

LA ESTRARO de Internacia Scienco Asocio Esperantista:

PREZIDANTO: Prof. D-ro Bož. Popović, (Ognjena Price 80, 11000 BEOGRAD, Jugoslavio)

VICPREZIDANTOJ: Prof. D-ro C. Ståp-Bowitz (Camilla Colletts vei 3, OSLO 2, Norvegio)
D-ro Wim de Smet, (Hertendreef 12, 2180 KALMTHOUT, Belgio)

ĜENERALA SEKRETARIO: D-ro J. Kavka (Lužna 7, Vokovice, PRAHA 6, Ĉeĥoslovakio)

SEKR.-KASISTO: Prof. Inđ. Mom. Šaponjić, (Svetosavska 23a, dvor., 11000 BEOGRAD, Jugoslavio)

ALIAJ ESTRARANTOJ: Prof. D-ro P. Kustaanheimo, (01800 KLAUKKALA, Finnlando)

André Heck (rue du Chéra 49, 4000 LIÈGE, Belgio)

KONSULTA KOMITATO de la redaktoro:

Dro A. Ajabault
Lic. M. Givoje
Prof. J. Görlich
D-ro P. Neergaard
Prof. S. Relersøl
Prof. C. Ståp-Bowitz

ĈEFA kaj RESPONDECA REDAKTORO Prof. D-ro Bož. Popović, Og. Price 80, 11000 BEOGRAD, Jug.

LINGVA KONTROLANTO Prof. M. Šaponjić

Svetosavska 23a (dvor.), 11000 BEOGRAD, Jugoslavio

Eldono de INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA (I. S. A. E.)

Aperas sesfoje jare

Por membroj de ISAE la jarabono (kun la kotizo al ISAE) 50 steloj = 12,5 ned.gld. =
4,40 us.dol. aŭ 70 jug.din.

La abonojn kolektas la landaj delegitoj de ISAE

(La listo troviĝas sur la lasta kovrilpaĝo)

Ekster la delegita reto de ISAE la jarabono 5,00 us. dol. = 80 jug.din.

Izdaje nauĉna sekcija Saveza esperantista Jugoslavije, Terazije 42 Beograd = jugosl.
podružnica Međunarodnog nauĉnog društva esperantista). Za izdavaĉa: odgovorni urednik
Prof. Dr. Bož. Popović, (Ognjena Price 80, Beograd)

Stampa: "Ĉaĉanski glas", Uzun-Mirkova 1, Beograd

Po pribavljenu miŝljenju Republiĉkog Sekretarijata
za kulturu SR Srbije, broj 413-99/72-03 od 10.X.1972.
Ĉasopis nepodliele plaĉanju osnovnog poreza na promet.

SCIENCA REVUO

UDK 001/05/ - 089.2

Vol. 24, n-ro 4/102/
20. 7. 1973.

Aperas sesfoje jare. Jarabono 56 steloj, 14 ned.gld., 5 us.dol., 80 din.

EL LA ENHAVO:

W. Iwanowska: La konsekvencoj de la verko de Kopernik

K. Wojciechowski: Kio estas andragogio

I. Seceleanu: Aspektoj koncerne polucion de riveroj

A. Heck: Determino de la pozicio de steloj... laŭ lanĉkondiĉoj

V. Ponomarenko: Ŝarkoj kiuj estas danĝeraj por homoj

J. Manceau: NDT-fakuloj, nova ... fako, en petrolkemia industrio

LA KONSEKVENCOJ DE LA VERKO DE KOPERNIK

/W. Iwanowska, TORUN, Pollando/

Ni vivas en la epoko de speciale intensa evoluo de la ekzaktaj sciencoj kaj spontana teknika progreso. La XIX kaj XX jarcentoj estas periodo de pli kaj pli forta teknika progreso, sed la komencon de tiu ĉi movado oni devas serĉi pli frue. Revenante al la XVIII jc. ni trovas la nomojn de eminentaj matematikistoj: Laplace, Lagrange, Clairaut kaj Euler, kiuj per siaj laboroj certe kontribuis la disvolvigon de la fizikaj kaj teknikaj sciencoj. La XVII jc. naskis Izaakon Newton, kiun oni povas konsideri kiel la patron de la fiziko, se li mem ne estus dirinta ĉe iu okazo, ke li ne atingus tiom multe, se li ne starus sur la brakoj de gigantoj. Do, serĉante la antaŭulojn de Newton, ni trovas komence de la XVII jc. nomon de Johano Kepler. Ne estas dubinde, ke Kepler per siaj matematikaj kaj astronomiaj laboroj preparis vojon al Newton por malkovro de la principo de la ĝenerala gravito. Kelkaj historiistoj, okaze de la stita antaŭnelonge kvarcenta naskiĝdatreveno de Kepler, levis lin je la rango de iniciatinto de la erao de la ekzaktaj sciencoj.

