

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

T. VIII. — Випуск II.

ЧАСТЬ МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНА

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESSELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

B. VIII. — Heft II.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHER THEIL

REDIGIRT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. VLADIMIR LEVYCKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1902.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імени Шевченка
під зарядом К. Беднарського.

INHALT.

	Seite
1. Dr. Vladimir Levyckyj. Projective Geometrie in der Optik (nach der Theorie von F. Klein)	1—12
2. Sophron Matwijas. Neuere Forschungen über Becquerel's Strahlen	1—6
3. Theodor Prymak. Ein Beitrag zur Kenntniss der Thy-musdrüse bei den Knochenfischen mit Berücksichtigung der Ganoiden und Cyclostomen	1—11
4. Johann Rakowskyj. Bronislavia Radziszewskii. Neue Gattung und neue Art aus der Familie der Gammariden	1—14
5. G. Bobiak. Ueber unsere Pilze	1—22
6. G. Bobiak. Contributiones ad lichenologiam Haliciae orientalis. Lichenes agri Peremysliensis et Pidhajcensis	1—8
7. Dr. Vladimir Levyckyj. D. Hilbert's Grundzüge der Geometrie	1—7
8. Dr. Vladimir Levyckyj. Theoretische und praktische Mathematik (nach F. Klein)	1—14
9. Dr. Vladimir Levyckyj. Beiträge zur mathematischen Terminologie	1—33
10. Dr. Vladimir Levyckyj. Beiträge zur physikalischen Terminologie Th. IV.	1—12
11. Mathematisch-physikalische Bibliographie und Chronik	1—51

МАТЕРІЯЛИ ДО МАТЕМАТИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

ЗІБРАВ

Др. Володимир Левицький.

Язикова комісія Наукового Товариства ім. Шевченка припоручила мені зладити термінологію математичну, переважно з угляденням математики шкільної. Хотяй існують і у нас дуже добрі підручники математики елементарної (Арифметика і алгебра ч. I. і II. проф. П. Огоновського та геометрія з погляду ч. I. і II. проф. Дра Е. Савицького), де можна найти добру термінологію до математики нижшої, то однак охотно прийняв ся я виповнення даного мені припоручення. Руководила мною та надія, що може при помочи такої збірки буде легше комусь фаховому зайнятись зладженем підручників до вищої гімназії, шкіл віділових та реальних; до таких шкіл або нема підручників або є перестарілі. Збірки сеї не уважаю я однак за останнє слово в kwestії термінології математичної, уважаю її лиш матеріялами, які поступенно треба буде доповняти; бути може, що пропустив я сей або той термін, та се легко дасть ся оправдати тим, що одному чоловікови не так легко уложити та винайти всі можливі терміни, а то тим більше, що найти нині границю, де кінчить ся математика елементарна, а починаєсь вища, річ майже неможлива.

Ще одно слово що до способу уложеня сего збірника. Є се часть перша матеріялів до термінології; а обнимає она т. зв. математику елементарну. Розумію через се математику в тім обсязі, в яким обнимає її план шкіл середних; тому-то поділив я її після званого шаблону на алгебраїчну та геометричну часть. В геометричній части помістив я вискази, які приходять в елементах т. зв. геометрії новійшої [синтетичної, метової (projective Geometrie після

Кляйна)]. Се є оправдане о стілько, що і нині вже вступні поняття тої геометрії виступають в підручниках шкільних, та нема сумніву, що геометрія та мусить з часом яко річ поглядова увійти в план математики шкільної, а друге, що много термінів та уступів тої геометрії можна живцем перенести до геометрії начеркової (darstellende, descriptive Geometrie), яку я помістив окремо під в). — Може не одного здивує, що я деякі терміни і під б) і під в) рівночасно помістив; се зробив я тому, щоби улекшити шукане термінів спільних, що приходять і в звичайній геометрії і начерковій.

Часть друга містити-ме математику висшу; думаю, що зладженя термінології такої є конче пожадане, щоби улекшити людем фаховим працю в рідній мові на ниві, що у нас зовсім еще не тикана.

В кінці додати мушу, що сей збірник був передискутований на засіданнях математично-природописної секції Наукового Тов. ім. Шевченка, де много цінних уваг та термінів подали проф. П. Огоновский та проф. І. Верхратский.

4(с)У-3:53+53(014)

МАТЕРІАЛИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТА.

ЗЛАДИВ

Др. Володимир Левицкий *).

Акустика і оптика.

Аберация Aberration	висилане Emission
аберація сферична sphaerische Aberration	висота тону Tonhöhe
аберація хроматична chromatische Aberration	висота тону зглядна relative Tonhöhe
абсорбція Absorption	відбите Reflexion
акорд Accord	відбите цілковите (повне) totale Reflexion
акорд многократний mehrfacher Accord	відгомон (луна) Echo
акорд простий einfacher Accord	відгомон многократний mehrfaches Echo
аналізатор Analysator	віддалене огнище Brennpunkt
аплянатичний aplanatisch	відзвук (відзвучний) Resonanz
ахромазія Achromasie	відклонене Ablenkung
ахроматичний achromatisch	відклонене найменше Minimalablenkung
Барва Farbe	відхил, відклон Elongation
барва голосу Klangfarbe	вісь другорядна secundäre Axe
барва доповняюча complementäre Farbe	вісь оптична optische Axe
барвний перстень Farbenring	вісь очна Augenaxe
близькозорий kurzsichtig	визла голосові Stimmbänder
близькозорість Kurzsichtigkeit	Геліостат Heliostat
Величина розщиплення Zerstreungsgrösse	геліотроп Heliotrop
верства лучиста strahlende Schichte	голос Stimme
вилки струєві Stimmgabel	голосниця Stimmritze
	гора вилі Wellenberg
	гороптер Horopter

*) Пор. Записки Наук. Тов. ім. Шевченка т. XI. і Збірник матем. природ. лікар. секції Наук. Тов. ім. Шевченка т. III. вип. II.

гортань Kehlkopf
 грана ломляча Brechungskante
 гудіне (гудіти) Hallen, Brausen
 гук (тріск, лоскіт) Knall
 гоніометр Goniometer
 Далекість нормальна виразного
 зріня (нормальний засяг зо-
 ру) normale Sehweite
 дагеротип Daguerreotyp
 далекозорий weitsichtig
 далекозорість Weitsichtigkeit
 дальтонізм Daltonismus
 дивидія Luftröhre
 діоптрика Dioptrik
 діоптрия Dioptrie
 довгота (довжина, довжінъ) филі
 Wellenlänge
 долина филі Wellenthal
 достроїти (настроїти, строїти)
 stimmen
 дрогане Schwingung, Oscillation
 дрогане гармонічне harmonische
 Schwingung
 дрогане еліптичне elliptische
 Schwingung
 дрогане зложене zusammenge-
 setzte Schwingung
 дрогане колове circulare Schwin-
 gung
 дрогане подовжне (здовжне) lon-
 gitudinale Schwingung
 дрогане поперечне transversale
 Schwingung
 дрогане придавлене gedämpfte
 Schwingung
 дрогане простолінійне geradli-
 nige Schwingung
 дуга (веселка, радуга) Regen-
 bogen
 дуга побічна Nebenregenbogen
 дуговина (спектр) Spectrum
 дуговина абсорбційна Absorp-
 tionsspectrum
 дуговина висиланя Emissions-
 spectrum
 дуговина відвернена Umkeh-
 rungsspectrum
 дуговина краткова Gitterspec-
 trum

дуговина лінійна Linienspectrum
 дуговина переривана disconti-
 nuirliches Spectrum
 дуговина смугова Bandenspec-
 trum
 дуговина тягла continuirliches
 Spectrum
 дуговина угинаня Beugungspec-
 trum
 дуговинна (спектральна) аналіза
 Spectralanalyse
 Етер світляний Lichtaether
 еліпсоїд пруживости Elasticitäts-
 ellipsoid
 Жерело світла Lichtquelle
 жмуток лучів Strahlénbüschel
 (За)ломане (переломане) Bre-
 chung, Refraction
 (за)ломане подвійне Doppelbre-
 chung
 (за)ломане стіжкове konische
 Refraction
 (за)ломане стіжкове внішне äus-
 sere konische Refraction
 (за)ломане стіжкове внутрішнє
 innere konische Refraction
 зарево вечірне Abenddämmerung
 зарево ранішнє Morgendämme-
 rung
 засада Huyghens'a Huyghen'-
 sches Prinzip
 затемнене Verdunkelung
 збочене Abweichung
 збочене сферичне sphaerische
 Abweichung
 звук Klang, Schall
 зеркало (зеркальний, зеркалене)
 Spiegel
 зеркало вгнуте Concavspiegel
 зеркало вигнуте (випукле) Con-
 vexspiegel
 зеркало кулисте Kugelspiegel
 зеркало параболічне paraboli-
 scher Spiegel
 зеркало обловате Cylinderspiegel
 зеркало плоске Planspiegel
 зеркало стіжкове konischer Spie-
 gel

зеркалене воздушне Luftspiege-
 lung
 змішка барв Farbenmischung
 знаряд голосовий Stimmorgan
 знаряд проєкційний (скіоп-
 тикон) Projektionsapparat
 (Skioptikon)
 зрінє Sehen
 Інтерференція Interferenz
 інструмент дутий Blasinstrument
 інструмент струновий Streich-
 instrument
 ірадиация Irradiation
 Калейдоскоп Kaleidoscop
 калейдофон Kaleidophon
 катоптрика Katoptrik
 комма (в музиці) Komma (in
 der Musik)
 крива барв Farbencurve
 крива рівнобарвна isochroma-
 tische Curve
 кристал двоосевий zweiachsiger
 Krystall
 кристал одноосевий einachsiger
 Krystall
 кровн (скло) Crown
 кут відбитя Reflexionswinkel
 кут впаданя Einfallswinkel
 кут граничний Grenzwinkel
 кут заломаня (ломлячий) Bre-
 chungswinkel
 кут зріня Gesichtswinkel
 кут осевий Axenwinkel
 кут поляризаційний Polaris-
 ationswinkel
 кут скручення Drehungswinkel
 Лінія огнищева Brennlinie
 лінія фраунгоферівська Fraun-
 hofer'sche Linie
 ломливість Brechbarkeit
 луч відбитий reflectirter Strahl
 луч впадаючий einfallender Strahl
 луч головний Hauptstrahl
 луч зломаний gebrochener Strahl
 луч звичайний ordentlicher Strahl
 луч катодальний Katodalstrahl
 луч надзвичайний ausserordent-
 licher Strahl
 луч прибережний Randstrahl

луч рівнобіжний Parallelstrahl
 луч світла (світільний) Licht-
 strahl
 луч ситовий Canalstrahl
 луч споларизований polarisirter
 Strahl
 лучистість (проміньоване) Strah-
 lung
 люмініценція Luminiscenz
 люнета Fernrohr
 люнета астрономічна astrono-
 misches Fernrohr
 люнета земська terrestrisches
 Fernrohr
 люпа Loupe
 Мана Täuschung
 між'узол Zwischenknoten
 мікроскоп das Mikroskop
 мікроскоп зложений zusammen-
 gesetztes Mikroskop
 мікроскоп простий einfaches
 Mikroskop
 мікроскоп сонічний Sonnenmi-
 kroskop
 місце виходу (виступу) Austritts-
 stelle
 монохорд Monochord
 Натуга Intensität
 натуга голосу Stimmintensität
 натуга світла Lichtintensität
 незрима часть дуговини unsicht-
 barer Teil des Spectrums
 непрозорий undurchsichtig
 ніколь Nicol'sches Prisma
 Образ (образовий) Bild
 образ відємний (негатива в фо-
 тографії) negatives Bild
 образ дійсний reelles Bild
 образ додатний (позитива в фо-
 тографії) positives Bild
 образ мнимий (уявний) virtuelles
 Bild
 обємність (просторність) Räum-
 lichkeit
 огнище Brennpunkt
 огнище головне Hauptbrennpunkt
 око Auge
 — его части складові:
 твердиця Sehnenhaut

зріння, зрячка Pupille
 плямка жовта gelber Fleck
 судинниця Aderhaut
 пурпура очна Sehpurpur
 радужка Iris
 роговатка прозора Hornhaut
 сітчанка Netzhaut
 сочка очна Krystalllinse
 течь водниста wässerige
 Feuchtigkeit
 тіло склисте Glaskörper
 окуляри Brillen
 оптика Optik
 осередок оптичний optischer
 Mittelpunkt
 офтальмоскоп Ophthalmoskop
 Пасок Streifen
 пасок інтерференційний Inter-
 ferenzstreifen
 пасок угинання Beugungsstreifen
 перепустити durchlassen
 переріз головний Hauptschnitt
 переріз поперечний Querschnitt
 переріз прямовісний Vertical-
 schnitt
 переріз рівнобіжний Parallel-
 schnitt
 півтінь Halbschatten
 півтон Halbton
 півтон великий grosser Halbton
 півтон малий kleiner Halbton
 площа впадання Einfallsebene
 площа дрогоаня Schwingungs-
 ebene
 площа зеркальна Spiegelebene
 (spiegelnde Ebene)
 площа огнищева Brennebene
 площа поляризації Polarisations-
 ebene
 площа пруживости Elasticitäts-
 ebene
 площа розмежна Grenzebene
 площа узлова Knotenebene
 побільшене Vergrößerung
 (по)верхня катакавтична kata-
 kaustische Fläche
 (по)верхня пруживости Elasti-
 citätsfläche

(по)верхня філі Wellenfläche
 поголос Nachhall
 поле зрня Sehfeld, Gesichtsfeld
 поляризатор Polarisator
 поляризація Polarisation
 поляризація еліптична elliptische
 Polarisation
 поляризація колова circulare
 Polarisation
 поляризація простолінійна ge-
 radlinige Polarisation
 поступ (пр. филь) Fortschreiten
 правило ломаня Brechungsgesetz
 придавлене дрогоань Dämpfung
 der Schwingungen
 призма (граностовп, граняк) Pri-
 sma
 призма ахроматична achromati-
 sches Prisma
 примінливість ока Accomodation
 des Auges
 провіджене Leitung
 провідник Leiter
 прозорий durchsichtig
 проміжка Intervall *проміжок*
 просвічний durchscheinend
 прям впадання Einfallslloth
 Резонатор Resonator
 рефлектор Reflector
 рефрактор Refractor
 рід світла Lichtart
 різниця фазова Phasendifferenz
 різок акустичний Hörrohr
 роззвучність Dissonanz
 розмах Amplitude
 розпросторене світла Ausbrei-
 tung des Lichtes
 розсіяне світла Zerstreung
 des Lichtes
 розцілене світла Dispersion
 des Lichtes
 розцілене аномальне anomale
 Dispersion
 розцілене повне totale Disper-
 sion
 розцілене частне partielle Di-
 sersion
 рух дрогоающий Schwingungsbe-
 wegung

рух філястий Wellenbewegung
 Сахарометер Saccharimeter
 світло позафіолетне ultravio-
 lettes Licht
 свічка нормальна Normalkerze
 секстант Sextant
 сінява неба Himmelblau
 сирена Sirena
 сітка до угинання Beugungs-
 (Diffractions-) netz
 скаля (рама) Tonleiter
 скаля гармонічна harmonische
 Tonleiter
 скаля дурова Durtonleiter
 скаля мольова Molltonleiter
 скаля вирівнана temperirte Ton-
 leiter
 скількисть світла Lichtmenge
 скорість провідна Fortpflanzungs-
 geschwindigkeit
 скручене площі поляризації
 Drehung der Polarisations-
 ebene
 сопівка Pfeife
 сопівка відкрита offene Pfeife
 сопівка губна Labialpfeife
 сопівка закрита gedeckte Pfeife
 сопівка язичкова Zungenpfeife
 сочка Linse
 сочка апланатична aplanatische
 Linse
 сочка ахроматична achromati-
 sche Linse
 сочка вгнутовипукла concav-
 convexe Linse
 сочка випукловгнута convex-
 concave Linse
 сочка двовгнута biconcave Linse
 сочка двовипукла biconvexe
 Linse
 сочка збираюча Sammellinse
 сочка очна Ocularlinse
 сочка плосковгнута planconcave
 Linse
 сочка плосковипукла plancon-
 vexe Linse

сочка предметова Objectivlinse
 сочка розсіваюча Zerstreungs-
 linse
 сочинник (вложник) абсорб-
 ційний Absorptionsexponent
 сочинник (вложник) висиланя
 Emissionsexponent
 сочинник (вложник) зломаня
 Brechungsexponent
 сочинник (вложник) зломаня
 беззглядний absoluter Bre-
 chungsexponent
 сочинник (вложник) зломаня
 зглядний relativer Brechungs-
 exponent
 созвучність Consonanz
 спектроскоп Spectroscop
 співзвук Mittönen
 спроможність абсорбційна Ab-
 sorptionsvermögen
 спроможність висиланя Emis-
 sionsvermögen
 спроможність лучистости Strah-
 lungsvermögen
 спроможність розціплення Di-
 spersionsvermögen
 стереоскоп Stereoscop
 стовп воздушний Luftsäule
 стробоскоп Stroboscop
 світловня Camera lucida
 Табличка кристалева Krystall-
 tafel
 телескоп Teleskop
 темня оптична optische Dunkel-
 kammer
 теодоліт Theodolith
 теорія впливу Emanationsthe-
 orie
 теорія фильованя Undulations-
 theorie
 тіло безподобне amorpher Kör-
 per
 тіло рівновидне, рівноподобне
 isotroper Körper¹⁾
 тіло різновидне, різноподобне
 (статьєне) anisotroper Körper¹⁾

¹⁾ Так належить справити хибні терміни на стор. 10. і 11. „Материялів до фізичної термінології“ часть I. Записки т. XI.

тїнь Schatten
 тїнь глуха Kernschatten
 тон Ton
 тон горішний Oberton
 тон згідний consonanter Ton
 тон комбінаційний Combinationston
 тон незгідний dissonanter Ton
 тон основний Grundton
 точка головна Hauptpunkt
 точка образова Bildpunkt
 точка перехрестна Kreuzpunkt
 точка світляча Lichtpunkt
 точка спряжена conjugirter Punkt
 точка узлова Knotenpunkt
 треванє дроганя Schwingungsdauer
 тривзук Dreiklang
 тріск Knall
 туба (труба говірна) Sprachrohr
 тугота Steifigkeit
 Угинанє світла Beugung des Lichtes
 узол Knoten
 узол дрогань Schwingungsknotenpunkt
 ухо Ohr
 — его части складові:
 болонка барабанна Trommelfell
 віконце овальне das ovale Fenster
 віконце округле das runde Fenster
 волокна Corti'oro Corti'sche Fasern
 каблук Canal
 ковальце Ambos
 лябіринт Labyrinth
 молоток Hammer
 передєнок Vorhof
 провід слуховий Gehörgang

Астрономія і космографія.

Аеролїт Aërolith
 азимут Azimuth
 альгідада Alhidade
 альмукантарат Almukantarat

пурка Евстахія das Eustachius'che Rohr
 слимак Schnecke
 слухові кісточки Gehörknöchelchen
 стременце Steigbügel
 чашина ушна Ohrmuschel
 яма барабанна Paukenhöhle
 Фаза Phase
 фвля відбита reflectirte Welle
 фвля впадаюча einfallende Welle
 фвля гармонїчна harmonische Welle
 фвля заломана gebrochene Welle
 фвля зложена zusammengesetzte Welle
 фвля елементарна (частна) Elementarwelle
 фвля поступна fortschreitende Welle
 фвля пропущена durchgelassene Welle
 фвля світільна (світляна) Lichtwelle
 фвля стояча stehende Welle
 фігура звукова Klangfigur
 флінт (скло) Flint
 флюоресценція Fluorescenz
 фонограф Phonograph
 фосфоресценція Phosphorescenz
 фотографам Photogramm
 фотографія Photographie
 фотометр Photometr
 фотосфера Photosphäre
 Хрест витковий Fadenkreuz
 Частота дрогань Schwingungshäufigkeit
 Щипчики турмалинові Turmalinzange
 Язичок (в сопівках) Zunge (in einer Pfeife)
 ясність Helligkeit

альтазімут Altazimuth
 аномалія Anomalie
 аномалія відосередна excentrische Anomalie

аномалія правдива wahre Anomalie
 аномалія середна mittlere Anomalie
 апогей Apogaeum
 апсида Apside (лінія апсидів Ap sidenlinie)
 арміля Armille
 астероїд Asteroide
 астроляб Astrolabium
 астрономія описова beschreibende Astronomie
 астрономія помічательна beobachtende Astronomie
 астрономія фізична physikalische Astronomie
 астрофізика Astrophysik
 астрофотометр Astrophotometer
 афель (точка відсонїча) Aphelium
 Біг (рух) вспятний Rücklauf
 бігун еклїптики Pol der Ekliptik
 бігун неба (світла) Himmelspol
 блиманє (искренє) звїзд Funckeln, Scintillation
 болїд Bolid
 борозна (на місяцю) Rille
 буква недїльна Sonntagsbuchstabe
 Величина сповидна scheinbare Grösse
 Венера Venus
 вершок Apex
 видимість Sichtbarkeit
 визначенє положеня Ortsbestimmung
 висота бігунова Polhöhe
 висота рівникова Aequatorhöhe
 віддаленє (віддаль) бігунове Poldistanz
 віддаленє (віддаль) Сїрїя Siriusweite
 відклоненє Declination
 віковий säculär
 вісь земна Erdachse
 вісь світла Weltachse
 вселенна (всєсвіт) Weltall
 вспятний retrograd

всхід Osten
 Гелїометр Heliometer
 годинник поземий Horizontaluhr
 годинник рівниковий Aequatorialuhr
 годинник сонїчний Sonnenuhr
 гори перетневї (на місяцю) Ringgebirge
 гороскоп Horoskop
 громада звїзд Sterngruppe
 Геодезія Geodäsie
 геод Geoid
 гльоб небесний Himmelsglobus
 гномон Gnomon
 грануляція Granulation
 День (доба) звїздовий Sterntag
 день сонїчний Sonnentag
 дїплїдоскоп Dipleidoskop
 довжина (довгота) географїчна geographische Länge
 довжина (довгота) зведена reducirte Länge
 дорога молочна (чумацка) Milchstrasse
 дорога сповидна Scheinweg
 Евекція Evection
 екваторїал Aequatorial
 еклїптика Ekliptik
 елемент Element
 епакта Epakte
 епіцикль Epicykel
 епоха Epoche
 ефемерїда Ephemeride
 Заколот Störung, Perturbation
 заколот віковий säculäre Störung
 заколот наворотний (перїодичний) periodische Störung
 закон Кеплера das Kepler'sche Gesetz
 закон Нютона das Newton'sche Gesetz
 затьмїнє Finsterniss
 затьмїнє місяця Mondfinsterniss
 затьмїнє перстеневе ringförmige Finsterniss
 затьмїнє повне totale Finsterniss
 затьмїнє сонця Sonnenfinsterniss

затмине частне *partiale Finsterniss*
 захід *Westen*
 звід небесний *Himmelshalbkugel*
 зворотник козорога *Wendekreis des Steinbockes*
 зворотник рака *Wendekreis des Krebses*
 зеніт (прикм. зенітальний) *Zenith*
 злучене *Conjunction*
 знак полуденниковий (міра) *Meridianzeichen (Mire)*
 знаряд астрономічний *astronomischer Apparat*
 знаряд нівеляційний *Nivellierinstrument*
 знаряд перехідний *Passageninstrument*
 знаряд універсальний (універзал) *Universalinstrument*
 знімка фотографічна *photographische Aufnahme*
 звізда *Stern*
 звізда бігунова *Polarstern*
 звізда вечірня (зоря) *Abendstern*
 звізда змінна *veränderlicher Stern*
 звізда многократна *mehrfacher Stern*
 звізда нова *neuer Stern (Nova)*
 звізда падаюча *Sternschnuppen*
 звізди падаючі наворотні *periodische Sternschnuppen*
 звізди падаючі часові *sporadische Sternschnuppen*
 звізда подвійна *Doppelstern*
 звізда прибігунова *circumpolarer Stern*
 звізда (зоря) ранна *Morgenstern*
 звізда стала (неподвижна) *Fixstern*
 звізда телескопна *teleskopischer Stern*

звїринець (зодіак) *Zodiak, Thierkreis*
 — его части:
 Баран *Widder*
 Бик *Stier*
 Близнята *Zwillinge*
 Рак *Krebs*
 Лев *Löwe*
 Діва *Jungfrau*
 Вага *Wage*
 Медведюк *Scorpion*
 Стрілець *Schütze*
 Козоріг *Steinbock*
 Водолій *Wassermann*
 Риби *Fische*
 Календар *Kalender*
 квадрант муровий *Mauerquadrant*
 квадратура *Quadratur*
 коліматоp *Kollimator*
 коло бігунове *Polarkreis*
 коло годинне *Stundenkreis*
 коло деферентне *deferirender Kreis*
 коло перемоги (колюp) *Colurenkreis (Solstitienkreis)*
 коло прямовісне (висоти) *Vertical- (Höhen-) kreis*
 комета (fem.) *Komet*
 — еї части:
 мітла (хвіст) *Schweif*
 обволокa *Nebelhülle*
 ядро *Kern*
 комета наворотна (періодична) *periodischer Komet*
 кометник *Kometensucher*
 констеляція (звіздохіp) *Sternbild, Constellation*
 — важніші з них (по при звїринець):
 Віз великий *grosser Bär*
 Віз малий *kleiner Bär*
 Змія *Drache*
 Ксефей *Cepheus*
 Касіопея *Cassiopeia*
 Жирафа *Giraffe*
 Пси мисливі *Jagdhunde*
 Воляр *Ochsentreiber*

Корона північна *nördliche Krone*
 Геракль *Herkules*
 Ліра *Leier*
 Лебедь *Schwan*
 Ящірка *Eidachse*
 Андромеда *Andromeda*
 Трикутник *Dreieck*
 Перзей *Perseus*
 Плеяди (Квочка) *Plejaden*
 Гяяди *Hyaden*
 Візник *Fuhrmann*
 Рись *Luchs*
 Лев малий *der kleine Löwe*
 Коса Береніки *Haupthaar der Berenice*
 Вуж *Schlange*
 Вужонос *Schlangenträger*
 Щит *Schild*
 Орел *Adler*
 Стріла *Pfeil*
 Лис *Fuchs*
 Дельфін *Delphin*
 Лоша *Füllen*
 Пегас *Pegasus*
 Кит *Walfisch*
 Еридан *Eridanus*
 Оріон (Косарі) *Orion*
 Заяць *Hase*
 Пес великий *grosser Hund*
 Хрест полудневий *südlisches Kreuz*
 Пес малий *kleiner Hund*
 Корабель *Aprt Schiff Argo*
 Оdnopіr *Einhorn*
 Гидра *Wasserschlange*
 Секстант *Sextant*
 Чаша *Becher*
 Крук *Rabe*
 Риба полуднева *südllicher Fisch*
 Кентавр *Centaur*
 корона сонця *Corona*
 космогонія *Kosmogonie*
 космографія *Kosmographie*
 космологія *Kosmologie*
 краєвид місячний *Mondlandschaft*
 крайне в зад (в геодезії) *Rückwärtseinschneiden*

крайне в перед (в геодезії) *Vorwärtseinschneiden*
 круг місячний *Mondzirkel*
 круг муровий *Mauerkreis*
 круг положеня *Positionskreis*
 круг полуденниковий *Meridiankreis*
 кульмінація (кульмінувати, кульмінаційний) *Culmination*
 кульмінація горішня *obere Culmination*
 кульмінація долішна *untere Culmination*
 купа звізна *Sternhaufen*
 кут годинний *Stundenwinkel*
 кут положеня *Positionswinkel*
 Лібрація (місяця) *Libration*
 лінія вужовата *Schangenlinie*
 лінія полуденна *Mittagslinie*
 лінія рівноденна *Aequinoctiallinie*
 лук денний *Tagbogen*
 лук нічний *Nachtbogen*
 люнета *Fernrohr*
 люнета полуденникова *Meridianrohr*
 Марс *Mars*
 Меркур *Mercur*
 метеор *Meteor*
 метеорит *Meteorit*
 мікрометр нитковий *Fadenmikrometer*
 мікроскоп трубний *Schraubemikroskop*
 місяць (сателіт) *Mond, Satellit*
 місяць аномалістичний *anomalistischer Monat*
 місяць сидеричний (звіздовий) *siderischer Monat*
 місяць синодичний *synodischer Monat*
 місяць смочий *Drachenmonat*
 місяць тропічний *tropischer Monat*
 мішок углевий *Kohlensack*
 молодик *Neumond*
 мраковина (прикм. мраковинний) *Nebel*

мраковина неправильна unregel-
 mässiger Nebel
 мраковина планетарна planeta-
 rischer Nebel
 мраковина правильна regelmäs-
 siger Nebel
 мраковина скручена Spiralnebel
 Наворотний (періодичний) pe-
 riodisch
 надір Nadir
 наклонене Neigung, Schiefe
 накриване зв'язд Strahlenbede-
 ckung
 небо зв'яздисте Sternhimmel
 Нептун Neptun
 ноній Nonius
 нутація Nutation
 Обіг Revolution, Umlaufszeit
 обіг сидеричний (зв'яздовий) si-
 derische Umlaufszeit
 обіг синодичний synodische Um-
 laufszeit
 обіг тропічний tropische Umlauf-
 zeit
 оборот (пр. землі) Rotation
 обсерваторія Sternwarte
 овид (горизонт) Horizont
 овид сповидний scheinbarer Ho-
 rizont
 овид штучний künstlicher Hori-
 zont
 означене часу Zeitsbestimmung
 озв'яздлений gestirnt
 октант Octant
 Паралакса (прикм. паралактич-
 ний) Parallaxe
 паралакса висоти Höhenparallaxe
 паралакса денна tägliche Paral-
 laxe
 паралакса позема Horizontalpa-
 rallaxe
 паралакса річна jährliche Pa-
 rallaxe
 перемога сонця Solstitium
 перемога сонця зимова Winter-
 solstitium
 перемога сонця літна Sommer-
 solstitium

