŝajnas, ke la unua tabelo kiu presiĝis aperis en la jaro 1657; ĝin verkis iu *Francis Schooten* kaj ĝi montris ĉiujn primojn malpli ol 10 000. Dum la sekvantaj 150 jaroj multaj aliaj aritmetikistoj eldonis tabelojn kaj la limo puŝiĝis ĉiam pli kaj pli alten ĝis en 1811 *Chernac* eldonis liston de la 78 499 primoj malpli ol 1 000 000 kaj de la malplej grandaj faktoroj de la ceteraj nombroj. *Burckhardt* en 1814 kontrolis ĉi tiun tabelon kaj reldonis ĝin kun listo de la primoj kaj malplej grandaj faktoroj de la nombroj de la dua miliono. La sama aŭtoro publikigis en 1816 similan tabelon por la tria miliono; en la dua miliono troviĝas 70 433 primoj kaj en la tria 67 885. En 1862 *Dase* eldonis tabelon por la sepa miliono (63 799 primoj) kaj en 1863 por la oka miliono (63 158 primoj) sed li mortis antaŭ ol li povis finlabori la naŭan milionon. La tasko tamen kompletigis *Rosenberg* kies listo de la primoj de la naŭa miliono, kiu eldoniĝis en 1865, enhavas 62 760 primojn. Ĉiuj ĉi tiuj tabeloj montris ankaŭ la malplej grandajn faktorojn de la neprimaj nombroj.

Oni rimarkas, ke kiam la tabeloj por la naŭa miliono jam publikiĝis ankoraŭ ne estis tabeloj por la kvara, kvina kaj sesa miliono. La kaŭzo estis, ke *Dase* entreprenis sian monumentan laboron instigite de *Gauss*, kiu en 1850 skribis al li pri la dezirindeco, ke ekzistu tabeloj ĝis 10^7 kaj aldonante, ke jam ekzistas en manskribita formo tabeloj kalkulitaj de *Crelle* por la kvara ĝis sesa miliono; *Dase* do komencis sian tabelon ĉe la sepa miliono. Aŭ tiuj tabeloj efektive neniam ekzistis, aŭ ili perdiĝis. Tiel okazis, ke listoj de la mankantaj primoj ne aperis ĝis 1879 kaj la sekvantaj jaroj, kiam *J. W. L. Glaisher* entreprenis kaj plenumis la taskon. Li trovis en la kvara miliono 66 329 primojn, en la kvina 65 369 kaj en la sesa 64 336.

Jam en la jaro 1880 do estis kompletaj la tabeloj ĝis 10^7 kaj tio ankoraŭ restas la limo de publikigitaj prim- kaj faktortabeloj; la tuta tabelaro estas lastatempe represita de *The Carnegie Institution of Washington (Publications 105 and 106)*.

La ekzistado de fidindaj tabeloj ĝis 10^7 ebligis, ke oni faru kelkajn interesajn esplorojn pri la distribuo de la primoj — distribuo kiu eble laŭ unua ekvido devus esti tute kaprica, kia verdire ĝi ja estas se oni konsideras nur mallongajn seriojn; ekzistas tamen iuj proksimumaj ĝeneralaĵoj kaj iuj hazardaj kuriozaĵoj. Kvankam la nombro de primoj estas senfina estas tamen evidente, ke la proporcio de primoj fariĝas ĉiam pli kaj pli malgranda dum oni supreniras la nombrosieron.

Legendre en 1808 trovis proksimuman esprimon por la nombro (n) de primoj malpli grandaj ol x ; lia formulo estas: —

$$n = x / (\log_e x - 1,08366)$$

Neklara estas la signifo de la konstanto kaj oni devas supozi, ke li

alĝustige elektis ĝin post konsiderado de la jam eldonitaj listoj.

Jam frue en la 19-a jarcento ankaŭ *Gauss* estis esplorinta la saman problemon kaj alvenis al la formulo:

$$n = \int_0^x dx / (\log_e x) = \text{li } x$$

Liaj rezultoj tamen ne publikiĝis ĝis 1863 kaj dume *Ĉebičef* (1848) kaj *Hargreave* (1849) estis proponintaj la saman formulon. Ĝis $5 \cdot 10^6$ la esprimo de *Legendre* estas iom pli preciza ol *li x*; la eraro tamen pli-grandiĝas pli rapide ol tiu de *li x*, kiu super $5 \cdot 10^6$ pli bone harmonias kun la faktoj. Eĉ pli preciza tamen estas funkcio de *Riemann*, nome:

$$n = \text{li } x - \text{li } x^{1/2}/2 - \text{li } x^{1/3}/3 - \text{li } x^{1/5}/5 + \text{li } x^{1/6}/6 \dots\dots$$

La ĝenerala termo estas $\text{li } x^{1/m}/m$, en kiu *m* estas nombro ne dividebla per kvadrato, nome nombro de la formo *abc* . . kie *a* kaj *b* kaj *c* . . estas malsamaj primoj; se la nombro de la faktoroj estas para la signo estas pluso, se nepara minuso.

La jena tabelo montras la verajn valorojn de *n* por diversaj *x*, kune kun la diferencoj inter ĉi tiuj valoroj kaj tiuj kalkulitaj de la tri menciitaj funkcioj.

$x/10^6$	<i>n</i>	<i>Legendre</i>	<i>Gauss</i>	Diferencoj <i>Riemann</i>
0,1	9 593	-5	37	-6
0,2	17 985	-3	51	-3
0,3	25 998	26	89	26
1,0	78 499	44	129	29
2,0	148 932	44	123	-8
3,0	216 817	96	154	-1
4,0	283 146	177	206	33
5,0	348 515	129	123	-66
6,0	412 851	270	226	22
7,0	476 650	262	177	-40
8,0	539 808	320	192	-37
9,0	602 568	282	108	-132

Estas eble iom etendi ĉi tiun tabelon, ĉar, malgraŭ ke tabeloj de primoj pli grandaj ol $9 \cdot 10^6$ ne ekzistas, *Meissel* (*Mathematische Annalen* 1870 kaj 1871) kalkulis *n* por $x = 10^7$ kaj 10^8 per metodo ekvivalenta al vera nombrado. La rezultoj, montritaj kiel supre, estas jenaj:

10.0	664 580	560	368	87
100.0	5 761 461	6543	748	90

Estas videble el ĉi tiuj ciferoj kiom pli preciza ol la aliaj estas la

funkcio de *Riemann* kaj ŝajne estas apenaŭ eble, ke kontinua funkcio, sen periodaj termoj povus pli precize reprezenti tiajn neregulajn nombrojn.

Plidetala esploro de ĉi tiu nereguleco malkaŝas iujn kuriozaĵojn, kaj pri primo-riĉaj, kaj pri primo-malriĉaj regionoj. Kompreneble neniu centoj tiel dense enhavas primojn kiel la du unuaj, kiuj entenas respektive 26 kaj 21; efektive neniu aliaj centoj enhavas pli ol 17 primojn. Da tiaj 17-primaj centoj estas nur 4; unu estas la 5-a, alia la 15-a dum tria troviĝas en la unua miliono. La kvara, tute strange, okazas en la tria miliono.

Pri primo-malriĉaj centoj ni trovas, ke en la unua miliono estas neniu cento tute sen primoj sed en la dua ĝis deka milionoj estas respektive 1,1,2,2,4,6,4, kaj 4 centoj sen primoj. Ĉi tiuj 24 centoj tute el neprimaj nombroj estas tiuj kiuj komenciĝas per la jenaj nombroj:

1 671 800	5 837 400	7 129 900
2 637 800	5 845 200	7 565 200
3 117 300	6 012 900	7 803 500
3 933 600	6 085 000	7 826 900
4 640 600	6 333 800	8 027 700
4 652 400	6 376 200	8 367 400
5 178 200	6 789 800	8 421 300
5 518 700	6 958 700	8 905 200

La plej longaj sinsekvoj de neprimaj nombroj inter 1 kaj 10^7 estas la 153 nombroj inter 4 652 353 kaj 4 652 507 kaj la 151 nombroj inter 8 421 251 kaj 8 421 403. Estas entute 16 sinsekvoj el pli ol 131 neprimaj nombroj, el kiuj nur du estas malpli ol 2×10^6 , nome 1 357 201 — 1 357 333 kaj 1 561 919 — 1 562 051.

Ni nun venas al eble la plej interesa parto de nia temo — nome pritrakto de la metodoj por decidi ĉu donita nombro estas prima aŭ ne. Jam en alia artikolo ni pritraktis la simplan rektan „palpadan” metodon, kiu konsistas simple el prov-dividoj de N per ĉiuj primoj malpli ol \sqrt{N} kaj ni montris, ke la necesa laboro estas nepritrakteble granda se N estas ekz. pli granda ol 2 aŭ 3×10^6 ; krome, la metodo antaŭpostulas tabelon de primoj.

Ni povas diri tuj en la komenco, ke ja ekzistas certa kaj rekta metodo, kiu ne necesigas prov-palpadojn; ĝi tamen necesigas por nombroj escepte de la plej malgrandaj, kalkuladon preter ĉiu ajn homa aŭ eĉ maŝina kapablo; ŝajne ne estas metodo por eviti la laboregon. La metodo baziĝas sur interesa teoremo trovita antaŭ preskaŭ 200 jaroj de la angla matematikisto *Wilson*, nome ke se, kaj nur se, p estas prima

$(p - 1)! \equiv -1 \pmod{p}$. Ekzemple, se $p = 7$, $6! = 720$ kio estas unu malpli ol oblo de 7.

La teoremo de *Wilson* estas la sola rekta metodo kiun ni posedas por konstati ĉu nombro estas prima aŭ ne — ĝi estas efektive preskaŭ la sola ĝenerala teoremo kiu asertas „... se, kaj nur se p estas prima ...”. Estas tamen multaj teoremoj kiuj asertas „... se p estas prima, tiam ...” kaj tiaj teoremoj devas fariĝi la iom necerta bazo por aliaj metodoj por rekoni primojn.¹⁾ El tiaj teoremoj eble la plej bone konata estas tiu de *Fermat* kiu asertas „se p estas prima, $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ kie a estas ajna entjero.” Kutime ne necesas konsideri valorojn por a pli grandajn ol 2 aŭ 3, ekzemple $2^6 \equiv 1 \pmod{7}$. Ni ne povas doni ĉi tie la pruvon de ĉi tiu unuavide iom mistera teoremo; sufiĉas diri, ke ĝi efektive estas speciala kazo de pli ĝenerala teoremo trovita de *Euler* proksimume cent jarojn post *Fermat*. Ĝi asertas „Se a kaj n estas entjeroj sen komunaj faktoroj kaj se $f(n)$ estas la nombro de la nombroj malpli grandaj ol n kiuj ne havas komunajn faktorojn kun n , tiam $a \equiv 1 \pmod{n}$ ”. Ekzemple, $f(9) = 6$ kaj $2^6 = 63 + 1 = 9 \times 7 + 1$. Kompreneble se n estas prima $f(n) = (n - 1)$ kaj ni ricevas la teoremon de *Fermat*.

Oni rimarku, ke la teoremo de *Fermat* diras, „se p estas prima tiam la restaĵo estas 1” kaj ne „se la restaĵo estas 1, p estas prima”. Nu la ĥinaj matematikistoj iom antaŭiris *Fermat* ĉar jam antaŭ 25 jarcentoj ili havis teoremon kiu asertis (tamen false) ke „se $2^{n-1} - 1$ estas oblo de n , tiam n estas prima”²⁾. Estas strange, ke ĉi tiu teoremo staris pli ol 2000 jarojn sen konata escepto, ĉar nur en 1819 *Sarrus* rimarkis, ke $2^{340} \equiv 1 \pmod{341}$, malgraŭ ke $341 = 11 \times 31$ ³⁾. La afero statas do jene: se ni konstatas, ke la *Fermat*-a restaĵo por donita n ne estas 1 tiam n certe ne estas prima; se la restaĵo estas 1 kredeble n estas prima sed eble ne.

Al esceptoj de la inverso de la teoremo de *Fermat* ni poste revenos, antaŭe tamen ni priskribos metodon por kalkuli la *Fermat*-ajn restaĵojn — tasko kiu eble unuavide ŝajnas timiga pro la vere grandegaj nombroj pritraktendaj. La metodo baziĝas sur la fakto, ke oni povas manipuli kongruaĵojn tute kiel ekvaciojn, krom ke oni ne povas senkondiĉe dividi ambaŭ membrojn per faktoro. Por trovi ekzemple x en $2^{p-1} \equiv x \pmod{p}$ do ni povas ekiri de malaltaj potencoj de 2; se ni duobligas la dekstran

1) Preskaŭ memevidenta ekzemplo estas la jena: se p estas primo sed ne 2 aŭ 3 ĝi havas la formon $(6n \pm 1)$. Aliaj estas: se p estas primo pli granda ol 3 tiam $p^2 \equiv 1 \pmod{24}$, se pli granda ol 5 tiam $p^4 \equiv 1 \pmod{240}$, se pli granda ol 3 kaj ne $\equiv 7$ tiam $p^6 \equiv 1 \pmod{168}$.

2) Vidu *Messenger of Mathematics* vol. 27 (1897—8) p. 174.

3) Malgraŭ ke 2^{340} estas ege granda nombro estas tre facile pruviti, $2^5 \equiv -1 \pmod{11}$, tial $2^{10} \equiv 1 \pmod{11}$; $2^5 \equiv 1 \pmod{31}$, tial $2^{10} \equiv 1 \pmod{31}$; tial $2^{40} \equiv 1 \pmod{11 \times 31}$. Levante la dekstran kaj maldekstran membrojn al la 34-a potenco ni ricevas $2^{340} \equiv 1 \pmod{341}$.

membron ni rajtas aldoni unu al la potenco; se ni kvadratigas la dekstran membron ni rajtas duobligi la potencon. La jena simpla ekzemplo, en kiu ni kalkulos x por $p = 561$, eble klarigos facilan metodon por efektiviigi la kalkulojn.