Ni tamen la komencon de tiu ĉi epoko ligas kun Kopernik, ne pro tio, ke Kopernik naskiĝis kaj agadis sur la tereno, kiu apartenis tiam kaj apartenas nun al Pollando, sed tial, ke en la proceso de sciencevoluo Kopernik kun sia heliocentra teorio prezentas senkontinuan aŭ unikajon, ke li estas revoluciulo. Keplerfariĝis sekvanto de Kopernik preciziginte lian teorion pri movigo de planedoj, kaj Kopernik estis nenies kontinuanto, kvankam laŭ aŭtora honesteco li citas en sia verko pitagoristojn, kiuj atribuis movon al la tero. Oni

S/ D-ro de astronomio, profesoro de Universitato de Torun

scias, ke Aristarĥo el Samos, la greka matematikisto el la III jc. antaŭ nia erao, esprimis tian opinion. Sed inter la ideo kaj la scienca teorio ekzistas granda distanco, kiun oni devus plenigi per argumentado apogita sur faktoj. Tion sukcesis nek Arystarĥ per argumentado apogita sur faktoj. Tion sukcesis nek Arystarĥ nek disĉiploj de Pitagoras, do iliaj ideoj restis dum dekok jarcentoj en la provizejo de forgesitaj konceptoj ĝis la tempo de Kopernik, kiu en la verko de sia vivo "De revolutionibus orbium caelestium" donis la logikan, matematikan kaj observadan argumentadon de la teorio pri la heliocentra planedsistemo. La verko de Kopernik formas akran limon en la historio de scienco ĉe kies unua flanko estas multjarcenta stagnado en la kulto de Aristotelo kaj Ptolomeo, kaj dua - starto de la lavanga disvolviĝo de la ekzaktaj sciencoj. Kvankam Kopernik al la lavanga disvolviĝo de la ekzaktaj sciencoj, kvankam li do strebas teni sin en la kadro de fiziko de Aristotelo, kvankam li do estas al sia verko la konstruon similan al la Ptolomea, lia verko estas neado de "Almagest" kaj akceptitaj de jarcentoj opinioj.

*
*
*

Ĉu tamen la faligo de geocentrismo estas identa kun malfermo de la evoluvojo por moderna scienco? Ĉu tio ne estis hazarda tempa kokcideo de tiuj ĉi procesoj? Se temas pri la astronomio mem, oni ne dubas, ke ĝia disvolviĝo ne estus ebla sen forĵeto de la misa geocentra teorio.

Kvankam, kiel montris Ptolomeo, oni povas de tiu starpunkto rekoni la movojn de multaj astroj kun sufiĉe bona proksimumo, sed tamen tiu ĉi sistemo kondukis al nekonformoj kun observitaj angulaj grandecoj de la luno kaj la planedoj, ĉar ĝi akceptis misajn konfiguraciojn de tiuj ĉi astroj. Ŝajnas, ke Ptolomeo ne opiniis tion grava, lin ne interesis "kiel estas vere", nur akceptita sistemo permesu antaŭvidi la situojn de astroj en la planeda sistemo. Astronomio estis la scienco pure utila-necesa por orientiĝo en la spaco kaj en la tempo, precipe dum la mara navigado, necesa ankaŭ por starigo de horoskopoj. Kvankam la homoj en la antikva tempo plenigis la ĉielon per mitoj pri diaĵoj kaj herooj, tio ĉi tamen estis ankaŭ unu el formoj de uztraktado de la astronomiaj fenomenoj. Antropocentrismo pezis en la pensado kaj kredo de homoj, en scienco kaj en filozofio. Kiel efiko de la natura limigo de la homa menso kaj ĝia percepta kapableco, antropocentrismo estis la ĉefa kialo de rezisto kontraŭ la akcepto de termovigo kaj la ĉefa bremsilo de disvolvo de la matematik-natursciencoj. Kopernik skribis sian verkon por matematikistoj esperante, ke li trovos inter ili mensojn pli kapablaj por ekono de ĉirkaŭanta universo "kiel tia". Kopernik volis forkonduki la homojn el la ferma cirklo "tero-homo" kaj montri alili la grandecojn kaj belecon de la universo.