перехід Durchgang
 перигель (точка присонічна) Pe-
 rikelium
 перигей Perigaeum
 перстень Сатурна Saturnring
 перша чверть (місяця) das erste
 Viertel
 півкуля Hemisphäre
 північ Norden, Mitternacht
 півпівня (підпівня) Halbmond
 піднесене просте Rectascenzion
 підстава Fussgestell
 планета (fem.) Planet
 планетоїд Planetoid
 пляна сонічна Sonnenfleck
 пляніглоб Planiglob
 повня Vollmond
 положене геліоцентричне helio-
 centrischer Ort
 положене геоцентричне geocen-
 trischer Ort
 полоса (пояс) горяча heisse Zone
 полоса зимна kalte Zone
 полоса уміренна gemässigte Zone
 полуденник Meridian
 полудне Süden, Mittag
 помір (помірка) землі Erdmes-
 sung
 помір степеня Gradmessung
 помічене Beobachtung
 пора року Jahreszeit
 пори (на сонці) Poren
 послідна чверть das letzte Vier-
 tel
 походня Fackel
 похибка зрівноваження Compens-
 sationsfehler
 похибка індексова Indexfehler
 похибка помічательна Beobach-
 tungsfehler
 прецесія Präcession
 приплив і відплив Flut und Ebbe
 приплив обняжений Nippflut
 приплив повний Totalflut
 приплив скріплений Springflut
 притінок (плями сонічної) Pen-
 umbra, Hof
 промір сповидний der scheinbare
 Durchmesser

противага Gegengewicht
 протиставлене Opposition
 протуберанція Protuberanz
 протуберанція громадна Hau-
 fenprotuberanz
 протуберанція жмуткова Bü-
 schelprotuberanz
 протуберанція лучиста Strah-
 lenprotuberanz
 протуберанція мраковинна ne-
 belartige Protuberanz
 Рефлектор Reflector
 рефрактор Refractor
 рефракція Refraction
 рефракція бічна Seitenrefraction
 рефракція земна terrestrische
 Refraction
 рефракція позема horizontale
 Refraction
 рівнане паралактичне parallak-
 tische Gleichung
 рівнане часу Zeitgleichung
 рівник Aequator
 рівноденне Aequinoctium
 рівноденне весняне Frühlings-
 aequinoctium
 рівноденне осінне Herbstaequi-
 noctium
 рівнолежний Parallelkreis (Brei-
 tekreis)
 рій зв'язд падаючих Sternschnup-
 penschwarm
 рій метеоритів Meteoriten-
 schwarm
 рік переступний Schaltjahr
 рік плятоновий (Плятона) pla-
 tonisches Jahr
 рік сидеричний (зв'яздовий) si-
 derisches Jahr
 рік світла Lichtjahr
 рік тропічний tropisches Jahr
 (Tropenjahr)
 рух вспятний rückläufige Bewe-
 gung
 рух власний Eigenbewegung
 рух напередний Vorwärtsbewe-
 gung
 рух сповидний scheinbare Be-
 wegung

ручка Handhabe
 Сатурн Saturn
 серп місячний Mondsichel
 сидеростат Siderostat
 сизигія Syzygie
 систем планетарний Planeten-
 system
 систем сонічний Sonnensystem
 сітка трикутників Dreiecksnetz
 смуга світляна (на місяці)
 Lichtstreifen
 сондоване неба Sternaichung
 сонце Sonne
 сорадні геліоцентричні heliocen-
 trische Coordinaten
 сорадні геоцентричні geocentri-
 sche Coordinaten
 сорадні екліптики Coordinaten
 der Ekliptik
 сорадні позему Coordinaten des
 Horizontes
 сорадні рівника Coordinaten des
 Aequators
 спад метеоритів Meteoritenfall
 сплющене Abplattung
 стіл мірничий Messtisch
 стовп Pfeiler
 світло зодіякальне Zodiakallicht
 світло попялясте (місяця) asch-
 graue Licht, Albedo.
 Тахіметр Tachymeter
 телескоп Teleskop
 телюріум Tellurium
 теодоліт Theodolith
 тіло небесне Weltkörper, Him-
 melkörper
 тіло осередочне Centralkörper
 точка весняна Frühlingspunkt
 точка збіжності Converganz-
 punkt
 точка призв'яздна Periastrum
 точка радіаційна (вилету) Ra-
 diationspunkt
 триангуляція Triangulation
 Узол зіступаючий niedersteigen-
 der Knoten
 узул підступаючий aufsteigender
 Knoten
 управління Rectification

Уран Uranus	час сонічний середній mittlere Sonnenzeit
установлене Aufstellung	чп Zapfen
Фаза Phase	число золоте goldene Zahl
фотосфера Photosphäre	число римське römische Zins- zahl
Хмара Маґеляна Magellanswolke	Ширина географічна geographi- sche Breite
хрест витковий Fadenkreuz	шлях (орбіта) Bahn (orbite)
хромосфера Chromosphäre	шруба мікрометрична Mikrome- terschraube
хронометр Chronometer	шруба притискаюча Klemm- schraube
Час виставлення (в фотографії) Expositionsdauer	шруба справляюча Corrections- schraube
час дійсний wahre Zeit	шруба уставлення Stellschraube
час з'явдовий Sternzeit	Юпітер Jupiter
час наświetлення (в фотографії) Beleuchtungsdauer	
час портовий Hafenzzeit	
час середній mittlere Zeit	
час сонічний дійсний wahre Sonnenzeit	

Тернопіль, в жовтні 1901.

Похибки. Матеріяли до термін. фіз. часть II. ст. 3 місто „проміньоване тепла“ має бути „проміньоване тепла“; іbid. часть III. ст. 7 місто „двохроміан“ має бути „дво-хроміан“.

Геометрія метова в оптиці геометричній.

Після теорії Ф. Кляйна

представив

Др. Володимир Левицкий.

В тамторічних викладах геометрії метової (зимовий семестр р. 1900/1) подав професор математики в Гетінген, Ф. Кляйн, цілий ряд інтересних питань, в яких знаходить примінене геометрія метова. Ідучи за ним хочу ту навести кілька інтересних kwestий оптичних, які Кляйн в своїх викладах розібрав, тим більше, що деякі з них що-йно оголосив він друком в „Zeitschrift für Mathematik u. Physik“ том 46. Ті kwestії є: теорія гороптеру та теорія оптичних зварядів.

I. Гороптер.

Гороптером називаєсь в фізіологічній оптиці геометричне місце усіх просторних точок, які при яким-небудь положеню обох очей кидають свої образи на відповідаючі собі місця сітчанки¹⁾. На гороптері лежать проте точки, які обома очима бачимо поєдинчо, а не подвійно. (Всі інші точки бачимо подвійно). Отже Кляйн завдає собі питанє, яким способом найти виключно при помочи т. зв. посвоєчення (колїнеації), що є основою метової геометрії, положене гороптеру. Kwestию сю розв'язує він ось-так.

Як звісно, в оці існує т. зв. точка узлова K, через яку переходять лучі світла незаломані; якась точка поза оком дає на сітчанці образ, який буде слїдом луча, що з даної точки виходить

¹⁾ Пор. Helmholtz: Wissenschaftliche Abhlg. Hermann: Lehrbuch der Physiologie.

і переходить через точку узлову. Наколи отже лишам на боці сферичну та хроматичну аберацию і акомодацию ока, то можем сказати, що око відбиває образ вишнього світа на сітчанці яко маллярску перспективу, якої основою є точка К.

Наколи возьмем пару очей з точками узловими K_1 і K_2 , то при помічаню простору несвідомо послуговуємо ся — як в геометрії начерковій — системою двох таблиць (начерк поземий і прямовісний — Grundriss und Aufriss), бо при помочи двох очей означуєм не лиш вид, але і положене предмету просторного, тому, що в нас є вже задалегідь даний сталий відступ K_1, K_2 . (фіг. I).

Наколи обома очима дивимо ся в перед себе, отже на точку безконечно далеку, то оба лучі, що доходять до наших очей, є рівнобіжні і трапляють відповідаючі собі точки сітчанок. Такі два вражіння світляні, що падають на відповідаючі собі точки сітчанки, відбирає в дійсности яко одно вражінє.

Інших точок фіксаційних (Fixationspunkt) (попри точку безконечно далеку), на які ми можемо звернути очи, є в просторі ∞^3 , а тим самим є також ∞^3 різних зглядних положень обох очей. Одно око є лиш спосібне до ∞^2 різних положень, бо єго положене є вповні означене, наколи є звисний напрям осі очної. Після засади Listing'a, який ввів понятє точок узлових, рух пофдинового ока сим способом виходить, що нове положене повстає з положеня природного, наколи око яко цілість обернемо довкола відповідної лінії рівнякової (рівнякова площа є прямовісна до осі очної).

Наколи тепер дамо очам одно з тих ∞^3 положень зглядом певної точки фіксаційної, то деж лежить гороптер, себ-то, які точки простору кидають образи на відповідаючі собі точки сітчанок? Се питанє змінити можна в сей спосіб, що місто говорити про точки сітчанок говорити будем про жмутки лучів, які виходять з точок K_1 і K_2 , бо ті жмутки є через відповідаючі точки сітчанок з собою пристайно спряжені (congruent auf einander bezogen). Питаєм проте, де лежать точки просторні, в яких ся перетинають відповідаючі собі лучі обох жмутків.

На се питанє дає відразу відповідь метова геометрия, що на місце геометричних точок пересічи двох метових жмутків випадає в загалі крива третього степеня, яка переходить через осередки (центра) обох жмутків. Отже гороптер є в загалі кривою третього ряду, яка переходить через точки узлові обох очей. Спеціально коли обі осі очні, отже і відповідаючі собі лучі, є рівнобіжні, є гороптером ціла безконечно далека площа.

Гороптер є через се виспеціалізований, що він утворений через два пристайні жмутки лучів, і буде тому перетинав безконечно далеку площу в таких трох точках, що є спільні двом пристайним безконечно далеким полям точок (Punktfeld). Ті три точки будуть (після Кляйна) точки R, R_1, R_2 , такі, що усякий рух безконечно далекої площі є оборотом довкола точки R , а R_1 і R_2 є точки стикання ся стичних, що виходять з точки R до кулистого кола¹⁾ і остають все неподвижні. З тих точок є лиш точка R дійсна, R_1 і R_2 мнимі (як і кулисте коло), отже гороптер мусить мати в безконечности дві точки мнимі; такою лінією є еліпса кубічна, отже гороптер є кубічною еліпсою. Точки мнимі R_1, R_2 є точками коловими площі прямоїсної до дійсної асимптоти гороптера, яка іде через R . — Ту можемо мати три случаи (пор. фіт. II): або гороптер є еліпсою кубічною скрученою в право, або в ліво, або звирідненою кривою стіжковою з простою, що є трафіас. Тою кривою стіжковою в гороптері мусить бути коло, а простою проста до кола прямоїсна.

Понеже точок фіксаційних є ∞^3 , то і гороптерів є ∞^3 ; отже як визначити положене їх всіх? Наколи точка фіксаційна лежить в площі медіальній с. є. по середині обох очей, то все, отже і гороптер, мусить бути симетрично положене. То само ся дїє, наколи точка фіксаційна находить ся в площі поземій, яка іде через точки узлові K_1 і K_2 ; тоді она є площею симетрії, бо в тїм случаю після засади Listinga кожде око обернуло ся лиш довкола лінії прямоїсної. В обох тих случаях прибирає гороптер конечно вид третій (звиріднена крива). Тоді маємо три підслучаї (фіт. III).

а) точка фіксаційна A лежить на лінії пересїчи площі медіальної і поземї; гороптер розпадає ся на коло, яке іде через точки K_1 і K_2 , і на просту прямоїсну в A .

¹⁾ Кулисте коло (Kugelkreis), яке в усіх теоріях метовї геометрії, а спеціально у Кляйна і Lie, відгравая первостепенну ролю, є крива 2. степеня, яка новстает, наколи кулю перетнемо безконечно далекою площею $t=0$. Їго ріванє є проте в сорядних точкових $t=0, x^2+y^2+z^2=0$, а в сорядних Plücker'a $u^2+v^2+w^2=0$. В площі відграваяють точки колові ту саму ролю, що кулисте коло в просторі. Рівнанє $x^2+y^2+z^2=0$ представляє т. зв. стіжок мінімальний, а єго творячі є мінімальними простими. Їх рівнанє є очевидно $x \pm iy = 0$. Кут, який творять дві які-небудь прості, є після Laguerre'a (Nouvel. Annal. 1853) рівний:

$$\varphi = \frac{i}{2} \log(DV),$$

де (DV) є після означеня Кляйна відношенє подвійне обох простих і обох мінімальних, які з їх точки пересїчи виходять.

б) точка A лежить лиш в площі медіальній; горюптер є тоді колом (через точки K_1 і K_2) і прямовісною через A ; саме коло в скісно положене.

в) точки K_1, K_2, A лежать в тій самій площі поземій; горюптер розпадає ся на коло і яку-небудь прямовісну просту; но она не доконче муєть іти через точку A .

Обі площі (медіальна і позема) розділять простор на чотири великі чвертки. Наколи точку фіксаційну виберём тепер денебудь, то горюптери мають ся кубічними еліпсами; в двох (пр. першій і третій) є они в право, в двох других в ліво скрученими; але в котрих чвертках є ті криві в право, а в котрих в ліво скручені, сего не маєм спроможности рішити.

II. Теория оптичних знарядів.

Кляйн розбирає ту чотири kwestії: звязь оптики геометричної з геометриєю лінійною (або з теорією посвояченя)¹⁾, далі чи можливі є т. зв. абсолютні оптичні знаряди, дальше розсліджує заломанє світла яко проблем варіаційний в відношеню до т. зв. характеристичної функції Hamilton'a, а в кінци розбирає умови, на яких можливо построїти абсолютну астрономічну камеру, при чім показує звязь між функцією Hamilton'a а т. зв. айкональом (Eikonol) Брунса. Перейдем по черзі усі ті kwestії.

а) Звязь оптики геометричної з геометриєю лінійною, а абсолютні знаряди оптичні.

1. Луч впадаючий, що може мати в просторони ∞^4 положень, заломлює ся в цілій системі сочок і виходить яко луч просто-лінійний, при чім може мати знова ∞^4 положень. Подібнож один з ∞^2 жмутів, які можуть істновати в просторі, виходить з систему сочок яко якийсь жмут лучів світла і обводить т. зв. поверхню огнищеву або кавстичну.

Приймім, що лучі, які лежать в просторі предметів (Objekt-raum) в одній площі, остають в одній площі і в просторі образів (Bildraum), заложене, яке має місце в знарядях оптичних, де все довкола осі є симетрично розміщене, то сям способом сходимо до геометрії лінійної площі, зглядно до дуалістичної з нею геометрії точкової.

¹⁾ Це питанє в часті розбирив Czapski: Opt. Instrumente 1893.

Наколи точка в просторі предметів a (xy) ; то відповідна точка $(x'y')$ в просторі образів повстає через якесь відтворення:

$$x' = \varphi(xy), \quad y' = \psi(xy),$$

де φ і ψ є якісь аналітичні функції.

Наколи возьмем точку $(x_0 y_0)$ в одному, а точку $(x'_0 y'_0)$ в другому просторі, то їх найблизше оточення є:

$$x' = x'_0 + \delta x'_0 = \varphi(x_0 + \delta x_0, y_0 + \delta y_0) = \varphi(x_0 y_0) + a\delta x_0 + b\delta y_0 + \dots$$

$$y' = y'_0 + \delta y'_0 = \psi(x_0 + \delta x_0, y_0 + \delta y_0) = \psi(x_0 y_0) + c\delta x_0 + d\delta y_0 + \dots$$

а задержуючи лиш перші степені δx_0 і δy_0 дістанем з огляду на се, що $x' = \varphi(x_0 y_0)$, $y' = \psi(x_0 y_0)$:

$$\left. \begin{aligned} \delta x'_0 &= a\delta x_0 + b\delta y_0 \\ \delta y'_0 &= c\delta x_0 + d\delta y_0 \end{aligned} \right\}$$

а се є посвоячене перетворення, значить ся, що оточення точки $(x'_0 y'_0)$ є посвоячено відтворене (affin abgebildet) на оточення точки $(x_0 y_0)$.

З сего слідує, що проста, яка іде через оточення точки $(x_0 y_0)$, дасть просту в оточенню точки $(x'_0 y'_0)$; криві дадуть криві. Криві, що ідуть через точку $(x_0 y_0)$ і мають в тій точці спільну стичну, переходять в криві, які в точці $(x'_0 y'_0)$ мають також спільну стичну, себ-то в точці $(x'_0 y'_0)$ стикають ся. Наше перетворення є проте одним з т. зв. перетворень стичних (як се назвав Lie).

А що:

$$\frac{\delta x'_0}{\delta y'_0} = \frac{a\delta x_0 + b\delta y_0}{c\delta x_0 + d\delta y_0},$$

то напрями змінюють ся метово, отже оба жмутки лучів, що ідуть через $(x_0 y_0)$ і $(x'_0 y'_0)$, остають до себе в відношенню метовім.

Возьмим тепер сорядні лінійні площі, то в одному просторі маєм просту $(u_0 v_0)$, в другому просторі $(u'_0 v'_0)$; тоді всі криві, що сталий луч $(u_0 v_0)$ дотикають в якійсь означеній точці, переходять в криві, які так само дотикають луч $(u'_0 v'_0)$ в відповідній точці; значить ся і тепер оба простори переходять в себе через перетворення стичне. Наколи на лучу $(u_0 v_0)$ возьмем ряд точок стичних, то на лучу $(u'_0 v'_0)$ дістанем також ряд точок стичних, які є з тими метово спряжені.

В знарядях оптичних спадають звичайно напрями $(u_0 v_0)$ і $(u'_0 v'_0)$ в одну лінійку, а то в вісь знаряду, на якій дістаєм сим способом два метові ряди точок. Крива, яка в просторі предметів дотикає ту

вісь в якійсь точці, переходить в криву, яка дотикає вісь в відповідній точці простору образного.

В оптиці елементарній береть в просторі предметів звичайно лучі, що переходять через одну сталу точку осі; в просторі образів обводять відповідні лучі криву кавстичну, яка є симетрична та якої вершком є відповідна точка стичности (фіг. IV). В просторі образів відповідні лучі є отже стичними сеї кривої кавстичної. З цілої сеї лінії кавстичної задержуєсь в оптиці елементарній лиш вершок і він називає ся образом. Наколи отже в просторі предметів порушаєсь точка по осі зряду, то єї образ описує на осі в просторі образів ряд метовий точок. — Як бачимо наші досліди оперли ся лиш на припущеню, що право заломана (наше перетворене) є функцією аналітичною; вигляд сего права зовсім ту не має значіння, все остає звязь метова між точками осі зряду.

2. Возьмім тепер під увагу т. зв. абсолютний зряд оптичний, т. є. зряд, де всі лучі, які ідуть через якусь точку (abc), по заломаню точно ся збирають в відповідній, але тій самій точці (a'b'c') і огляньмо, чи такий зряд є можливий. Тоді кожній простій відповідає одна проста, значить ся оба простори, предметів і образів, є злучені через посвояченє.

Бачилисьмо в горі, що вигляд права заломаня не має на звязь метову ніякого впливу, коли лиш она є функцією аналітичною; в оптиці обходить нас звісне право заломаня:

$$\frac{\sin \alpha'}{\sin \alpha} = n,$$

де n є сочинник заломаня, тому погляньмо, що нам се право скаже. Наколи на лучу впадаючій возьмемо якусь точку (pq), а на заломанім (p'q'), то тоді буде:

$$\begin{aligned} \varrho p' &= n p \\ \varrho q' &= \sqrt{q^2 + (1 - n^2)p^2}, \end{aligned}$$

де ϱ є сочинник пропорциональності. З відси слідує:

$$\begin{aligned} \frac{p}{\varrho} &= \frac{p'}{n} \\ \frac{q}{\varrho} &= \pm \sqrt{q'^2 + \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)p'^2}, \end{aligned}$$

отже з огляду на корінь не є відношенє обох жмутків лінійне, але дво-двозначне, отже відношенє се є невідоме, бо маємо до діла з двома знаками.

Возьмім тепер під увагу мінімальні прості т. в. положім $q = ip$; тоді буде:

$$\begin{aligned} q' &= ip \\ q' &= \pm \sqrt{-n^2 p^2} = \pm nip \end{aligned}$$

отже:

$$\frac{p'}{q'} = \pm i,$$

т. в. проста мінімальна остає мінімальною. Наколи така мінімальна проста трафить середовище ломляче, то — після знаку — або переходить незаломана, або перетворює ся в другу мінімальну. — Наколи маєм п таких ломлячих середовищ, то кожда проста розділяє ся — як звісно — на 2^n простих, але проста мінімальна переходить все лиш в просту мінімальну. В абсолютнім знаряді оптичнім, де маєм колінеацію (посвояченє), кождий луч, що йде з якоїсь точки (хуz), розпадає ся — правда — на 2^n лучів, але з тих один мусить переходити через відповідну точку (x'y'z') і лиш сей луч берем під увагу. Коли через точку (хуz) возьмем луч мінімальний, то відповідний луч, що іде через точку (x'y'z'), мусить також бути мінімальний; тоді кулисте коло в просторі предметовім дасть кулисте коло в просторі образів. Значить ся колінеація, яка лучить обі простори, є перетворенєм подібности (Aehnlichkeits-transformation). Наколи предмет і образ находять ся в тім самім середовищі, пр. в воздуху, тоді се перетворенє дістає на відношенє ± 1 , отже стає ся перетворенєм пристайним; предмет і образ є тоді пристайні, так як колиб зайшло пару разів відбитє. Предмет є тоді заступлений через образ відбитий; отже абсолютний знаряд оптичний не мігби служити яко мікроскоп або телескоп.

б) Функція характеристична Hamilton'a і абсолютна астрономічна камера.

1. Наколи маєм систем точок, де c_1 є скоростями в поодиноких середовищах, а l_1 дорогами, які переходить луч заломаний, що виходить з точки впаданя (хуz) та іде до точки виходу (x'y'z'), в тих всіх середовищах, тоді є сума

$$\sum_{(x'yz')} \frac{l_1}{c_1}$$

міні-максимум т. в. луч світляний переходить (після теорії Верноуїлі) таку дорогу від точки (xyz) до $(x'y'z')$, що та сума є міні-максимум, отже її варіяція є:

$$\delta \sum \frac{l_i}{c_i} = 0.$$

Для середовища, яке, як пр. наша атмосфера, змінює ся способом тяглим, буде очевидно:

$$\delta \int_{(xyz)}^{(x'y'z')} \frac{l_i}{c_i} = 0.$$

Hamilton¹⁾ називає ту суму так означену, що є вже міні-максимум, характеристичною функцією з наряду оптичного і значить її:

$$\sum \frac{l_i}{c_i} = X(xyz|x'y'z').$$

А що $\frac{l_i}{c_i}$ є часом на перебутє одного середовища, то ся функція означає час, якого потребує світло, щоби з початкової точки предмета дійти до образа.

Возьмім:

$$X(xyz|x'y'z') = \text{Const.},$$

де (xyz) є точка стала, а $(x'y'z')$ біжучі сорадні, то ся стала означає якийсь даний час. $X = \text{Const.}$ означає проте филі, що виходячи зі сталої точки (xyz) проникають що раз дальше в простор образний і там ся розходять зі скоростню світла. Наколи середовища є рівноподібні, то лучі світла, що виходять з (xyz) , стоять все в просторі образнім нормально до филі.

Возьмім на однім з лучів, що виходять з точки (xyz) , точку $(x + p, y + q, z + r)$ таку, що відступ $p^2 + q^2 + r^2 = \frac{1}{c^2}$, де c є скоростню світла, а так само в просторі образа возьмім точку $(x'y'z')$ і точку $(x' + p', y' + q', z' + r')$, де $p'^2 + q'^2 + r'^2 = \frac{1}{c'^2}$.

¹⁾ The theory of system of rays (Irish Transactions 1828).

Наколи знаємо функцію $X(xyz|x'y'z')$, то після Hamiltona є:

$$\begin{aligned} p' &= \frac{\partial X}{\partial x'} & p &= \frac{\partial X}{\partial x} \\ q' &= \frac{\partial X}{\partial y'} & q &= \frac{\partial X}{\partial y} \\ r' &= \frac{\partial X}{\partial z'} & r &= \frac{\partial X}{\partial z} \end{aligned}$$

а що: $p^2 + q^2 + r^2 = \frac{1}{c^2}$, то є:

$$\left(\frac{\partial X}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial z}\right)^2 = \frac{1}{c^2}.$$

$$\left(\frac{\partial X}{\partial x'}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial y'}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial z'}\right)^2 = \frac{1}{c'^2}.$$

Маємо отже шість формул, які жадають, щоби X сповняло два частні рівняня ріжничкові. Наколи точка виходу є дана, тоді можна при помочи наших формул винайти чотири істотні сталі луча в просторі образів.

2. В абсолютнім оптичнім зв'язі малисьмо між точкою (xyz) а $(x'y'z')$ відношеня подібности, т. є.

$$\begin{aligned} x' &= \lambda x \\ y' &= \lambda y \\ z' &= \lambda z \end{aligned}$$

Тоді час, якого потребує луч, щоби перейти від (xyz) до $(x'y'z')$, є независимий від дороги (після засади міні-максимальної) і є якоюсь функцією $F(xyz)$.

Змінимо тепер положеня сталої точки (xyz) . Наколи луч перейде (в просторі предметів) дорогу r від точки (xyz) до точки $(x_1 y_1 z_1)$, то луч мусить перейти (в просторі образа) дорогу від точки $(x'y'z')$ до точки $(x'_1 y'_1 z'_1)$, т. є. дорогу λr . Час потрібний на перебутє дороги $(x_1 y_1 z_1) \dots (x'_1 y'_1 z'_1)$ є очевидно:

$$F(x_1 y_1 z_1) = F(xyz) + \frac{\lambda r}{c} - \frac{r}{c} = F(xyz) + \frac{(\lambda - 1)r}{c},$$

де c є шкоростю світла.

Для дороги r , яка відповідає пересуненю точки (xyz) до точки $(x_2 y_2 z_2)$, дістанемо відповідну дорогу λr , рівну пересуненю $(x'y'z') \dots (x'_2 y'_2 z'_2)$, а час на се пересуненя, є очевидно:

$$F(x_2 y_2 z_2) = F(xyz) + \frac{(\lambda - 1)r}{c};$$

т. з. дві точки (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) простору предметового, віддалені рівно від третьої точки, мають той сам час світла F .

А що (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) не підлягають ніяким обмеженням, проте всі точки простору предметового мають той сам час світла; отже $F(xyz)$ мусить бути стала. Тоді мусить відпасти $\frac{(\lambda - 1)\gamma}{c}$, т. є. $\lambda = 1$, отже образ і предмет є — як се вже знаєм — пристайні, т. є. $x' = x$, $y' = y$, $z' = z$.

Як же виглядає тепер функція X ? Филі світла ідуть з точки (xyz) і ідуть до відповідної точки, яка також є (xyz) . Від точки (xyz) до (xyz) є та функція стала, отже щоби дійти від (xyz) в просторі предметовім до точки (xyz) , а з відси до $(x'y'z')$ в просторі образівім, треба часу:

$$X(xyz|x'y'z') = \text{Const} \pm \frac{\sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2}}{c}$$

(корінь представляє віддаленє). Знак \pm походить звідси, що філя іде або від (xyz) до $(x'y'z')$, або $(x'y'z')$ до (xyz) в просторі образівім. Очевидно прийняли ми ту сорядні прямокутні.

3. В дальшій тягу розбирає Кляйн kwestию можливости т. зв. абсолютної камери астрономічної; се бувби знаряд, де всі лучі впадаючі в тім самим напрямі (pqr) рівнобіжно зовсім точно всі по заломаню збирають ся в одній і тій самій точці. Образ є тоді маларською перспективою предмету, а щоби его найти, треба взяти точку узлоу K ; луч, що іде через K , визначає точку образа. Жадаєм проте, щоби рівнобіжні лучі о напрямі (pqr) в такій точці камери (пр. плити фотографічної) точно ся зійшли, яка випаде при конструкторській маларської перспективи з точки узлової K , та питаєм, чи можливо найти таку функцію характеристичну X , щоби ту умову сповняла. В який спосіб опісля, коли знайдем X , утворити відповідну комбінацію вочок, се лишаєм зовсім на боці.

До рішення сего питання послугуєть Кляйн функцією, яку до оптики впровадив Bruns¹⁾ під назвою айкюналь (Eikonol), при чім виказує звязь між сею функцією, а функцією Hamilton'a, що війшло уваги Bruns'a.

Як в горі подано, функція $X(xyz|x'y'z')$ сповняла шість рівнянь і два частні рівняня різничкові так, що луч світляний о напрямі

¹⁾ Sächs. Abhlg. Bd. 21. 1895 Leipzig.

(pqr), який переходить через точку (xyz), переміняє ся на основі тих рівнянь на луч о напрямі (p'q'r'), який іде через точку (x'y'z').

Впровадимо місто (xyz) і (x'y'z') інші сорадні. Най (ξ, η, 0) буде точка, де луч світляний трапляє площу z = 0, а (ξ', η', 0) точка, де луч трапляє площу z' = 0; ρ най буде віддалене точки (xyz) від (ξη0), а ρ' віддалене точки (x'y'z') від (ξ'η'0). Ti (ξηρ) і (ξ'η'ρ') берем за сорадні; а що cosinus'и кутів, які луч світляний творить з осью x, y, z в ср, cq і cr, то дістанемо:

$$\begin{aligned}x &= \xi + c\rho p \\y &= \eta + c\rho q \\z &= 0 + c\rho r\end{aligned}$$

та анальоґічно:

$$\begin{aligned}x' &= \xi' + c'\rho' p' \\y' &= \eta' + c'\rho' q' \\z' &= 0 + c'\rho' r'\end{aligned}$$

Впровадимо се в функцію X(xyz|x'y'z'); повна ріжничка сеї функції в:

$$dX = -(pdx + qdy + rdz) + (p'd'x' + q'd'y' + r'd'z').$$

А що:

$$\begin{aligned}dx &= d\xi + c\rho d\rho + c\rho dp \\dz &= d\eta + c\rho d\rho + c\rho dq \\dz &= 0 + c\rho d\rho + c\rho dr\end{aligned}$$

то з огляду на: $p^2 + q^2 + r^2 = \frac{1}{c^2} = \text{const.}$

буде:

$$pdx + qdy + rdz = p d\xi + q d\eta + d\rho$$

отже:

$$dX = -(d\rho + p d\xi + q d\eta) + (d\rho' + p' d\xi' + q' d\eta')$$

або:

$$dX = d\rho' - d\rho + (p' d\xi' + q' d\eta' - p d\xi - q d\eta);$$

а звідси:

$$X = \rho' - \rho + \int (p' d\xi' + q' d\eta' - p d\xi - q d\eta) = \rho' - \rho + E(\xi\eta|\xi'\eta').$$

Такий є новий вид функції Hamilton'a.