Potencoj de 2	Restaĵo (mod 561)
560	1
280	1
140	67
70	166
35	263
17	359
8	256
4	16

En la maldekstran kolonon skribu $p-1$, dividu ĝin per 2 kaj tuj sube enskribu la kvocienton; tiel daŭrigu, preterlasante tamen ĉiujn restaĵojn, ĝis oni atingis nombron k por kiu oni scias 2^k . Kontraŭ k , en la dekstran kolonon, skribu 2^k , sed se ĝi estas pli granda ol p skribu anstataŭe la restaĵon de la divido de 2^k per p . Tiam kvadratigu la restaĵon kaj denove kalkulu la restaĵon, laŭ modulo p , de la kvadrato kaj skribu la rezulton tuj supre. Kiam suprengrimante la maldekstran kolonon oni renkontas neparan nombron estas tamen necese duobligi la kvadraton antaŭ ol oni kalkulas la restaĵon ĉar, formante la maldekstran oni preterlasis la restaĵojn kiam oni dividis la neparan nombrojn per 2. Se oni volas kalkuli restaĵojn de potencoj de b anstataŭ 2 la procedo estas tute sama, krom ke oni ekiru de b^k kaj b -obligu la kvadratojn antaŭ enskribo kontraŭ nepara potenco. Por grandaj valoroj de p la laboro, kvankam iom peza estas tamen sufiĉe facile farebla per simpla kalkulmaŝino; efektive laŭ la sperto de la aŭtoro ĉi tiu estas unu el la plej belaj kalkuloj kiujn oni povas fari, precipe kiam temas pri longa serio dum kiu aperadis grandegaj restaĵoj kaj jen, ĉe la lasta etapo ĉio kvazaŭ mirinde malaperas krom nur sola 1. Tia kalkulo kun sufiĉe granda konata primo povas esti bona kaj iom severa provo kaj por maŝino kaj por ĝia funkciiganto.

Ni nun konsideru pli detale esceptojn de la inverso de la teoremo de *Fermat*; tiun trovitan de *Sarrus* ni jam menciis kaj al tio oni povas aldoni la jenajn simplajn ekzemplojn:

$$\begin{array}{ll}
 3^{90} \equiv 1 \pmod{91 = 7 \times 13} & 4^{14} \equiv 1 \pmod{15} \\
 3^{120} \equiv 1 \pmod{121 = 11^2} & 2^{2046} \equiv 1 \pmod{2047 = 23 \times 89} \\
 & 2^{3276} \equiv 1 \pmod{3277 = 29 \times 113}
 \end{array}$$

La esceptoj evidente ne estas tiel maloftaj, ke oni povas ignori ilin, efektive estas eble montri, ke ekzistas senfine granda nombro kaj ne

estas malfacila afero trovi tutajn ĝeneralajn klasojn. El tiuj ni pritraktos tri, sed ekzistas aliaj. Por formi la unuan klason oni ekiras de $a \equiv -1 \pmod{a+1}$; tial $a^2 \equiv 1$ kaj $a^{2n} \equiv 1$. Se $(a+1)$ estas nepara kaj neprima do $a^n \equiv 1 \pmod{a+1}$; ekz. $8^8 \equiv 1 \pmod{9}$ kaj $14^{14} \equiv 1 \pmod{15}$. Simila klaso estas derivebla de la fakto, ke $(2n)^2 - 1 \equiv (2n+1)(2n-1) \equiv ni$ diru, $r \times s$. Tial $(2n)^2 \equiv 1 \pmod{rs}$ kaj, ĉar rs estas nepara, $(2n)^{rs-1} \equiv 1 \pmod{rs}$. Ekzemple, $6^2 \equiv 1 \pmod{35}$; tial $6^{34} \equiv 1 \pmod{35}$. La tria klaso estas malpli ĝenerala formo de la aliaj, sed estas interesa, ĉar ĝi ebligas, ke oni elektu malgrandan valoron por a , ekz. $a = 2$. Se $a^n \equiv 1 \pmod{bc}$, kaj se n estas faktoro de $(bc - 1)$, evidente $a^{bc-1} \equiv 1 \pmod{bc}$, kio estas escepto. La ekzemplo de Sarrus apartenas al ĉi tiu klaso ($a = 2$, $n = 10$), kiel ankaŭ la ĉi-supra ekzemplo kun modulo 2047 por kiu $a = 2$, $n = 11$.

Eble ŝajnus ne tute neeble fari kontentigan teston por primoj kalkulante la restaĵojn donitajn de kelkaj malsimilaj valoroj de a ; verdire se oni konstata, ke la restaĵo estas ĉiam 1 por diversaj a , fariĝus tre kredeble, ke la nombro ja estas prima. La testo tamen ne estus tute certa ĉar ekzistas iu klaso de rimarkindaj neprimaj nombroj kies *Fermat*-aj restaĵoj estas 1 por ĉiuj valoroj de a kiuj ne posedas komunan faktoron kun la nombro. Efektive 561 ($= 3 \times 11 \times 17$), kiun ni jam prikalkulis, apartenas al ĉi tiu klaso. Ĉiu tia nombro devas esti la produkto de almenaŭ 3 malsamaj primoj kaj proksimume 200 membrojn de la klaso estas konataj.

Euler pruvis, ke se p estas prima kaj nepara $a^{(p-1)/2} \equiv \pm 1 \pmod{p}$, depende ĉu a respektive estas aŭ ne estas kvadrata restaĵo de p . Tial se ni konstata, ke la *Fermat*-a restaĵo estas 1 kaj ankaŭ, ke la restaĵo je potenco $(p-1)/2$ estas nek 1 nek -1 , p certe ne estas prima. Ĉi tiu testo malkaŝas la neprimecon de du el la ses esceptoj kiujn ni jam citis, nome 15 kaj 91. 561, 341, 121, kaj 2047 ($a = 2, 2, 3$; kaj 2 respektive) donas 1 kiel restaĵon dum 3277 donas -1 kiuj estas rezultoj nedecidigaj.

Venis en 1896 la ĝis tiam plej grava paŝo al praktika testo por primeco kiam *Lucas* (*Assoc. Franç. Avanc. Sc.* vol 5, p. 6) proponis la jenan (iom miskomprenigan) teoremon: „Se $a^x - 1$ estas oblo de p kiam $x \equiv (p-1)$ sed ne kiam x estas malpli ol $(p-1)$, tiam p estas prima”. Li poste modifis ĝin al la jena: „Se $a^x - 1$ estas oblo de p kiam $x \equiv (p-1)$ sed ne kiam x estas faktoro de $(p-1)$, tiam x estas prima.” La miskompreniga parto de ĉi tiu teoremo estas la vortoj „estas faktoro de $(p-1)$ ”, ĉar efektive ne sufiĉas montri, ke la restaĵo ne estas 1 por hazarde elektita faktoro de $(p-1)$ por pruvi, ke p estas prima (ekz. $2^{17} \equiv 128 \pmod{341}$); kontraŭe estas necese montri, ke la restaĵo estas

alia ol 1 por ĉiuj faktoroj de $(p - 1)^4$. Plue, se hazarde elektita faktoro de $(p - 1)$ donas restaĵon 1, tio kompreneble ne pruvas, ke p estas ne-primaj (ekz. $2^5 \equiv 1 \pmod{31}$). En tiaj okazoj estus necese rekomenci la tutan laboron kun nova a por demonstri la primecon de p . Ĉi tiuj kondiĉoj postulas, se oni volas utiligi la teoremon kiel bazon por testo por primeco, ne nur grandegan kalkuladon sed ankaŭ, ke oni povu tute disfaktorigi $(p-1)$ kio povas esti tasko preskaŭ tiel malfacila kiel la disfaktorigo de p mem.

Ĉi tiun nekontentigan aferstaton *Lehmer* antaŭnelonge multe plibonigis, unue per entabeligo de esceptoj de la inverso de la Teoremo de *Fermat* ($a \equiv 2$) kaj due, per eltrovo de interesa varianto de la teoremo de *Lucas*.

Jam en 1926 *P. Poulet* (*Sphinx—Oedipe* vol. 23) listigis ĉiujn nepri-majn nombrojn (n) malpli ol 5×10^7 por kiuj $2^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$ sed *Lehmer* (*Amer. Math. Monthly* 43 [1936] 347) etendis ĉi tiun laboron en modifita formo al 10^8 pretigante liston de la 526 neprimaj nombroj inter 10^7 (la limo de la eldonitaj faktortabeloj) kaj 10^8 por kiuj la *Fermat*-a restaĵo ($a=2$) estas 1 kaj kies malplej granda faktoro estas pli granda ol 313. (Vidu *Sc. Rev.* 1 52). Kun ĉiu nombro li citis ĝian malplej grandan faktoron. Ĉi tiu listo kune kun tiu de *Poulet* do ebligas, ke oni facile decidu ĉu ajna nombro malpli ol 10^8 estas prima aŭ ne; se la *Fermat*-a restaĵo ne estas 1, ĝi estas neprima; se la restaĵo estas unu, kaj ĝi ne posedas faktoron malpli ol 313 kaj ankaŭ ne aperas en la listoj, ĝi estas prima.

La nova teoremo de *Lehmer* (*Bull. Amer. Math. Soc.* 34 [1928] 54) tekstas jene: „Okaze ke $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$ kaj $a^{(n-1)/p} \equiv r \not\equiv 1 \pmod{n}$, ĉiuj faktoroj de n/d apartenas al la klaso $(mp^k + 1)$, kie k estas la plej alta potenco de la primoj p per kiu $(n-1)$ estas dividebla kaj d estas la plej granda komuna faktoro de $(r-1)$ kaj n ”.

La valoro de ĉi tiu teoremo troviĝas en tio, ke se la *Fermat*-a restaĵo estas 1 kaj se oni povas trovi prim-faktoron de $(n-1)$, la kampo traserĉenda por trovi faktorojn de n fariĝas trakteble mallarĝa. Kompreneble, ju pli granda la p kiun oni povas trovi, des malpli multaj estas la eblaj faktoroj de la formo (mp^k+1) kiujn oni devas provi. Denove, kiel ĉe la teoremo de *Lucas*, necesas trovi faktorojn de $(n-1)$, sed ĉi tie la disfaktorigo ne necese estu komleta.

⁴⁾ Tio plej ofte nur okazus se a estus primitiva radiko de p , ĉar laŭ difino, se a estas tia, la malplej granda valoro de la potenco kiu donas restaĵon 1 estas $(p-1)$. La solaj nombroj kiuj posedas primitivajn radikojn estas 2, 4, primoj, potencoj de neparaj primoj, kaj la duobloj de potencoj de neparaj primoj.

Ni jam ekvidis iom de la stranga, kaprica kaj „nekaptebla” karaktero de primoj kaj eble estos interese esplori la generadon de primoj. Ekzemple, se oni formetus el la menso ĉiun scion pri jam konataj primoj, ĉu estos eble kalkuli kelkajn primojn sen uzado de „kribrilaj” aŭ „palpadaj” metodoj? Alivorte, ĉu estas eble generi primojn el neprimoj? La respondo estas, ke ne. Malgraŭ ke multaj algebraj esprimoj povas generi senfine grandan nombron da primoj, estas facile demonstri, ke neniu algebra esprimo povas generi ekskluzive primojn per enmeto de miksitaj naturaj nombroj. Malgraŭ tio, ekzistas iuj algebraj esprimoj kiuj generas surprize longajn sinsekvojn de primoj; eble el tiaj la plej bone konata estas $n^2 - n + 41$, kiun *Euler* trovis. De $n = 1$ ĝis $n = 40$ ĝi generas seninterrompan serion de 40 primoj. Se tamen oni permesas al si ekiri de kelkaj malgrandaj primoj estas eble generi multajn pligrandajn primojn sur bazo de la jena interesa, sed preskaŭ memevidenta teoremo: „Kaj la sumo de kaj la diferenco inter ajnaj du faktoroj kies produto estas la produto de ĉiuj primoj malpli grandaj ol N , estas mem primaj, kondiĉe ke la rezulto estas malpli ol la kvadrato de la unua primo pli granda ol N .” Ekzemple, kun $N=6$ ni havas $(2 \times 3 \times 5) \pm 1 = 31$ aŭ 29 ; kaj $(3 \times 5) \pm (1 \times 2) = 17$ aŭ 13 ; kaj $(5 \times 2) \pm (1 \times 3) = 13$ aŭ 7 ktp. $N = 12$ generas la jenajn primojn malpli ol 13^2 : $-1, 13, 19, 31, 37, 43, 47, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 127, 131; 139, kaj 151$. Kvankam interesa, ĉi tiu metodo videble ne taŭgas por la konstruado de vere grandaj primoj kaj la nombro $2^{127} - 1$ kiun ni jam menciis, ŝajne ankoraŭ posedas la rekordon inter konataj primoj.

Pri la dua parto de la disfaktoriga problemo, kiun *Fermat* ricevis de sia korespondanto, nome kiel li konstatis, ke la nombroj $112\,303$ kaj $898\,423$ estas primaj — pri la problemo ĉe kiu ni ekiris —, ni ankoraŭ diris preskaŭ nenion. Verdire ni devas konfesi, ke ĝi ankoraŭ aspektas tiel mistere kiel ĉe la komenco. Ĉu oni rajtas supozi, ke li esploris ilin per la inverso de sia propra teoremo por kelkaj valoroj de a — aŭ ĉu li antaŭiris *Chernac* kaj posedis propran privatan tabelon de la primoj de la unua miliono? Eble ĉi lasta supozo estas la plej kredebla.