La klara, simpla kaj logika heliocentra sistemo de Kopernik permesas ankaŭ pli precize antaŭvidi la movojn kaj situojn de astroj de tiu ĉi sistemo, do pli bone li plenumas la praktikajn taskojn de astronomio. En la sistemo de Kopernik ege grandiĝas ankaŭ la dimensio de la universo. Ĉar la ĉefa riproĉo kontraŭ la heliocentra sistemo, kiun oni formulis, estis apogita je tio, ke steloj ne faras paralaktajn marĝojn respeguligantaj la ĵaran movon de la tero ĉirkaŭ la suno, simile, kiel faras tion planedoj.

Por refuti tiun ĉi riproĉon, Kopernik konkludis, ke la steloj troviĝas nekompareble pli malproksime de ni ol la planedoj. Tiu ĉi konkludo estis jesita tricent jarojn poste, kiam Bessel kaj Struve sukcesis mezuri paralaksojn de la proksimaj steloj: estis ili pli malgrandaj ol sekundo de arko, kio estas egala kun la distanco al la

plej proksimaj steloj kalkulataj je kelkaj lumjaroj. Kopernik devantis sian epokon. Nekonante lornojn, li ĝuste difinis la konstruon de la planedsistemo kaj grandecojn de la universo.

Se temas pri la disvolvo de fiziko kaj ĝia komenco, oni ne povas ĝin apartigi de la disvolvo de astronomio. La unua fako de fiziko, kiu ekestis, - mekaniko, ne povas esti establita sen apogo je astronomio. La principoj de Newton pri la dinamiko kaj la principoj pri la ĝenerala gravito estis konstateblaj kaj kontroleblaj nur helpe de la planed- kaj lunmovoj. Sekvo de la nomoj: Kopernik - Kepler - Newton estas neĉesigebla kunligita. Faktoj por la teorio de rimentisto Galileo Galilei.

Plua disvolvo de fiziko ankaŭ estis ekzakte ligita kun la disvolvo de astronomio laŭ la reokopto. Tiuj kunligoj estas dum la lasta jardeko precipe fortaj.

*
*
*

Por ĝuste pritrakti la rezulton de la Kopernikverko oni devus priskribi la historion de astronomio kaj fiziko ek de la eldono "De revolutionibus orbium caelestium" ĝis la nuna momento. Por ne rompi la kadron de tiu ĉi komunikaĵo, por ne plilongigi ĝin, mi proponas ilustriti tiun ĉi disvolvon helpe de la astronomia kaj fizika principoj pri ĝenerala gravito.

Kopernik kelkfoje mencias en sia verko pri la forto, per kiu la suno tenas la planedojn en sia proksimo. Newton en sia verko "Philosophia naturalis principia mathematica" /1687/ formulis tiun ĉi principon en ĝia konata kvanta formo. Li konkludis ĝin de la Kepler-principoj priskribantaj la heliocentran planedmovadon kaj kontrolis ĝin je la lunmovo. La gravitprincipo kune kun la principoj pri dinamiko, prezentitaj en tiu ĉi verko de Newton, fariĝis ŝlosilo por klarigo de la dinamiko de planedsistemoj, stelsistemoj, turniĝo de galaksioj, figuroj de astroekvilibroj, teorio de tajdoj, evoluo de steloj. Nun la principo estas fundamento por sendado al spaco de artefaritaj astroj kaj direktado de ilia movado. La esenco de tiu ĉi principo ne estis elĉerpita en la formulo de Newton. Komence de la kuranta jarcento Alberto Einstein faris ĝeneraligon de la gravitprincipo en formo de la ĝenerala teorio de relativeco. La formuligo de

Newton estas adekvata en la moderaj kondiĉoj, kiam ni renkontas rapidecojn negrandajn kompare kun la lumrapideco la moderajn kvantojn de la gravitforto. En la ekstremaj kondiĉoj tiu ĉi formuligo ne konvenas al la realo, tiam ni aplikas formalismon de la ĝenerala relativeco. La graveco de la teorio ĝis hodiaŭ estas kontrolata en ekstremaj kondiĉoj, kiujn ni renkontas en astronomio.