По обчисленю дістанемо тепер на частні рівняня ріжничкові для X слідуочі рівняня:

$$\frac{\partial X}{\partial \rho'} = 1, \quad \frac{\partial X}{\partial \rho} = -1.$$

Звідси слідує, що функція E є зовсім незалежна і не зв'язана ніяким частним рівнянням різничковим. Ту функцію E назовемо після Bruns'a айкональом. З огляду на її вид є:

$$\begin{aligned} p' &= \frac{\partial E}{\partial \xi'}, & p &= - \frac{\partial E}{\partial \xi} \\ q' &= \frac{\partial E}{\partial \eta'}, & q &= - \frac{\partial E}{\partial \eta} \end{aligned} \quad 1)$$

В сей спосіб виражають ся сталі напрямні луча впадаючого та луча виходячого. До тих самих формул доходить Bruns зовсім иньшим способом дорогою чисто-аналітичною.

Возьмім тепер площу $z' = 0$ поземо (як пр. фотографічну плиту), і на ній точку образу ($\xi' \eta'$); в точки узлової K попровадьмо прямовісну f . Най луч впадаючий іде точно через точку K до ($\xi' \eta'$) (фіг. V). Тоді є:

$$\xi' : \eta' : -f = p : q : r = p : q : \sqrt{\frac{1}{c^2} - p^2 - q^2}.$$

А з того:

$$p = - \frac{\xi'}{c\sqrt{\xi'^2 + \eta'^2 + f^2}}, \quad q = - \frac{\eta'}{c\sqrt{\xi'^2 + \eta'^2 + f^2}}. \quad 2)$$

Наколи камера астрономічна має бути абсолютна, то мусять заходити повисші рівняня.

Щоби тепер згоджували ся рівняня 1) і 2) мусить айкональ мати форму:

$$E(\xi \eta | \xi' \eta') = \frac{\xi \xi' + \eta \eta'}{c\sqrt{\xi'^2 + \eta'^2 + f^2}} + \varphi(\xi' \eta'),$$

де $\varphi(\xi' \eta')$ є яка-небудь функція.

Наколи отже хочем построїти абсолютну камеру астрономічну, мусимо старати ся, щоби айкональ мав висше подану форму.

Тернопіль в марті 1902.

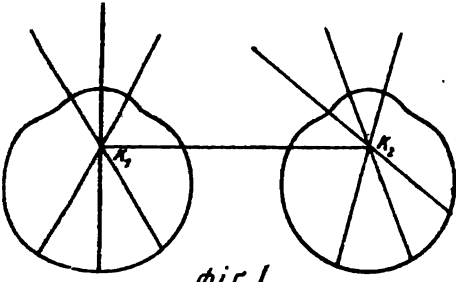


Fig. I.

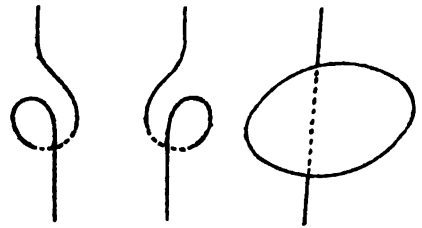
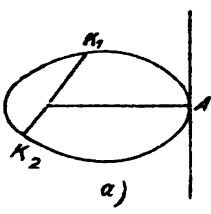
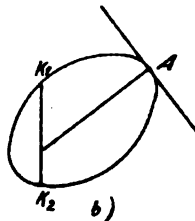


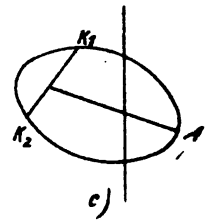
Fig. II.



a)



b)



c)

Fig. III.

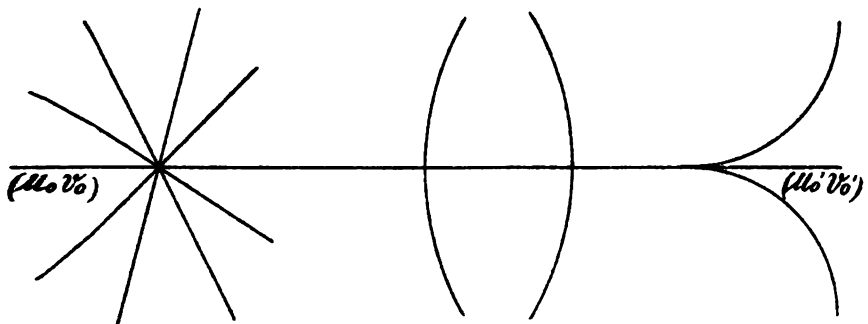


Fig. IV.

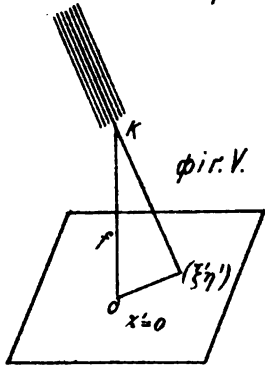


Fig. V.

Новіші розсліди над лучами Бекереля

ПОДАВ

Софрон Матвіяс.¹⁾

В нинішній розвідці подаєм вислід новіших робіт над проміньованем (лучистостю) тіл, що висіляють лучі Бекереля, отже урану, тору, актину, чинного олова, а в першій мірі найсильнішого з них раду. В виду сего, що роботи над тими тілами не то не в ще покінчені, але радше сказавши, що йно зачали ся, годі про ті лучі подати якісь систематичні відомости, тям більше, що систематичне, так теоретичне, як і експериментальне опрацьоване тих явищ в доперва квестю будучности. Тому то нинішню розвідку уважати треба лиш за продовжене звісток, поданих нами вже пердше. (Пор. прамітку).

1. *Лучі Бекереля а теория електронів.* Досвідчальний допит електричних частий або т. зв. електронів, що порушають ся майже з скоростю світла, поперли в остатних часах численні теоретичні праці. А такі електрони в, як здав ся, підкладом і лучів Бекереля. Кавфман подав тимчасові результати досвідів в тім напрямі, котрі він почав з підмогою товариства наук в Гетинзі. Досвід мусить ся виконати в високім, ізольованім місци простору, щоби уйти впливу йонізації воздуха. Метод досвіду слідуочий. З точки світячої лучами Бекереля (0,5 mm довгий кусничок дуже сильного бромака раду) падуть лучі через платинову перепону

¹⁾ Пор. Збірник т. VII. 1. і т. VII. 2. (бібліография і хроніка.) Пор. також Kaufmann: Entwicklung des Elektronbegriffes (збірник рефератів виголошених на з'їзді природничім в Гамбурзі в вересню 1901; перевід з часописи „Руслан“ 1902.)

о перекрою 0,5 mm на плитку фотографічну. Прилад є віддалений від блвнда на 2 см а та знова від плитки о таку саму величину. В першій половині дороги перебігають лучі помежи плитками кондензатора о різниці потенціалів 2000 Volt, що є від себе віддалені на 2 mm. Цілий прилад находить ся в приближено однороднім полі електромагнета, котрого лінії сил мають той сам напрям, що і електростатичні, так що електричне (y) і магнетне відклонене (z) стоять до себе прямо. А що з рахунку виходить, що z^2/y є пропорціональне до ϵ/μ (ϵ набій, μ маса) а z/y пропорціональне до скорости v , то слідує, що при сталім ϵ/μ крива лучів на плиті фотографічній мусить бути параболою. Для майже сталої скорости v , для котрої після теорії ϵ/μ мусить бути надзвичайно змінене, та крива переходить в лінію просту. Дотеперішні досвіди виказали майже прості лінії, але ще на тім не кінець і не остатне в тій справі слово, бо нема помірив, для котрих можна би ужити сили електричної. Дотепер треба було аж дводневого ділання на плитку фотографічну.

Кавфман означує навіть відношене набою до маси (ϵ/μ) і скорість лучів Бекереля, що повстали через зерно бромака раду. Лучі Бекереля не є однородні, тільки як виказав Бекерель (С. R. 132 ст. 734—740, 1901) різнородні. Лучисті субстанції висилають крім частин газових, від котрих залежить чинність індукції, також лучі дійсві і то а) першого рода, що не відклонюють ся під впливом магнета, дуже абсорбують, змінюють в короткім часі плитку фотографічну, однак через тонку плитку алюмінівову дають дуже мало другорядних лучів, б) другого рода лучі, що відклонюють ся, отже відповідають лучам катодальним, найбільше відклонені мають найменшу скорість і суть найсильніше абсорбовані; в кінци в) треті лучі, що не відклонюють ся але зате проникають дуже сильно. Проте Кавфман розширив вязку лучів до смуги і то по відклоненю. Ужив методи перехресних дуговин, підчас коли ділали рівночасно і рівнобіжно електричні і магнетні лінії сил, так що оба відклоненя стояли до себе прямо. Початково вузка вязка лучів викликає на фотографічній плитці уставленій прямо до напрямку лучів криву лінію, де кожда точка відповідає певній вартости v і ϵ/μ . Магнетна сила поля виносила 299, електрична $44.3 \cdot 10^{11}$ безглядних одиниць. А моти можна одержати поле електричне, котре ще можна помірати, цілий прилад мусів бути замкнений в шкляній руці, з котрої усунено воздух. Час ділання вивосить 48 годни. А вартости v і ϵ/μ містять ся в слідующей таблиці:

v в 10^{-10}	ϵ/μ в 10^{-7}	v в 10^{-10}	ϵ/μ в 10^{-7}
2,83	0,63	2,48	1,17
2,72	0,77	2,35	1,31
2,59	0,975		

З того виходить, що маса електронів росте з швидкістю, чого вимагає і теорія, після якої маса та складає ся цілком або в частині з позірної маси. В кінці скарав ся К. вишукати ще відношене маси правдивої до позірної і знаходить для швидкостей, дуже малих в порівнянню зі швидкістю світла, відношене $= 3$.

2. *Лучисті матерії а воздух.* Н. Geitel і J. Elster найшли, (Physik. Z. S. 3. ст. 76—79. 1901) що електричне розсіяне в якійсь замкненій кількості воздуха дозволи росло до maximum і то в замкнених через довший час більших просторах як пр. пивницях. Схожість заховання воздуха з воздухом, що містять в собі малі кількості лучистий матерії, спонукали до слідуемого досьвіду. Если воздух містять в собі лучисті матерії, то та чинність мусить уділити ся котрому небудь предметови, а особливо наколи тіла, що мають стати лучистими, наба ся після гадки Рутефорда сильним нарядом електричним.

Через огріте не нищить ся чинність діланя лучистих матерії, але зате гине она по потертю їх kwasом сильним або амоняком. Однак за те чинним стає платок, котрим потираю. Та чинність зістає навіть тоді, коли матерії ті доведемо через огріте до зуглення. Через то є можливе, ту чинну матерію так скондензувати, що можна слідити за діланем її на плити фотографічну. І так 30 м довгий дріт мідяний потираю в воздуху через пять годин шкірою змоченою амоняком, шкіру сильно огріто а відтак положено на фотографічну плиту покрити листком з алюмініюм. По пятикратнім повтореню сего досьвіду одержано виразні образи. При виставленю дрота в дуже добре проводячим воздуху в пивниці, що була місяцями перед тим замкнена, можна було ділане такої шкіри скріпити.

В наслідок того, що наша земля є відємно наелектризована, показав ся і шнур, на котрім перед тим через кілька годин пускано вірла, яко дуже чинний. Ділане то здає ся досягають тіла лишень при відємнім розсіяню електричності, ніколи однак, коли показуєсь иньший рід розрядження, а при тім треба все великих обемів воздуха. З тих досьвідів ясно, що в воздуху знаходять ся лучисті матерії.

3. *Лучистість (проміньоване) ріжних тіл.* Звістним є, що соли раду індукують лучистість і то найсильнійше, наколи розпущено їх водою, однак не залежно ані від природи тіл індукованих, ані

від тиснення і природи окружаючого газу. Лучистість індукована складає ся, як і первісна, з часті відклонюючої ся і не відклонюючої ся. Сила індукції залежить однак від маси радю в розтворі, однак граничну вартість досягнуто скорше в ширшій посудині ніж в вузкій.

Гази під впливом лучів радю світять в рурках Гейслеровских вже при внутрішнім тисненню 44 mm, наколи звичайно зачинають світити доперва при тисненню 33 mm. Рурка наповнена воздухом о тисненню 10 mm світить сильнійше на тих місцях, де трапляють лучі радю.

Як знаєм найшов Рутефорд, що сполуки тору висилають тревало якійсь рід лучистих частин. При досвідах над впливом температури на се висиланє, впроваджено чинну субстанцію до рурки платинової, котру огрівано з вні. Струю воздуха, осушену kwasом H_2SO_4 , а при помочи вати увільнену від пилу, пущено через рурку. Воздух по переході через рурку приходив до металевої посудини, в котрій мірено єро провідництво. Если в рурці находив ся окис тору, то висиланє (еманація) через підвишенє температури до червоности піднесла ся до потрійної початкової вартости, а опісля скоро опадала. Але коли температура не доходила до так високої степени, но була понизше червоности, то не змінчалась спроможність висиланя навіть тоді, коли огрівано ті тіла через кілька годив. Подібні висліди одержано з иньшими сполуками тору.

У бромака радю висиланє, що при звичайній температурі було слабше, ніж у сполук тору, підносило ся через огрітє до червоности до 5000-кратности. Коли мірничий прилад цілковито замкнено, то зріст провідництва підчас 3,5 години доходив го 1,31-кратности, котре відтак в протягу 20 годив спадало до початкової вартости. Коли видмухано воздух, зменьшала ся струя до половини, а друга половина походила з лучистости індукованої в стінах. Підчас коли висиланє радю о много довше остає чинне, ніж тору, то індукована чинність заховує ся противно. З того заключає Rutheford може і справедливо, що повставанє висиланя має своє жерело в явищах хемічних.

Росліджувано далі йонізаційне діланє промінюваня ріжних тіл а іменно радю і то для легко і трудно абсорбованих лучів з окрема, польбону і урану, на ріжні гази та пари. Тисненє досліджуваного газу було при тім так низьке, що тільки немногі лучі в газі були абсорбовані; критерия на се була пропорциональність ділана до тиснення. Тим самим проте порівнувано молекулярну йонізацію поодиноких газів. Висліди є поміщені в таблиці:

Газ або пара	Густина Воздух=1	Виглядне провідництво				
		Р а д		П о л ь о в		У р а н
		Трудно абсорбо- вані	Легко абсорбо- вані	I.	II.	
Водень	0,0693	0,157	0,218	0,226	0,219	0,213
Воздух	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Кисень	1,11	1,21	—	1,16	—	—
Двоокис угля	1,53	1,57	—	1,54	—	—
Квас сірковий	2,19	2,32	1,92	2,04	2,03	2,08
Хлороформ	4,32	4,89	—	4,44	—	—
Йодик метиль- вий	5,05	5,19	3,74	3,51	3,47	3 55

Після G. Pegram (Nat. 64. sm. 157—158, 1901) проміньоване тіл дасть ся представити двома складовими. Перша складова е такої натури як лучі катодальні і складає ся з скоро порушаючої ся струї матеріяльних частин з відемним нарядом. Друга складова е подібна до лучів X і імовірно більше походить від етеру як від звичайної матерії. Може бути, що та складова повстає через діланє тих лучів, як лучі X через лучі катодальні.

4. Зі становиска *землі* опрацював лучисті тіла E. Baur. (Naturw. Rundsch. 16, 5, 338—340, 355—356, 1901). Після него істнованє двох нових елементів е доказанє і то раду і олова-раду, підчас коли сумніває ся що до актину і польону. Рад е схарактеризований тягаром атомовим 174 і лїніями, що їх знайшов Demarcay.¹⁾ Опилки олова, одержані з урану, яких чинність можна після Hoffmanna побудити лучами катодальними, позваляють вилучити два тіла, гомольог мангану о тягарі атомовим 101 і гомольог цини о тягарі 172. Гомольог мангани як і цини е чинні, однак перший з них можна побудити до чинности, а другий ні.

¹⁾ Пор. Збірник природ. VII. 1.

5. *Проміньованє в залежности від температури.* Щоби розслїдити, чи лучистість урану змінила ся при дуже низьких температурах, мірено йонїзацію замкненої скількості воздуха держаної в сталій температурі, що єї викликавав близько находячий ся кусник урану, і то раз коли находив ся в температурі покоєвій, опісля в температурі скропленого воздуха. Вправді завважано в другім случаю зменьшене йонїзації майже до половини, але дальші розслїди показали, що той убуток походить по найбільшій часті напевно від збільшеної абсорбції межилежачої верстви воздуха, що в наслідок зимна стає значно густїшою. Дальші досьвіди над свїченєм кристалів уранїта підчас охолодження і поворотного огріваня показали, що се згідно з поясненєм Dewara повстає в наслідок проявів тертя. Досьвідом довів Рутефорд (Natur. 64 ст. 157, 158, 1901), що чинні висвяляня одержані через огріте бромака раду мають сочинник диффузії в воздуху межі 0·10, а 0·15. А що для поєднєчих газів сочинник диффузії є в приближеню пропорціональний до квадратного коріня з тягару молекулярного, то виходить з того тягар молекулярний для висвяляня, що лежить межі 40 а 100.

6. Н. Becquerel і Р. Curie слїдили дальше за *фізіологічними діланяма* лучів раду. (С. R. 132. ст. 1289—1291, 1901). Рани подібні до запалєня шкіри виступали аж в кілька днів, в однім случаю аж в 29 дни по виставленю шкіри на діланє лучів, і то тим сильнїйші, чим більше лучистою є яка субстанція і чим довше она ділала. Кілька дециграмів лучистої матерії замкненої в рурці шклянїй викликало остре запалєнє в десять днів по тім, як Бекерель єї через шість годин в кишени носив. І аж в 49 днів по тім, як виставлено шкіру на діланє, рана ся загоїла.



Еще кілька слів про глезу (thymus) риб кістносkeletalних (Teleostei) з узглядненем осклівців (Ganoidei) і кругоротих (Cyclostomi).

Написав

Федір Примақ.

(Інститут анатомії порівнятельної ц. к. Університета у Львові).

Поки викінчу свою роботу, яку відтак оголошу друком п. н. „Уклад лімфатичний риб“, хочу отее подати ще деякі причинки до анатомії і морфології глези і таким чином в дечім доповнити публікацію¹⁾ написану мною і видану перед роком у збірнику матем.-природописної секції Наукового Товариства ім. Шевченка. Обмежу ся однак лише до короткого тимчасового звіту із дослідів моїх над глезою різних риб морських, а передовсім кістносkeletalних, осклівців (осетрів) і кругоротих [як *Ammocoetes* (Сліп В.) *Petrostuzon* (Шіскоглід) і *Muxine* (Охля)].

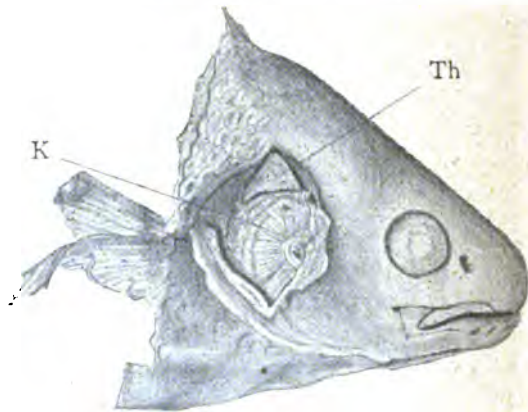
Із всіх особнів риб морських, яких десятки довело ся мені студувати минавших ферий літних в стації зоологічній в Терсті, найкрасшим і найвдячнійшим матеріалом для моїх цілий була *Corvina nigra*²⁾ (*Acanthopteri*, Fam. *Sciaenidae*). А іменно глеза (gl. thymus) у сеї риби є незвичайно велика і імовірно доперва в найпізнійшій віці особня клонить ся до інволюції. Я помічав і порівнював особні всілякої величини один з одним і, на велике своє

¹⁾ Федір Примақ. Причинки до історії розвитку і інволюції желези (thymus) у риб кістносkeletalних (Teleostei). Збірник секції мат.-природ.-лік. т. VII вип. II. 1901.

²⁾ *Corvina nigra* Крукан чорний В.

Збірник секції мат.-природ.-лік. т. VIII. вип. II.

здивоване, завсїгда у старших стадій находив я і сильнїйше розвинену глезу, противно, як се має ся річ у декотрих кістносkeletalовцїв солодководних, от хочба у караса звичайного (*Carassius vulgaris* L.), де величина се в вік особня завсїгда находить ся у відворотнім відношеню до величини глези. В слїд за тим я був приневолений догадувати ся, що глеза у *Corvina nigra* ніколи не підчиняє ся інволюції; справдженє сего догаду булоби фактом великої ваги теоретичної, бо, як звістно, глеза у всїх до винї знаних хребовцїв єстvue лише дочасно у одних скорше, у других пізнїйше зникає з організму, оставляючи по собі лише слїди в формї сїгчастої ткани лімфатичної. Однак опісля на мікроскопних препаратах, зладжених саме з повисше згаданой риби, я наглядно пересвідчив ся, що і *Corvina nigra* не становить вїсму під тим зглядом, бо і в неї глеза (*glandula thymus*) не є сталим орудєм, а лиш органом дочасної натурї, чого доказують доосередні тїльця, отєа найхарактеристичнїйша покмета інволюції глези взагалї, бурочорнава барвина крови (повстала із здегенерованих тїлець крови) і инші замїтні появи, які знаменають власне глезу у *Corvina nigra* (гл. фїг. 1), особня над 40 см. довгого, з якого {оба понизші рисунки зроблено.



Фїг. 1. Голова Кружана чорного (*Corvina nigra*) в відслонених зявами *K*, понад котрими бачимо железу *thymus Th* в видї трикутного пластика.

Помічуване глези у згаданой риби є з рїзних зглядів вельми займає. І так вже саме положенє єї, як вказує фїг. 1, є відмінне, нїж примїром у караса, шарана чи всякого иншого кістносkeletalовця. Найбільш єще є оно зближенє до положеня глези щуки (*Esox lucius* L.), де бачимо, як глеза умїщена зовсїм в подібний спосіб тут над зявним віком і є цїлковито відслонена, так що по

відхиленню віка зявного (*operculum*) мож її дуже виразно бачити навіть і голим оком. Ріжниця є хіба в тім, що железа та у *Corvina* має вид трикутний і лежить майже у самім заднім куті ямин зявних, коли у щуки є она більше пластковата і висунена на перед. В однім і другім случаю глеза сполує безпосередно з ямною зявною, огорнена зо вні лиш дуже легонькою пласткою майже ад мінімум зредукованої наболони, як се видно особливо у *Corvina* (Фіг. 1) дуже виразно. Таке безпосередне сусідоване глези з яминами зявними є властиве не лиш обом згаданим родам риб, т. є. *Corvina* і щуці, але й се мож помічати взагалі у всіх риб; се власне постережене видає ся нам дуже важним із згляду теоретичного, бо оно видає певне світло на функцію глези та значенє її в організмі риб, як се поніше викажем.

Глеза у осклівців (*Ganoidei*) була до недавна незвістна і в доступній мені літературі не находжу ані одной студії про сей орган у згаданой групи риб. Чим би ту обставину пояснити, сего позитивно не знаю: констатую лише, що до нині ніхто ще глези у осклівців близше не розсліджував і не студіював. Однак на основі власного досьвіду я приневолений думати, що положенє глези осклівців, доволі примітивне і вельми трудне до заприміченя, було як раз причиною, що орган сей у осклівців був через так довгий час загадочною тайною і що не один помічатель шукав без'успішно железа, *thymus* у осклівців, бо се орудє мов би на перекир скривало ся перед єго очима. І се зовсім не буде нам видавати ся дивним, особливо коли зважимо, що железа та пр. у осетра (*Acipenser sturio* L.) находить ся у заднім куті ямини зявної тутже під наболонію, від котрой є она (глеза) ніжно-тоненькою верствичкою лучноткани відмежена і то лише в декотрих місцях, так що в дійности наболонь разом із пластковатою глезою представляє ся як одна цілість. Голим оком її абсолютно не мож замітити, а се тим менше, що слизна наболонь в яминах зявних і железа *thymus* (глеза) мають у осетра (*Acipenser sturio* L.) однакову сіро-бураву краску.

З повисших причин і всякі мої стараня в цілі винайдєня железа *thymus* у осетра (*Acipenser sturio* L.) і випрепарованя її при помочи скальпєля були через довгий час без'успішними. Що я одначе найшов глезу у осетра, се хіба треба приписати, сли не випадкови, так на всякий спосіб тій обставині, що я викроїв кусень наболони з місця, в яким після мого здогаду мала находити ся глеза, утревалив в субліматі, приладив відповідно до краяня і зробив в мікроскопні препарати.

Глези осклівців є, як сказано, примітивнішою, чим пр. глези кістноскелетних. Се увидатняє ся не лише в тім, що она через увесь час свого естования остає в звязи з матерним підкладом (т. є. з наболонню, якій она завдячує своє походжене), що у інших буває лише у стадій зародочних і молодечих, але примітивність глези осклівців виявляє ся передовсім в одностайности будови її складинних елементів, котрі під мікроскопом представляють ся яко одноцільна, компактна (збита) маса. Такого виріжнення (дифференціації) елементів клітинних, яке ми помічали у крукана (*Cogvina*), караса, чи інших кістноскелетовців, у осклівців ми не находили, хоч впрочім істологічна будова глези осклівців не багато ріжнить ся від глези кістноскелетовців: у одних і других є она замітна своєю близькостю та комунікацією з яминою зявною безпосередно чи посередю сливистої наболони, через котру левкоцити дуже легко можуть просмикувати ся і попадати в ямину зявну.

Однак о много еще примітивнішою і одностайнішою видає ся нам істологічна будова глези кругоротих (*Cyclostomi*). Крім збитої маси левкоцитів та немногих клітин железних, крім малої скількості червоних тілець крові і ледви добачаємої лучноткани, що тут і там просмикує ся поміж лімфатичні клітини, ми тут нічо більше не находимо. Доосередних тілець і сліду тут не ма, так що Шаффер¹⁾, заперечуючи цілковито естование доосередних тілець в глезі риб взагалі²⁾, мавби був о стільки слушність, о скільки-б досліди его дотикали були лише кругоротих риб, а передовсім *Ammocoetes* то є личинки піскоглода (*Petromyzon*). Можливим є, що і та одностайність у визорі і слабе вимічене (здіференційоване) елементів у глезі кругоротих, яке отсе на моїх препаратах виступає, походить звідси, що я із-за браку материялу у своїх дослідах послуговував ся виключно препаратами з молодих особнів, які еще не перейшли фази повного розвитку личинки; можливо, а навіть скажу певно, що із-за сеї одинокої причини у глезі сліпа (*Ammocoetes*) не бачив я ніяких проявів інволюції, як пр. розвільнення лімфатичних клітин і, що найважнійше, доосередних тілець, отсих примітних товаришів інволюції глези. Тому то на разі здержу ся від основнійшого деталюваня істологічних черт сего органа,

¹⁾ Schaffer. Ueber den feineren Bau der Thymus und deren Beziehungen zur Blutbildung. Sitzungsber. der mathem. naturw. Classe d. kais. Akademie d. Wiss. CII Bd. Abth. III. Jahrg. 1893. Heft I—X, Wien.

²⁾ Гляди: Теодор Прымак. Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues und der Involution der Thymusdrüse bei den Teleostiern. Anatom. Anzeig. XXI. Bd. Nr. u. 7, Jena 1902 (Стр. 168).

а займаю ся другим не менше важним і займавим питанням, доторкаючим морфології глези у кругоротих, яко одних із найнишших хребовців, у котрих згадане оруде по раз первий виступає.

Як згадано уже повисше: єствоване желези thymus сконстатовано також і в кругоротих. Іменно Шаффер¹⁾ був першим, що помітив і описав сей орган у піскоглода малого (Petromyzon Planeri) еще в році 1894. Глеза кругоротих виступає під дуже займавими знаменами: крім двох горішних згрубіній наболонних бачимо тут еще другі два долішні пупінки жел. thymus, так що увесь орган є тут репрезентований не яко двійне, але яко четверисте оруде лімфатичне.

Від часу, як Шаффер оголосив печатно своє тимчасове донесєнє (eine vorläufige Mittheilung) про глезу кругоротих, ніхто більше не займав ся тим питанням, так що погляд анатомів на жел. thymus у найнишших хребовців є вельми не сталий і поділений. І так одні виключають цілковито жел. thymus з тіла кругоротих, инші знов як Маврєр²⁾, приймають се поміченє Шаффера, однак з певною резервою, говорячи, що з чотирох, описуваних Шаффером, пупінок thymus лише два горішні є гомологічні з железою thymus висших звірят хребових, а прочі два, то єсть долішні, відповідають так званим тільцям наболонним (Epithelkörperchen), помічуваним часто у земноводників і инших висших хребовців. „Ich bin“ — пише Маврєр²⁾ — „der Ansicht, dass nur die dorsalen Knospen den Thymusbildungen höherer Wirbelthiere homolog sind, dass hingegen die Homologa der ventralen Knospen bei Cyclostomen in den Epithelkörperchen der höheren Wirbelthiere gegeben sind“. Мені одначе видає ся сей висказ Маврєра неоправданим і я не бачу ніякої причини, для котрої можнаби оба роди згрубіній наболонних (долішних і горішних пупінок thymus) ділити на дві категорії творів істологічних, бо ані їх істологічна будова, що в одних і других пупінок ані навіть на волос в нічім не ріжнить ся, ані також і само положенє долішних згрубіній далеко не вистатчають на ставленє яких небудь іпотетичних висновків, якими є поки що повисні гадки Маврєра; тим паче, що долішні пупінки thymus у кругоротих пр. у личинки піскоглода (Ammocoetes) завсїгда виявляють певну правиль-

¹⁾ Schaffer. Ueber die Thymusanlage bei Petromyzon Planeri. Sitzungsberichte der matem. naturw. Classe d. kais. Akademie d. Wiss. 6. I, CIII. Bd. Abth. III. Jhrg. 1894.