PAPERFORMATOJ

389.63 : 676.3

de G. P. DE BRUIN (Nederlando).

Kiu kutimas labori super paperaĵoj kaj profesie aŭ amatore prizorgas ties aranĝon, ordigon kaj konservadon, tiu spertas la maloportunon de la multeco de formatoj. Libro, gazeto, revuo, leteroj; poŝtkartoj kaj ĉiaj formularoj havas la plej diferencajn dimensiojn, kio kaŭzas perdon de spaco en ŝrankoj kaj tirkestoj, malfaciligas bonordan konservadon kaj entute malhelpas efikan kaj tempoŝparan laboradon.

Ĉi tiu situacio estas nepre ŝanĝenda. Necesas krei ordon kaj sistemecon en la kaoso de paperformatoj. Kaj ĉi tio estas ebla per plia popularigo kaj plia uzado de la t.n. „normformatoj”.

La normformata sistemo konsistas el ne granda nombro da science kalkulitaj formatoj, adaptitaj al la postuloj de la praktiko kaj taŭgaj por ĉiaj celoj. Ĝia baza formato estas rektangulo kun areo de unu kvadratmetro, kies lateroj rilatas unu al la alia kiel 1: 1,414 kaj kies dimensioj estas 1189×841 milimetroj. Duonigo rezultigas formaton kun la sama interlatera rilato kaj ĉiuj pliaj duonigoj same. Per ĉi tiuj sinsekvaj duonigoj oni akiras entute 14 diversajn formatojn. Ili formas la serion A kaj estas numeritaj A 0 ĝis A 13.

Ĉi tiuj A-formatoj estas la ĉefaj kaj oni rekomendas kiel eble plej multe uzi nur ĉi tiujn. Sed por konformiĝi al la postuloj de la praktiko, kiu nuntempe disponas pri multe pli ol 14 formatoj, oni kreis nombron da interformatoj, dividitaj en tri serioj: B., C., D. Helpe de ili oni povas akiri ĉiujn aliajn formatojn kun diferenco de nur 9 procentoj. Oblongaj formatoj formiĝas per duonigo laŭ la longo.

NORM-FORMATARO. — Mezuro: milimetroj.

Kvarobla foliego ...	A0 841×1189	B0 1000×1414	C0 917×1297	D0 771×1090
Duobla foliego ...	A1 594×841	B1 707×1000	C1 648×917	D1 545×771
Foliego	A2 420×594	B2 500×707	C2 458×648	D2 385×545
Duona foliego ...	A3 297×420	B3 353×500	C3 324×458	D3 272×385
Kvarona foliego ...	A4 210×297	B4 250×353	C4 229×324	D4 192×272
Folio	A5 148×210	B5 176×250	C5 162×229	D5 136×192
Duona folio	A6 105×148	B6 125×176	C6 114×162	D6 96×136
Kvarona folio	A7 74×105	B7 88×125	C7 81×114	D7 68×96
Okona folio	A8 52×74	B8 62×88	C8 57×81	D8 48×68
	A9 37×52	B9 44×62		
	A10 26×37	B10 31×44		
	A11 18×26	B11 22×31		
	A12 13×18	B12 15×22		
	A13 9×13	B13 11×15		

La formatoj A4 kaj A5 estas destinitaj por leterpapero, A6 por poŝtkartoj. A5 estas ankaŭ la formato por ordinaraĵoj. Por grandaj libroj oni povas uzi A4.

La normformato naskiĝis en Germanio jam en la komenco de la nuna jarcento. Ĝi trovis aprobon ankaŭ en aliaj landoj kaj nuntempe oni jam akceptis kaj uzas ĝin sur pli aŭ malpli granda skalo en Belgio, Bulgario, Ĉeĥoslovakio, Finnlando, Germanio, Grekio, Hispanio, Hungario, Italio, Japanio, Nederlando, Norvegio, Polio, Rumanio, Sovetio kaj Svisio.

La avantaĝoj de la normformatoj estas des pli grandaj, ju pli multe oni uzas ilin. Tial ĉiu kiu favoras la ideon kaj la sistemon de paper-normigo akcelu ĝian plian disvastigon, mem uzante ilin kaj instigante aliajn al ilia uzado.

623.454.92 : 355.4 : 327

DU GRAVAJ VERKOJ PRI LA ATOMA ENERGIO

Recenzitaj de T.L.C.B.

(1) *The Military and Political Consequences of Atomic Energy.* (La militaj kaj politikaj rezultoj de la atoma energio.) P. M. S. Blackett. Turnstile Press, London, 1948, 12/6. 193 pp. (kun 5 aldonoj).

(2) *No Place to hide!* (Nenia kaŝejo!) Dr. David Bradley. Hodder & Stoughton, London, 1949, (Feb.). 191 pp. (krom aldono).

Ambaŭ ĉi tiuj lastatempe aperintaj verkoj estas de eminentaj sciencistoj pri la sama grava scienca temo; do estas kompreneble, ke ili estas plurfoje recenzataj kune; ekzemple D-ro Bronowski lastatempe disradiigis paroladon tre atentindan, (kiu baldaŭ sendube aperos en la „*Listener*”, pri la du verkoj. Ili estas precipe interesaj por sciencistoj; tamen, nek unu, nek la alia estas ĝustadire scienca verko. Estus malfacile trovi du verkojn pri la sama temo, kiuj estas pli malsimilaj.

La verko de Profesoro Blackett estas precize priskribita per sia titolo; ĝi estas serioza disertacio, bazita sur jam publikigitaj dokumentoj, (inkluzive kelkajn ne vaste konatajn), ne pri la atoma energio mem, sed pri la eblaj rezultoj militaj kaj politikaj de la eltrovo.

La verko de D-ro Bradley ja ne estas oficiala aŭ scienca raporto; ĝi estas taglibro, en kiu kuracisto priskribis siajn spertojn ĉiutage de la 29-a de Majo ĝis la 10-a de Oktobro, 1946, dum li deĵoris en unu el la militŝipoj, kiuj partoprenis en la granda eksperimento, kiun oni ial nomis „*Operation Crossroads*” (operacio transireja). La celo de tiu eksperimento estis esplori la rezultojn, se oni faligos atomajn bombojn apud senhoma insuleto en la Pacifika oceano, kie la risko estas minimuma, ĉar la loko estas malproksime de ia loĝata lando. La insuleto, kiun oni elektis por la eksperimento estas *Bikini*, unu el insularo *Marshall*. Oni faligis du atomajn bombojn sur aron da ŝipoj; kelkaj el ili estis malnovaj usonaj, sed la plimulto estis kaptitaj germanaj aŭ japanaj ŝipoj. En ili ne troviĝis iuj homoj, sed estis tie multaj, diversspecaj bestoj. La unua atoma bombo, kiun oni faligis ĉe la eksperimento eksplodis en la aero super la ŝiparo; la dua eksplodis en la maro apud ĝi, sed ne profunde. Oni intencis faligi

trian en profundan maron apud Bikini, sed oni decidis ne fari tiun parton de la eksperimento, ĉar oni timis pri la eblaj rezultoj.

La titolo de la verko estas aludo al konata „*negro spiritual*”, (stranga speco de naivaj religiaj kantoj, kiujn kutime kantis la senalfabetaj negroj de Usono, en la epoko, kiam ili estis sklavoj) — „*There's no hidin' place!*” La verkinto ne pretendas, ke ĝi estas scienca raporto, sed por multaj ĝi estus pli facile komprenebla, se ĝi estus tia. Estus konsilinde, ke en estonta eldono oni aldonu subnotojn por klarigi kelkajn el la malplej vaste kompreneblaj esprimoj; ĉar ĝi estas verkita en stranga usona slango, — ne tiu, kiun oni kutime renkontas en usonaj libroj kaj filmoj, sed mi kredas, ke ĝi estas en speciala slango de la usona militŝiparo, kaj eĉ de la ekspedicio al *Bikini*. Ĉar ĉe ĉi tio partoprenis 40 000 homoj, ne estus mirinde, se tia speciala ĵargono disvolviĝis. Tamen tio ne malbligas, ke oni komprenu plurajn tre trafajn rimarkojn pri la ĉefaj aferoj.

La plej facile komprenebla parto de la verko, — almenaŭ por tiuj, kiuj jam havas elementan scion pri la atoma energio, — estas la aldono, kiu nomiĝas „gvidilo por laikulo pri la danĝeroj de la radio-aktiveco”. Ĝi estas verkita en la ordinara angla lingvo. Ĝi estas tre bona, konciza resumo en 12 paĝoj ne nur pri tiuj danĝeroj, sed pri la tuta temo. Sed mi dubas, ĉu iu, kiu neniam antaŭe aŭdis aŭ legis tiun vorton, komprenus el ĉi tiu resumo, kio estas izotopo.

Malsimile al D-ro *Bradley*, Profesoro *Blackett* ne havis personajn spertojn pri la efikoj de atomaj bomboj. Tamen li estas multe pli bone kvalifikita ol la plejmulto de la homoj por formi opiniojn pri la temo diskutata, ĉar dum la milito li estis ano de „konsilanta komitato pri la atoma energio,” kiun starigis la brita registaro; sed post iom da tempo li trovis, ke liaj opinioj ne akordiĝas kun la opinioj de liaj kolegoj, kaj li komencis verki ĉi tiun disertacion por klarigi sian sintenon, kvankam li ne publikigis ĝin, ĝis post kiam la komitato jam estis forigita.

Profesoro *Blackett* kredas, ke sciencisto eble kapablas fari gravan kontribuon ankaŭ al diskuto pri militaj kaj politikaj aferoj; tamen estas evidente, se oni legas recenzojn de lia verko, ke aliaj sciencistoj ne emas akcepti liajn opiniojn pli ol laikuloj. Sed li ne estas nur sciencisto, ĉar antaŭ ol li komencis sian scian karieron, li estis de 1914 ĝis 1919 oficiro en la brita militŝiparo. Mi konkludas, ke li ankaŭ estas ŝakludulo, ĉar li diras en sia verko „se certaj sciencistoj malpli studus la fizikon, kaj pli studus la ŝakludon, ili povus pli bone kompreni la sintenon (rilate al la atoma energio,) de U.S.S.R”. Kaj la ĉefa valoro de ĉi tiu verko estas, ke kiam oni legas ĝin, oni povas eble iom pli bone kompreni ilian sintenon; — almenaŭ oni povus, se ilia stranga konduto rilatus nur al la atoma energio.

Post la milito S-ro *Blackett* ekŝiĝis el la militŝiparo kaj revenis al

Cambridge, kie, en la aĝo de 23 jaroj, (li naskiĝis en 1897), li fariĝis asistanto de profesoro *Rutherford*. Li estis la unua homo, kiu faris fotografajon, per kiu evidentiĝis fendigo de atomo. El tiu eltrovaĵo estiĝis la tuta nova fako scienca, kiu rilatas al la atoma, (aŭ pli ĝustadire nuklea) energio. Poste li elpensis aparaton, per kiu la atomaj eroj mem funkciigas fotografilon. En 1923 li fariĝis fratulo de *King's College, Cambridge*, en 1933 F.R.S. (Fratulo de la Reĝa Societo (por la progresigo de la scienco)), kaj en 1937 profesoro pri la fiziko en la universitato de *Manchester*. Lastatempe oni aljuĝis al li unu el la premioj de *Nobel*.

En la verko diskutata profesoro *Blackett*, antaŭ ol konsideri la atoman bombon, dediĉis du ĉapitrojn al kritiko de la t.n. „strategia” uzado de aviadiloj por detruu tutajn areojn, kiuj estas utilaj al la malamikoj. Laŭ li tio estis precipe brita elpensajo. Sed, kiel li abunde pruvis per statistikoj, tiu metodo multe pli bone sukcesis je la senhejmigo kaj mortigo de civiluloj ol je la malhelpado de la konstruado de militaj maŝinoj. El tio li konkludas, ke la kutimaj supozoj pri la efikeco de atomaj bomboj en ia estonta milito estas troigitaj. Pri tio neniu alia sciencisto konsentas kun li, — certe ne D-ro *Bradley*. Ili atentigas, ke la efiko de multaj aeraĵoj, kiuj iom post iom detruas urbon, ne estas komparebla kun la efiko de bombo kiu povas detruu grandan urbon per unu frapego. Tamen profesoro *Blackett* sendube pravas, kiam li diras, ke la decida efiko de la du atomaj bomboj ĉe la milito kontraŭ Japanujo estas klarigebla per specialaj cirkonstancoj de tiu milito, kiuj kredeble neniam reokazos. La katastrofo ne estus tiel terura, se ĝi ne estus neatendita, kaj se oni povus fari antaŭzorgojn.

El pure scienca vidpunkto la plej interesa ĉapitro estas la kvina, kiu pritraktas estontajn teknikajn disvolvaĵojn. Kelkaj sciencistoj opinias, ke estus eble konstrui bombon milfoje pli potenca ol estas tiuj, kiujn oni ĝis nun konstruis, en kiu heliumo estiĝas el hidrogeno aŭ el litio. Sed estas kompare senutile el milita vidpunkto pligrandigi la eksplodan forton; el tiu vidpunkto estus preferinde estiĝi multajn bombojn malpli grandajn, malpli pezajn kaj malpli multekostajn.