La ekzemplo de tiaj ekstremaj kondiĉoj, malkovrataj en la lastaj jaroj de fizikistoj kaj astronomoj, estas formoj de superdensa materio, estiĝantaj sub influo de la propra gravito de pli aŭ malpli grandaj materiaj masoj. De kvardekjaraj ni konas tian stelon en pligrandaj materiaj masoj. De kvardekjaraj ni konas tian stelon en pligrandaj materiaj masoj, kiuj estas restaĵoj de steloj de la Suntuipo. Densecon de la blankaj nanoj oni kalkulas je 1 tuno/cm^3 . La ĝenerala teorio de relativeco antaŭvidis ekzisteblecon de masoj kun denseco multe pli granda, je 10^{14} g/cm^3 . Tio estas la nuklea denseco.

Antaŭ tri jaroj oni malkovris ekziston de tiaj steloj en formo de pulsaroj, estantaj restaĵoj post la eksplodoj de supernovaj steloj. La ĝenerala teorio de relativeco antaŭvidas ekzisteblecon de

ankoraŭ pli densaj formoj de materio, frakasitaj per fortoj de la propra gravito. Tiuj ĉi formoj estas nomataj "nigraj kavoj". La nomo devenas de tio, ke el la teritorio de tiuj ĉi objektoj rezulte de la grandega valoro de gravitfortoj neniu materia ero kaj neniu radia kvanto povas eliĝi eksteren. Ankoraŭ oni ne malkovris tiajn objektojn, sed ekzistas supozoj, ke ili povas kaŝiĝi en kerno de galaksioj. De tiuj mallongaj informoj rezultas, ke la principo de gravito devenanta rekte de Kopernik ne diris sian finvorton kaj troviĝas hodiaŭ sub la atento de fizikistoj kaj astronomoj. Tio ne estas nur spekulacio malproksima de la praktikaj uzeblecoj. La gravito kaŝas rezerveojn de energio pli grandajn ol rezerveoj de la nuklea energio. La problemo de transporto de la gravitenergio en formo de gravitondoj estas esplorobjekto de multaj plejgravaj institutoj en la mondo.

Ni skizis nur unu ekzemplon el la konsekvencoj de la malkovro de Kopernik. Atentante la evoluon de la tuta nuntempa fiziko, astronomio kaj parencaj sciencoj kaj ilian devenon de la verko "De revolutionibus orbium caelestium" ni povas konsideri meritojn de nia granda samlandano.

(El la pola tradukis Teresa Nemere)

SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD (Jugoslavio)	El Vol.24 n-ro 4 (102) 20.7.1973.
---	---

RESPONDO

AL LA KOMENTARIO

PRI LA ARTIKOLO

"Miskonceptoj ĉe la kazo de substantivo"

En SR Vol.22, n-ro 2, p.68, aperis komentario pri mia nomita artikolo, publikigita same en SR, al kiu mi devas - almenaŭ parte - respondi.

En la dua alineo VT direktas la kritikon al afero pli terminologia ol fakta, forgesante ke oni estas realiganta tezon pri la kompara gramatiko, kaj ne pri iu partikulara lingvo. La kerno de lia argumentado baziĝas sur tio ke en la germana lingvo la genitivo lokiĝas post la nomo kaj la adjektivo antaŭ ĝi. Nu bone, ĉi tio estas aparteco de tiu lingvo, sed en aliaj, ekz. la angla, la posesivo - speciala kazo de la genitivo - iras antaŭ la nomon, kaj la franca adjektivo (kvalifika) iras normale post la nomo. La forto de la VT-a argumentado svenas kiam oni intencas ĝeneraligi ĝin en aliajn lingvojn.

La dua parto de ĉi tiu alineo enhavas pli seriozan argumenton. Efektive, tie VT kritikis mian "nekonsekvencon" ke iuflanke mi rifuzas la kriterion de la signifo por la vortklasifo kaj aliflanke mi baziĝas sur la signifo por demonstri mian tezon.

En ĉi tiu aspekto mi lin koncedas iom da praveco sence ke la eksponita demonstracio ne estas ĝenerala kaj ĝia bazo estas iel intuicia. Tion vidante, jene mi eksponas pli racian rezonon kvankam por alveni al la konkludo oni devas laŭiri pli longan vojon. Ni vidu:

La funkcio de la adjektivo estas limigi la amplekson de la koncepto (ĉi-okaze de nomo) al kiu rilatas. Aperas ja malfacila, apartigi en la adjektivo la signifon disde la limiga funkcio (vidu tereton pri koncepto en ajna traktato pri Logiko); de tie, eble la eraro de mia demonstracio. En la montrita ekzemplo ambaŭ terminoj