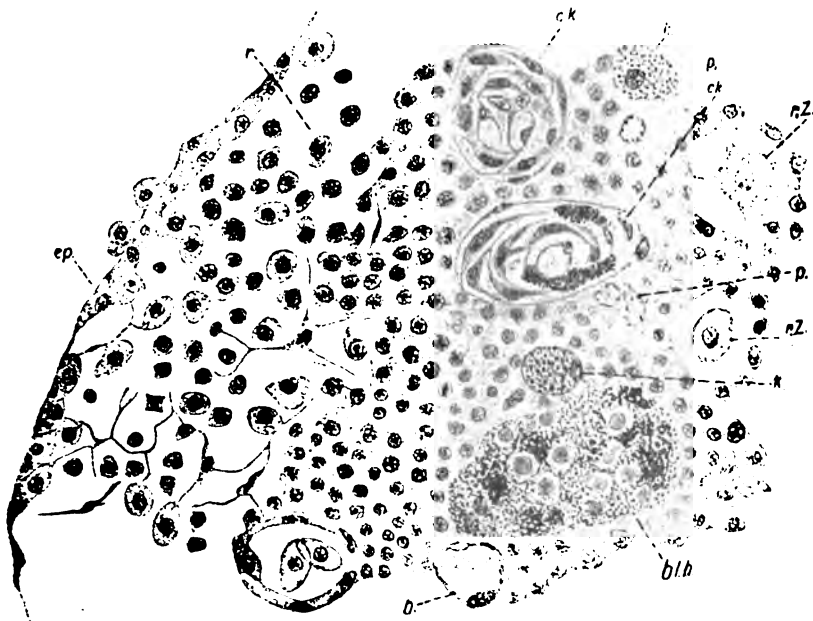
²⁾ Fr. Maurer. Die Schilddrüse, Thymus und andere Schlundspaltenderivate bei der Eidechse. Gegenbaur-Morpholog. Jahrbuch XXVII. 1899.

ність форми і місця, в яким виступають, противно, як се має ся річ у згаданих тілць наболонних, що, передовсім під зглядом свого топографічного розміщення, ніяк не дадуть ся уняти в певну означену діфініцію. Против гадки Маврера промавляє також і ся обставина, що наболонь, яка вистелює задню стінку кожної із семи щелин зявних і яка саме лучить безпосередно оба роди пупінок має також в часті визір лімфатичний: велика скількість левкоцитів, розміщених посеред доволі грубої верстви клітин наболонних, робить ся оболонку похоложою зовсім на первичне згрубіне наболони в ямних зявних зародочних особнів риб кістносkeletalних, що нам з'образало перший засновок желези thymus. Сей факт, що не лише горішня і долішня стінка, але й також і наболонь, вистелююча задню стіну щелин зявних, спроможна продукувати лімфатичні елементи, входячі в склад желези thymus, доказує нам, що железа thymus виступала первістно на доволі великій області наболони ентодермальної, бо майже уся слизиста оболонка щелин зявних бере участь в творенню сего орудя, перетворюючи звичайні клітини наболонні в лімфатичні. Се мож передовсім дуже виразно на стрілових перекроях (Sagittalschnitte) постерігати.

Железа thymus кругоротих (Cyclostomi) представляє нам найнижший тип сего органа в значеню філогенетичнім. Се потверджує також і порівнятельна ембріологія, після котрої железа thymus вишних хребовців, якби она у дозрілих особнів не виглядала і деби остаточно не була уміщена, у зародків (взагалі в перших хвилях свого повстання) завсїгди розвиває ся з наболони ентодермальної усіх щелин зявних. Первичність желези thymus кругоротих уявляє ся правдоподібно і в тім, що железа thymus у тих хребовців через увесь вік особня оказує ся лише яко горішні і долішні пупінки (згрубіня наболони), що чисельно відповідають щелинам зявним і ніколи не зливають ся з собою в один орган. Я вправді не навагаю постерігати желези тої у полово зрілих примірників, однак в виду того, що я бачив у особнів лачинки піскоглода (*Amphicoetes*), находячої ся уже на найвишнім щаблі розвитку, бо величиною рівнала ся особням полово зрілим — в виду того, що я ніколи не бачив, щоби згадані горішні чи долішні пупінки в одній масу зливали ся, а лише завсїгди кожда пупінка ествувала відокремішнена, причім віддаленє їх від себе було доволі велике (таке, як се бачимо у віддаленю поодиноких щелин зявних) — в виду отже повисше сказаного я припускаю, що железа thymus у кругоротих не виступає еще під видом одного орудя, але через увесь вік особня ествує лише яко певна скількість осі-

бних пупінок (з кожної сторони по сім в горі і в долі), що впрочім видає ся нам зовсім зрозумілим, о скільки ми глядімо на сю квестію з точки філогенетичного розвитку поодиноких органів тіла звіриноного.

Рисунок 2 зладжений з особня *Corvina nigra*, як згадано, звиж 40 см. довгого, замикає в собі багато важних подробиць для пізнання сего органа. І так крім тих усіх складовин желези *thymus*, які подав я в попередній розвідці, а іменно крім сітчастої лімфатичної ткани, великої кількості лімфатичних клітин (левкоцитів) і червоних тілець крови, що находять ся тут не лиш в періоді зросту (*in statu nascendi*), але й також і в найріжнородніших стадиях дефенерацийних, творячи місцями цілі комплекси буравої барвини крови, крім доосередних тілець і лучнотканних вимачків (*Trabekeln*), що всикують ся тут із корової субстанції до середини желези, находимо тут ще ось які істологічні елменти :



Фіг. 2. Частина перекрою через железу *thymus Corvina nigra*. (Oc. 2. S. homog. Imp. $\frac{1}{15}$ b. Merker u. Ebelling: рисовано при камері). ep наболонь, b клітина железна, bl, h бураво-чорна барвина крови, ck доосередні тілця.

1) Великі (фіг. 2 г. Z.), часто навіть величезні клітини, що лежать осібною-поодинокю і знаменають ся ніжною доосередно уложеною цитоплазмою. Они мають вид округлавий, овальний або многокутний і впадають в око помічатеlevи, особливо ізза свого

ядра, окруженого звичайно ясним берегом, немовби рубцем. Часами виглядають зьвіздковато: поводують се іменно псевдоподії т. є. рісничковаті вирістки плязматичні. На крашене еозиною реагують они інтензивно червоно або жовто-помаранчево при ужиттю трибарвника Biondi-Heidenhaina (Dreifärbemischung). На генезу тих клітин мож всіляко задивляти ся, однак ізаа повисших способів реаговани на еозину і на трибарвник Biondi-Heidenhaina, а відтак після того, що і професор Нусбаум і Маховські¹⁾ бачили подібні елементи в жел. thymus земноводників, назвавши їх „*einzelne stehende riesige Zellen mit concentrisch gestreiftem Plasma*“, в виду того всего я думаю, що і повисші клітини глези рибячої представляють або сильно побільшені клітини ендотеліальні або форми левкоцитів, що дорогою фагоцитози проглинули велику скількість маси, повсталой із дезероверованих червоних тілець крові, і в наслідок сего незвичайно набрякли. Що їх генеза такого рода може бути, за тим промовляє не лиш згадава їх природа тінкції (Tinctionsnatur), але й також і ся обставина, що они звичайно находять ся в круглавих порожних просторах, які пригадують своїм визором волосниці і доосередній тільця. Тим паче, що они дуже часто бувають окружені клітинами веретенатової стати, похожими зовсім на елементи болонки прилучної (Membrana accessoria). (Фіг. 2, в горі на право г. Z.).

2) Клітини о многокутній (полігональній) формі, що виступають тут поодинокі або збиті в громади. Они помітні великим ядром, котре в середині дуже ясне, так що видає ся, як би оно було наскрізь продіравлене і окружене паском пунктиків хроматини. Такі клітини бачимо на фіг. 2, р. Звідки походять сї клітини, про се наразі не можу нічо позитивного сказати. Однакож понеже і они реагують помаранчево — хоч слабо — на трибарвник Biondi-Heidenhaina, то-ж можна їх уважати яко в певній мірі посвоячені з попередніми клітинами sub 1. Они видають ся мені тоже левкоцитами, що завдяки доситньому споживаню останків пониклих еритроцитів побільшили свій обем і відтак, завдяки механічним впливам зовнішнього (і обопільного) тиснення на них окружаючої ткани, прийняли вид многокутний. Сю обставину, що они слабше красять ся, мож собі дуже легко тим пояснити, що в них находить ся менша скількість гемоглобіну чим пр. у попередних клітин під 1).

3) Клітини (фіг. 2, в), що зараз на перший погляд рішуче вирізняють ся від обох попередних родів, іменно знаменають ся

¹⁾ J. Nusbaum u. J. Machowski. Die Bildung der concentrischen Körperchen u. s. w. Anat. Anzeiger, 1902. Jena.

они численними точками безподобної субстанції, що заповняє їх цитоплазму в виді безчисленних зеренць, котрі сильно заломлюють світло. Ті клітини реагують на созину інтензивно червоно, на трибарвник Biondi-Heidehaina сильно жовто помаранчево; визір їх в овальний, або неправильно овальний, причім ядро їх, визначаюче ся великим засобом хроматини, лежить ексцентрично. Подібні клітини помічав професор Нубави і Маховскі в згаданій висше железі thymus земноводників. З наведених реакцій виходить, що і се з нічо вніше як лиш лейкоцити, що напаси ся надмірно пігментом кровн (який тут під видом зеренець виступає), свій визір незвичайно змінили. Клітини сі зовсім відповідають так званім „eosinophile Leukocyten“, які Fr. Weidenreich¹⁾ бачив в лімфатичних железах ссавців.

4) Клітини (фіг. 2, b), які ми помічали не лише в железі thymus *Corvina nigra*, але й також у молодих стадій караса звичайного, де железа thymus вще зовсім не була виобразована, а оказувала ся тільки яко вибуяне слизистої оболонки ентодермальної в певних місцях ямин зявних. Клітини сі се клітини железні, які Шаффер²⁾ описав (на жаль рисунку не подав) яко epitheloide Zellen in grosse schleimsecernirende Becherzellen umgewandelt³⁾; они є наболонного походження, бо як в моїй попередній розвідці з 1901 р. доказано, жел. thymus розвиває ся безпосередно з наболони; се одинакові насчадки наболони, в якій передовсім клітини железні в великій кількості виступають.

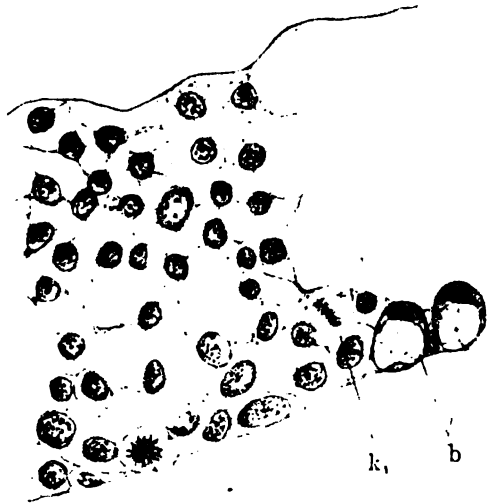
Для доказаня, що повисші клітини желези thymus зовсім ідентичні з клітинами железними наболони, я вважав за одвітне подати ось тут також і рисунок, зладжений з наболони ентодермальної ямин зявних, зображаючий саме що тільки вибуялу наболонь, де має відтак поветати железа thymus. Рисунок сей (фіг. 3) попри своїй спеціальній цілі, якою є здемонстроване нам клітни железні на первістнім (властивім) ґрунті, має своє значенє також взагалі яко важний причиннок до питаня розвитку желези thymus риб кістносkeletalних.

Положенє жел. thymus вже у особнів тої самої групи риб (пр. кістносkeletalних, осклівців, кругоротих) виявляє дуже великі рїз-

¹⁾ Fr. Weidenreich, Die Bedeutung der eosinophilen Leukocyten, über Phagozytose u. die Entstehung von Riesenzellen. Anat. Anzeiger, Nro. 7, 8, 9, 1901. Jena.

²⁾ I. Schaffer, Ueber den feineren Bau der Thymus u. deren Beziehungen zur Blutbildung. Sitzungsber. der math. naturwiss. Classe d. kais. Akademie d. Wiss. CII Bd. Abth. III. Jahrg. 1893 (Heft I—X) Wien.

ниці індивідуальні. Ріжниці ті значно степенують ся особливо, коли возьмемо під розвагу не лише положення глези у одної групи згаданих хребовців, але коли порівнаємо глезу (під зглядом положення її) у різних родів риб: тут прямо дивувати ся треба, а навіть ледви хоче ся вірити, що би се був той сам орган, так великі різнородности і відяги (модифікації) виступають в її положенню, пр. у кругоротих, а кістносkeletalних чи осклівців. Одначе в кождім случаю у загалу риб, і то без виньму, железа та остає в зносинах



Фіг. 3. Первичний зосновок железа thymus у зародка петруга (*Salmo fario* L.). *k* каріокинеза клітинна першої стадії, *k*, каріокинеза в часі ділення клітини, *b* дві клітини железисті. (Рисовано при камері).

з яминою зявною, а численні левкоцити, що становлять головню складовину сеї железы, цілими масами виходять з її тіла і заповняють передовсім околицю луків зявних. Сей факт помічав я вже в перших своїх студиях над железом thymus риб, се сконстатував я і в теперішних моїх дослідах. Таке постереження є для мене далекоюяглої ваги теоретичної, бо оно кидає певне світло на се, так важне, а по нинішний день ще не рішене питання, яким є саме функция сего органа: мені іменно видає ся, що се железа ділає яко охоронне орудє організма рибього, а се в той спосіб, що витворює мільони левкоцитів, котрі відтак розходять ся по цілих зявах і, сповняючи

ролю фагоцитів, спрятують мікроорганізми, які тут в величезних кількостях осадовлюють ся — і таким робом жел. thymus чинить велику прислугу для цілого тіла риб. Новіше твердженє находить підперть і в обсерваціях професора I. Bearda над железю thymus перекустих (Selachii) в розвідці „The Source of Leucocytes and the true Function of the Thymus (Anatom. Anzeiger Nro. 22, 23, 24, 1900)“.

У Львові в паділисті 1902 р.

BRONISLAVIA RADZISZEWSKII.

Нова рідня і новий рід семейства Ховзтяковатих (Gammaridae).

Визір загальний.

Стать загальна тіла, веретенвата.

Тіло стрімне, з боків сильно сплюснене, найширше в $\frac{1}{4}$ -ій часті своєї довжини з'ужує ся звільна ід обом кінцям.

Довжина тіла, числячи від горішного берега вершка голови до кінця кадовба, виносить 36 мм., ширина четвертого відрізка тіла, 8 мм., а проте довжина тіла 4·5 раз більша від найбільшої ширини — оттак довгість тіла єсть в такім відношеню до найбільшої ширини як 100 : 22·2.

Високість третої обручки тіла враз із відповідним бедром виносить рівно-ж 8 мм.; тому і відношене єї до довготи тіла таке саме як повисше.

Голова.

Голова мала, висша і ширша ніж довга: високість єї виносить трохи менше як 4 мм., широкість 4 мм., а довгість 3·5 мм.; проте довжина голови рівнає ся майже $\frac{1}{10}$ -ій часті довжини цілого тіла.

• Виріз на поміщенє ріжків горішних мало заглиблений, виріз, що в нїм осаджений перший член насада ріжків долішних, досить плиткий, але посунений сильно в зад. Дзьобок чоловій короткий і досить з'ужений. Верхній вго вгнута творить ровець, що розширяючи

ся в зад доходить до $\frac{1}{3}$ часті довжини голови. Очи великі, сильно пукласті, грушкваті. Довжина їх виносить 1 мм.

Обручки тіла.

Обручки тіла посідають на стороні хребетній і по боках, а то на тильнім своїм берегу низенькі тузоваті вирістки. Вирістки тоті розвинулись найсильнійше на шести перших обручках а відтак зникають нагло на дальших обручках, надаючи тим способом передній половині тіла визір гранчастий.

Високість обручок більшає поступенно до 6-ої обручки, від 2·5 мм. до 4·6 мм., 6-а і 7-а обручка однаково високі; височина осьмої і девятої обручки більшає нагло до 7 мм., а відтак рівно-ж нагло маліє в слідуючих обручках. Високість девятої обручки майже 3 рази більша від високости першої, а високість останньої майже 5 раз менша від височини девятої обручки.

Широкість обручок збільшує ся поступенно до четвертої обручки (від 5 мм. до 8 мм.), опісля поступенно маліє; при тім 5-та обручка єсть так широка, як 3-а, 7-а так як 2-а а 8-а так як 1-а. Послідна обручка єсть три рази вузша від першої а майже пять раз від четвертої. Долішні береги обручок 8-ої, 9-ої і 10-ої луковато вигнені; з берегами тильними і передними (бічними) не творячими кутів, лиш у обручці 9-ій беріг тильний з долішнім творають кут менше більше 120° .

Беріг бічний тильний 9-ої обручки майже простий — береги тильні обручки 8 ої і 10-ої пукласті.

Беріг передній (бічний) 9-ої обручки заглибчастий, осьмої і десятої неправильно вигнений.

Береги долішні і бічні передні а по часті і тильні покриті утлыми щетинками, котрих довжина доходить часом до 1 мм. На хребетній стороні обручок 8-ої, 9-ої і 10-ої нема ні кольців ні волосків.

Рівно-ж на хребетній стороні трох посліdnих обручок кадовба нїт ніяких кольців, ні волосків, так примітних для рідні *Gammarus*.

В 11-ій обручці у споду пробігає поперечна борозда, котрої беріг єсть покритий тоненькими щетинками довгими менше більше на 1 мм. (Таб. I. фіг. 9).

Зміри високости і широкости обручок.

обручка	висота	ширина
1-ша	2·5 мм.	5·0 мм.
2-га	2·9 "	6·0 "
3-та	3·2 "	7·0 "
4-та	3·6 "	8·0 "
5-та	4·0 "	7·0 "
6-та	4·6 "	6·5 "
7-ма	4·6 "	6·0 "
8-ма	6·0 "	5·0 "
9-та	7·0 "	4·5 "
10-та	5·5 "	4·0 "
11-та	3·8 "	3·0 "
12-та	2·4 "	2·0 "
13-та	1·5 "	1·8 "

Ріжки горішні.

Ріжки горішні імовірно коротші від половини довжини тіла. Довжина їх виносить мабуть около 20 мм. Перший член насада єсть найгрубший. Грубість другого члена насада майже о половину менша від першого а грубість 3-ого майже о половину менша від грубости другого.

Довжина останнього члена найбільша, довжина другого найменша.

Батинок головний складає ся відай з кільканадцяти а може двайцяти кількох членів і допевне довша від насада. — Наш описуваний примірник посідає 11 ставців рівних довготі двох других членів насада. Батинок додатковий має що найменше пять ставців рівної майже довжини, в супротивці до інших форм байкалских о одночленнім батинку додатковім; суть они значно, бо майже два

рази, тоньші від відповідних членів батинка головного, та за те трохи від них довші, так, що кінець п'ятого ставця батинка бічного досягає кінця сьомого члена батинка головного.

Зміри довжини ріжків горішних.

Ч л е н и	Довгість	Широкість
перший член насада . .	2·0 мм.	1·4 мм.
другий член насада . .	1·7 "	0·6 "
третій член насада . .	2·4 "	0·45 "
члени батинка головного	0·5 "	0·2 "
члени батинка бічного .	0·6 "	0·1 "

Ріжки долішні. (Таб. I. Фіг. 11).

Ріжки долішні сягають верхком своєю насада поза верхок насада ріжків горішних а то аж до п'ятого члена батинка додаткового.

Четвертий член насада майже два рази грубший а троха лиш довший від п'ятого.

Батинок зложений з девяти а може десяти членів єсть коротший навіть від п'ятого члена насада. Ріжки долішні випрямлені к переду сягають поза батинок додатковий ріжків горішних.

Зміри ріжків долішних.

Ч л е н и	довгість	широкість бічна
перший член насада . . .	2·0 мм.	2·0 мм.
другий член насада . . .	2·0 "	0·6 "
третій член насада . . .	1·4 "	1·5 "
четвертий член насада . .	3·0 "	— "
4-ий член насада в долі	— "	0·9 "
4-ий член насада в горі	— "	0·75 "
5-ий член насада	2·5 "	0·35 "
батинок ріжків долішних	2·0 "	— "

Н о г и.

Бедра (epimera, coxae) (Таб. I. Фіг. 3) чотирох перших пар єсть значно глибокі від відповідних обручок і так:

	високість обручки	високість відповідного бедра	широкість бедра
першої . . .	2·5 мм.	3·75 мм.	2·0 мм.
другої . . .	2·9 "	4·5 "	2·4 "
третьої . . .	3·2 "	5·0 "	2·4 "
четвертої . .	3·6 "	5·25 "	2·75 "

Бедра єсть дуже ріжнородної стати: перше бедро єсть лемішовате, друге і третє ромбоїдні, четверте неправильне, 5-те, 6-те і 7-ме закруглені. У чотирох перших бедер кути долішні передні майже прямі, у другого бедра острый, кути тильні заокруглені — у 4-го кут долішний тильний єсть острый і піднятий повисше половини бедра.

Береги передні 1-го, 2-го, 3-го і 4-го бедра уряснені, інші їх береги, здає ся, безрясі. Бедро 5-те і 6-те зложений з трох платів, з тих два бічні більші півколисті а середний малий. Бедро семє розділене на два заокруглені плати. Береги їх, здає ся, цілковито дуже ніжно уряснені. Беріг передний кожного слідуєчого бедра заходить все на беріг тильний попередного бедра.

З м і р и.

	високість обручки	високість відповідного бедра	єго ширина
п'ятої	4·0 мм.	2·0 мм.	3·0 мм.
шестої	4·6 "	1·75 "	2·25 "
сьомої	4·5 "	1·25 "	2·0 "

Ноги хватні (Таб. II. фіг. 18 і 19) (gnathopoda) обох пар кінчать ся руками такої самої стати — лиш ноги другої пари мають руку трохи більшу від ноги першої пари.

Рука (manus, propus) еліпсоїдної форми, беріг горішний слабо луковато вигнений, беріг долішний майже рівний.

Рука першої пари. На самім переді понад пальцем одна вязка щетин сильних, довгих, та луковато зігнених. Із вні на березі горішнім три вязки щетин, уложених досить близко себе — в кожній вязці менше як вісім щетин. На стороні внутренній туй коло горішнього берега перед першою, найбільш висуненою на перед вязкою внішною, вязка зложена з 8-ми щетин.

Беріг долішний долони, під пальцем рівний, покритий короткими а сильними щетинками; майже в половині цілого долішнього берегу виростає, по внішній стороні, сильний, грубий конець, а зараз побіч него вязка довгих, луковато зігнених щетинок.

Беріг долони долішний поза пальцем вигнений сильно луковато, узброєний кільканадцятьма сильними кільцями, з котрих одні ближе внішнього, другі ближе внутренного берега уложени. Перший колець найбільший виростає зараз поза кінцем пальця — інші суть чим раз менші.

На стороні внішній коло тих кільців, зараз при березі сїм вязанок довгих щетинок. На стороні внутренній при березі 9 вязанок положених дрібку више від попередних, під останними з них, туй при березі широка вязка щетин. Палець (dactylus, unguis) зігнений луковато, о берегах рівних і гладких закінчений кігтем, при підставі котрого уміщені три тонкі а дуже короткі щетинки.

Ноги третьої пари суть троха довші і ширші від ніг четвертої пари. (Таб. III. фіг. 20 і 21). Ноги тулова трох послідних пар (Таб. IV. фіг. 22—30) мають стегна видовжені і узкі. Довгість стегна пятої пари ніг єсть майже два рази більша від їх широкости. Довгість стегна 6-ої і 7-ої пари ніг майже 2.5 рази більша від ширини.

Передний беріг стегна майже простий, задний в горішній части луковато вигнений; беріг долішний рівний, горішний по середині сильно витятий. У горі стегна значно ширші як у долі.

Ноги 5 ої пари найкоротші; 6-ої і 7-ої майже рівні (7-ої трохи довші).

Ноги кадовба трох перших пар, або так звані ноги плавні передні дрібку довші від задних — впрочім не представляють они ні яких подробиць гідних уваги.

Ноги скачні. (Таб. IV. фіг. 31, 32, 33).

Ноги скачні першої пари витягнені в зад, кінцем свого насада не доходять до кінця насада пари слідуючої, а лиш до кінця послідної оброчки кадовбової. Вершок їх внутренного кінцевого плата, котрий єсть трохи довший від внішнього вистає лиш незначно поза вершок ніг слідуючих; ті-ж знов (слідуючі т. є. другі) суть 3.5 рази довші від послідної оброчки кадовба і вершком виходять значно поза насадний член ніг скачних послідної пари.

Насад першої пари ніг скачних має стать граняка тристінного, зверненого одною стіною до гори а противлежною граною в долину. Над берегом долішнім на внішній стороні тягне ся здовж ряд довгих щетин, зложений з численних коротких, ускісно до себе уложених рядів. На стіні внутренній того насада 5 пучнів щетин, в кожній з них від 12—18 сильних а довгих щетинок. Стіна горішна (с. є. звернена до черевної сторони тіла), здає ся, не має жадних щетинок. На кінці насада при підставі платів внішнього і внутренного по однім пучні, а на платі внутреннім при початку також один пучень щетинок.

Насад другої пари ніг скачних має при березі долішнім від внішньої сторони такий самий ряд поздовжний щетин, при березі горішнім внішнім 4 тонкі а довгі кільці, при березі внутреннім чотири вязки довгих і сильних щетин — в кожній вязці по кільканадцять щетин. На платі внутреннім при внішнім березі кілька щетинок.

Ноги скачні послідної пари суть найменші, довжина їх виносить 2.75 мм. Насад їх займає майже половину тої довготи.

Плат внішній троха довший та лиш із одного (не з двох) члена зложений і ширший від плата внутренного. Береги платів покриті довгими, сильними щетинами, що видовжують ся поступенно, чим більше зближують ся ід кінцеві — так що вершкові майже так довгі, як плати.

Щетини осаджені в особливих врізах; з кожної сторони єсть тих врізів кільканадцять а в кождім із них 2—8 щетин.

На внішній стороні при березі долішнім чотири вязки сильних щетинок, сторона внутренна насада засіяна при підставі щетинками неправильно уложеними. На кінці насада, при внішнім платі пучень щетин з двома грубими кільцями — при внутреннім платі менший пучень щетинок з одним кільцем меншим.

Пластка хвістна. (Таб. I. фіг. 10).

Що до довготи рівна послідному відрізкови тіла (1.5 мм.); розріз її держить $\frac{2}{3}$ всеї довготи.

Половиці пластки суть узкі, при вершку трохи стіснені, береги бічні слабо випуклені (внїшний беріг при підставі трохи сильнїйше).

Беріг вершковий майже рівний, трохи до внїшної сторони наклонений. На вершку кожного плата около 20 сильних, простих та довгих щетин.

На внїшній сторонї при внїшнім березї кільканайцять щетинок неправильно розміщених, при внутреннім березї звичайно по одній більшій і кілька менших щетинок розкинутих.

Щоки першої пари. (Таб. фіг. 16).

Осязки щок 1-ої пари однакої величини, але узброєні неоднако: правий осязок має на горішнім, вершковім березї пять грубих кольців а часом побіч них у долї ще і шестий (менший), а на внїшній сторонї при березї 7 до 9 щетин, — у лївого нїт грубих кольців, та замість того 12 до 14 сильних щетин. Плат внїшний узброєний на вершковім березї одинайцятьма дужими тернистими кольцями уставленими в два ряди, перший колець передний (внутренний) єсть непаристий, а за ним йде пять пар згаданих кольців. Тоті кольці у долї трохи грубші мають понизше вершка один або кілька сильних зубців. Внутренна сторона плата покрита, здає ся, щетинками. Внутренний плат серцеватий має на горішній часті внутренного берега около 10 довгих, пірнатих щетин. Сторона внутренна а може навіть і внїшна покрита тоненькими, доволї довгими волосками.

Щоки другої пари. (Таб. II. фіг. 15).

Плати щок другої пари еліптичної стати, покриті густо тоненьким волосечком.

На платї внїшнім, на березї вершковім, а на платї внутреннім на березї вершковім і бічним (із внутр) численні довги щетинки. На березї бічним внутреннім плата внутренного 6 - 9 щетин пірчастих, єще довших і грубших від попередних. Плат внїшний довгий на 1 мм., — плат внутренний трохи коротший. Щетинки вершкові довгі на $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ мм.

Щоконоги. (Таб. II. фіг. 17).

Довжина щоконіг виносить більше менше 3 мм.

Плат внїшний.

Беріг вершковий узброєний кільканайцятьма довгими, к внутри луковато зігненими, пірнатими щетинами; перша з них, від внїшної сторони довга майже на $\frac{1}{2}$ мм., слїдуючі к внутри чим раз малїють, переходячи звільна в низкі, грубі кольці, котрими узброєний майже цілий внутренний беріг того плата. Побіч тих кольців при внутреннім березї виростають трохи довші, але тонші щетинки уложені в одній низці понизше ряду згаданих кольців.

Волосів пірнатих і кольців єсть разом около 30. При насадї плата виростають щетинки численні, довгі і блїді.

Впрочім внїшна верхня того плата покрита густо маленькими а тоненькими волосочками — іменно при березї внїшнім довжини.

Плат внутренний.

Плат внутренний покритий з верха тонкими волосочками; беріг вершковий узброєний 5-ма кольцями і рядом 15-ти щетинок середньої довжини. На спідній сторонї, зараз побіч згаданих кольців около 5 кольців щетиноватих; ті кольці і щетинки мало луковато зігнені і к внутри звернені. На внутреннім березї около пять щетин довгих, пірнатих, уложених здовж берега.

Щоки горішні (mandibulae). (Таб. I. фіг. 12, 13. Таб. II. фіг. 14).

Довжина щок горішних, числячи від вершків зубців до кінця підстави, виносить менше більше 2 мм.; довжина осязків около 3 мм.

Щетинка зуба тручого довга на $\frac{3}{4}$ мм. і пірната.

Губа долїшна.

Довжина виносить 2 мм. Впрочім не представляє жадних замітнїйших познач.

Скаралупник той живе в озері Байкалскім.

Із поданого опису бачити, що тої форми ховзтяків не можемо зачислити до жадного знаного доселї рода (species) а навіть до

жадної звісної рідні (genus) — проте устанавляємо для тих ховз-
тяків нову рідню і новий рід.

Назвалисьмо рідню Bronislavia а рід Bronislavia Radziszewskii
в честь Високоповажаного Пана Броніслава Радзішевського, профе-
сора хемії на львівськiм університеті, заслуженого дослідника при-
роди — в доказ нашого глибокого почитаня.

Зміри дійсні в міліметрах. Magnitudines verae in millim.