La atoma bombo estas batalilo tiel multekosta, ke ĝia uzado estas atendebla nur en milito inter nacioj unuarangaj je potenco, kaj pro lastatempaj militoj ankoraŭ restas nur du aŭ tri tiaj nacioj en la mondo. Do valoras diskuti nur unu eblan militon. Nuntempe nur Usono plene posedas la teruran sekreton; Britujo kaj britaj nacioj nur parte. La profesoro kredas, ke nur de 5 ĝis 10 jaroj forpasos, antaŭ ol U.S.S.R. ankaŭ eltrovos la sekreton.¹⁾

Li atentigas, ke la difektoj, kiujn suferis U.S.S.R. dum la milito en 1941 kaj 1942, ne malebligis, ke ĝi fine venku, kaj estus necese faligi

1) Ni nun scias ke ĝi jam eltrovis ĝin.

sur ĝin grandegan nombron da atomaĵoj, por kaŭzi al tiu nacio tiom da difektoj kiom ĝi tiam suferis. Tio estus ebla nur se atakanto havus tre multe da aviadiloj proksime al la landlimo de U.S.S.R.

Krom la atoma bombo, ekzistas aliaj teruraj ebloj; oni povus uzi por militaj celoj bakteriojn aŭ „radio-aktivajn venenojn” — la substancojn, kiuj estiĝas kiel flank-produktaĵoj ĉe la fabrikado de U_{235} kaj plutonio.

Oni tendencas forgesi pri la ekzisto de tiaj flank-produktaĵoj, kaj rememori nur la radio-aktivajn izotopojn, kiuj estas tiel utilaj por medicinaj celoj, k.t.p. Multaj opinias, ke tiaj izotopoj estas eĉ pli gravaj ol la atoma energio. Eble tio estas vera por la usonanoj, ĉar ili jam havas preskaŭ tiom da brulaĵa energio, kiom ili povas utiligi. Sed profesoro *Blackett* atentigas, ke estas tute alie en aliaj landoj. En Hindujo kaj Ĉinujo 70 % el la tuta energio uzata venas el la laboro de homoj kaj bestoj, sed en Usono nur 4 %. U.S.S.R. havas mezan pozicion rilate al tio, kaj ĝia registaro alte taksas la freŝdate eltrovitajn fontojn de energio, ne nur pro militaj motivoj, sed ankaŭ por antaŭenigi la industrion kaj por plibonigi la vivkondiĉojn de la popolo, ĝis ili eble alproksimiĝos al la Usona nivelo. La atoma energio ebligas al la loĝantoj de regionoj malproksimaj de la ĝis nun ekzistantaj fontoj de energio, ke ili eble atingu la saman prosperon, kiel la ĝis nun plej prosperaj landoj, kaj ĉi tiuj perdos sian superecon.

Kompreneble ne plaĉas al la kapitalistoj de Usono la konkurado de nova fonto de energio, kiu estas taŭga nur por ŝtata ekspluatado. Se oni tro zorgas pri absoluta sekureco, tio malhelpos ĉian progreson. Tiam sekurecon ĝis nun Usono posedis, kaj kompreneble deziras ĝin retenigi, sed en la kondiĉoj de la moderna mondo, ĉar jam ekzistas aeroplanoj, potencaj raketoj kaj atomaĵoj, jam nek la oceanoj, nek eĉ la polusaj dezertoj donas ĝin al iu nacio; Rusujo kaj aliaj nacioj de la Eŭropa kontinento neniam ĝin posedis.

Oni starigis en Usono plurajn komitatojn por konsideri la diversajn aspektojn de la atoma energio. Pri la unua el ili nur malmultaj homoj iam aŭdis; — tiu, kies prezidanto estis profesoro *Franck*. Ĉi tiu komitato sendis sian raporton al la Usona registaro en Junio 1945, — unu monaton antaŭ ol oni unue eksperimente eksplodigis atoman bombon en la dezerto de *New Mexico*, — sed ĝi estis publikigata nur longan tempon poste, kiam ĝiaj rekomendoj jam ne estis aktuale interesaj por la publiko. Ĝi emfaze malrekomendis, ke oni uzu atomaĵojn en la milito kontraŭ Japanujo; tiel terura batalilo estu rezervata nur por U.N.O. (Profesoro *Blackett* mem opinias, ke eĉ U.N.O. ne povus efike uzi ĝin por devigi nacion ĉesigi militon.) Eble oni faru demonstracion pri la efikoj de atoma bombo antaŭ spertuloj de U.N.O. en dezerto aŭ senhoma insulo. Sed la avantaĝon de surpriza atako per atoma bombo kontraŭpezus la

malfido internacia, kiun tia atako estigus. Do ili rekomendis ke oni starigu internacian konsilantaron por kontroli la ekspluatadon de la atoma energio, sed konfesis, ke tro suspektema kontrolo malhelpos ĝian grandskalan aplikon ankaŭ por pacaj industriaj celoj. Profesoro *Blackett* bedaŭras, ke oni ne akceptis tiujn rekomendojn, kaj li opinias, ke postaj okazaĵoj pravigis la avertojn de tiu komitato.

La 10-a ĉapitro klarigas, kial malgraŭ la raporto, oni decidis uzi la bombojn. Ŝajne unue la registaro decidis ne uzi ilin, sed en Junio, 1945, ial subite ŝanĝis la decidon. Oni pretendas, ke pro la subita ĉeso de la milito cent-miloj da vivoj japanaj kiel ankaŭ usonaj estis savitaj, kaj ke tio pravigas la teruran decidon faligi — senaverte faligi — atomajn bombojn sur dense loĝatajn urbojn. La prezidanto *Truman* mem akceptis la finan respondecon pri tiu malfacila, kaj terura decido. (Mi kredis antaŭe, ke la decido estis farita interkonsente de la usona kaj brita registaroj, sed ŝajne ne).

Tamen profesoro *Blackett* opinias, ke la pretendita motivo ne estis la vera. Li atentigas, ke oni ne intencis invadi Japanujon antaŭ Novembro, kaj ke la Japana registaro jam sekrete proponis diskuti kondiĉojn de paco, kaj petis interhelpon de U.S.S.R. Do la bezono por tuja drasta agado ne estis evidenta. Li opinias, ke efektive la motivo estis, ke oni deziras doni al la Japana registaro pretekston por kapitulaco al la usonanoj, antaŭ ol la rusoj povos efike plenumi la (oficiale bonvenan) promeson partopreni en la milito kontraŭ Japanujo. Do laŭ li la miloj da sendefendaj loĝantoj de *Hiroŝima* kaj *Nagasaki* pereis ne pro ia milita neceso, sed pro konkurado pri la prestiĝo inter la venkontaj naciĵoj, kaj laŭ certaj homoj eĉ pro prestiĝaj konsideroj rilataj al la interna politiko de Usono. Tio estas apenaŭ kredebla; tamen profesoro *Blackett* konfirmis siajn konkludojn per citaĵoj el pluraj artikoloj verkitaĵoj de spertuloj.

Li diras, ke oni faligis nur du atomajn bombojn, pro tio ke — oni havis nur du tiajn bombojn pretaj. Li konfesas, ke ja ekzistas risko rilate al ia demonstracio, — se ĝi fuŝus, ĝi certe ne efektivigus baldaŭan finon de la milito.

Se ĉi tiu klarigo estas ĝusta, la faligo de la atomaj bomboj ne estis nur la fina ago de la dua mondmilito, sed en eĉ pli granda mezuro la unua ago de la „malvarma” milito, kiu nuntempe nin maltrankviligas, — ni povas nur preĝi kaj esperi, ke ĝi neniam fariĝos pli ol tio. Sed profesoro *Blackett* kredas, ke la panika suspektemo, kiu nuntempe ekzistas ĉie, tendencus malaperi, se ĉiu komprenus ke la cirkonstancoj, kiuj provizis la motivon por tiu terura ago, kredeble neniam denove okazos.

Ni ja esperas ke la profesoro pravas, sed lia opinio ŝajnas iom tro optimisma, ĉar li mem citis aserton, kiu aperis en Usona gazeto, ke en la tempo de disputo inter Usono kaj Jugoslavujo (Septembro, 1946), oni

intencis sendi atomajn bombojn al Eŭropo, kaj ke nur la interveno de S-ro *Byrnes*, (*Secretary of State*), en la lasta momento malebligis tion.

La fina ĉapitro havas la titolon kuraĝigan: „*A way out.*” (Elirvojo). En ĝi la verkinto resumas la argumentojn, pro kiuj li kredas, ke ne ekzistas granda danĝero de tria mondmilito — almenaŭ ĝis post kelke da jaroj. Li opinias, ke estus eble aranĝi interkonsenton, ĉe kiu la nacioj konsentus pri ĝenerala malarmado, kondiĉe, ke Usono konsentu forigi la atomajn bombojn. Fine li kredas ke la atoma energio fariĝos beno anstataŭ minaco.

En ambaŭ verkoj mankas indekso. Sed tiun mankon oni malpli sentas ĉe sisteme aranĝita verko, kia estas la verko de profesoro *Blackett*, ol ĉe nesistema taglibro, kia estas la verko de D-ro *Bradley* en kiu oni rakontas gravajn kaj negravajn aferojn nesisteme, kiel oni trovas okazon ilin mencii. Sed ĉi tiu verko tiom pli impresas maltrankvilige. Ni ankoraŭ ne scias kian „keston de Pandora” la scienco malfermis, — kiam ĝi eltrovis la atoman bombon. La radioaktiveco post la ekspodo disvastiĝis tra la maro, kiel evidentiĝas, se oni metas fiŝojn sur fotografajn filmojn. La fiŝoj fotografas sin mem en mallumo per la radioaktiveco en siaj korpoj. Oni malofte vidas malvivajn fiŝojn, ĉar tuj kiam fiŝo ekmalfortiĝas pro malsano, kiun kaŭzas la radio-aktiveco, baldaŭ ĝin manĝas alia fiŝo; do la malsano disvastiĝas en nekalkulebla maniero. Oni ne povas purigi ŝipojn, super kiuj eksplodis atoma bombo, t.e. forigi la nevideblajn postsignojn de la radio-aktiveco tiel ke ili estu sendanĝere loĝeblaj, eĉ kiam oni brosegas ilin, kiel maristoj ofte kutimas fari, uzante fortan alkalon lesivon; sed tio apenaŭ malpligrandigas la radio-aktivecon. Nur korodado per acidoj, aŭ rabotado ĝis oni forprenis de la supraĵo ĉirkaŭ unu centimetron, povas ĝin forigi.

En la paĝo 176 D-ro *Bradley* resumas siajn konkludojn jene:

- (1) Ne ekzistas ia efektiva defendo kontraŭ la atomaj bataliloj.
- (2) Ne ekzistas iaj kontentigaj kontraŭrimedoj aŭ purigometodoj.
- (3) Ne ekzistas iaj kontentigaj metodoj por kuraci aŭ defendi la loĝantojn de lando atakita per atomaj bomboj.
- (4) La ruiniga influo de la atomaj bomboj kaj de iliaj kromproduktaĵoj — eĉ se ankoraŭ ne estigitaj — pro la daŭrado de la radio-aktiveco difektos landon kaj ĝiajn riĉaĵojn, — do per tio la loĝantojn mem, — dum pluraj jarcentoj.

Rezulte de la eksperimentoj kaj de siaj personaj spertoj rilate al ili, D-ro *Bradley* konvinkiĝis, ke „se la vivo, kiel ni ĝin konas, daŭru, estas necese, ke la homoj komprenu la minacon de la atoma energio, kaj ke ili antaŭzorgu kontraŭ ĝi. La lastatempe akirita scio pri ĝi minacas sklavigi aŭ pereigi nin, se ni ne baldaŭ lernos plene kompreni ĝin, — kaj precipe se ni ne baldaŭ lernos bone uzi ĝin.”

de CURT DELLIAN (Germanujo).

Alta, longa montaro etendiĝas sur sudamerika kontinento laŭlonge de la Pacifika Oceano; ĝi nomiĝas „Kordileroj” aŭ „Andoj”. Ses grandaj ŝtatoj tie troviĝas: Venezuelo, Kolombio, Ekvadoro, Peruo, Bolivio kaj Ĉilio. Ankaŭ la Argentina Respubliko havas parton de la Kordileroj, sed la plej granda parto de ĝia teritorio situas ekstere de la montaro kaj eble ni pritraktos Argentinon aparte.

Interese nun estas kompari la areon kaj loĝantaron de la Kordileroj kun tiuj de Eŭropo. Jen kompara listo:

ŝtatoj	km ² × 10 ⁶	miloj da loĝantoj		miloj da loĝantoj	
		loĝantoj 1912	po km ² 1912	loĝantoj 1939	po km ² 1939
Venezuelo ...	0,91	2 744	3	3 452	3,5
Kolombio ...	1,16	4 978	4	9 300	8
Ekvadoro ...	0,45	1 500	3	2 700	6
Peruo	1,37	4 560	4	6 700	5
Bolivio	1,33	2 266	2	3 710	3
Ĉilio	0,74	3 330	4,5	4 552	6
kune	5,96	19 378	3	30 414	5
Sudameriko .	17,80	ĉ 54 000	3	ĉ 85 000	5
Eŭropo	11,40	ĉ 450 000	40	ĉ 526 000	46

Oni povas konstati, ke la loĝantaro de la kordileraj ŝtatoj apenaŭ duobliĝis, kaj kreskis dum 30 jaroj al nur 30×10^6 , do 10×10^6 pli ol en la jaro 1912, dum en Eŭropo la loĝantaro kresko en la sama periodo estis proks. 75×10^6 , t.e. pli ol la duoblo kompare kun la kordileraj ŝtatoj.

Miriga estas la malalta loĝantara denseco de la ses ŝtatoj: meznombro la dekono de la eŭropa denseco. La Kordileroj multe malhelpas la kreskon de la loĝantaro kaj la civilizo ne povas rapide gajni terenon.

7200 km la Kordileroj etendiĝas nord-suden kiel geologie juna faldomontaro. Oni distingas tri partojn: la nordaj Andoj kun tri paralele direktitaj ĉenoj (la okcidenta, centra kaj orienta), la mezaj Andoj kun du ĉefĉenoj, kiuj ĉirkaŭas la grandan altaĵon de Peruo kaj Bolivio, la plej grandan montaramasiĝon de Sudameriko; fine la sudaj Andoj konsistantaj el nur unu ĉefĉeno. La ĉefpintoj de la Kordileroj portas kelkfoje vulkanojn, kiuj ankoraŭ aktivas. Ili povas atingi respektindan altecon kiel la Kotopaksi (6000 m) kaj Ĉimboraso (6310 m). La plej alta montpinto estas la Akonkaguo kun 7010 m. Timige krute leviĝas la glacikovritaj pintoj sur la dezerta stepo de la Punao.

La ekonomiaj strukturoj.

Enlandaj militoj dum la lasta jarcento multe malhelpis la evoluon de la ekonomio. Unue suferis la produktado de la noblaj metaloj en Peruo kaj Bolivio. Sed ankaŭ la bruto-bredado reduktiĝis, ekzemple dum la tiel-nomata „*guerra de cinco*” (kvinjara milito) (1866—1870) la fama brutaro de la venezuelaj Ljanoj preskaŭ nuligis. Aliĝis militoj inter la andaj ŝtatoj mem. El ili la plej severa estis la milito inter Ĉilio, Peruo kaj Bolivio. Ĝi kostis al la lasta respubliko la tutan marbordon, dum Peruo perdis la plej gravan fonton de enspezoj, — la salpetrejon de Tarapakao. Plie, la peruaj sukerplantejoj estis tiom detruitaj, ke daŭris longtempe, ĝis ili povis rekreski.

La paco de la lastaj jardekoj multe akcelis la agrikulturan produktadon kaj la industriaran evoluon. Maizo, sukerkano, bananoj, kafo, kakao, tabako, kotono, vino, petrolo, salpetro, arĝento, kupro, plumbo, sulfuro kaj ledo estas la eksportartikloj i.a.

Nekompletaj aŭ malbonstataj trafikvojoj multe malhelpas la rapidan industriigon de la Kordileroj. Nur du ŝtatoj posedas grandajn riverojn, kies enmariĝejoj situas en propra teritorio: la Orinoko de Venezuelo kaj la Magdalena de Kolombio. La fervoja reto ankoraŭ estas maldensa. Mankas reloj laŭlonge de la Andoj, kiuj kunigus la ses ŝtatojn. Nur Ĉilio posedas tian multmilkilometran relvojon.

La diverseco klimata diferencigas la ŝtatojn de la unuecaj Kordileroj. Oni devus kredi, ke la ŝtatoj, kiuj etendiĝas ĝis 11° norde kaj 23° sude de la ekvatoro havas unuecan klimaton. Male! Krom tio, ke la grandaj kordileraj altaĵoj mildigas la tropikan klimaton, tiel ke alte situantaj urboj kiel Kito (Quito) havas mezan temperaturon de 15° , ekzistas ega diferenco laŭ malsekeco. La tuta marbordo de Peruo ĝis la Golfo de Gvajakilo (Guajaquil) estas 6° malpli varma, ol ĝi devus esti laŭ la geografia situo. Oni opinias, ke la malvarma maro tion efikas. Fakte la temperaturo sude de Gvajakilo subite malaltiĝas de 28° — 22° , kelkloke ĝis 17° . En aprilo 1909 la bangastoj forlasis la marbanejojn ĉe Limao, ĉar la maro tiom malvarmiĝis, — kaj Limao situas je nur 12° de la ekvatoro! Pro la malaltaj temperaturoj la estiĝo de akva vaporo estas tiel malmulta, ke preskaŭ neniam okazas rimarkindaj pluvoj. Plej ofte estiĝas nebuloj. La 60 km larĝa bordo de Peruo estas nur duondezerto kaj dezerto. Kie riveroj, venantaj el la Kordileroj, trafluas la dezerton, leviĝas urbetoj kaj vilaĝoj el fekunda grundo. Sed ofte la riveroj ne atingas la maron. Ili ensabliĝas kaj perdiĝas.

Kontraste kun ĉi tiu, la norda marbordo de Gvajakilo dronas en akvo. Precipe pluvoriĉaj estas la orientaj deklivoj de la Andoj de Kokabambo en Bolivio ĝis la Kordilero de Merido en Venezuelo. Inter 12° suda larĝo

kaj 2° norda larĝo falas la plej grandaj kvantoj da pluvo de la tuta kontinento, verŝajne multe pli ol 3000 mm, t.e. dekkvinoble tiom kiom ĉe la perua marbordo. Tial la orienta parto estas plena de densa praarbaro kaj en la norda parto etendiĝas herbejoj nomitaj Ljanoj.

Ĉi tiuj ekstremoj inter seka okcidento kaj malseka oriento havas gravan influon al ekonomio, kulturo kaj loĝado. En la orienta parto la loĝantaro jam vivis antaŭ la epoko de la Inkaoj en bone ordigitaj vilaĝoj kun artefarita irigacio (akvumo) kaj ĉe la piedo de altaj templo-piramidoj. Ĉi tie regas ankoraŭ hodiaŭ la sendependa indiano kaj la kulturo nur malrapide enpenetras laŭlonge de la riveroj. Tie situas serio de landaj ĉefurboj, kiel Limao mem, Trukiljo, Kiklajo, Piurao; ĉi tie mizeraj pajlkabanoj formas malbelajn loĝejojn, kaj nur ĉe la Amazono mem estiĝis pli granda urbeto, Ikitoso.

En Ĉilio mankas tiu orienta parto. Tie la Andoj estas la landlimo kaj estas tre malfacile atingeblaj. Sed Ĉilio posedas ĉiujn eblajn klimatojn de la norda varmega kaj sekega dezerto Atakamo ĝis la suda preskaŭ antarkta klimato kun daŭraj glaciejoj. Inter la du ekstremoj troviĝas fekundaj fruktodonaj teritorioj.

061.22 I.S.A.E.

ISAE-INFORMOJ.

19. **Adressanĝo.** La adreso de la sekretario de ISAE nun estas: S. Alexandersson, Ulricehamnsvägen 16 nb, JOHANNESHOV, Svedujo.

20. **Delegito por Japanujo:** Prof. F. Egami, Kemia Instituto, Nagoya Universitato, Chikusa-ku, NAGOYA.

21. **UL-steloj.** Por pagoj de kotizoj ktp ISAE akceptas stelojn de Universala Ligo je la valoro 1 stelo = 6 pencoj anglaj.

22. **Statutŝanĝo kaj pria Referendumo.** Vidu la noton malsupre sur p. 149.

23. **La jarkotizo** de aktiva membro estas la sama por 1950, do 10 anglaj ŝilingoj aŭ egalvaloro en aliaj valutoj. En Britujo kaj Nederlando estas specialaj kotizoj. Laŭ la statuto la kotizo estu antaŭpagata. Bonvolu do kiom eble plej frue en la jaro pagi vian kotizon al la delegito. La delegito rajtas de la kotizo por 1950 reteni 15 % kaj devas sendi la reston al ISAE. Se la delegito ne povas sendi monon li tamen raportu kiuj pagis.

Ĉi-tiu numero estas la lasta de la unua volumo. La abonprezo por la dua volumo estos: 5 nederl. guld., 10 anglaj ŝilingoj, \$ 1.50 aŭ egalvaloro. Abonantoj, kiuj ne estas membroj de ISAE, kaj kiuj ne volas daŭrigi la abonon, estas petataj sciigi tion senprokraste rekte al la eldonisto J. Muusses, PURMEREND, Nederlando.

Sven Alexandersson, sekretario de ISAE.

Statuto por
INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA

akceptita la 6an de Aŭgusto 1948.

1. Nomo.

La nomo de la Asocio estas INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA, mallongigite: I.S.A.E.

2. Celo.

La Asocio celas apliki la internacian lingvon Esperanto en la sciencaj kaj teknikaj rondoj, kaj faciligi ĝian uzadon per ĉiuj rimedoj.

3. Membreco, aliĝo.

a. **Aktiva Membro** povas fariĝi ĉiu scienculo aŭ teknikisto (inĝeniero) profesia, aŭ amatora kun scienca reputacio, kiu konsentas pri la celo de la Asocio kaj pagas la kotizon. La membreco fariĝas definitiva post kiam ĝi estas aprobita de la Estraro de la Asocio.

b. **Aprobanto** povas fariĝi ĉiu alia persono, societo aŭ revuo, kiu deziras subteni la laboron de la Asocio. Aliĝinta societo aŭ revuo povas esti reprezentata de sia prezidanto, direktoro, ĉefredaktoro aŭ de speciale elektita delegito. Aprobantoj ne estas elekteblaj, ne havas voĉdonrajton kaj ne ricevas la organon, nur la jarraporton.

c. **Naciaj Sciencaj Societoj Esperantistaj** aliĝas kolektive; ĉiu membro de la Societo estas konsiderata kiel membro de la Asocio kaj havas la rajton de membro. Peto pri aliĝo okazu skribe kaj estu akompanata de statuto kaj de informo pri estraro kaj membronombro. Aliĝo bezonas la aprobon de la asocia Estraro.

d. Kiel **Honorajn Membrojn** kongresa kunveno povas akcepti personojn, kiuj faris tre gravajn servojn al la Asocio aŭ kiuj grave kontribuis al la atingo de la celo de la Asocio. La decido devas esti unuanima.

4. Eksiĝo.

Eksiĝo el la Asocio devas esti anoncata skribe, kaj plej malfrue antaŭ la 1-a de Novembro, alie oni restas membro dum la venonta jaro. La estraro eksigas membron, kiu sufiĉe frue ricevinte skriban averton pri tio, ĉe la jarfino ankoraŭ ŝuldas kotizon por la finiĝanta jaro. — Kongresa kunveno povas per du-triona plimulto de la ĉeestantoj eksigi membron, kiu evidente kontraŭagas la celon de la Asocio aŭ malutilas al la Asocio.

5. Kotizoj.

La Estraro fiksas la kotizojn, kiuj por Aktivaj Membroj enhavas abondon al la asocia organo „Scienca Revuo”. Naciaj Societoj pagas certan

kotizon por ĉiu el siaj membroj. Honoraj Membroj ne bezonas pagi kotizon. — La kotizoj estas antaŭpagataj.

6. Gvidado.

La Asocio estas gvidata de Komitato kaj de Estraro.

Komitato. a) En lando kie ekzistas aliĝinta Nacia Societo, ĉi tiu elektas po 1 komitatano por ĉiu komencita kvindeko da membroj. b) En ĉiu alia lando la membroj rajtas elekti 1 komitatanon. c) Krome la redaktoro de „Scienca Revuo” kaj la estroj de fak-komisionoj estas membroj de la Komitato. — La komitatanoj a kaj b estas elektataj por 3 jaroj. Komitatano elektita dum la 3-jara periodo funkcias ĝis la fino de la periodo. — La Komitato estas konsilantaro por la Estraro, kiu al ĝi povas submeti por voĉdono gravajn aferojn, por kiuj ĝi mem ne volas preni la plenan respondecon.

Estraro. La Estraro estas elektata de kaj el la komitatanoj per skriba voĉdono en la fino de la jaro. La estraro konsistas el: prezidanto, 2 vicprezidantoj, ĝenerala sekretario, sekretario-kasisto. Ĉiuj estas elektataj por unu jaro kaj estas rebaloteblaj. Samtempe estas elektataj 2 anstataŭantoj por la Estraro kaj 2 revizoroj por revizii ĉiujare la kalkulojn de la Asocio.

La prezidanto reprezentas la Asocion kaj gvidas la kongresan kunvenon. En okazo de lia morto, eksiĝo aŭ foresto de kongresa kunveno, transprenas lian taskon la pli malnova (se ambaŭ estas same malnovaj, la pli maljuna) vicprezidanto. La ĝenerala sekretario gvidas la ĉiutagan funkciadon de la Asocio kaj prizorgas la skribajn laborojn. La sekretario-kasisto enkasigas la kotizojn, tenas la librojn kaj submetas ilin al revizio minimume unu fojon en la jaro; li tenas la membroliston kaj interkonsente kun la ĝenerala sekretario transprenas parton de la skribaj laboroj; li anstataŭas eventuale la ĝeneralan sekretarion.

7. Komisionoj.

La Estraro povas elekti komisionojn por prizorgi specialajn laborojn aŭ prilabori specialajn kampojn, ekz. por fakvortaroj, UNESCO, propagando, organizo, scienca informservo, interŝanĝa servo k.t.p.

8. Kunvenoj, referendumo.

Kunveno okazas ĉiujare dum la Universala Kongreso. Kunvoko al la kongresa kunveno aperu en la organo de la Asocio minimume 2 monatojn antaŭ la kunveno kaj entenu iiston de la aferoj pritraktotaj. La kongresa kunveno pritraktas: a) Jarraporton de la Estraro, b) Jarkonton kaj jARBilancon por la pasinta kaj budĝeton por la venonta jaro, c) Aliajn demandojn submetatajn al ĝi. — La kongresa kunveno estas decidpova, sed ĝis 3 monatoj post la publikigo de la decidoj la membroj rajtas postuli

referendumon, kiu estas farata se almenaŭ 10 membroj skribe postulas tion. Escepte ĉe statutsanĝo referendumo decidas per simpla plimulto. Respondoj al referendumo estu alvenintaj en la daŭro de 2 monatoj. — Se neniuj estraranoj povas ĉeesti la kongresan kunvenon, la Estraro komisiis al alia membro, se eble komitatano, gvidi la kunvenon.