Довжина тіла без ріжків і ніг скачних послідної пари Corpus absque antennis et pedibus saltatoriis ultimi paris longum	36·0
Довжина голови. Caput longum	3·5
„ тулова. Thorax longus	16·0
„ 3-х перших обручок кадовба. Tria prima seg- menta abdominis	11·5
„ 3-х послідних обручок кадовба. Tria ultima seg- menta abdominis	5·0
„ ріжків горішних. Antennae superiores longae	20·0
„ їх насада Pedunculus earum longus	6·0
„ 1-го члена того насада. Articulus primus ejus- dem pedunculi longus	2·0
„ 2-го члена того насада. Articulus secundus ejus- dem pedunculi longus	1·6
„ 3-го члена того насада. Articulus tertius ejus- dem pedunculi longus	2·4
„ батинка головного тих ріжків. Flagellum princi- pale earundem antenarum longum	14·0
„ батинка додаткового. Flagellum appendiculare earundem antenarum longum	3·0
„ членів того батинка. Articuli ejusdem flagelli longi	0·5
„ 4-го члена насада ріжків долішних. Articulus 4-us pedunculi antenarum inferiorum longus	3·0
„ 5-го члена насада ріжків долішних. Articulus 5-us pedunculi antenarum inferiorum	2·5
„ батинка ріжків долішних. Flagellum antenarum inferiarum longum	2·5
„ ніг скачних 3-ої пари. Pes saltatorius ultimi paris longus	2·75

Довжина їх насада. Pedunculus ejusdem pedis longus	1·0
„ їх платів. Lobi ejusdem pedis longi	1·75

Зміри зглядні. Magnitudines relativae.

Довжина ріжків горішних в сотих частях довжини тіла Longitudo antenarum super. in centesimas partes longitu- dinis corporis	55·5
Довжина їх батинка головного в сотих частях довжини їх насади	233·3
Longitudo flagelli principalis earundem antenarum in cen- tesimas partes longitudinis pedunculi	
Довжина батинка додаткового в сотих частях довжини ба- тинка головного	21·4
Longitudo flagelli appendicularis in centesimas partes lon- gitudinis flagelli principalis	
Довжина ніг 5-тої пари в сотих частях довжини ніг 6-ої пари	75·0
Longitudo pedum 5-ti paris in centesimas partes longitudi- nis pedum 6-ti paris	
Довжина ніг 7-ої пари в сотих частях ніг 6-ої пари	110·0
Longitudo pedum 7-mi paris in centesimas partes longitudi- nis pedum 6-ti paris	
Довжина ніг скачних 3-ої пари в сотих частях довжини тіла	7·6
Longitudo pedum saltat. ultimi paris in centesimas partes longitudinis corporis	

Genus: Bronislavia (genus novum).

Corpus robustum, elongatum, ultimis segmentis tantum com-
pressum.

Segmenta trunci anteriora nodulis instructa; segmenta postabdo-
minis (tria posteriora) spinis carentia.

Epimera anteriora magna clypeoformia.

Oculi prominentes.

Antennae mediocriter longae, superiores inferioribus longiores,
pedunculo elongato, flagello appendiculari instructae.

Mandibulae articulo palpi 3-tio elongato, angusto, tuberculo mo-
lari seta plumosa praedito.

Maxilla 1-mi paris palpo 2-articulato; palpo maxillae sinistrae in apice spinis, maxillae dextrae dentibus armato; lamina exteriori in apice spinis validis pectinatis armata; lamina interiori lata, brevi, in margine interiori multis setis plumosis instructa.

Maxillae 2-di paris lamina interiori in margine et in apice setis plumosis instructa.

Pedes maxillares lamina exteriori in margine interiori dentibus et setulis curvatis, in apice tantum setis curvatis plumosive munita; lamina interiori in apice dentibus 5. et setis plumosis, in margine interiori setis nonmultis plumosis armata. Palpo elongato, articulo ultimo apicem versus angusto, unguiformi.

Pedes 1-mi et 2-di paris manu subcheliformi.

Pedes saltatorii biramosi; ramis in margine setis longis instructis; ramo interiori plus minusve brevior quam exteriori.

Appendix caudalis longa, usque fere ad basin fissi.

Bronislavia Radziszewskii (species nova).

Longitudo 36 millim.

Oculi magni reniformes.

Segmenta trunci in medio dorsi atque in utroque latere singulis validis nodulis praedita.

Antennae superiores flagello appendiculari parvo multiarticulato.

Gnathopoda manibus triangularibus, fere aequalibus, 2-dae paris paulum maioribus, quam primae paris.

Versatur in lacu Bajkaliense.

Примірники повисше описаного ховзтяка одержав я від Високоповажаного Пана Професора Бенедикта Дибового. — Ёму завдячую також багато цінних рад і указок, а також можливість користаня в літературі і інших середників наукових, доконечних до дослідів, а тепер для мене майже недоступних — за те все наймені вільно буде зложити ёму на сїм місци найсердечнійшу подяку.

В Коломиї, в лютні 1901.

Іван Раковскій

учитель української гімназії.

Поясненє рисунків.

Таблиця I.

- Фіг. 1. Тїло ховзтяка бачене з боку 2·5 раз. збільшене.
 „ 2. Тїло ховзтяка бачене з гори 2·5 раз. збільшене.
 „ 3. Бедра (epimera) 4 рази збільшені.
 „ 4., 5., 6. Обручки тїла 8-а, 9 а і 10 а, бачені з боку шість раз збільшені.
 „ 7. Зачерк прорїза поперечного через 4-у обручку тїла 4 рази збільшений.
 „ 8. Зачерк прорїза поперечного через 9 у обручку тїла 4 рази збільшений.
 „ 9. Борозда у споду 11-ої обручки тїла 5 раз збільшена.
 „ 10. Пластка хвїстна (telson) від вїшньої сторони 25 раз збільшена.
 „ 11. Рїжок долїшний від внутренної сторони 20 раз збільшений.
 „ 12. Горїшна щока лїва від сторони внутренної 55 раз збільшена.
 „ 13. Горїшна щока права від внутренної сторони 55 раз збільшена.

Таблиця II.

- Фіг. 14. Послїдний член осызка щоки горїшної внутр. 100 раз збільшений.
 „ 15. Щока другої пари права від горїшної сторони 60 раз збільшена.
 „ 16. Щока першої пари лїва від долїшної сторони 65 раз збільшена.

- Fig. 17. Щоконоги від внішньої сторони 27 раз збільшена.
„ 18. Нога хватна першої пари права від внішньої сторони 18 раз збільшена.
„ 19. Нога хватна другої пари права від внішньої сторони 18 раз збільшена.

Таблиця III.

- Fig. 20. Нога права 3-ої пари від внішньої сторони 18 раз збільшена.
„ 21. Нога права 4-ої пари від внішньої сторони 18 раз збільшена.

Таблиця IV.

- Fig. 22. Нога права 5-ої пари від внішньої сторони 15 раз збільшена.
„ 23., 24., 25., 26. Нога права 6-ої пари від внішньої сторони 14 раз збільшена.
„ 27., 28., 29., 30. Нога права 7-ої пари від внішньої сторони 14 раз збільшена.
„ 31. Нога скачна першої пари права від внішньої сторони 20 раз збільшена.
„ 32. Нога скачна другої пари права від внішньої сторони 20 раз збільшена.
„ 33. Нога скачна послідної пари права від внішньої сторони 20 раз збільшена.
-