9. Naciaj delegitoj, laborkomitatoj, societoj.

La Estraro akceptas naciajn delegitojn en la diversaj landoj. La nacia delegito reprezentas la Asocion en la lando, varbas membrojn, enkasigas kotizojn kaj transpagas ilin al la sekretario-kasisto. Li sendas ĉiujare raporton pri sia agado al la Asocio.

La nacia delegito klopodas fondi nacian laborkomitaton por pli efike povi labori por la Asocio.

Se estas en iu lando sufiĉe da membroj ili povas fondi Nacian Societon laŭ art. 3. Nacia Societo rajtas postuli de siaj membroj aldonan kotizon por la Societo. La statuto de tia Societo bezonas la aprobon de la asocia Estraro. Ĉiu membro de la Societo estas membro de la Asocio.

Nacia laborkomitato aŭ Societo elektas nacian delegiton por sia lando.

10. Organo.

La organo de la Asocio estas „Scienca Revuo”, kiun posedas kaj se eble eldonas la Asocio. La redaktoron elektas la Estraro.

11. Statutsanĝo.

Por statutsanĝoj estas necesa referendumo kaj aprobo per $\frac{2}{3}$ de la respondoj.

12. Malfondo.

Malfondon de la Asocio povas decidi kongresa kunveno per kvar-kvina plimulto de la ĉeestantoj. En okazo de malfondo la havaĵo de la Asocio se eble estu uzata por la laboro por Esperanto inter scienculoj.

061.22(ISAE).053.7.,1949.08.10" (422.7)

INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA

Raporto de la I.S.A.E.-kunsido dum la 34a Universala Kongreso en Bournemouth, je la 10a de Aŭgusto 1949.

S-ro Durrant, Vicprezidanto de ISAE, prezidis, kaj ĉeestis pli ol 40 personoj.

En la malfermaj vortoj la prezidanto parolis pri la restarigo, kun la novaj statutoj, de ISAE, dum la pasintjara kunsido en Malmö, kaj li diris ke sekve, la estonta agado povos prizorgi pli la sciencajn aferojn. Tiu agado estas duparta — enlanda kaj interlanda.

Li legis pardonpetojn pro foresto de s-roj Støp-Bowitz, Makkink, Alexandersson, kaj Roelofs.

La TAGORDO estis jena:

- (1) Jarraporto,
- (2) Ekonomia raporto.
- (3) Aliaj raporto —
 - (a) Landaj raporto.
 - (b) pri UNESCO.
 - (c) pri kontakto kun ĝeneralaj sciencaj rondoj.
 - (d) pri vortaroj.
- (4) Kandidateco por prezidanteco.
- (5) Traduko de Universala Dekuma Klasado.
- (6) Diskuto de labormetodoj de ISAE.
- (7) Eventualajoj.

Jarraporto de la Sekretario.

Post la Kongresa kunsido en Malmö la provizora estraro estas:

- C. Støp-Bowitz, prezidanto.
- G. F. Makkink, vicprezidanto.
- E. D. Durrant, vicprezidanto.
- S. Alexandersson, sekretario.

La pasintjara kunveno okazis dum la Malmö Kongreso, aŭguston 1948. Decidoj: (a) Akcepto de statuto; (b) Elekto de novaj vicprezidanto kaj sekretario; (c) Aprobo de propono ke Muusses en Nederlando eldonu la oficialan organon de ISAE, „Scienca Revuo”; (d) Aliĝo al UEA kiel kunlaboranta faka asocio.

Membrostatistiko — La statistiko ankoraŭ ne estas kompleta pro neensenditaj aliĝiloj; la registritaj interesitoj ampleksas 310, sed kontrolo de tiu cifero kontraŭ aliaj informoj indikas ke la organizita stato de ISAE estas konsiderinde pli granda.

Delegitojn havas ISAE en 19 landoj: Argentino, Aŭstrujo, Brazilo, Britujo, Bulgarujo, Ĉeĥoslovakujo, Danujo, Finnlando, Francujo, Germanujo, Hispanujo, Italujo, Jugoslavujo, Nederlando, Norvegujo, Novze-lando, Polujo, Svedujo, Usono.

La Kotizo dum 1949 al ISAE estas:

por aktiva membro 10 anglaj ŝilingoj (kun abono de Scienca Revuo),
por aprobanto 2 anglaj ŝilingoj (sen S.R.).

La naciaj societoj (Britujo kaj Nederlando) havas specialajn kotizojn por siaj membroj.

Revuo. La unua numero de Scienca Revuo, oficiala organo de ISAE, aperis la 15/3/49, kaj la dua numero la 15/6/49. Eldonas ĝin s-ro Muusses, Purmerend, Nederlando, kaj ĝi aperos po kvar 40-paĝaj kajeroj jare.

Ĉiuj aktivaj membroj de ISAE ricevas ĝin. Redaktas s-ro Roelofs, Nederlando.

La Statuton, kiun akceptis la Kongresa Kunveno 1948, la membroj aprobis per referendumo. Venis 48 voĉoj por, neniuj kontraŭ, sed oni faris kelkajn rimarkigojn.

Spezoj — aŭgusto 1948 ĝis junio 1949.

Enspezoj:		Elspezoj:	
41 kotizoj	sv.kr. 300,07	37 abonoj	sv.kr. 200,84
1 abono	6,75	poŝtmarkoj	65,45
		kovertoj	23,60
		enkase je 30/6/49	16,93
	<u>306,82</u>		<u>306,82</u>

La raporto estis akceptata unuvoĉe.

Propono pri Statutsanĝo.

S-ro Makkink proponis ke oni ŝanĝu la 10an statuteron sekve de la eldono de „Scienca Revuo”, ĉar laŭfakte ISAE ne estas la nura posedanto de SR: kiam la eldonisto akceptis la riskon de la entrepreno, li deziris ke SR estu sendependa organo, kaj kompanse al la risko li postulis voĉon en la eldonado. S-ro Makkink proponis la jenan paragrafon anstataŭ la 10a:

„La organo de la Asocio estas „Scienca Revuo”, sendependa organo eldonata sub supervido de komitato de tri personoj: la redaktoro, unu reprezentanto de la estraro de ISAE, kaj unu reprezentanto de la eldonisto.

La redaktoro estas nomata de la estraro de ISAE interkonsente kun la eldonisto.”

La kunveno principe aprobis, kaj decidis ke ĝi estu adoptata, kondiĉe ke la estraro konsentas.¹⁾

Landaj Raportoj.

Britujo — de s-ro Houghton. La membroj de BESA estas ĉirkaŭ 150, kaj abonas Scian Revuon 72. Dum la jaro okazis du plenaj kunvenoj

¹⁾ Noto: Ĉar la estraro opinias tiun proponon saĝa, ĝi estas ĉi-pere prezentata kiel kongreskunvena propono laŭ paragrafo 8. Ĉar la statuto (§ 11) postulas referendumon por statutsanĝo, ni petas la membrojn informi al la delegito (aŭ rekte al la ISAE-sekretario) ĉu ili aprobas la statutsanĝon aŭ ne. La voĉdonoj atingis la sekretario de ISAE antaŭ la 1 marto 1950.

kaj aperis du numeroj de „Scienco kaj Tekniko” — informa revuo por membroj. Baldaŭ aperos reklamilo pri BESA. Ekzistas speciala komitato por la preparo de terminologioj. Oni preparas vortarojn de Kemio, Domkonstruado, kaj Varmoscienco. BESA varbis eminentulojn kiel konsilantojn, kiuj ne necese partoprenas la agadon, sed estas simpatiantaj.

Danujo — de d-ro Neergaard.

Oni formis studentan Esperanto-Klubon en Kopenhago, kaj aliĝis 30 membroj. Ĝi aranĝas vizitojn de alilandaj studentoj — de Francujo, Nederlando, Germanujo. Okazis serio de prelegoj de studentoj en Kopenhago.

Francujo — de s-ro François.

Ek de la komenco de 1949 aliĝis al ISAE 33 francoj, kaj la nombro kreskis rapide. Tri propagandaj notoj pri ISAE aperis en „Franca Esperantisto”. Okazis du esperantaj kursoj por sciencistoj ĉe la „Nacia Centro por la Scienca Serĉado” en Bellevue (Seine et Oise) kaj en Parizo. S-ro François faris du esperantlingvajn sciencajn prelegojn ĉe la Sorbono en Parizo.

Nederlando — de s-ro Makkink (legata de s-ro Durrant).

La membronombro de ANSE estas 76, kaj dum la jaro okazis du membrokunvenoj en kiuj oni prelegis pri scienca temo. Tri el la membroj publikigis sciencajn artikolojn en diversaj periodaĵoj, kaj aldonis esperantan resumon. Kun la Direktoro de la Nederlanda Instituto por Efikeco la Estraro de ANSE interparolis pri Esperanto por dokumentado. La sekretario de ANSE publikigis propagandan artikolon en grava revuo, faris radioparoladeton, kaj publikigis libreton por intelektuloj.

Raporto pri UNESCO — de s-ro Durrant.

Ĉar en la Somera Universitato s-ro Durrant jam prelegis pri UNESCO, li nur raportis la agadon de ISAE tiurilate. Li atentigis ke de nun ISAE povas partopreni en diversaj konferencoj organizataj de UNESCO.

ISAE apogas la principon ke reprezentantoj ĉeestu la kunsidojn de UNESCO por ekscii tion kio okazas dum diskutoj, por tiel starigi amikajn rilatojn kiuj helpas al ISAE teni sin bone informata, kaj kiuj samtempe ebligas la partoprenon en la kunlaboro kun UNESCO pri komunaj celoj laŭokaze.

Raporto eldonita de UNESCO proponis la eblecon uzi Esperanton en poliglotaĵoj vortaroj, kiel kod-lingvo.²⁾

Kontaktoj Interlandaj.

Kontaktoj kun ĝeneralaj sciencaj rondoj daŭris, kiel plifruo.

²⁾ UNESCO/NS/SL/1: Interlingual Scientific and Technical Dictionaries: Raporto farita de J. D. Holmstrom Ph.D.

La Internacia Elektroteknika Komisiono anoncis ke ĝi intencas pli-grandigi per pluaj lingvoj la Internacian Elektroteknikan Vortaron. La situacio pri Esperanto estas ankoraŭ necerta, sed eble ĝi ne aperos en la nova eldono. Pri tio s-ro Durrant estis komisiita fari enketon.

S-ro Isbrücker sugestis la eltrovon de la nomoj de komisionanoj por informi ilin pri la graveco de Esperanto.

D-ro Neergaard diris ke estas necese havigi koron de sufiĉe klaraj teknikaj vortoj, kaj tiurilate oni konsideru la taŭgecon de esperantaj vortoj kaj neologismoj objektivite kaj tolereme laŭ la cirkonstancoj.

S-ro François proponis peton al I.S.O. ke ĝi uzu Esperanton: li mem havas la adresojn de komisionanoj. La kunsidantoj aprobis ke la estraro okupiĝu pri tio.

Vortaroj.

1. Kemia Vortaro preparita de d-ro Duncan enhavas 2600 vortojn, anglajn — esperantlingvajn.

2. Aeronautika kaj Aviada Vortaro, laŭ tiu jam preparita en la angla lingvo de I.E.L., nun estas tradukita en la svedan de s-roj Alexandersson kaj F. Turner. S-ro Turner konsentis prilabori ĝin ĝisdatige, kunlabore kun s-ro Durrant.

3. Matematikan Vortaron preparas s-ro Slade de Britujo.

D-ro Neergaard anoncis ke novaj vortaroj eble eldoniĝos per „Esperantologio”. S-ro Butler grave diris ke la vortoj devas konformi laŭ Plena Vortaro, kaj la preparado de vortaroj bezonas la kunlaboron de multaj diverslandanoj. S-ro Isbrücker atentigis pri tio ke la Lingva Akademio bonvenigus kunlaboron kun ISAE.

Kandidateco de Prezidanteco.

D-ro Neergaard diris ke laŭ la tradicio, la Asocio bezonas prezidanton kiu estas internacie eminenta sciencisto, por imponado. Multaj nomoj de eminentuloj proponiĝis, kaj fine la kunsidantoj aprobis ke la estraro konsideru unuavice Prof-on *Fréchet*, Profesoro de Matematiko ĉe la Sorbono, Parizo, kiun proponis s-ro François. Oni tre dankis al S-ro Støp-Bowitz pro lia modela plenumo de la provizora prezidanteco.

Traduko de U.D.K.

La kunsidantoj aprobis ke la estraro diskutu la aferon. D-ro Neergaard sugestis la disdonadon de la traduk-laboro inter la fakoj.

Labormetodoj de I.S.A.E.

Al demando pri membrostadistikoj en Scienca Revuo, s-ro Durrant anoncis ke la sekretario preparas por baldaŭa aperigo en SR liston de membroj de ISAE, por uzo kiel jarlibro por scienculoj. La abono de SR en multaj landoj estas malfacila pro valutaj malpermesoj, sed eble oni povos

uzi por la pago la librokuponojn de UNESCO. S-ro Bean atentigis ke ankoraŭ la redaktoro bezonas artikolojn por SR. Ĉar UNESCO okupiĝas pri informa programo por altiri mondan atenton al la grava temo „Nutraĵo kaj Loĝantaro”, oni konsentis ke se eble aperu specialaj artikoloj pri tiu temo en SR. S-ro François sugestis la aperigon en SR de la enketo pri aliaj ĵurnaloj, kiuj presigas resumojn esperantlingvajn.

S-ro Smith sugestis la formadon de libro-klubo por garantii la sukceson de noveldonataj teknikaj verkoj.

D-ro Neergaard sugestis la aranĝon de sciencaj kongresoj por la diversaj fakoj.

Eventualaĵoj.

Nenio evidentiĝis.

La prezidanto dankis la ĉeestantojn, kaj fermis la kunsidon.

Raportas A. A. M. Whitehead.

=089.2=539(045) : 05(52) : 539

D-ro F. J. Belinfante (Usono) komunikas:

PLUA APLIKADO DE ESPERANTO EN SCIENCA GAZETO.

Antaŭ iom da tempo ni raportis ke en la grava faka gazeto por teoria fiziko „*Progress of Theoretical Physics*”, aperanta kvaronjare en Japanlando kaj redaktata plejparte en la angla lingvo, dum 1948 aperis du sciencaj artikoloj verkitaj komplete en Esperanto. (Vidu ESPERANTON, N-ron 525-6, p. 87).

Ni nun povas anonci la aperon de du pliaj artikoloj Esperantaj en numero 2 de volumo 4 (Aprilo-Junio 1949) de la sama fizika gazeto:

Syōhei Miyahara (de Nagoya Universitato) verkis artikolon naŭpaĝan (p. 142—150) sub la titolo „*Pri la Teorio de Kolektivaj Elektronoj de Feromagnetismo*”.

F. J. Belinfante (de Purdue Universitato, en Usono) verkis artikolon sespaĝan (p. 165—170) sub la titolo „*Pri la Kalkulado de Elektromagnetaj Fenomenoj per Kampo de Neŭtraj Vektor-Mezonoj kun Neglektebla Maso*”.

Ambaŭ artikoloj havas mallongan anglalingvan resumon.

La Redaktoro forte rekomendas al tiuj samideanoj kiuj publikigas en fakaj gazetoj, ke ili sekvu la ekzemplon de d-ro Belinfante. Per tio ni certe povos influi la redakciojn de neĵapanaj fakaj gazetoj. Fosu vian sulkon.

SENĈESA KREIGADO

523.11/12

de FRED HOYLE,

prelegisto pri matematiko en la universitato de *Cambridge*, (Anglujo).

Disradiigita parolado, presita en la *Listener* de la 7-a de Aprilo, 1949, p. 567.

Tradukis T.L.C.B. kun permeso de la aŭtoro kaj de la B.B.C.

Mi deziras vin informi pri lastatempaj esploroj rilate al la plivastiĝanta universo. Kune kun du el miaj kolegoj, S-roj *H. Bondi* kaj *T. Gold*, mi konkludis, ke la universo estas en stato de senĉesa estiĝado. La motivo por tiel draste forlasi la antaŭan idearon, estas nur, ke la observoj nuntempe fareblaj ne tendencas subteni la teoriojn antaŭe proponitajn, kaj definitive provizas pli fortajn argumentojn por la teorio, ke la universo konstante denove estiĝadas. Sed antaŭ ol mi detale diskutos la kreadan procezon, mi deziras unue mallonge priskribi, kion oni volas diri per la esprimo „plivastiĝanta universo.”

Kiam ni rigardas la ĉielon dum sennuba nokto, ni rimarkas, ke la steloj estas plej dense lokitaj en la regiono de la „Lakta Vojo”. Astronomoj el tiu simpla observo konkludis, ke la tero troviĝas interne de granda diskforma stela sistemo. Ĉi tiu sistemo, kiun oni kutime nomas la galaksio, havas grandegan amplekson. Por ĝin ĉirkaŭiri kun la rapido de la lumo, oni devus vojaĝi dum 100 000 jaroj.

Sed tio ne estas la limo de la studkampo de la astronomo. En la 19-a jarcento la granda teleskopoj konstruita de la grafo de Rosse ebligis trovi nebulozojn de certaj specoj en ĉiaj direktoj. Dum multe da jaroj oni akre disputis, ĉu tiuj astroj estas kompare malgrandaj masoj el luma gaso interne de nia propra galaksio, aŭ ĉu ili estas stelsistemoj, kies grandeco estas komparebla kun tiu de la Lakta Vojo mem. La disputo estis fine pacigata de usonaj astronomoj kiuj pruvis, ke ili efektive estas sendependaj stelsistemoj. La nombro de tiaj sendependaj galaksioj, kiuj ne estas tro malproksimaj por esti percepteblaj per la instrumentoj, kiujn ni nuntempe disponas, estas ĉirkaŭ 100 000 000.

Ankaŭ oni jam povas, grandmezure pro la esploroj de Hubble, — proksimume, sed ja ne precize, — taksi la distancojn. Oni trovis, ke la lumo el la plej malproksimaj galaksioj, kiujn oni povas vidi, devis vojaĝi dum mil milionoj da jaroj, antaŭ ol ĝi atingas la teron. Do la lumo, kiun ni nuntempe ricevas el ili, kredeble ekvojaĝis proksimume en la tempo, kiam estiĝis la plej antikvaj rokoj konataj sur la tero, — kredeble tio okazis antaŭ la ekesto de la vivo sur la tero.

Kiam oni parolas pri tio, estus kompreneble, se iu metus la demandon:

de kie ĉi tiuj galaksioj devenis? Jam ŝajnas sufiĉe certe, ke ili densiĝis el nevarianta fono de maldensa gasa materio. Ĉu tiu fono elĉerpiĝis? Aŭ ĉu el ĝi ankoraŭ povas densiĝi novaj galaksioj? Laŭ mia opinio apenaŭ estas dubinde, ke la fono tute ne elĉerpiĝis. Oni ne troigas, supozante, ke nur ĉirkaŭ unu milono estas konsumita por estiĝi la galaksiojn.

Tial estas supozeble, ke el ĝi novaj densiĝaĵoj konstante estiĝas.

Kiel densa estas la fona materio? Kompare kun la denseco de la materio, kiun ni konas el ĉiutaga sperto, ĝia denseco estas mirinde malgranda, ĉar mezvalore troviĝas nur unu atomo en duona litro. Unuavide oni eble supozus, ke tia denseco estas tro malgranda por provizi la tutajon de la materio, kiu troviĝas en la galaksioj. Tamen tio ne estas vera. Ĉar la galaksioj okupas nur malgrandan onon de la spaco, sed la fona materio etendiĝas tute tra la spaco; tio estas la esenca kaj atentinda afero.

Ni nun konsideru la plivastiĝon de ĉi tiu universo de galaksioj. Oni trovas per observado, ke ili disiĝas unu for de aliaj. Vi eble volus scii, kiel oni tion eltrovis.

Eble vi iam rimarkis, ke la fajfo el alproksimiĝanta vagonaro havas pli altan tonon, kaj la fajfo el formoviĝanta vagonaro havas pli malaltan tonon, ol havas simila fajfo el senmova vagonaro. Lumo elradiata el moviĝanta objekto kaŭzas similan fenomenon. La tono, (t.e. la vibrada frekvenco), de la lumo malaltiĝas, ĝiaj spektrolinioj ŝoviĝas ruĝen, se la objekto malproksimiĝas de ni.

Nu, ni povas observi ke la spektroj de la galaksioj estas ŝoviĝintaj ruĝen, kaj des pli, ju pli malproksimaj estas tiuj galaksioj.

La klarigo pri tio evidente estas, ke la galaksioj dismoviĝas kun grandegaj rapidoj; ĉe la plej malproksimaj la rapidoj fariĝas ne senkompare malpli grandaj ol la rapido de la lumo mem.

Miaj nematematikaj amikoj ofte diras al mi, ke ili ne povas facile imagi tian plivastiĝon. Se mi ne diskutu la aferon matematike, mi ne povas pli bone provi ĝin klarigi ol per analogio je balono kun punktoj aŭ makuletoj sur ĝia supraĵo. Se oni ŝveligus la balonon, la distancoj inter la makuletoj pligrandiĝus laŭ la sama maniero, kiel la distancoj inter la galaksioj. Sed mi devas vin averti, ke vi ne tro precize konceptu la analogion inter la universo kaj la balono. En pluraj gravaj rilatoj ĝi eble povas esti miskomprenon. Ekzemple la makuletoj mem ĉe la supraĵo de la balono pligrandiĝus, se la balono ŝvelus. Tio ne okazas ĉe la galaksioj, kiuj konservas proksimume la saman grandecon, kiam la distancoj inter ili pligrandiĝas. Plua malprecizaĵo ĉe nia analogio estas, ke la supraĵo de ordinara balono havas nur du dimensiojn, t.e. oni povas priskribi la poziciojn de la punktoj ĉe la supraĵo per nur du

koordinatoj, ekz.: menciante la latitudon kaj la longitudon. Konsiderante la universon, oni devas imagi la „balonan supraĵon” kiel havantan aldonan dimension.¹⁾ Tio ne estas tiel malfacila, kiel oni eble kredus. Ni ĉiuj havas bildojn kun perspektivo, — t.e. bildoj, ĉe kiuj la pentristoj prezentis tridimensiajn vidaĵojn sur kanvasoj, kiuj havas nur du dimensiojn.

Do ne estas efektive malfacila koncepto, se oni provas imagi la tri dimensiojn de la spaco, kiel limigitajn al la supraĵo de la balono. Sed kion en tiu okazo prezentas la *radio* de la balono? Kaj kion signifas la diro, ke la balono estas ŝveligata? La respondo estas, ke la radio de la balono estas mezuro de la tempo, kaj ke la forpaso de la tempo havas efikon, kiun oni povas kompari kun la efiko, se oni ŝveligus la balonon. La spaco, en kiu troviĝas la galaksioj, kvazaŭ pligrandiĝas — se oni permesas al si tiel sin esprimi — en la tempon. Tio donas malprecizan, sed utilan, bildon de la speco de teorio, kiun esploras la matematikistoj.

Estas necese, ke teorio pri pligrandiĝanta universo akordiĝu kun ankoraŭ aliaj observoj krom la dismoviĝo de la galaksioj. Dum la lastaj jaroj oni eltrovis plurajn aliajn cirkonstancojn, kun kiuj tia teorio devas akordiĝi. Kvankam mi ne volas detale pritrakti tiujn cirkonstancojn, mi menci, ke oni jam sukcesis sufiĉe precize eltrovi la aĝojn de nia galaksio, kiel ankaŭ de pluraj najbaraj galaksioj. Rezulte de tiuj esploroj oni konkludis, ke la aĝo estas ĉirkaŭ 5000 milionoj da jaroj. Teorio ne estas kontentiga, se ĝi ne akordiĝas kun tiu aĝo.

Teorio kaj observado.

Ni jam konsideru, kiel la observoj akordiĝas kun antaŭaj teorioj. Tiuj teorioj baziĝis sur la supozo, ke la tutaĵo de la materio en la universo estas kreita per unu sola eksplodego en certa momento en la malproksimega pasinteco. Jam evidentiĝis, ke ĉiuj tiaj teorioj malakordas kun la observaj postuloj, — kaj la grado de la malakordo ne estas malatentinda.

La esplorantoj de tiu problemo similas al grupo de montogrimpantoj, kiuj provas grimpi al la supro de montpinto, sur kiu neniu antaŭe grimpis. Antaŭe ŝajnis kvazaŭ la ĉefa malfacilaĵo estus: decidi kiu estas la plej bona el pluraj vojoj, kiuj ĉiuj eble prezentus esperigajn rimedojn por suprengrimantoj. Sed ni jam trovis, ke ĉiuj tiuj vojoj kondukas nur al ŝajne negrimpeblaj krutaĵoj. Oni devas trovi novan vojon.

Ĉe la nova vojo, kiun mi intencas diskuti, oni supozas, ke la materio senĉese estiĝas. Kiel oni povas eviti la malfacilaĵojn, kiuj troviĝas ĉe la antaŭaj teorioj, se oni enkondukas tiun supozon? Mi ne povas detale

¹⁾ Noto de la Redaktoro: — Ĉi tiu aldona dimensio ne estas laŭ la radio de la balono, sed perpendikla al ĝi.

pridiskuti tiun demandon, sed mi kredas, ke eble vi volus aŭdi pri unu el la multaj eblaj ekzemploj.

Laŭ la plimulto el la pli fruaj teorioj, la denseco de la materio, kiu konsistigas la fonon, kiun mi jam priskribis, en la malproksimega pasinteco kredeble estis multe pli granda ol ĝi nuntempe estas. Tio sekvas el la plivastiĝo, kiu laŭ tiuj teorioj kaŭzas malpligrandiĝon de la fona denseco, kiam oni iras antaŭen en la estontecon, sed pligrandiĝon de la denseco, kiam oni iras returne en la pasinteco.

Do la galaksioj, kiuj estiĝis en la malproksimega pasinteco devus — laŭ tiuj teorioj — havi mezajn densecojn tre multe pli grandajn ol estas la denseco de la nuntempa fono. Tamen tiel ne estas. Oni trovas per observado, ke ĉiuj galaksioj havas mezajn densecojn ne multe pli grandajn, ol estas la denseco de la nuntempa fono. Ĉi tiu malfacilaĵo, matematike ĝuste formulita, estas mortsonoro por multaj el tiuj teorioj.

Kial eblas eviti tiun malfacilaĵon ĉe teorio, en kiu oni supozas, ke la materio senĉese estiĝas? Simple tial ke jam ne estas prava konkludo, ke pligrandiĝo de la universo kaŭzis konsiderindan ŝanĝon de la denseco de la fono, eĉ se longa tempo jam forpasis. Kontraŭe laŭ la esploro, kiun mi intencas priskribi, la senĉesa kreado okazas tiel, ke la denseco de la fono restas konstanta dum forpaso de la tempo.