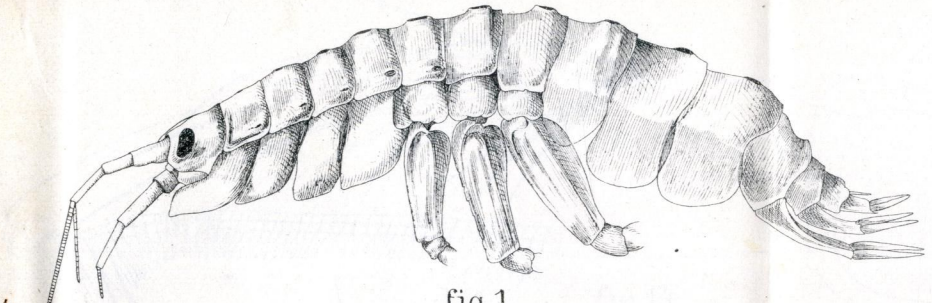


fig. 1

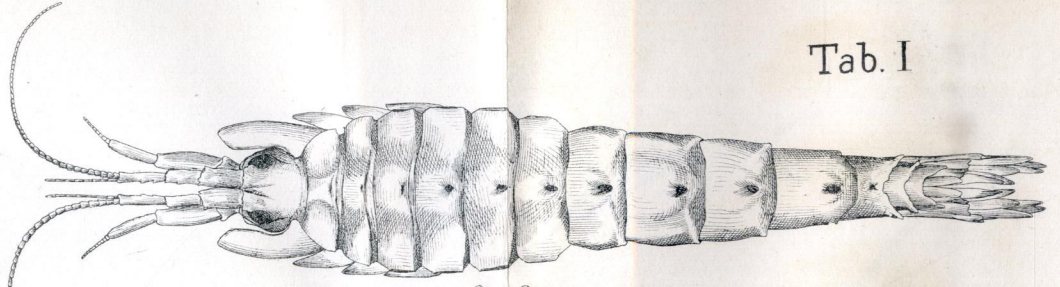


fig. 2

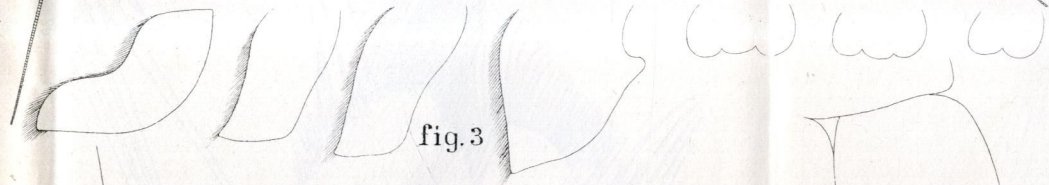


fig. 3

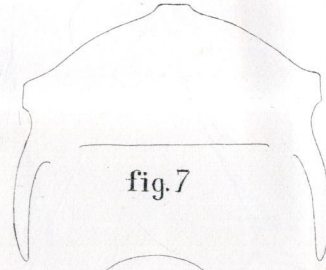


fig. 7

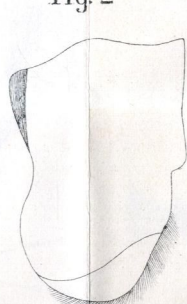


fig. 4



fig. 5

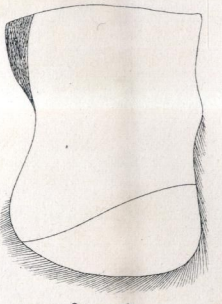


fig. 6

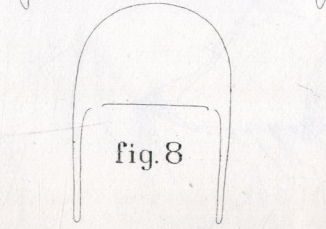


fig. 8

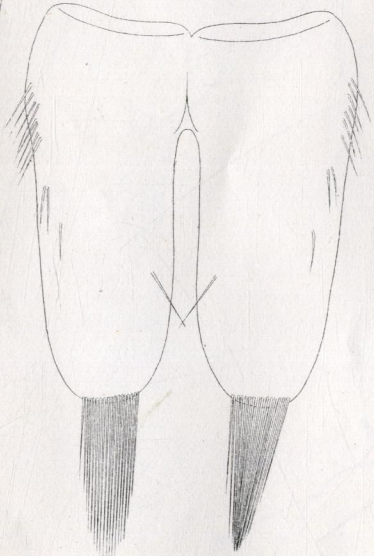


fig. 10



fig. 13

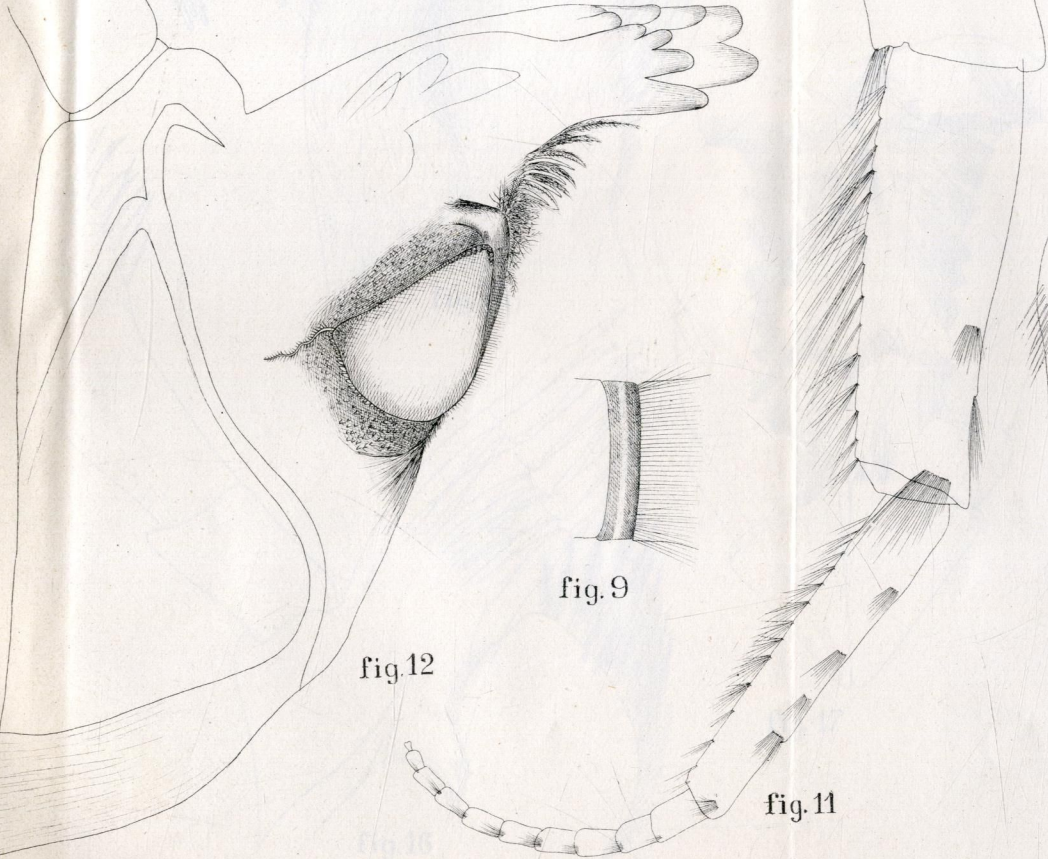


fig. 12

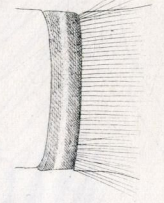


fig. 9

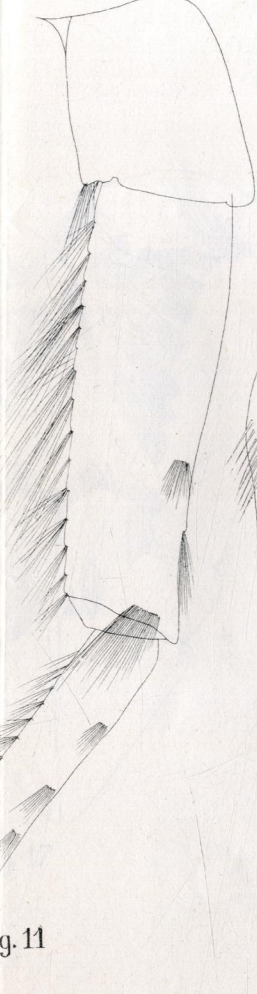


fig. 11

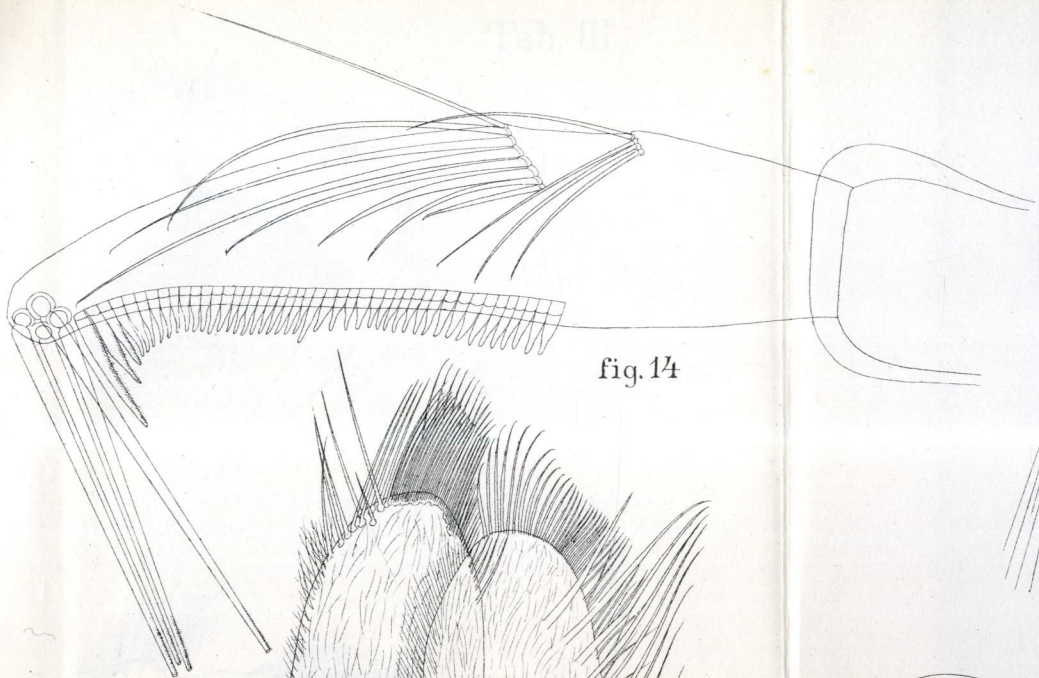


fig. 14

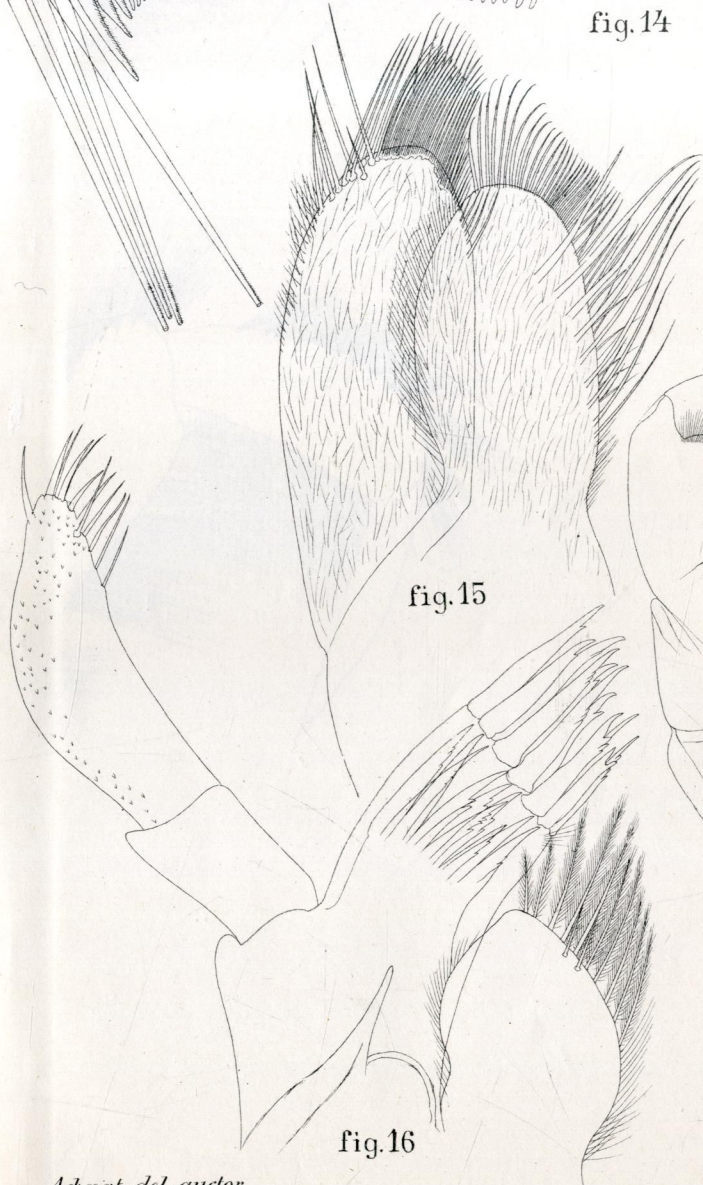


fig. 15

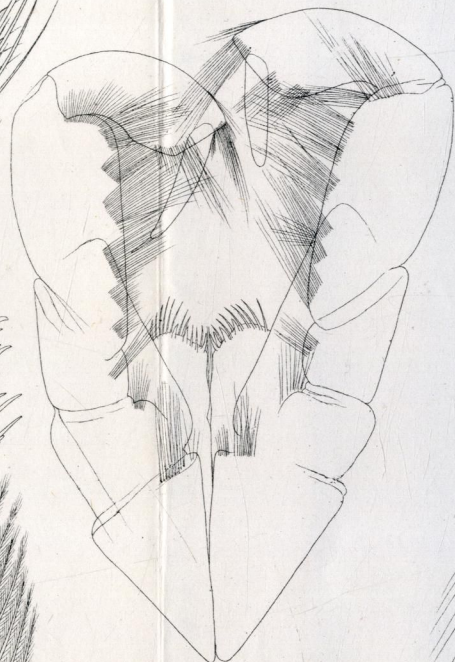


fig. 17

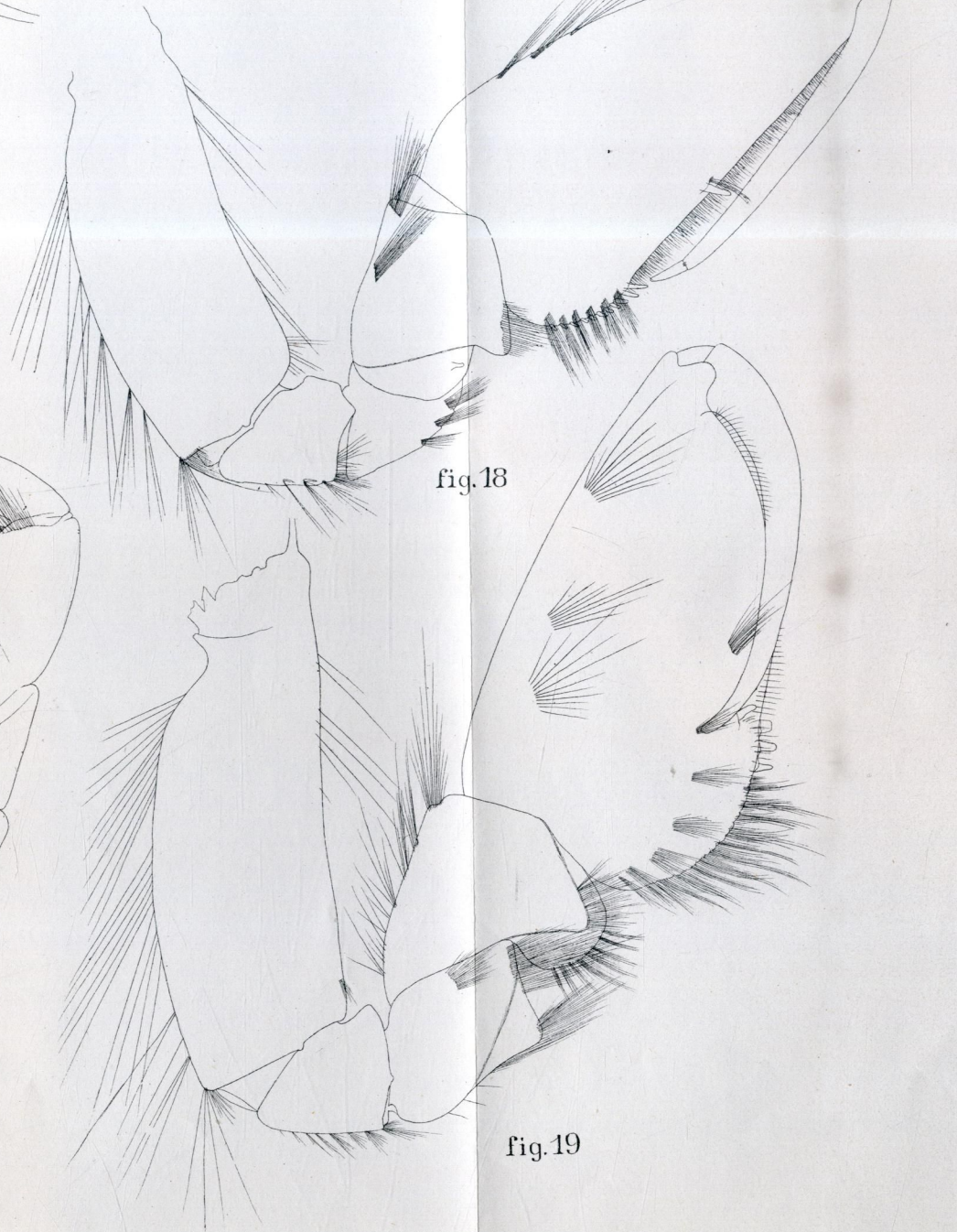


fig. 18

fig. 19

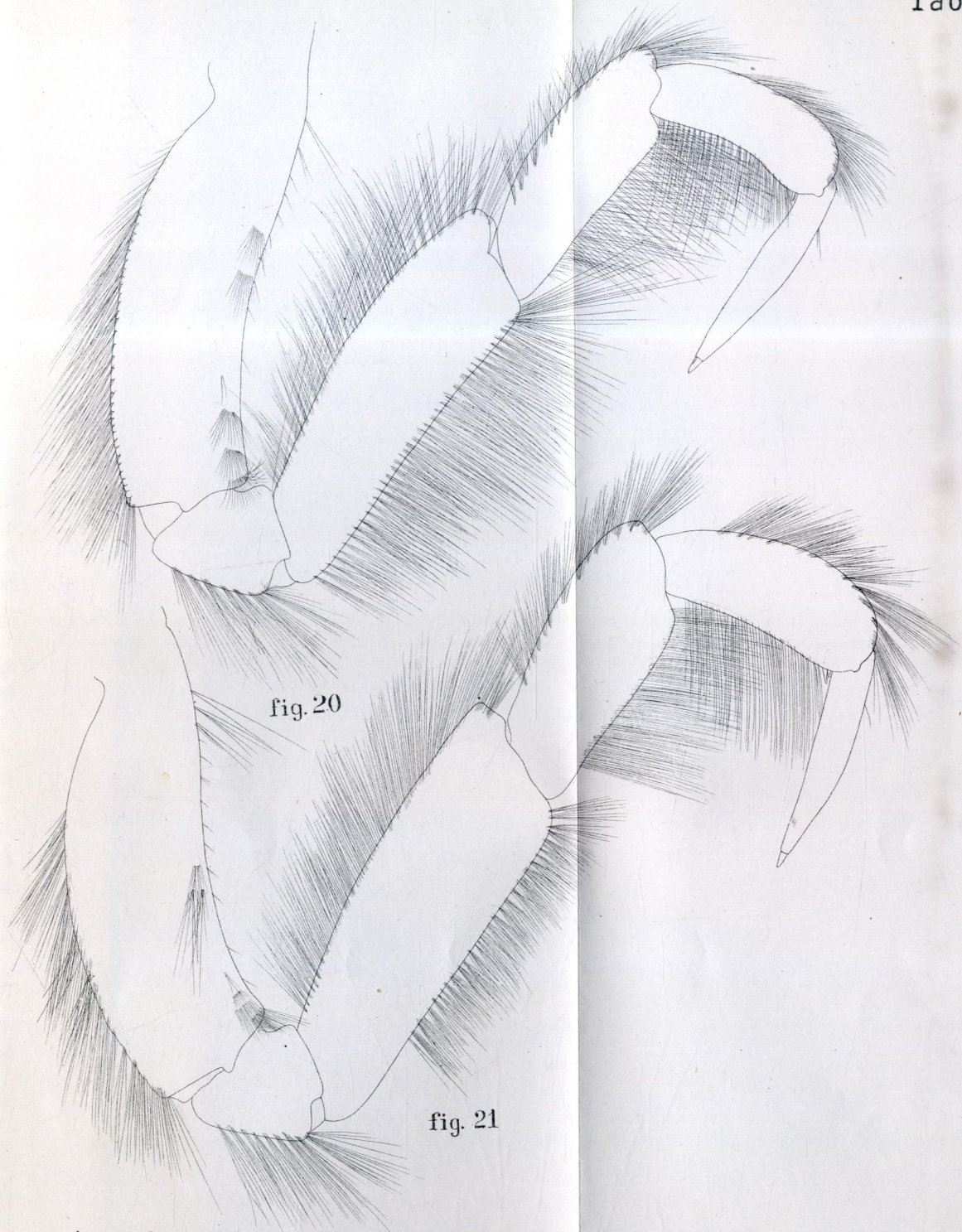


fig. 20

fig. 21

Ad nat. del. auctor

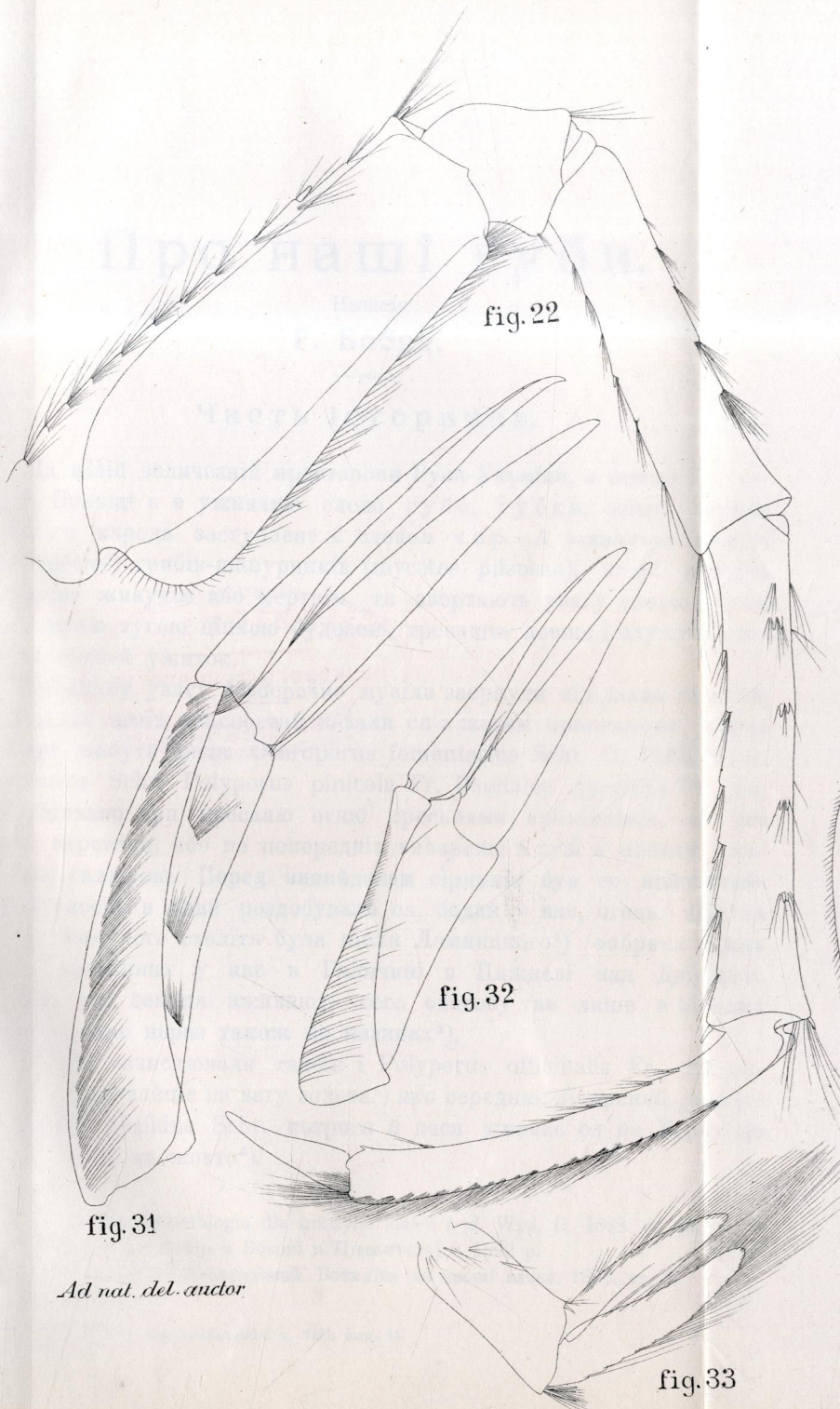


fig. 22

fig. 31

fig. 32

fig. 33

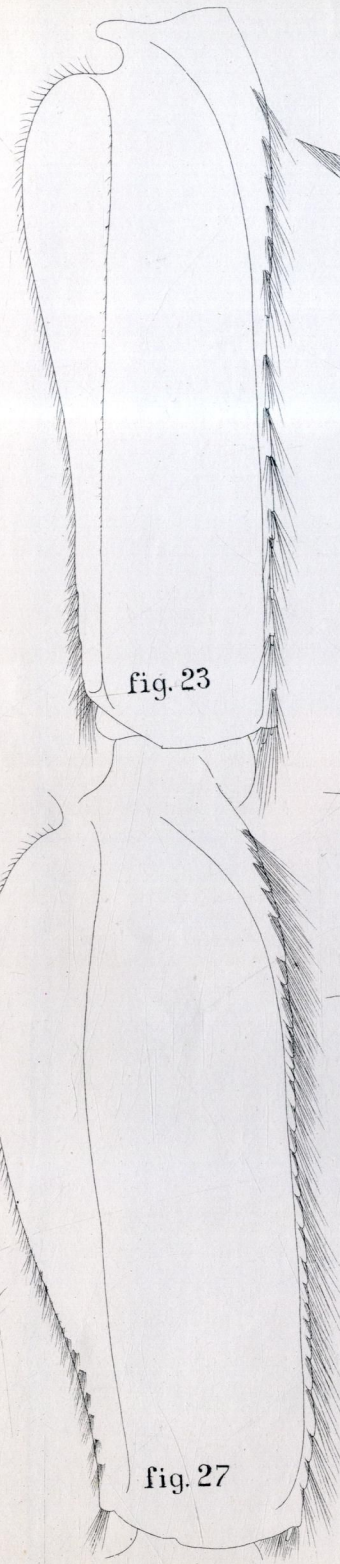


fig. 23

fig. 27

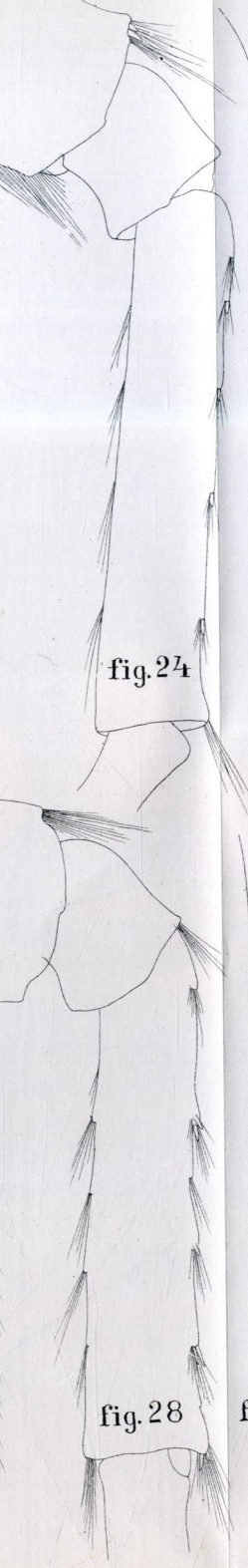


fig. 24

fig. 28



fig. 25

fig. 29

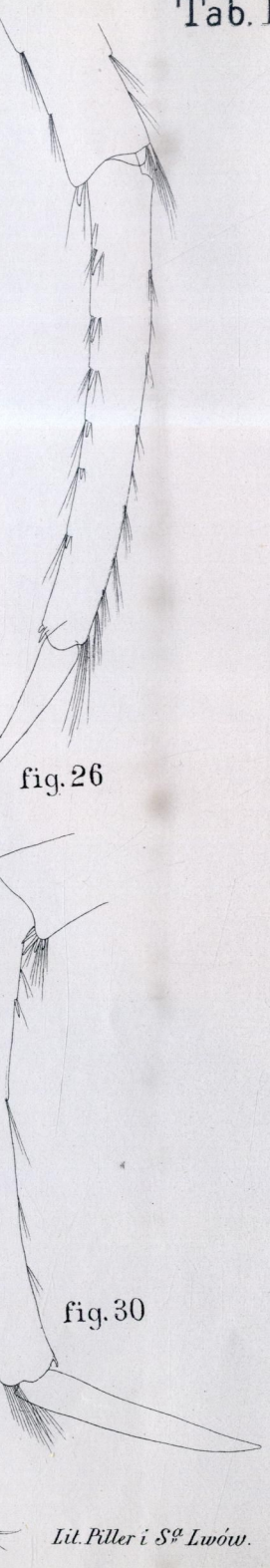


fig. 26

fig. 30

Ad nat. del. auctor

Lit. Piller i S^g Lwów.

Про наші губи.

Написав

Г. Бобяк.

Часть історична.

На цілій величезній просторони Руси-України, а також і в сусідній Польщі є в уживаню слово губа, губка, котре декуди у нашого народа заступлене є словом чир. А означаєсь ним ті роди (species) грибів-шапурників (muscetes pileosae), котрі ростуть на дереві живучім або мертвим, та звертають увагу скорше, чим иньші своєю тугою ціпкою будовою, тривають довше і служать людам на певний ужиток.

Бачнійшу увагу безперечно мусіли звернути від давна ті губи, котрі задля своїх власностей вязали ся з житєм практичним. Перед вели тут мабуть роди *Ochroporus fomentarius* Schr. *O. Ribis* Schr. *O. igniarius* Schr. *Polyporus pinicola* Fr. *Daedalea quercina* Fr., котрих уживано при кресаню огню кресилами кремінними, або без жадної переміни, або по попереднім вивареню в лузі з попелу і напущеню салітрою. Перед винайденєм сірників був се найзвичайнійший спосіб, в який роздобувало ся, бодай у нас, огонь. Ще на початку минулого столітя була після Ломницького¹⁾ фабрика таких кресил кремінних у нас в Галичині в Нижневі над Дністром. А і нині ще декуди вживають сего способу не лише в гірських закутинах, але нераз також на низинах²⁾.

До губ зачислявали також і *Polyporus officinalis* Fr., рід перепродуваний майже на вагу золота³⁾ яко середник лікарський, дальше *Phaeoropus hispidus* Schr. котрого й доси уживає ся на Уграх до крашеня шкір на жовто⁴⁾.

¹⁾ Lomnicki. Mineralogia dla niższych klas i t. d. Wyd. II. 1888. ст. 42.

²⁾ Таке бачив автор в Бокові в Підгаєччині в 1899 р.

³⁾ Росафінський-Верхратський. Ботаніка на висші класи. 1896. ст. 37.

⁴⁾ Ibidem.

Коли з заведенням подвійного іменованя і дуже приступної, хоч впрочім штучної системи Ліннеївської почала ся розвивати скоро наука ботаніки у всіх своїх вітах, зачали пізнавати що раз більше форм і означувати їх точнійше і лучше. Рух сей науковий не найшов, на жаль, відгомону у нас, де все було в занепаді. Слабий він був і в сусідній Польщі. У нашого люду розтягнуто назву губа з часом і на ті роди грибів, котрі часто вже зверхним виглядом пригадують форми, називані звичайно губами. Так і в нинішній праці зачисляти ся ме до губ гриби ростучі на деревах о будові ціпкій, півшанурники, прирослі частию або цілком до підложя, мусять одначе они бути близше споріднені з тими родами, котрі люд грибами зове загално.

Як покаже ся пізнійше, губи такою дефініцією обняті, суть лише орудіями розмножними відносних грибів, дальше всі належать до громади, котра стоїть найвисше в системі грибів, а се до підставчаків (*Basidiomycetes*). На громаду сю складають ся форми переважно найбільші між грибами; майже всі їдомі і утрійні роди треба тут зачислити. Сій власне обставині має завдячити ся, що вже давнійше тота партія грибів була найбільше знана тай нині найлучше науково оброблена.

Про розміщене грибів у нас, а губ в особливости, дуже мало що знаємо.¹⁾ Оpubліковані праці в тім напрямі є плодом пера і слідження не Русинів, а Поляків.

А вже-ж такої з земель, котрі входили в склад давньої Польщі, найбільше матеріялів мікотьотичних до недавна було оголошених з Литви, Волиня, Поділя (російського) і України.

Сиренній Шимон, котрий писав про рослини в давній Польщі в 1613 р. згадує в своїм *Zielnik-u* о трех родах губ: о *Ochroporus igniarius* Schr. *Polyporus officinalis* Schr. і *Pol. squamosus* Fr. У Б. С. Юндзілла з XVIII в. бачимо вже 6 родів (з Литовских провінцій), а у Йосифа Юндзілла 34 родів з Литви, Волиня, Поділя і України.

По видрукованю праці Й. Юндзілла в 1830 р. настав загальний застій на тім поли. Праць таких як Завадського „*Enumeratio*“ і Червяковського „*Opisanie roślin skrytopłciowych*“ шкода наводити. Перша праця відносить ся до Галичини і Буковини і подає аж сорок кілька родів губ, але не бачимо в ній наведених місцевостей. Вже тим самим обнижує ся вартість сеї праці, котру і так вже подав в сумнів І. Армін Кнапп словами: „*Unkritisch und reich an zweifelhaften Angaben*“¹⁾.

¹⁾ I. Armin Knapp. Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens. Wien 1872. Vorrede стор. XXX.

Черняковський вчисляє лише 12 родів, але й у него нема згадки про розміщене. Впрочім, вже ся обставина, що між грибами наводить він форми полуднево-європейські як *Agaricus Eryngii* D. С. (хоч форми сї не належать до губ) вистарчить, щоби подати в сумнів вартість его даних.

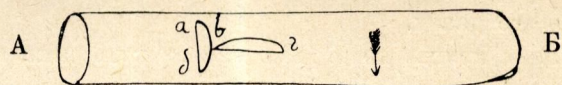
З новіших праць, котрі для нас можуть мати вартість, заслугує на згадку розвідка Й. Круши, котрий займав ся рослинами скритополими в Галичині та збирав між иньшими гриби в околиці Львова і оголосив результат своїх дослідів друком в 1888 р.

Автор сеї розвідки займав ся також губами, коли в р. 1899 на задачу іспитову ботанічну дано єму тему: *Nasze huby pod względem morfologicznym i systematycznym*, в котрій мав узгляднити літературу відносячу ся до грибів з земель давньої Польщі та рівночасно поробити власні збірки матеріялів *in natura* для університета краківського. Предложену комісії іспитовій учительській в Кракові працю перероблено на нинішню лиш з такими змінами, які оказали ся тепер доконечними. Матеріялі *in natura* в числі 39 родів віддав автор (як був умовив ся) робітни анатомічно-фізіологічній під управою проф. Едварда Янчевського, котрий зволив безінтересовно визичити мікроскоп, потрібний до означуваня матеріялів. Вже по відданю матеріялів знайшов автор ще кілька родів. Зазначити тут треба, що збирати матеріялі мав автор призначене лиш у східній Галичині і то в Бережанщині, де мав ферії тогди перебути, значить там, де брак лісів шпилькових. Тому губи подані автором походять лише з дерев листяних.

Часть морфольотична.

Після способу життя ділимо губи на галапаси (*parasitae*) і точани (*sarporhytae*). Не всюди однак дасть ся розмежити сї способи життя в поодиноких родах, бо не знаємо ще їх докладно. Вже поверховне помічане укаже нам, що много з губ може жити одним способом і другим н. пр. *Polyporus caudicinus* Schaeff., жовта губка, котра так нищить у нас черешні, галапасуючи на ній і на дубі, може виступати деколи яко точан на пнях дубових особливо в тіни. *Ochroporus fomentarius* губа чирівка знана є яко типовий галапас, а односить ся сей висказ і до неї. Автор бачив кілька разів в лісі свистільницькім в Рогатиньщині на повалених і півспорохнавілих пнях букових та березових АБ (схемат 1) по два і три шапури аб і вг зрослі з собою під кутом простим. Позаяк

рурки у тої губи, як і у всіх інших рурковатих, звернені є гір-
лем до землі, щоби розродні могли випадати, а рурки в шапурі
(аб) були звернені в напрямі до А значить горизонтально, знов



1.

в шапурі (вг) в напрямі стрілки (↓), позаяк дальше шапур (аб)
був майже цілком спорохнавілий, а шапур (вг) мав визір сві-
жости, можна заключати з цілою певністю, що шапур (аб) витво-
рив ся, заким дерево упало, а шапур (вг), коли вже повалило ся
і перестало жити.

Навпаки подибує ся типові точани нераз яко галапаси. В бо-
ківскім лісі в Підгаєччині дуже часто мож подибати точана *Daedalea quercina* Pers. на ростучих галузях дуба, а на самбіреких
передмістях *Phaeorogus arplanatus* Pers на ростучих вербах. Дуже
много губ ніхто не бачив ще галапасуючими. З сего однак вносити
не мож, щоби они цілком не були галапасами. Вже сама поява
губ на деревах старших кидає на єю справу дрібку світла. Недо-
стачі губ на деревах молодих не вияснює цілком більша відпор-
ність молодших істот. Губа живе нераз і в молодім дереві, а радше
єї тіло вегетативне грибша (*mycelium*). То, що звичайно зовемо гу-
бою, є лише органом розмножування відносного рода. Грибша не раз
довго живе в підложу, заким витворить на зверх орудія розмножнї
тому описувано часто-густо грибші яко осібні роди. В виду сего
надїяти ся належить, що много тих грибів, котрі уважає ся за то-
чани, можуть бути найзвичайнішими галапасами, бодай в часі пе-
ред розмножуванєм.

Заким приступимо до морфологічних власностей губ і їх си-
стематичного становища, приглянемо ся з грубша тій громаді гри-
бів, до котрої губи входять. За підставу візьмемо систему нату-
ральну утворену Brefeld-ом і de Vary-ом в редакції Schröter-a
З огляду на морфологію оперти ся можемо на працях Tavel-a.

Сильно розвинена, о многоклітинних торочках (*hyphae*) грибша
дає нам право зачислити губи до грибів висших, їх знов найваж-
нійше орудє розмноженє підставка (*basidium*) о означенім видї
і о означеній кількості розроднів (*spores*) влучує їх до класи Під-
ставчаків (*Basidiomycetes*). Класу сє ділимо на слїдуючі групи:

1. Підкляса. *Protobasidiomycetes*.

- а) ряд *Uredinales* Ржинники
- б) „ *Auriculariales* Ушійники
- в) „ *Tremellales* Дрижійники
- г) „ *Pilacrales*.

2. Підкляса. *Autobasidiomycetes*.

- а) ряд *Dacryomycetes* Слезничники
- б) „ *Hymenomycetes* Оболочники
- в) „ *Phalloideae* Сопушники
- г) „ *Gasteromycetes* Брюхатки.

З тих груп лише два ряди *Auricularia* і *Hymenomycetes* мають
своїх представителів між губами, перший в кількох родах; другий
ряд, перевищаючий кількістю родів всі інші ряди підставчаків,
обнимає всі інші губи. Позаяк остатній ряд має так много родів,
розділено єго на слїдуючі семейства:

- 1. *Tomentellaceae* Повстяниковаті
- 2. *Exobasidiaceae* Плоскуноваті
- 3. *Telephoraceae* Поволочневаті
- 4. *Clavariaceae* Палочниковаті
- 5. *Hydnaceae* Кольчаконаті
- 6. *Polyporaceae* Губковаті
- 7. *Cantharellaceae* Лисичниковаті
- 8. *Agaricaceae* Платочниковаті.

З виїмкою семейств під 1), 2), 4) мають впрочім всі інші
представителів між губами і то одні заступлені сильнійше (*Tele-
phoraceae* і *Polyporaceae*), другі слабше (*Cantharellaceae* і *Agar-
icaceae*).

Protobasidiomycetes мають підставки (підніжки) поділені впо-
довж або на поперек на чотири клітини, з котрих кожда витворює
один розродень. В першім случаю стоїть він на вершку, в другім
з боку підставки. Другий случай заходить власне у *Auriculariales*.
Підставки тут не витворюють ся на цілій верхній грибші, лише на
часті, виходячій з дерева, де торочки сцїпляють ся і зрастають
з собою, витворюючи тіло подібне до пластки повигнаної або пло-
скої, подібної часто до мисочки або ушка. Відносить ся се головно
до рідні (*genus*) *Auricularia* (ушій), заступленій у нас двома ро-
дами. Овочник єго не виказує на прорізі поперечнім якихсь верств,
можна однак вже вирізнити тут дві сторони не лише морфоло-
гічно, але фізіологічно. Одною стороною приростає овочник цілком
до дерева, або відстає троха, або навіть незначно пристає до під-
ложка особливо в середині пластки. В остатнім случаю пластка ся

відстає докола точки прикріплення і творить мисочковаті і подібні форми. Сторона звернена к підложу, а відстаюча є покрита волосками (повстали они через сціплене торочок), і є все неплодна, противно сторона відвернена від підложу є гладка і покрита підставками, котрі витворюють на довгих нитках безбарві почковаті (geniformes) розродні. Сам овочник пригадує нам дуже зверхнім визором декотрі роди з семейства Telephoraceae, а навіть ціпкостію будови, бо Auriculariales, хоч суть звичайно через влітуване води (imbibitio) наболонію (cuticula) торочок дригльоваті, тратять в сухій порі воду і твердіють.

Telephoraceae і всі иньші семейства, обнимаючи губи, ріжнять ся від Auriculariales будовою самої підставки, котра у перших є одноклітинна і витворює звичайно на вершку розродні. Се є знаменем цілої підкляси Autobasidiomycetes. Губи єї мають ще то спільне з ушійниками, що підставки у них творять вереть або оболочню (hymenium) т. є. осібне скуплене. Тому цілий ряд, обнимаючий всі губи, з виїмкою ушійників, названо оболочниками (Hymenomyces), хоч колиб гриби клясифіковано, оглядаючи ся на посідане версти, мусіло-б ся обняти назвою сею і ушійники.

Окрім згаданого подибуємо у Telephoraceae певне виріженне тканий в овочнику. Вже тут бачимо дві ріжні верстви, корову, більше збиту і внутренну волокнисту. І ту овочник не має ще означеної форми, ростучи переважно в двох напрямках простору, через що повстають форми пластковаті, прирослі цілою одною стороною до підложу. А що підложу не всюди є рівне, але має ріжні гузки і заглиби, то відбиває ся се на овочнику, тому має він на собі побіч малесеньких заглибів невеличкі бородавинки, пригадуючі нам бодай поверховно семейства Polypogaceae і Hydnceae. Лише ся сторона, котра не пристає до підложу, покрита тут верстію. Иньшим часом відстає овочник пластковатий полозиною від підложу, через що повстає знаменний визір півшапура. Горішня сторона єго не має цілком підставок, лише долішня. Межи підставками подибуємо булавочковаті, продовжені а грубі торочки ветрімки (paraphysae), уставлені прямовісно до верхні вистеленої верстію. Мають они бути збірниками води.

Ріст овочника відбуває ся тут так як в иньших семействах берегом. З кількох родень з сего семейства лише Telephora, Stereum і Coniophora дадуть зачислити ся до губ.

Stereum має розродні безбарві, тамті обі бурі, лишєв оболонь їх є у Coniophora гладка, а у Telephora кольчата; окрім сего у Telephora і Coniophora нема верстви середної волокнистої, а є

она і то сильно розвинена у Stereum. В обох доси пізнаних трупах губ, як і в слідуючих Hydnceae, Cantharellaceae і Agaricaceae не подибуємо сего, щоби овочник трівав довше, як рік.

Рід Telephora laciniata Pers., котрий появлює ся часом на соєнових галузках, мігби творити помосте до семейства слідуючого Hydnceae, а то через маленькі бородавинки, котрі часто являть ся на вільній верхні овочника. Тому сей рід був би дуже подібний до Grandinia crustosa Pers. з семейства Hydnceae, коли-б не ся обставина, що у Grandinia лише самі бородавинки вкриті є верстію а у Telephora laciniata ціла вільна верхня, значить і місця між бородавинками.

Є се знаменем всіх форм з Hydnceae, що підставки покривають лише певні місця вільної верхні овочника, коли сей прирослий є до підложу, або певні місця долішної верхні части відстаючої. Сі певні місця можуть представляти ся яко малі бородавинки (Grandinia), кольці грубі а неправильні (Radulum), правильні і струпкі (Hydnum), або навіть зубковаті (Irpex). Відповідно до положення підложу примінене овочника є найріжнородніше. На верхні оризонтальній бачимо більше форм розпростертих, прирослих цілою ширшою стороною до підложу, на верхніх уставлених під кутом до оризенту бачимо форми відстаючі. А видимо се не лиш у ріжних родень і родів, але навіть в тім самім роді.

Овочник з початку має всюди рівну верхню і росте берегом, доперва в місцях віддалених дрібку від беріжка, повстають пуклавини, через що певні партії овочника ростуть скорше, чим другі на окрузі, прибираючи з часом згадані види.

Характеристика поодиноких родень з сего семейства бере під увагу визір тих пуклавин, спосіб їх уставлення та барву розроднів.

Рідня Grandinia має овочник плоско розпростертий мягкий або корчастий. На вільній верхні покривають єї півкулісті, густо стоячі бородавинки, звичайно на верху заокруглені, рідше вже трохи вглублені, а покриті бородавинок складає ся з підставок густо уставлених з безбарвими розроднями. Бородавинки в рідни Odontia суть вже на вершку мов кисть розторочені, стоять однак не так густо як у Grandinia. Впрочім все иньше як у Grandinia.

Безбарва оболоня розроднів та розпростертий найчастіше овочник вяжуть ще рідню Radulum з попередними. Виосібноє єї однак визір бородавинок, колрі суть неоднакової величини, звичайно подовгасті, валочковаті і стоять з осібно або купками на овочнику. Тая знов відстає часом.

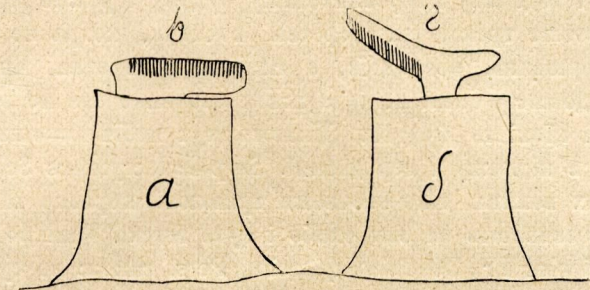
Роди рідні *Hudnum* є найчастіше м'яккі і ростуть переважно не на деревах, тому не можуть бути вчислені до губ. Лучають ся однак форми скіристі (*coriaceus*), деревисті (*lignosus*) розпростерті на дереві, а навіть відстаючі. Пуклавини тут є продовгасті, але не тупі на кінці як у *Radulum*, но заострені і стоять всюди густо побіч себе. Рідні *Phaeodon* і *Amaurodon* є в усіх подробицях подібні до *Hudnum*, лиш що *Hudnum* має розродні безбарві, *Phaeodon* бураві, а *Amaurodon* фіолетні.

Phlebia, з овочником в стані сухім хрястковатим, має верхню розпростертого овочника поморщену. Зморщкі суть в многих місцях попереривані, тому приймають пуклавини види гребінчиковаті.

Рідня *Irpex* має так само зморщкі, однак висші, сильно з боків стиснені і попереривані так, що повстають острі, сильно сплюснені пуклавини, уставлені рядками, котрі часто перетинають ся і витворюють нераз сітки. Рідня ся через одні роди становить помість до *Agaricaceae* (*Irpex pendulus* Fr.), через другі до *Polyporaceae* (*Irpex canescens* Fr.). Остатня є майже цілком подібна до старших осібняків рода *Daedalea unicolor* Fr. з семейства *Polyporaceae*. *Irpex* має побіч розпростертих овочників також півшапуркові форми а овочник її буває скіристий.

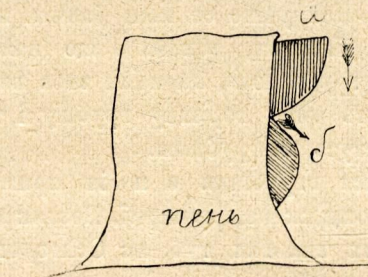
Семейство *Polyporaceae* займавим є тому, що містить в собі більше родів губ, чим всі иньші. Як в попередних групах так і тут не має овочник всюди докладно означеного визору. Форм о овочниках розпростертих всеж такою є мало. Більшість родів має визір півшапурів, прирослих ширшою стороною або узшою до підложу або навіть подібуюсь правдиві шапури з черенами (*stipes*) уложеними мимоосередно. Підставки порозміщувані виключно на внутрених верхнях заглибів в овочнику. Заглиби можуть бути неправильними або круто вючими ся чи виразними рурками, з перерізом попереним кружковатим або многобічним. Рурочки чи долики є лиш на однім кінці отворені, а гірле їх є майже все звернене на долину, коли не будемо вчислювати кількох родів з рідні *Merulius*. Розродні можуть тут випадати вже під впливом сили тяготи. Лучає ся у нас часто, що овочник витворений на верхні горизонтальній до гори зверненій, творить рурки вимірені гірлем к горі, однак скорше чим розродні доспіють і випадуть, відгинає ся цілий овочник, окрім одного малого місця, в котрім є до підложу прикріплений. Через се гірля рурочок тай ціла верхня з рурочками опинить ся на стороні долішній. У нас завважати мож се часто на формах з роду *Polyporus versicolor* Fr. (схем. 2) а, б: пні, в) *P. versicolor* з рурками до гору зверненими, г) та сама губка пізнійше відвер-

нена рурками в долину. Другий спосіб такого звертання рурок бачимо в роді *Polyporus vulgaris* Fr. На її верхні, коли она стоїть перпендикулярно до оризенту, лежать рурки одні над другими



2.

і виповнюють майже цілу масу овочника а рурки не все цілком перпендикулярно стоять до горизонтальної верхні так як під 3 а,



3.

але видко певне змагане заняти о скільки мож найбільшу верхню рурками при незначнім збоченю від звичайного напрямку 3 б, 1).



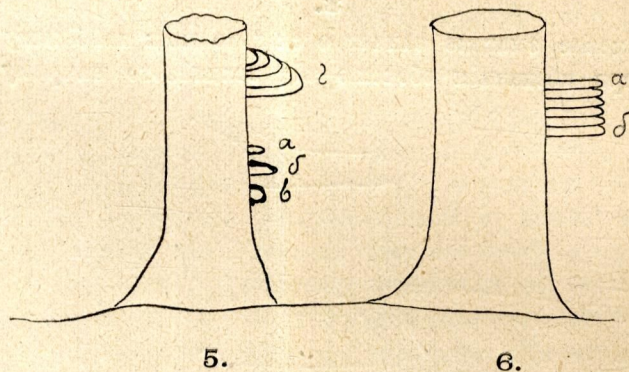
4.

Сей гриб, коли витворить овочник на верхні оризонтальній, не витворює рурок в цілій масі, лише в часті відстаючій від пня (сх. 4).

¹⁾ Стрілки означують напрям рурочок.

Таких случаїв, де овочник цілий перемінений в рурочки чи долики, є зглядно дуже мало. Частійше бачимо, що долішня часть півшапура вкрита є згаданими заглибами. Проча часть овочника є безплідна і тоді має найрозличнійшу будову і різне призначенє, У форм коротше треваючих верства овочника, котра не бере участи в витворюваню розроднів, є слабше розвинена, чим у родів треваючих довше. Сама періода житя овочника ще не впливає на розвій его і цїпкість будови. Дїлають тут побіч иньших чинників условия дані в підложу і середовині. *Serpula lacrymans* Schr., ростучий в місцях вохких, має овочники треваючі коротко та не грубіючі, тому розвивають ся они слабо і суть мяскі. Такі роди як *Polyporus versicolor* Fr., *Daedalea quercina* Pers. також не суть многолітні і не ростуть на грубість (другий в дуже рідких случаях грубіє), однак є досить тверді, а *Daedalea* навіть деревиста, особливо в сухих місцях. Сильно здеревілі осібняки *Daedalea* являють ся часто на дубовім поручу і стовпах при гостинцях, та є примінені до недостачі вохкості. Найлучше се мож бачити на *Daedalea gibbosa* Fr. Осібняки з лісів тїнистих, вохких є що найбільше хрястковаті і майже ніколи не грубішають, на пнях знов виставлених на світло ¹⁾ соняшне мають кору горішну грубшу і твердшу як у *Daedalea quercina*, і ростуть завгрубшки.

Твердіне і зріст вгрубшки є побіч приміненія організму до условий житя ще заощадженєм матерії. Позаяк проява ся є характеристична для таких типових губ, як *Ochroporus fomentarius* мусимо се ближе розглянути.



Овочник в самім нащадку представляє ся як пуклавина дашковата (5 а, б), о верхнях більше або менше до себе нахилених, або як тіло майже півкулисте, (5 в). В кождім случаю ростуть

¹⁾ Сей случай помічано на липовім пняку в двірєкїм боківєкїм садї.

більше або виключно місця найдалше від пня положені витворюючи вид півшапура. З початку не бачимо різниці між стороною горішною а долішною, бо долішна є гладка як у *Telephogaseae*. Незадовго однак певні партії на долині зачинають рости сильнійше, ніж сумежні, витворюючи перстеневаті нагруби, стоячі густо побіч себе, а сі дальше перемінюють ся в рурки, зрослі з собою. Витворюване рурок починає ся від середини долішньої сторони шапура і поступає рівномірно зі зростом до берегів. Горішна сторона шапура є під ту пору мохната (*pubescens*), що причинює ся не мало до забезпеченя перед висиханєм мягкого ще овочника. Знаємо добре що верхня гладка скорше би парувала. По якімсь часі торочки на горішній стороні шапура сцїпляють ся, тратять воду, видають на зверх живицю, котра зліплює решту торочок. Ся сторона стає ся тим робом твердою і гладкою. Дає се шапурови безпеку перед галапасами ростищими, котрих розродні, уносячись в воздуху спадають переважно на горішню сторону під впливом тяготїня і скочують ся по ній або дощ їх сполїкує. Ся тверда горішна кора хоронить також перед висохненєм партії низше лежачі, такі що ростуть ще і продукують. В неприхильних обставинах, коли брак тепла або вохкості, може шапур перестати рости і то на все. Звичайно однак у форм тривкіїших, по повороті приязних условий, будить ся житє на ново, поновлює ся також витворюване підставок з розроднями. Не дїє ся се в рурках давних, але в ново заложених. Через рурки з попередної періоди виходить велике число торочок, котрі творять на долішній стороні другу верству рурок з розроднями. Верства нововитворена росте дальше, чим давнійша і творить більший півкруг, переростаючи давнійшу партію. загинає ся поза єї береги. Тимто овочник росте не лише на грубість, але й на довгість і широкість (5 г). Так є у *Ochroporus igniarius*.

Деколи бачить ся і иньший пробїг росту. В свистільницьких лісах часто подібати мож такі форми як баб на *Phaeoropus applanatus* Schr., де вже перший дашок показує, який промір будуть мати слїдуючі верстви.

Велике число родів²⁾ і розличність в подробицях у поодиноких форм дали товчок до подїлу сего семейства на чотири підсемеїства *Merulieae*, *Poïyporeae*, *Fistulineae* і *Boleteae*. Остатня не має представителїв між губами.

Merulieae мають овочник мяский, та розпростертий або витворюють правильні дашки. Вільна верхня має на собі в першім разі плиткі долики і неправильні, в другім случаю витворюють ся сі заглиби на долішній стороні шапура.

Polyporeae мають яко заглиби, глибокі регулярні рурочки, або сильно з боків стиснені, подібні нераз до вючих ся ривців. Рурки всі ту є зрослі, коли в підсемействі Fistulineae они цілком відокремлені. Рурки у Fistulina творять ся яко кільці в Hydnum т. є. яко пуклавини, а отвирають ся доперва пізнійше на верхку, одержуючи подобу рурочок. У всіх трех згаданих підсемействах верстви з заглибами є сильно зрослі з прочою частию овочника, в супротивці до Boleteae, де верства руток легко дає ся відділити від овочника.

Merulius і Serpula мають прикмету підсемейства Merulieae, лиш розродні у першої є безбарві, у другої бураві.

Рідню Daedalea з Polyporeae розбито в новійших часах на дві; Daedalea і Daedaleopsis; перша о безбарвих, друга о бурих розроднях і овочнику. Версть вистелює в обох довгі але узкі заглиби, круто вючі ся.

Дальші рідні Polyporus, Ochroporus і Phaeoporus. між котрими є найбільше типових губ, мають виразні рурки з прорізом поперечним кружковатим або многобічним. Овочник може мати найрізноморднійшу подобу. Рідня перша має тіло овочника біле або на ясно закрашене, а розродні безбарві. Друга має тіло буре, а розродні також безбарві; у третої (Phaeoporus) є тіло і розродні бурі.

Рідні Lenzites і Gloeophyllum творять помосте з Polyporaceae до Cantharellaceae. Версть вистелює у них платинки, котрі від місця прикріплення шапура розбігають ся лучисто, а близько берега творять сполуки (anastomosis). Lenzites має овочник білий, а Gloeophyllum бурий.

Підсемейство Fistulineae з ріднею Fistulina має овочник мяскій бурій. Рурки закладають ся первістно яко кільці, стоять окремо, а дуже часто лишають ся ціле жите на першій степені розвою, задержуючи подобу малих бородавинок. Таке мож було завважати на осібняку жертвованім автором університетови краківському.

Семейство Cantharellaceae має стінки платинок, діхотомічно розгалужених вкриті веретню. З трох рідень дочислюваних до губ лише Tragia znana у нас. Овочник її є з череном або без него.

Agaricaceae витворюють так само платинки, але не розгалужені. Семейство се перевисшає числом родів всі інші між Підставчаками, але мало має форм, котрі би дали ся вчислити до губ; тай і тії не є типові.

Перша рідня Schizophyllum має овочники скіристі тонкі і сядчі т. є. без черена. Платинки тут по черзі довші то коротші,

розпадають ся вповдовж по доспілости, кожда платинка на дві, а сі відгинають ся на боки. У Lentinus овочник по висохненню є деревистий або скіристий і продовжує ся та стіснує звільна в черен. Платинки тут не розпадають ся.

Ключ до означуваня рідень наших губ.

(після Schröter-a).

Basidiomycetes Підставчаки.

I. Підставки звичайно чотироклітинні.

Protobasidiomycetes.

II. Підставки не поділені.

Autobasidiomycetes.

I. Protobasidiomycetes.

A. Підставки поздовж поділені:

Tremellales Дрижійники.

Б. Підставки поперечно поділені:

а) Підставки в овочниках замкнених,

Pilacrales.

б) Підставки на свободній верхні.

α) Підставки витворюють ся безпосередно з хлямидоспор.

Uredinales Ржинники.

β) Підставки витворюють ся на грибші.

Auriculariales Ушійники.

αα) Овочник звичайно малий, дриглястий або мяскій, але не твердіє, або є твердший, але торочки не творять збитої маси,

Stypinella, Platyglea, Pilacrella.

ββ) Овочник великий, дриглястий або хрятковатий, але твердіє з часом і є прирослий, широкою або узкою підставою, або навіть дашковато відстає.

Auricularia Ушій.

II. Autobasidiomycetes.

A. Підставки бодай з початку в замкнених зі всіх боків овочниках.

Phalloideae і Gasteromycetes

Сопушники і Брюхатки.

Б. Підставки на овочниках отворених.

АА. На вершку довгих клиноватих підставок два довгі, грубі піддержні (*sterigmata*) з розроднями. Підставки на цілій грибші.

Dacryomyces Слезничники.

ББ. Підставки валочковаті, рідше клиноваті з 4 шиловатими короткими піддержнями. Підставки зібрані є в версть на певних партиях грибші.

Hymenomyces.

а) Овочник творить тонесеньку поволоку посплітувану легко з торочок.

Tomentellaceae і *Exobasidiaceae*

Повстяниковаті і Плоскуноваті.

б) Овочник збитий.

аа) Овочник стремить в гору, мяскій.

Clavariaceae Палочниковаті.

бб) Овочник в виді шапура або дашка, прирослий ширшою або узшою частию до підложка, або з череном уставленим осередно або мимоосередно, або розпростертій на підложу.

з) Версть вкриває верхню гладку або має невеличкі і не-виразні бородавинки.

Telephoraceae Поволочневаті.

β) Версть вкриває виразні бородавинки, кільці або зубковані платинки.

Hydniaceae Кольчаковаті.

γ) Версть вкриває внутрішні стіни рурочок, зморщок доликів або подовгастих пуклавин, котрі збігають ся цілком або в части в комори або круті перевойники (лябіринти).

Polypogonaceae Губковаті.

δ) Версть вкриває низкі платинки або зморщкі, котрі кілька разів розділюють ся діхотомічно.

Cantharellaceae Лисичниковаті.

ε) Версть вкриває платинки свобідні або збігаючі ся (анастомози) при самім початку.

Agaricaceae Платочниковаті.

α. Сем. *Telephoraceae* Поволочневаті.

1. Оболонь і протоплязма розроднів безбарва.

× Овочник лиш в одній точці прирослий. мисчинковатий або збаночковатий, вкритий у внутрі верстню.

Cyphella, *Solenia*, *Craterellus*.

× Овочник частию прирослий плоско до підложка, в части скальковатий (*conchaeformis*) або півкружковато відстаючий, звичайно кільковерстовий.

Stereum Скірій.

2. Оболонь розроднів безбарва, протоплязма червонова. Розродні еліптичні великі.

Aleurodiscus.

3. Розродні з оболонню бурою.

× Оболонь розроднів гладка.

Coniophora Гузійка.

× Оболонь розроднів кільчаста.

Telephora Поволочня.

β) Сем *Hydniaceae* Кольчаковаті.

1. Версть вкриває зеренцеваті бородавинки.

× Бородавинки майже півкулісті, на вершку гладкі, заокруглені або немного вглублені.

Grandinia Грудянка.

× Бородавинки на вершку кистяті.

Odontia Зубійка.

2. Версть вкриває виразні кільці.

× Кільці грубі, творять пучні, або стоять неправильно по-розкидувані.

Radulum Драчня.

× Кільці стоять правильно, стрункі, острі.

×× Оболонь розроднів безбарва.

Hydnum Кольчак.

×× Оболонь розроднів бура.

Phaeodon Кольчій.

×× Оболонь розроднів фіолетна.

Amaurodon.

3. Версть вкриває платинки гребінчиковаті або зубчасті.

× Платинки дуже низкі, довгими рядами стоять та гребінчасто попереривані.

Phlebia Жиліяк.

× Платинки виразні, зубчасті, часто сітчасто сполучені.

Igrax Чершій.

γ. Сем. *Polypogonaceae* Губковаті.

1. Версть вкриває низкі з початку зморщниковаті випуклавини, котрі зливають ся, витворюючи низкі неправильні комори або заглиби о мягких стінах.

× Оболонь розроднів безбарва.
Merulius Запал.

× Оболонь розроднів бура.
Serpula (Повзій В.)

2. Верть вистелює рурки або глибокі заглиби.

× Тіло овочника переходить в субстанцію межируркову, а ся не дає відділитись від проку (решти) овочника, яко окрема верства.

×× Рурки або заглиби сильно з собою зрослі.

××× Верть вистелює рурки.

×××× Оболонь розроднів безбарва, о тілі овочника білім або блідо-крашенім.

Polyporus Губка.

×××× Оболонь розроднів безбарва, тіло овочника буре.
Ochroporus Губа.

××× Оболонь розроднів і тіло овочника бурі.
Phaeoporus (Губушка В.)

××× Верть вистелює видовжені або круті глибокі заглиби.

×××× Заглиби продовжені або круті по цілій долішній верхни овочника рівномірно порозміщувані.

+ Тіло овочника біле.
Daedalea Мотня.

+ Тіло овочника буре
Daedaleopsis Мотїяка.

×××× Заглиби на краю овочника кружковаті або круті, в дальших партиях овочника подовгасті, спливаючі так, що стіни виглядають часто як платинки різної довготи.

+ Овочник білий.
Lenzites Сітня.

+ Овочник бурий.
Gloeophyllum Сітїяка.

×× Рурки стоять окремо.

××× Оболонь розроднів безбарва.
Porothelium.

××× Оболонь розроднів бура.
Fistulina Язвня.

× Тіло овочника слабо получене з верствою рурок, через що ся остатня дає ся легко відділити.

Suillus, Tylopilus, Boletus, Strobilomyces.

δ. Семейство Cantharellaceae Лисичниковаті.

1. Тіло овочника скірчасте. Овочник без черена платинковатий.
Trogia Зморщя.

2. Тіло овочника тонке, мягкоскіристе, або грубо-мяске, найчастійше з череном.

Leptotus, Leptoglossum, Cantharellus.

ε. Сем. Agaricaceae Платочниковаті.

1. Тіло овочника скірчасте.

× Платинки по доспію розпадають ся вповдовж і відвивають ся на зверх.

Schizophyllum Розціпня.

× Платинки не розпадають ся.

Marasmius, Lentinus

2. Тіло овочника мягке

Paxillus, Coprinus, Bolbitus і т. д.

Спис губ нотованих у нас перед 1899 р.

Скороченя: Б. Ю. = Б. С. Юндзілл; Й. Ю. = Й. Юндзілл;
Зав. = Завадский; Кр. = Крупа.

1. Auricularia mesenterica Dicks. Зав. Ушій кризковатий.
2. Stereum tabacinum Fr. Й. Ю. Скірій табачковий.
3. " rubiginosum Fr. Й. Ю. Зав. С. ржавий.
4. " crispum Pers. Кр. С. кучерявий.
5. " spadiceum Fr. Зав. Кр. С. багрянний.
6. " hirsutum Pers. Й. Ю. Зав. С. косматий.
7. " purpureum Pers. Й. Ю. Зав. С. червоний.
8. " rugosum Pers. Зав. С. морщистий.
9. Telephora laciniata Pers. Зав. Поволочня торочиста.
10. " incarnata Pers. Й. Ю. Зав. П. тілиста.
11. " cinerea Pers. Зав. П. полеласта.
12. " quercina Pers. Й. Ю. Зав. П. дубова.
13. " calcea Pers. Зав. П. біла.
14. " sanguinea Fr. Зав. П. кервава.
15. " papyracea Schrad. Зав. П. гладка.
16. " salicina Fr. Зав. П. вербова.

17. *Phlebia radiata* Fr. Кр. Жилляк лучистий.
18. *Radulum quercinum* Fr. Зав. Драчня дубова.
19. *Irpex peradoxus* Fr. Зав. Чершій незвичайний.
20. " *obliquus* Fr. Й. Ю. Кр. Ч. ускісний.
21. " *fusco violaceus* Fr. Зав. Ч. фіолетний.
22. *Phaedon fomentosum* Schr. Зав. Кольчій повстянистий.
23. *Merulius serpens* Tode. Зав. Кр. Запал повзун.
24. " *tremellosus* Schrad. Зав. З. дрижійниковатий.
25. " *rufus* Pers. Зав. Кр. З. рудий.
26. *Serpula lacrymans* Schr. Й. Ю. Зав. Кр. Повзій слезавий.
27. *Daedalea unicolor* Fr. Й. Ю. Зав. Кр. Мотня однобарва.
28. " *quercina* Pers. Й. Ю. Зав. Кр. М. дубова.
29. " *rubescens* Alb. et Schw. Й. Ю. М. червонява,
30. " *gibbosa* Pers. Й. Ю. Зав. М. горбата.
31. *Polyporus radula* Fr. Зав. Губка пилковата.
32. " *vitreus* Fr. Зав. Г. склиста.
33. " *obducens* Pers. Зав. Г. простерта.
34. " *abietinus* Fr. Й. Й. Ю. Зав. Г. ялична.
35. " *serialis* Й. Ю. Зав. Г. очергова.
36. " *suaveolens* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Г. приятна.
37. " *cinnabarinus* Jacq. Б. Й. Й. Ю. Зав. Г. киноварна.
38. " *versicolor* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Г. пестра.
39. " *zonatus* Fr. Й. Ю. Зав. Г. поясста.
40. " *pinicola* Fr. Зав. Г. соснова.
41. " *officinalis* Fr. Зав. Г. лікарска
42. " *betulinus* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Кр. Г. березова.
43. " *amorphus* Fr. Й. Ю. Г. нествірна.
44. " *adustus* Fr. Й. Ю. Зав. Г. обемалена.
45. " *fumosus* Fr. Зав. Г. димста.
46. " *destructor* Fr. Й. Ю. Зав. Г. розорниця.
47. " *caesius* Fr. Зав. Г. синява.
48. " *chioneus* Fr. Зав. Г. сніжиста.
49. " *stipticus* Fr. Й. Ю. Г. черениста.
50. " *caudicinus* Schaeff. Й. Ю. Зав. Г. жовта.
51. " *giganteus* Fr. Зав. Г. великанська.
52. " *cristatus* Fr. Зав. Г. гребениста.
53. " *frondosus* Fr. Зав. Г. вітиста.
54. " *umbellatus* Fr. Зав. Г. округжова.
55. " *varius* Fr. Й. Ю. Г. змінлива.
56. " *arcularius* Batsch. Зав. Г. округляста.
57. " *brumalis* Fr. Зав. Г. зимова.

58. *Polyporus squamosus* Fr. Зав. Губка лущиста.
59. *Ochroporus odoratus* Schr. Зав. Й. Ю. Губа пахуча.
60. " *radiatus* Schr. Й. Ю. Г. лучиста
61. " *conchatus* Schr. Зав. Г. скальчиста.
62. " *igniarius* Schr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Кр. Г. огнева
63. " *fomentarius* Schr. Й. Ю. Зав. Кр. Г. чирівка.
64. " *salicinus* Schr. Зав. Г. вербова.
65. *Phaeoporus cuticularis* Schr. Зав. Губушка скіриста.
66. " *lucidus* Schr. Й. Ю. Зав. Г. світла.
67. " *applanatus* Schr. Й. Ю. Г. плоска.
68. *Gloeophyllum abietinum* Karst. Й. Ю. Сітійка ялична.
69. " *sepiarium* Karst. Й. Ю. Кр. С. тинова.
70. *Lenzites betulina* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Кр. Сітня березова.
71. *Schizophyllum commune* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Кр. Розцішня звичайна.
72. *Trogia crispa* Fr. Зав. Зморщя кучерява.

Спис губ найдених автором на деревах листяних в кількох оселях східної Галичини.

1. *Auricularia mesenterica* Dicks. Ушій кризковатий. Раз найдено в свистільницькім лісі на грубезнім, на пів спорохнавілім буці.
2. *A. Auricula Judae* L. У. бзиновий. Всюди по бзині (*Sambucus nigra*).
3. *Stereum rubiginosum* Fr. Скірій ржавий. Всюди по дубовім дереві.
4. *S. purpureum* Pers. С. червоний. Всюди по колодах і деревах листяних.
5. *S. hirsutum* Pers. С. косматий. Всюди як ч. 4.
6. *Radulum quercinum* Fr. Драчня дубова. На старих дубах та гниючих дубових колодах і галузю.

Примітка. Автор перешукував в серпні 1899 деякі оселі з Бережанщини а то: Боків, Шумляни, Рудники, Литвинів з Підгаєччини, а Свистільники і Дитятин з Рогатинщини. Деякі роди бачилось привагідно деінде пізніше, як в Говилові в Гусятинщині, в Сороці в Скалатщині, коло Перемишля (Великі і Малі Буди) та Самбора (Радловичі і Передмістя самбірські. Дещо найдено ще нового, не готового автором перед відісланем праці і збірки.

7. *R. hydnoideum* Schr. Д. кольчаковата. Всюди на опавшій галузю грабовім і буковім.
8. *R. molare* Fr. Д. зубата. На старих дубових колодах в тінистих свистільницьких лісах.
9. *Igrax obliquus* Fr. Чершій ускісний. На корі буків і берез в Бережанщині.
10. *Hudnum farinaceum* Pers. Кольчак білий. На гниючих пнях грабових в Бережанщині.
11. *Daedalea unicolor* Fr. Мотня однобарва. Раз найдено в боківскім приходскім лісі на гниючій пняку грабовім.
12. *D. quercina* Pers. М. дубова. Всюди по платвах, стовпах, пнях дубових. Раз найдено в Бокові на ростучій галузі дубовій.
13. *D. zonata* Bull. М. поясста. На гниючій пняку грабовім раз найдено в свистільницькім лісі.
14. *Daedalea gibbosa* Pers. М. горбата. В Бережанщині по грабових пнях в тінистих лісах. Раз подибано в боківскім двірскім саду на ростучій липі.
15. *Daedaleopsis confragosa* Schr. Мотійка крихка. Дуже часто подибувано на гниючих грабових пнях в тінистих лісах Бережанщини.
16. *Polyporus suaveolens* Fr. Губка приятна. В Бережанщині на старих вербах.
17. *P. vulgaris* Fr. Г. звичайна. Всюди на гниючій дереві.
18. *P. versicolor* Fr. Г. пестра. Всюди по гниючих колодах.
19. *P. zonatus* Fr. Г. поясста. На пнях грушкових гниючих в Бокові.
20. *P. betulinus* Fr. Г. березова. В свистільницькім лісі раз на березі придибана, коло Перемишля звичайна.
21. *P. adustus* Fr. Г. обсмалена. В Бережанщині і Самборі по вербах.
22. *P. fumosus* Fr. Г. димста. Як *P. adustus*.
23. *P. picipes* Fr. Г. чорночерниста. На вербах передмістій самбірських.
24. *P. caudicinus* Schaeff. Г. жовта. В Бережанщині; кидає ся яко галапас по черешнях, і по свіжо стятих пнях дубових.
25. *P. hirsutus* Wulf. Г. космата. По березах і грабах в Бокові.
26. *P. varius* Fr. Г. змінлива. В Бережанщині, на старих буках і трепетах.
27. *Ochroporus radiatus* Schr. Губа лучиста. Раз найдено цілу групу на пняку вільховім в Бокові.

28. *O. ignarius* Schr. Г. огнева. Всюди на всяких деревах, а особливо на вербах.
29. *O. fomentarius*. Г. чирівка. В Бережанщині і Перемишлі на буках і березах.
30. *O. fulvus* Schr. Г. русява. В Бережанщині на трепетах.
31. *O. vulpinus* Schr. Г. лися. Раз придибано в Сороці в більшій кількості на черемі в двірскім саду.
32. *O. cinnamomeus* Schr. Г. цинамонова. По вишнях в Бережанщині і коло Самбора.
33. *O. resinosus* Schr. Г. живична. Найдено раз на черешні в Шумлянах.
34. *O. ribis* Schr. Г. явірнична. На грубих паростах явірниць в Самборі.
35. *O. Evonymi* Schr. Г. чмелинова. Раз знайдено на кладовищі старім жидівскім в Перемишлі.
36. *Phaeoporus hispidus* Schr. Губушка чотирхата. Всюди по яблінках.
37. *P. applanatus* Schr. Г. плоска. На пнях дерев гниючих всюди в лісах.
38. *Fistulina hepatica* Fr. Язвня печінкова. Раз знайдено случайно на стятій свіжо пняку дубовім по дощі в гайку при стації залізничній Острів-Березовиця.
39. *Lenzites betulina* Fr. Сітня березова. Всюди по пнях березових.
40. *L. albida* Fr. С. білява. Подибана кілька разів на грабових галузях на землі в лісах боківських.
41. *Serpula lacrymans* Schr. Повзій слезавий. В пивницях самбірських.
42. *Merulius tremellosus* Schrad. Запал дрижійниковатий. На платві під мостом на дорозі з Перемишля до Липовиці.
43. *Trogia crispata* Fr. Зморшня кучерява. В Бережанщині на галузках березових, грабових, букових і вільхових гниючих на землі.
44. *Schizophyllum commune* Fr. Розціння звичайна. По вільшині; в Бережанщині.

Наконечне слово.

З поданих списів довідуємо ся, що перед 1899 р. занотовано у нас 72 родів губ, а коли відкинемо роди нотовані самим Завадским, то мали би ми 40 родів. Вчисляючи роди подані автором а не нотовані перед тим, мати-мемо в першій случаю всіх губ 90 родів, в другій 63. Значить до давних донотовав автор в першій случаю 18, в другій 23 родів, а іменно числа зі свого спису : 2, 7, 8, 10, 13, 15, 17, 23, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40 зглядно ще числа : 1, 6, 22, 42, 43. Число се не велике в порівнянню з числом поданим з російської Польщи (до 140 родів).

ЖЕРЕЛА.

1. Simon Syrennius. Zielnik Herbarzem z języka łacińskiego zowią i t. d. Cracoviae MDXCV.
2. X. B. S. Jundzill. Opisanie roślin w prowincjach W. X. Litewskiego naturalnie rosnących, według układu Linneusza. Wilno 1791.
3. Józef Jundzill. Opis roślin na Litwie, Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących jako oswojonych. Wilno 1830.
4. Alexander Zawadzki. Enumeratio plantarum Galiciae & Bucovinae. Breslau 1835.
5. J. R. Czerwiakowski. Opisanie roślin skrytopłciowych, lekarskich i przemysłowych. Botaniki szczególnej część pierwsza. Kraków 1849.
6. L. Rabenhorst. Kryptogamenflora von Deutschland. G. Winter Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig 1884.
7. J. Krupa. Zapiski mykologiczne z okolic Lwowa i z Podtatrza. Sprawozdania komisji fizyograficznej i t. d. t. XXII. Kraków 1888.
8. J. Schröter. Die Pilze Schlesiens. Breslau 1889.
9. T. v. Tavel. Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena 1892.
10. І. Верхратский. Спис важнійших виразів з рускої ботанічної термінології і номенклатури. Львів 1892.
11. K. Schumann. Lehrbuch der systematischen Botanik. Stuttgart 1894.
12. Ростафінський-Верхратский. Ботаніка на висші класи и шкіл середних. Львів 1896.
13. Stanisław Chelchowski. Grzyby podstawkowo-zarodnikowe Królestwa Polskiego. Pamiętnik fizyograficzny t. XV. Warszawa 1898.

Причинки до ліхенології
СХІДНОЇ ГАЛИЧИНИ.

Обрієники Перемисчини та Підгаєччини.

ПОДАВ

Г. Бобяк.

CONTRIBUTIONES

AD

Lichenologiam Haliciae orientalis.

LICHENES

agri Peremisliensis et Pidhajcensis.

На поли ліхенології все ще мало в Галичині зроблено. Досить навести, що в такім малім сумежнім Шлеску записано понад сім соток родів обрієників, коли в Галичині, де майже є більша ріжнородність в почві, підсою та взнесеню понад уровень моря, знаних є ледви з 480 родів. А вжеж найменше з сего приходить на східну Галичину, зглядно на часть її руску, бо лише 155 родів. Не дивуватись тому, бо робітників було мало. Збірки східної Галичини походять головно від В. Боберского. Перешуковано в східній Галичині лиш деякі околиці а то часть обмежену лінією попровадженою з Бережан на Терєбовлю, Грималів, Скалат і Тернопіль до Золочева, дальше Скільщину, Долинщину, Перемисчину і околицю Криниць а окрім сего Черногору. Вже в сего видимо, які

тут величезні просторони ще навіть не торкані. Заохочений в частині автор почав збирати весною 1902 р. обрісники в Перемисчині, а в серпні в Підгаєччині. В першій половині обнято перешуковані оселі Перемишль, Липовицю, Великий і Малий Кругель і Красичин. Сторона ся є досить богата в обрісники. Боберський подає з відси 26 родів, вчисляючи і ті, котрі після него в цілій Галичині виступають. Автору вдалось тут дещо більше придбати, однак признатись треба, що таки є ще много до роботи. На се складаєсь много причин. По перше автор, як все в початках буває, не мав вправи в збиранню ані означуванню, в друге не збирав там нічого в осінній порі, коли мож знайти найбільше форм, а в третє годі було мати доступ всюди в околиці, де є область кріпостна, та ще в нинішніх часах, в Перемисчині.

Полоса підгаєцка, доси ніким не перешукована, обмежена тут лише на деякі оселі як: Боків, Шумляни, Гнильче, Литвинів, Рудники і Підгайці. Почва тут головно вапняста рідше глиниста і місцями сильно горбоквата з обнаженими скалами.

Загальний вислід роботи ось який: яко вперше знайдені для східної Галичини є роди: *Collema polycarpum* Schaer. *Synechoblastus flaccidus* Krb. *Omphalaria decipiens* Mass. *Cladonia squamosa* Hffm. *Cetraria saepincola* Ach. *Peltigera horizontalis* Hffm. *Gyalecta cupularis* Schaer. *Lecidea iurana* Schaer. *Verrucaria rupestris* Schrad. *Ver. muralis* Mass. Яко нові для Галичини занотовано: *Leptogium scotinum* Fr. *Lecania syringeae* Th. Fr. *Lecidea rupestris* v. *calva* Mass. *Bacidia muscorum* Arnd. і *Arthothelium spectabile* Mass. Певної частини форм не удалось поки-що автору означити.

В прилученім списі держав ся автор системи поданої в *Sylloge Lichenum Italicorum* A. Ятти, яко найновішого більшого підручника.

I. Семейство Collemaeae.

Leptogium Ach.

1. *L. scotinum* Fr. Раз знайдено на збіччї глинистїй між мохом коло порохівні на Засяню в Перемишлях.

Collema Hill.

2. *C. polycarpum* Schaer. На вапнякових і гіпсових збіччях в Підгаєччині.

3. *C. glaucescens* Hffm. На глині в Підгаєччині і Перемисчині.

Synechoblastus Trev.

4. *S. flaccidus* Krb. Горби вапнясті в Підгаєччині (камінна гора в Рудниках).

Omphalaria D. R.

5. *O. decipiens* Mass. Раз подибано в більшій скількості на збіччї вапняковій на Підзамчищі в Бокові.

Placynthium Ach.

6. *P. corallinoides* Krb. На пісковнику вапнястим, порозмітуванім по збіччях на Малім Кругелі і в Шумлянах при каменоломах.

II. Сем. Ramalinaceae.

Usnea Dill.

7. *U. barbata* var. *hirta* Fr. На деревах, а часто на тинах в Підгаєччині і Перемисчині.

Evernia Ach.

8. *E. furfuracea* Fr. На деревах і тинах в Перемисчині і Підгаєччині.

9. *E. prunastri* Ach. На деревах і тинах в Перемисчині і Підгаєччині.

Ramalina Ach.

10. *R. fastigiata* Ach. На ріжних деревах коло Перемишля.

11. *R. fraxinea* var. *ampliata* Schaer. На деревах коло Перемишля і на кладовищі підгаєцкім.

12. *R. farinacea* Ach. Тополі кладовища підгаєцкого і берези в Перемисчині.

13. *R. pollinaria* Ach. Тамже і де инде в Підгаєччині і Перемисчині.

III. Сем. Cladoniaceae.

Boemysces Pers.

14. *B. roseus* Pers. Глинисті збічи в Шумлянах.

Cladonia Hill.