La unua paŝo, kiam oni provas konstrui teorion pri la senĉesa kreado, estas trovi taŭgan prezentaĵon de la kreaĵ ecoj. Bonŝance la fundamento jam estis pretigita de *H. Weyl*, germana matematikisto, kiu nuntempe loĝas en Usono. Do ne estis precipe malfacile konstrui teorion, ĉe kiu oni povus kalkuli la konsekvencojn de la kreiĝado-teorio, kaj kompari la rezultojn de la kalkulado kun tio, kion oni povas observi. Ĉe ĉi tiu stadio, estus kompreneble, se iu metus la demandon: „Kial, se la materio senĉese estiĝas, ni ne povas observi la kreadan procezon kiam ĝi okazas?”

La kreado etendiĝas tute tra la spaco.

Detala esplorado montras, ke la kreado ne koncentriĝas en malvastaj regionoj, sed etendiĝas tute tra la spaco. Ĝi okazas kun rapideco, kiu sufiĉas, por ke la ĝenerala fono renoviĝu en ĉirkaŭ 1000 milionoj da jaroj. Tio signifas, ke en volumeno duonlitra unu atomo estiĝas en 1000 milionoj da jaroj. Mi kredas, ke vi konsentos, ke estus tute neeble tion observi rekte.

Kvankam la kreiĝado okazas tiel malrapide, tamen la kreada procezo kaŭzas la plivastiĝon de la universo. Nove kreata materio kaŭzas premdon eksteren, kaj tio estigas konstantan ekspansion de la fona materio. La galaksioj estas forportataj en la ĝenerala ekspansio per la efiko de gravitaj fortoj.

Ni nun konsideru la demandon: ĉu, laŭ la kreiĝada teorio, la spaco estas finita aŭ infinita?

Ni turnu nin al la bildo de la galaksio sur la supraĵo de la balono; ĉe ĝi analoga demando estus: ĉu la radio de la balono estas finita aŭ infinita? Rememoru, ke la radio de la balono estas mezuro por la aĝo de la universo, do tio ekvivalentas aldonan demandon: ĉu la aĝo de la universo estas finita aŭ infinita?

Mi nur citos la rezultojn de multaj matematikaj esploroj. Per ili oni trovis, ke la aĝo de la universo, kiel ankaŭ la volumeno de la spaco, estas infinita.

Plue al la universo apartenas senlima estonteco; ĉiuj plejgrandskalaĵoj de la nuntempa epoko konserviĝos. Tamen estas grave, ke oni klare komprenu, kiam oni parolas pri senlima estonteco, ke tio rilatas nur al la tuta universo, kaj ne al apartaj detaloj, ekzemple la tero aŭ la suno. La estonteco de la tero kaj de la steloj, kvankam ĝi kredeble estos pli ol sufiĉa por la bezonoj de la homaro, havos limojn. La grava punkto estas, ke kiam la steloj kaj eĉ la galaksioj forbrulos, novaj steloj kaj galaksioj ilin anstataŭos.

La situacio estas analoga al nia komuna sperto. Kvankam homa individuo vivas dum ĝenerale ne pli ol ĉirkaŭ 70 jaroj, la homaro sin konservas per la naskiĝo de novaj individuoj, kiuj anstataŭas tiujn, kiuj mortas. Ŝajne okazas simile ĉe la universo.

Eble ne estus senutile kompari tiujn konkludojn kun la teorioj, kiuj estas ofte prezentitaj al la publiko dum la lastaj 25 jaroj. Tiuj teorioj, kiajn mi jam priskribis, ne akordas kun la postuloj de lastatempaj observoj.

Profesoroj *Eddington* kaj *Jeans* sin okupis pri modelaj universoj kun limhavaj aĝo kaj volumeno, kiuj enhavas konstantan, limigitan kvanton da materio. Pro tio *Jeans*, argumentante el termodinamika vidpunkto, deklaris, ke la fina fatalo de la universo estos perej, — pro unuforma manko de varmo.

Sed la speco de argumento, kiun uzis *Jeans*, senvaloriĝas, kiam oni ĝin aplikas al universo, en kiu la materio daŭre estiĝas. La kreado de nova materio malebligas la termodinamikan degeneron, kaj tute ne okazas ia elĉerpiĝo.

Alivorte, la universo restas kiel horloĝo, kies risorto estas en daŭre streĉita stato.

Aliflanke, al *Eddington* multe impresis la fakto, ke iu nombro, kiu aperis ĉe lia teorio pri pligrandiĝanta universo, estas identa kun nombro, kiu aperas ĉe la atoma fiziko. Ĉi tiu ŝajna kunligo inter la tre grandskalaj kaj la tre malgrandskalaj fenomenoj, estas unika en la historio de la scienco, kaj estas sendube tre perpleksiga. Unu el la motivoj pro kiuj mi emas akcepti la kreadan teorion, estas, ke tiu identeco jam aperis, kiel rilato inter la rapido de la estiĝo de la materio kaj nombro, kiu devenas de la atoma teorio.

Ĉar oni povus principe konstati la rapidon de la estiĝo, ne sin okupante pri tre grandskalaj fenomenoj, la rilato kunligas nur kvantojn, kiuj rilatas al malgrandaj volumenoj. Tio akordas kun ĉiuj sciencaj precedencoj, kaj multe helpas klarigi tion, kio iam ŝajnis esti treege perpleksiga problemo.

Mi volus fini ĉi tiun paroladon per diskuto pri argumento, kiun oni metas kontraŭ la kreada teorio. Ĉi tiu kontraŭaĵo estas filozofia pli ol scienca. Oni argumentas, ke supozoj daŭran kreadon estas enkonduki en la diskuton aldonan hipotezon, — kaj eĉ tre surprizan hipotezon. Mi ne konsentas, ke oni enkondukas ian aldonan hipotezon.

Daŭra kreado tia kian mi priskribis, konfesite estas nova hipotezo. Sed ĝi anstataŭas hipotezon, kiu kuŝas kaŝite en la antaŭaj teorioj, laŭ kiuj oni supozas, kiel mi jam diris, ke la tuta universo estis kreata per unu granda eksplodego en la malproksimega pasinteco. El scienca vidpunkto la eksplodega hipotezo estas multe malpli plaĉa ol la alia; ĉar ĝi estas neracia procezo, kiun oni ne povas priskribi per scienca lingvaĵo. Aliflanke, oni povas prezenti la daŭran kreadon per precizaj matematikaj ekvacioj, kies rezultojn oni povas kompari kun la observoj. Ankaŭ el filozofia vidpunkto, mi ne povas kompreni, kial oni preferu la supozon pri eksplodego. Efektive el filozofia vidpunkto tio ŝajnas al mi definitive nekontentiga ideo, ĉar ĝi metas la fundamentan supozon en nealireblan regionon, kie estus tute ne eble ĝin kontroli per ia apelacio al la observado.

Tamen, ne estas mia ĉefa deziro defendi kiel sendependan celon la ideon pri la senĉesa kreado. Mi definitive parolis pri *nuntempe* fareblaj observoj; per tio mi konfesas, ke povas okazi, ke estontecaj observoj eble ne subtenos tiun ideon, simile kiel lastatempaj observoj kontraŭas la teoriojn, kiujn oni konstruis antaŭ ĉirkaŭ 20 jaroj. Novaj disvolviĝoj ja povas okazi kiam oni eble faros, per observado, novajn eltrovojn.

025.45

Tre estimata sinjoro redaktoro!

Antaŭ kelkaj tagoj mi ricevis la 3-an numeron de „Scienca Revuo”. Sur paĝo 108 s-ro *M. C. Butler* parolas pri „tri formoj de decimala klasifado”. Tio estas erariga.

Ekzistas nur du „formoj”;

1e La originala sistemo de *Dewey*, uzata en Usono.

2e La Universala, t.e: internacia sistemo (UDK).

Ĝi estas uzata en tuta Eŭropo; ankaŭ en Britio, kie ĝi estas nacia „normo”.

La simbolo DK por (1), uzita de *Butler*, ne estas taŭga. Ĉar en la germanlingvaj kaj en aliaj landoj oni uzas ĝin por (2), t.e. anstataŭ UDK:

De la UDK ĝis nun aperis 5 internaciaj „kompletaj eldonoj”:

1a eldono: 1905, Bruselo, en franca lingvo.

2a eldono: 1927/33, Bruselo, en franca lingvo.

3a eldono: 1934/48, Berlino, en germana lingvo. Mankas ankoraŭ sekcio 61.

4a eldono: 1943/46, Londono, en angla lingvo. Aperis ĝis nun sole la sekcioj 0, 5 kaj 621.3.

5a eldono: 1939/41, Bruselo, en franca lingvo. Aperis sole la sekcioj 2, 61 kaj 62.

En la UDK ĉiam validas nur la lasta eldono. Ŝanĝoj kaj kompletigoj, kiujn la „*Commission Internationale de Classification Universelle*” akceptas inter la aperdatoj de du „kompletaj eldonoj”, estas publikigataj en periodaĵo eldonata de la „*Fédération Internationale de Documentation*” (FID) en Hago.

Dr.-Ing. E. Wüster,
Wieselburg, Aŭstrio, 8-10-1949.

PLIPRECIZIĜO.

529.7.081 : 535.61—14 : 546.171.1

I.

Mezurmetodoj fariĝas ĉiam pli kaj pli precizaj kaj venis lastatempe el Usono novaĵo pri du signifaj antaŭenpaŝoj.

La mirindan precizecon de la elektra sklav-horloĝo Shortt baldaŭ eklipsis la kvarckristala horloĝo, kiu estas nuntempe la normo por tempomezurado ĉe Greenwich, sed pro la fakto, ke ĝia funkciado baziĝas sur la vibrado de kvarckristalo, ĝian rapidon influas temperaturo. Des pli signifa do tial estas nova Usona horloĝo, kiu baziĝas sur tute nova principo, nome la varmecvibrado de molekuloj anstataŭ la elasta vibrado de kristala krado. La kvar kunligitaj atomoj de la amoniaka molekulo havas karakterizan naturan frekvencon de vibrado kiu estas (kompare kun aliaj varmecvibradoj) tiel malrapida, ke ĝi troviĝas en la spektro de la plej mallongaj radioondoj, do estas eble uzi ĝin por regi la frekvencon de tremallongonda radioaparato, preskaŭ tiel same kiel kvarckristalo estas uzata por regi la frekvencon de ordinara radiostacio. La nova horloĝo utiligas cirkviton stabiligitan per amoniakvibrado por mezuri tempon kaj, estante regata de molekulaĵoj fortoj anstataŭ de kristalelasteco, ĝia rapido estas preskaŭ nedependa de temperaturo.

II.

Jam antaŭlonge oni proponis uzi la naturan frekvencon de vibrado de atomoj de kadmio (nome la ondolongon de iu linio en la spektro de kadmio) kiel normon de longeco, sed eĉ tia normo montriĝis ne pleje perfekta pro tio, ke, estante miksaĵo de diversaj izotopoj, la natura metalo ne provizas tute purajn, unufrekvencajn liniojn. La plej lasta antaŭenpaŝo en ĉi tiu kampo estas la propono utiligi, anstataŭ natura kadmio, artefaritan hidrargon, da kio Usono posedas jam du gramojn, de atommaso 198, faritan el oro en atomreakciilo. En tia strange renversita senco realiĝas la revoĵo de la alkemiistoj.

K. F.

413.164:{621.3 + 537/8}

INTERNACIA ELEKTROTEKNIKA VORTARO.

Laŭ decido de la Jarkunveno de ISAE en Bournemouth nia provizora vic-prezidanto, S-ro E. D. Durrant, okupas sin pri la esplorado de la situacio rilate al la nove projektita internacia vortaro plurlingva de la Internacia Elektroteknika Komisiono (IEC). La Brita Esperanta Scienca Asocio jam starigis sekcion por okupi sin pri la afero laŭbezone, kiel provizoran paŝon por protekti la interesojn de ISAE, kaj oni estas urĝe petata informi al S-ro E. D. Durrant, 15 Beaufort Road, Reigate, Surrey, Anglujo, pri ĉiaj paŝoj kaj kontaktoj faritaj en aliaj landoj, por ke la agado povu esti alcentrigata.

La unua stadio de la koncerna laboro estos kompilado de anglaj kaj francaj vortlistoj kun difinoj. Tio postulos kvar ĝis kvin jarojn da laboro de la koncernaj naciaj komitatoj normigaj, kaj ĝis la finpreparo de tiu laboro ne estos demando pri preparo de vortlistoj en aliaj lingvoj. Sekve, por la vortara laboro ne estas urĝo, sed intertempe niaj anoj klopodu kontaktiĝi kun siaj naciaj komitatoj por elektroteknika vortara normigo por informi ilin pri Esperanto.

S-ro Durrant raportas, ke el liaj rilatoj kun la Brita Instituto por Normigo kaj kun aliaj montriĝas, ke estas iom da konfuzo pri la decidoj faritaj rilate Esperanton dum la Stresa Konferenco de Elektroteknikistoj. Li nun esploras por eltrovi la veron pri tiu afero, kaj raportos pri tio poste.

Noto de la Redaktoro: — Oni vidu ankaŭ la artikolon pri ĉi tiu temo en *Heroldo de Esperanto*, N-ro 1114, de 1-11-1949, paĝo 2^a, 2^a kolumno.

La Centra Oficejo de la IEC havas sian sidejon ĉe 39 Route de Maglagnou, Genève, Svisujo.