15. *C. rangiferina* v. *silvatica* Hffm. Раз знайдено в Липовиці на порохнавіючій пеньку.16. *C. fimbriata* v. *scyphosa* Schaer. В Перемисчині і Підгаєччині на порохнавіючих пеньках.17. *C. furcata* v. *racemosa polyphylla* Krb. Коло Перемишля і в Підгаєччині на неуправлених місцях.18. *C. pungens* v. *flavoviridus* Krb. Коло Перемишля і в Підгаєччині між мохом по лісах.19. *C. macilenta* Hffm. На пеньках порохнавіючих по лісах в Липовиці.20. *C. squamosa* Hffm. Між мохом декуди в свистільницькім лісі коло Бокова.21. *C. chlorophaea* Flk. На пнях спорохнавілих в Підгаєччині і Перемисчині.

IV. Сем. Parmeliaceae.

Cetraria Ach.

22. *C. saepincola* Ach. Раз подибано на хресті дубовім на кладовищі боківекім.

Peltigera Wld.

23. *P. horizontalis* Hffm. Раз знайдено більшу скількість (кілька метрів квадратних простору було занятого) на краю красичинського ліса в тіни буків.24. *P. canina* Hffm.а) *leucorhiza* Schaer.б) *ulorhiza* Schaer.

Коло Перемишля і в Підгаєччині.

Imbricaria D. C.

25. *I. perlata* Kbr. В Перемисчині і Підгаєччині по грабах, березах і рябині.26. *I. tiliacea* Krb. В Підгаєччині і Перемисчині по деревах але рідко коли з мисочнями.27. *I. saxatilis* Krb. Тамже на деревах.28. *I. exasperata* Drns. Тамже на деревах.29. *I. olivacea* D. C. Тамже на деревах.30. *I. caperata* D. C. Тамже на деревах, а найбільше на березах.31. *I. revoluta* Krb. На березах і дубах в Підгаєччині і Перемисчині.32. *I. physodes* D. C. Тамже на деревах.

Parmelia Ach.

33. *P. ciliaris* Ach. Тамже на деревах, а найбільше на старих вербах і сливах.34. *P. stellaris* Ach.а) *adpressa* Th. Fr.б) *adscendes* Th. Fr.

Всюди на деревах. Форма б) без мисчинок.

35. *P. pulverulenta* Ach.а) *allochroa* Th. Fr.б) *pityrea* Th. Fr.

Тамже на деревах.

36. *P. obscura* Schaer. v. *cycloselis* Ach. На грубшім галузю дубовім о корі гладшій в Підгаєччині декуди.

Physcia Schreb.

37. *P. parietina* Drns.б) *aureola* Fr. На камінях в обох сторонах.в) *polycarpa* Ach. Декуди на деревах.г) *lobulata* Schaer. Часто на деревах і тинах.

V. Сем. Endocarpaceae.

Endocarpon Hdw.

38. *E. miniatum* v. *vulgare* Kbr. На збічах вапнястих в Підгаєччині.

VI. Сем. Lecanoracei.

Lecanora Ach.

39. *L. circinata* Ach. v. *myrrhina* Krb. Памятники камінні на кладовищах в Підгаєччині і Перемисчині.
 40. *L. galactina* Ach. На старих пам'ятниках на кладовищах і на старих мурах в Підгаєччині.
 41. *L. subfusca* Ach.
 а) *Parisiensis* (Nyl). На деревах в Перемишлі і Підгаєччині.
 б) *argentata* Ach. В обох сторонах на деревах.
 в) *distans* Ach. Тамже.
 г) *geographica* Mass. Тамже.
 42. *L. intumescens* Krb. Тамже найбільше на буках.
 43. *L. albella* Ach. v. На гладшій корі дерев тамже.
 44. *L. Hageni* Ach. На обробленім дереві тамже.
 45. *L. varia* Ach. Дубові хрести підгаєцьких кладовищ.
 46. *L. symmicta* v. *serpincola* Fr. На обробленім дереві в Підгаєччині.

Caloplaca Th. Fr.

47. *C. murorum* Th. Fr. На мурах і обнажених камях в Перемисчині і Підгаєччині.
 48. *C. citrina* Th. Fr. На камях в Підгаєччині.
 49. *C. concolor* Th. Fr. Кора сосон в Перемисчині; без мишочок.
 50. *C. vitellina* Th. Fr. На старих мурах і обробленім дереві в Підгаєччині.

Rinodina Ach.

51. *R. exigua* Mass. Кора сосон в Перемисчині.

Lecania Mass.

52. *L. syringea* Th. Fr. На трепетах кладовища підшумлянського.

Pertusaria D. C.

53. *P. communis* D. C.

б) *variolosa* Krb.

На деревах в Підгаєччині і Перемисчині, особливо на грабах і буках.

54. *P. leioplaca* Ach.

Декуди на грабах в Підгаєччині.

Gyalocista Ach.

55. *G. cupularis* Schaer. На вапняках в Підгаєччині.

VII. Lecideacei.

Lecidea Ach.

56. *L. iurana* Schaer. На вапняку тамже.
 57. *L. rupestris* v. *calva* Mass. На конгломератах о злішци вапнянистим, порозмігунаних на Малім Кругели.
 58. *L. enteroleuca* Ach. в формах:
 а) *euphorea* Schaer. Всюди на деревах.
 б) *areolata* Fr. В Підгаєччині на яблунях та молодих черешнях.
Bilimbia Dnrs.
 59. *B. hypnophila* Th. Fr. На моху на Малім Кругели і на збічах в Підгаєччині.
Bacidia Dnrs.
 60. *B. muscorum* (Sw) Arnd. На моху на Підзамчищі в Бокові.
 61. *B. rubella* Mass. На грабах і дубах в Перемисчині і Підгаєччині.

VIII. Graphidacei.

Opegrapha Hmb.

62. *O. varia* Pers
 а) *notha* Ach. На буках і грабах в Красичині і Підгаєччині.
 б) *pulicaris* Krb. На корі берези і на буках в Підгаєччині.
 63. *O. herpetica* Ach. На буках в Підгаєччині.

Graphis Ads.

64. *G. scripta* Ach. в формах:
 а) *limitata* Schaer.
 б) *recta* Krb.

В Підгаєччині і Перемисчині на деревах.

Arthothelium Mass.

65. *A. spectabile* Mass. Раз знайдено на грабі на Малих Будах.
Arthonia Ach.
 66. *A. vulgaris* Schaer. Лучавсь на грабах в Підгаєччині.

IX. Verrucariacei.

Verrucaria Pers.

67. *V. rupestris* Schrad. На муру монастирським Патрів Реформатів в Перемишлі.
 68. *V. muralis* Mass. На кусниках вапняку на Підзамчищі в Бокові.

Acrocordia Mass.

69. *A. gemmata* Ach. На корі граба раз знайдено на Малих Будах.

Arthopyrenia Mass.

70. *A. grisea* Krb. Вишні і берези в Підгаєччині.

71. *A. analepta* Ach. Вишні в Підгаєччині.

72. *A. cerasi* Mass. Тамже на вишнях.

Pyrenula Ach.

73. *P. nitida* Ach. На буках в Підгаєччині.

ЖЕРЕЛА.

а) для перегляду обрієників галицьких.

1. L. Boberski. Systematische Übersicht der Flechten Galiziens. Wien 1886.

2. W. Boberski. przyczynek do lichenologii Pienin. Sprawozdanie komisji fizyograficznej t. XX. Kraków 1886.

3. W. Boberski. Drugi przyczynek do lichen. Pienin. Sprawozd. kom. fizyogr. t. XXII. Kraków 1888.

4. W. Boberski. Trzeci przyczynek do lichen. Galicyi. Sprawozd. kom. fizyogr. t. XXIII. Kraków 1889.

5. W. Boberski. Czwarty przyczynek do lichen. Galicyi. Spraw. kom. fizyogr. t. XXVII. Kraków 1892.

б) до означуваня.

1. G. W. Koerber. Systema Lichenum Germaniae. Breslau 1860.

2. Idem. Parerga lichenologica. Breslau 1865.

3. C. Roumeguère. Cryptogamie illustrée etc. Lichens. Paris & Toulouse 1868.

4. M. T. Fries. Lichenographia scandinavica Upsaliae 1871.

5. B. Stein. Flechten. Fr. Cohns Kryptogamenflora von Schlesien Breslau 1879.

6. Sydow.

7. A. Jatta. Sylloge lichenum Italicorum. Trani 1900.

Д. ГІЛЬБЕРТА ОСНОВИ ГЕОМЕТРІЇ.

НАПИСАВ

Др. Володимир Левицкий.

Математика XIX століття поклала собі за завдане розслідувати стійність аксіомів, на яких оперла ся наука геометрії. Це змагане привело через відкинене т. зв. аксіому рівнобіжних ліній Евкліда до сотвореня геометрії неевклідової, метагеометрії¹⁾, здвигненої через Воуаї та Лобачевського з одной, а Ріманна з другої сторони. Сім робом поветала геометрія з кривиною zero, додатною та від'ємною, а кожда з тих трох геометрій є вповні логічно узасаднена і не противить ся ніяким правилам математичного розумованя, а се тим більше, що емпірично рішити ся не дасть, яка з тих трох родів геометрії відповідає дійсности. Яко продукт стислого людського розумованя всі ті три роди геометрії є собі вповні рівноважні, і так само як і геометрія многорозмірна є математично зовсім стислі.

В останніх літах основно зайняв ся підставами геометрії Д. Гільберт, проф. математики в Гетінген. В своїх викладах: „Grundlagen der euklidischen Geometrie“, які писані находять ся в бібліотеці математичній університету в Гетінген, та які оголосив п. з. Grundlagen der Geometrie, Липск 1899., розбирає Гільберт дуже основно пять аксіомів, на яких оперла ся т. зв. елементарна евклідова геометрія (четвертий з них є славний аксіом Евкліда про лінії рівнобіжні, пятій та останній аксіом тяглости (Stetigkeitsaxiom) Архімеда). Аксіоми ті піддає Г. ґрунтовній критиці, розбирає, чи кождий слідуєчий є логічним вислідом попередних, та чи не дало

¹⁾ Пор. пр. мою популярну розвідку: »Кілька слів про т. зв. метагеометрію та геометрію загальну«. (Привіт І. Франку).

би ся збудувати геометрий, де поодинокі з тих аксіомів не існують. До своїх дослідів втягає Г. звісні твердження Pascala та Desargues'a з геометрії метової, які є через се цікаві, що хотяй заходять на площі, дають ся лиш при помочи метод просторних доказати; змаганя єї твореня геометрії без поодиноких аксіомів є вельми інтересні.

Та недавно пішов Гільберт в своїх розслідах еще дальше; цілу геометрию змагає ся оперти лиш на трох аксіомах, при чім аксіом тяглости, що в попередних розслідах займав пяте місце, стаєсь у него точкою вихідною. При помочи своїх трох аксіомів творить Г. геометрию загальнійшу, так що геометрия евклідова та Bolyai-Лобачевського то лиш єї парости. Правда, вже передше змагав Lie оперти геометрию на загальнійшій основі, а се на теорії груп та założеню, що функції, що дефініюють групи, дають ся різничкувати; але годі ту рішити, чи założене, що функції дають ся різничкувати, є в kwestії аксіомів геометрії конечно, та чи скорше спроможність різничкованя функций не є вислідом понятя груп та вищих аксіомів геометричних. Гільберт іде иньшою дорогою, бо опирає ся на теорії множиний Cantor'a та твердження C. Jordan'a, що кожда плоска замкнена крива без точок подвійних ділить площу на царину виїшну та внутрішну. А хотя розсліди Гільберта дотикають лиш геометрії плоскої, то однак він не має сумніву, що буде їх легко можна перевести і в просторі. Гадки свої нашікував Г. первісно в ноті, поміщеній в „Nachrichten der könig. Gesellschaft der Wissensch. in Göttingen (math. phys. Klasse) 1902. Зошит 4. ст. 223“. а обширно розвинув їх в „Mathemat. Annalen“ т. 56. зош. 3. 1902. ст. 381—422 під заголовком: „Über die Grundlagen der Geometrie“. Ідеї сего визначного геометра сучасного хочу в короткім перегляді ту подати.

1. Теорію свою починає Гільберт поясненнями та дефініціями, а іменно:

а) Площа чисельна (Zahlebene) се у него звичайна площа з борядними прямокутними x, y .

б) Кривою Jordan'a називає він криву без точок подвійних, тяглу (також і в кінцевих точках), яка лежить в тій площі чисельній; наколи она є замкнена, то царина нею обмежена є цариною Jordan'a.

Дефініцій є також дві: дефініція площі та руху.

а) Площа є се (після Гільберта) дворовмірна множинь, систем точок, які можна відтворити однозначно (і на оборот) на точки площі чисельної, що лежать в скінчености, або на певну єї частину.

(Площу ту будем в дальшій тягу називати коротко площею Гільберта). До кожної точки A сеї площі належать царини Jordan'a, в яких знаходить ся образ точки A , та яких усі точки представляють також точки площі Гільберта. Кожда царина Jordan'a, яка знаходить ся в оточенню точки A та яка ту точку замикає, є знова оточенням точки A . Наколи в оточенню A знаходить ся якась точка B , то се оточення є оточенням і для B . Наколи A і B є якісь дві точки площі Гільберта, то все знайде ся оточене, яке є рівночасно оточенням для A і B .

б) Рух є се однозначне тягле перетворення образів (Bildpunkte) площі чисельної в собі, таке, що напрям, в яким перебігає певну замкнену криву Jordan'a (Umlaufssinn), все остає той сам. Рух, при яким точка M остає без зміни, є оборотом довкола точки M .

По сих дефініціях ставить Гільберт три основні аксіоми:

I. Наколи довершимо два рухи один по другім, то вислідне з сего перетворення площі Гільберта є знов рухом; с. в рухи творять групу.

II. Наколи маєм в площі G які небудь дві точки A і M , то все можна точку A через оборот довкола M перевести в безконечно много положень. А наколи збір тих точок, що вийшли з всіх тих оборотів точки A довкола M , назвемо правдивим колом (wahrer Kreis), то маєм аксіом: Кожде правдиве коло складає ся з безконечно много точок.

III. Наколи існують рухи, що трійку точок, яка знаходить ся в сусідстві трійки $A B C$, переводять в сусідство трійки $A' B' C'$, то все знайде ся такий рух, через який трійка $A B C$ зовсім точно перейде в трійку $A' B' C'$; значить ся: рухи творять в скінченности систем замкнених.

З тих трох аксіомів слідує безпосередно, що геометрія плоска, де аксіоми I—III існують, є або геометрією евклідовою або геометрією Bolyai-Лобачевського; се докаже Гільберт тим, що всі твердження геометрії о пристайности, виражене простої через дві точки і т. и. остають при заложенню аксіомів I—III; чи однак геометрія буде евклідовою чи Bolyai-Лобачевського, рішає приняте аксіому рівнобіжности або ні.

2. На основі тих аксіомів та при помочи перетворень розбирає Гільберт цілий ряд свійств правдивого кола в відношенню до т. зв. кола чисельного (Zahlenkreis, звичайне коло в площі чисельній). З тих розслідів виходять ось-які свійства того кола:

Правдиве коло є се замкнена в собі густа та совершенна (perfect) множиня точок; точки ті є уложені циклічно, т. зн. що

наколи точки K_3, K_4 переділяють точки K_1, K_2 , то на оборот точки K_1, K_2 переділяють точки K_3, K_4 ; наколи точки K_1, K_4 є переділені точками K_2, K_5 , а точки K_2, K_4 точками K_3, K_5 , то точки K_1, K_4 є переділені точками K_3, K_5 . Це угрупованя точок остає незмінне при усяких оборотах довкола точки M , що є осередком правдивого кола. Наколи се угрупованя задержимо, то точки правдивого кола можна всегда відтворити однозначно на точки обводу звичайного кола чисельного з лучом 1 (і на оборот).

Правдиве коло, наколи его берем в площі чисельній, є все кривою Jordan'a. З сего слідує, що осередок M сего кола лежить всегда в его внутрі; а наколи в внутрі такого правдивого кола возьмем якусь точку P і через її поведем друге коло правдиве довкола точки M , то се друге коло є також кривою Jordan'a і замикає в собі точку M .

Дальше займає ся Гільберт групою рухів, яким підлягає правдиве коло при оборотах площі довкола осередка M . Слідує з відси, що кожду дану точку O того кола можна через відповідний оборот довкола M перевести в иньшу точку S того кола. Ті обороти довкола M творять групу всіх рухів правдивого кола, яка є гольодрично-ізоморфна до групи звичайних оборотів кола чисельного довкола M .

З сего слідує дальше, що кожде правдиве коло є замкнутою кривою Jordan'a, а систем всіх таких колес, виведених довкола даної точки M , виповняє без перерви цілу площу Гільберта, так, що правдиве коло довкола точки M або обнімає або ся містить в кождім иньшій таким колі.

Всі обороти $\Delta(\omega)$ площі Гільберта довкола точки M можем з огляду на площу чисельну виразити через перетвореня:

$$\begin{aligned}x' &= f(x, y, \omega) \\y' &= g(x, y, \omega)\end{aligned}$$

де x, y, x', y' є срядні в площі чисельній, ω параметр, який можна назвати кутом в площі Гільберта, а f і g однозначні тяглі функції. Наколи ω перебігає вартости $0 \dots 2\pi$, то дістанемо кожду точку правдивого кола через точку (x, y) раз і тільки раз, при тім є очевидно все:

$$\Delta(\omega)\Delta(\omega') = \Delta(\omega + \omega')$$

Наколи при якімсь руху площі остають дві точки неподвижні, то остають всі точки, значить ся рух є тотожністю (ідентичністю). В иньшій разі можна кожду точку площі перевести через відповідний рух в иньшу точку сеї площі.

3. По тих вислідах приступає Гільберт до поняття т. зв. правдивої простої. Наколи маєм дві пари точок (A, B) і (A', B') такі, що через якийсь рух A перейде в A' , а рівночасно B в B' , то кажемо, що (правдива) довжина AB є пристайна (знак на се \equiv) до (правдивої) довжини $A'B'$. (Аналогічно два кола пристають до себе, наколи при певнім обороті переходять в себе і они і їх осередки).

Назв'єм півоборотом оборот о кут π , т. є. оборот, що ще раз довершений дає тотожність; то коли маєм три точки A, B, C такі, що через півоборот довкола B A перейде в C , а C в A , то тоді точка B є осередком довжини AC . Правдива довжина AC має лиш один осередок, тому то, коли дві довжини є пристайні, то пристайні є і їх половини.

4. По с'їм та по деяких ще свойствах оборотів кола правдивої переходить Гільберт до точок скуплення (Häufungsstelle) точок площі. І ту дістаєм ось такі висліди:

Берем означену достаточну малу довжину за довжину одиничну і з неї творимо через безперервне ділення та півобороти систему точок того рода, що до кожної точки того систему належить означене число a додатне та вимірне, якого знаменником є степеень числа 2. Наколи маєм точку, що належить до такого числа a , та наколи $a < \frac{1}{2^m}$, то довжина $(0, a)$ є всегда менша від довжини $(0, \frac{1}{2^m})$. Точки площі, що відповідають числам $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$

стремлять до точки скуплення 0; але так само стремлять до зера точки, що відповідають додатним вимірним числам a_1, a_2, a_3, \dots (яких знаменник є степеню 2), наколи a_1, a_2, a_3, \dots стремлять до зера. Колиж a_1, a_2, a_3, \dots стремлять не до зера, але до якогось дійсного числа a , то так само відповідаючі їм точки стремлять до якоїсь означеної точки.

З відси слідує понятя правдивої простої; є се систем точок, що повстає з двох основних точок O і E , наколи будемо брали осередки, довершували півобороти і долучали до сего точки скуплення всіх одержаних точок. Всі системи, які одержимо в сеї простоті через рух, є знов правдивою простою. Точка O ділить просту на дві півпрості. Проста правдива є кривою тяглою, не має ніякої точки подвійної та не може сама в себе вертати.

Дві прості мають що найбільше одну точку спільну, а кожда проста правдива перетинає коло, повежене довкола одної з ві точок.

Дві якнебудь точки площі Гільберта можна все отримати правдивою простою.

В так утвореній геометрії (з правдивих колес та правдивих прости́х) остають і правила пристайности. Наколи в двох трикутниках заходять пристайности:

$$AB \equiv A'B', AC \equiv A'C', \sphericalangle BAC \equiv \sphericalangle B'A'C'$$

то мусять заходити і пристайности:

$$\sphericalangle ABC \equiv \sphericalangle A'B'C', \sphericalangle ACB \equiv \sphericalangle A'C'B'$$

$$BC \equiv B'C'.$$

При тім однак треба, щоби напрям, в яких перебігаєм оба трикутники, був для обох однакий.

5. Наколи маєм вже дефініцію правдивої простої, то треба розрізнити два случаи: або приймаєм аксіом рівнобіжності, або ні. В першім разі існує лиш одна проста, що іде через одну точку і не перетинає даної простої; тоді для площі Гільберта мають значіння всі 5 аксіомів геометрії евклідової і через се доходимо до сеї геометрії.

В другім случаю ідуть через одну точку дві півпрості різні, які даної простої не перетинають, а за се кожда иньша проста, що іде з даної точки, ту пробгу перетнає. І на оборот слідує з тяглости, що тоді до кождої даної простої належать дві різні півпрості, що ідуть через одну точку, але ві не перетинають; значить ся, маєм дві рівнобіжні лінії, а наша геометрия стаєсь геометриею Боуая-Лобачевского.

Вже з висше наведеного начерку можна набрати погляду на ідеї та змагання Гільберта. Та хотя може декому видасть ся неприродним та задалеко йдучим втягати до основ геометрії так доволі скомпліковані kwestії, як теорію груп, відтворень та рухів, то однак не улягає сумнівам, що се дорога є вповні раціональна. Бо геометрия, яко наука погляду, мусять доконче опиратись на певних заложенях, аксіомах; но число тих аксіомів мусять бути обмежене до мінімуму, а з другого боку мусять, о скільки се можливо, они бути того рода, щоби могли устоятись супроти критики людского ума, одним словом, щоби були необхідно конечні та не дались оспорювати. Таким аксіомом, що попав під сильну критику, є славний аксіом рівнобіжності Евкліда; kwestія, чи він є логічно необхідний, чи ні, дала почин до утвореня геометрії загальнійшої, о меньше аксіомах, якої лиш спеціальним случаем є геометрия

евклідова. Тому-то треба шукати таких аксіомів, які є як найзагальніші та при нинішнім погляді науки зовсім певні. Таких аксіомів шукають як раз Lie та Hilbert (хоча зовсім иншим способом) в теорії перетворень; і ця дорога видасться зовсім раціональна, коли зважимо, що субстрат розслідувань геометричних, се є площа, єстає очевидно незмінна при певних рухах та оборотах, які всі її точки переводять в инші точки однозначно. З незмінности того субстрату та з заложення апріористичного єго тяглости виходить безпосередно то мале число аксіомів Гільберта. Через дефініцію своєї площі зискав в кінці Гільберт се, що хоча вона не має обмеження, то однак даєся порівнювати з скінченною частиною площі чисельної. Впровадження кола правдивого (зглядно кривої Jordan'a, бо такою се коло є), кидає в кінці світло на будову площі Гільберта; вдаряє ту мимохіть схожість основ сеї геометрії з теорією Кляйна функцій автоморфних, де т. зв. коло головне і поділ площі на райони, які ся взаїмно не перетинають, відіграє перворядну роль. Гільберт вчинив проте один крок дальше до звязання геометрії елементарної з теорією функцій і тому-то єго ідеї здаєся містять в собі засновок до далеко йдучих увагальнень, засновок до глибокого виникненя в основи та аксіоми, на яких починає наш погляд геометричний.

Берлін, в жовтні 1902.

Математика теоретична а практична.

(Погляди проф. Ф. Кляйна).

РОЗІВРАВ

Др. Володимир Левицкий.

Сего року показала ся книжка, що має перворядне значінє для математики чистої та приміненої; се книжка, а радше автографовані виклади проф. Кляйна під заголовком „F. Klein. Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie, eine Revision der Prinzipien“. Leipzig 1902. B. G. Teubner стор. 468. Книжка ся обнимає виклади, які тримав проф. Кляйн в Гетінгені в літнім семестрі р. 1901. Хто лиш коли небудь має до діла з творами сего може нині найвизначнійшого математика німецького, сей знає добре, що Кляйн стремить все до усуненя сеї прогалини, яка з природи річи витворилась між математикою чистою а математикою практичного життя. Між математикою абстрактною а приміненою витворюєть що раз більша пропасть, а причина сего така, що в природі не виступають ніколи твори абстрактні, які є витвором чистого логічного мисленя; в природі нема ані абсолютних точок ані абсолютних ліній і т. п. Тож нинішну книжку з великим заінтересованєм прийме кожний, для кого математика по при чисто формальну сторону має еще і з огляду на практичне приміненє свою велику вартість, тим більше, що великанський розвій наук природописних та техвічних в XIX. ст. довершив ся головно при помочи метод та доріг, які вказала математика. Нинішня книжка — се квінтесенція поглядів та змагань великого математика німецького, се мовби заповіт для дальшого покоління математичного, се виклад філософії математики, тим цікавіший, що автор сам звісний яко великий теоретик. Погляди зібрані в тій книжці хочу бодай в начерку ту представити.

Книжка складає ся з трох частий та вступу; часть перша (5 розділів) займаєть функціями одної змінної і представлєнем єї в системі сорадних, часть друга (4 розділи) обнимає т. зв. свобідну геометрію, часть трета займаєть представлєнем ідеальних творів через рисунки та моделі.

Почнім від вступу; ту на кількох сторонах характеризує автор сей глубокий розділ, що ділить теоретиків від практиків, та пояснює, чому як раз за предмет своїх викладів взяв собі геометрію та рахунок різничковий та інтегральний; а в кінці подає короткий перегляд літератури в kwestії навязаня зносин між теоретиками та практиками.

I. В першій частині займаєть автор вперед незалежною змінною x , та виказує, що наколи вартости змінної незалежної арифметично дають ся представити в ідеальній царині арифметики майже з безконечною точністю, то в царині емпіричній та в усіх царинах практичних, чи то в арифметиці, чи то в означеню довжини, чи то в нашім виображенію про простір, находить ся певна вартість гранична (Schwellenwert), по за яку практика піти не в силі. Та різниця привезолює нас перевести поділ математики на дві великі части: на математику прецизійну (числене абсолютно точними числами) та математику приближень (Approximationsmathematik, числене числами з обмеженою точністю). І як раз та математика приближень є ipso facto математикою практичною, бо ми в практиці можем з причини вартостей граничних досягнути лиш приближену точність. Та наколи сей розділ являє ся конечним в арифметиці, де між числом абстрактним невимірним а єго приближеною вартостію в практиці заходить різниця, то о скількож більше виступає різниця та в геометрії, де нашим понятям абстрактним (точка не має розміру, лінія має лиш довжину etc.) не відповілає в практиці дійсність. Сю різницю ілюструє автор на примірах; пр. kwestія конструцій геометричних при помочи ліній та цврка належить до геометрії прецизійної і в многих случаях в теорії не є можлива (пр. трисекція кута, подвоєнє шестигінника, квадратура кола), в практиці однак дає ся з меньшим або більшим приближенем довершити. Так пр. понятє вимірних та невимірних величин належить виключно до математики прецизійної. Навязуючи до понятя змінної незалежної дефініює автор горішню границу множини точок (при помочи „тятя“ Dedekind'a) та місце скупленя (після Вейерштрасса).

a) Опісля переходить Кляйн до дефініції функції $y = f(x)$; і ту показуєть знов різниця між теорією а емпірією,

бо крива емпірична, що ту функцію представляє, дефініює y , що належить до x , лиш в приближеню точно; та крива емпірична дефініює радше т. з. „пасок функційний“ (Functionsstreifen):

$$y = f(x) \pm \varepsilon \quad (\varepsilon \text{ відповідно мале}).$$

Сим способом крива емпірична має лиш обмежену точність і не відповідає стислому понятю функції математики прецизійної, а лиш понятю паска функційного.

По дуже інтереснім екскурсі про філософію натури (стислість і приближність права спаданя тіл, захованя маси, енергії та права гравітацаї, при чім знова виступає ріжниця між абстрактним а практичним поглядом), переходить Кляйн до атрибутів, які має крива емпірична а крива ідеальна. Крива емпірична мусить бути 1) тягла, 2) ограничати певну поверхню в укладі сорядних, 3) мусить мати в скінченім інтервалі скінчену скількість maxim'ів та minim'ів , 4) мусить мати в кожній точці напрям, означеннй череа квот ріжнищевий $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, 5) та мусить мати кривину. Сї свойства має крива емпірична вже з гори. Противно крива ідеальна, що відповідає понятю функції математики прецизійної, не має зовсім вже а рїогі повнєших власностей. Щоби она була анальоїчна до кривої емпіричної, мусимо вже з гори виразьно єї приписати власности: 1) тяглість, 2) скінчене число maxim'ів та minim'ів в скінченім інтервалі, 3) першу похідну, другу похідну і т. д. (очевидно лиш ті похідні, які їй припишемо). Такі функції вже Jacobi назвав розумними (vernünftig); они є загальнійші, як аналітичні, де жадає ся всіх похідних. Що повнєших власностей крива ідеальна не має вже а рїогі, що функція навіть усюди тягла не потребує мати усюди означеної похідної та не всегда мусить ся дати інтегрувати (як се давнїйше приписувано усїм функціям), сю kwestию основно розбирає Кляйн на славній функції Вейерштрасса:

$$y = \sum_0^{\infty} b^n \cos(a^n x \pi)$$

де $0 < b < 1$, а a чисте непаристе; функція та є усюди тягла, а однак не має похідної, значить ся крива ідеальна, яку она представляє, в жадній точці не має напряду та стичної. Слїдує з сего, що функції розумні то не правильнїй вид функцій, як давнїйше думано, але лиш невелика часть усїх функцій.

б) По тих розслідах приступає Кляйн до питання: як далеко можна криву емпіричну приблизити через прості аналітичні функції. Ту подає Кляйн методу до досягнення сеї цілі; коли пр. хочемо означити функцію розумну, що дає ся два рази різничкувати, так, щоби не лиш представляла рядну даної кривої емпіричної, але також вї напрям та кривину в відповідних границях точности, то рисуємо до даної кривої першу, а опісля другу похідну криву (очевидно емпіричну), ту другу похідну криву заступаєм через прамолнійний многокутник і дефініюєм через се функцію $f_2(x)$, яка через двократне інтегруванє дає ту функцію $f(x)$, що нам дану емпіричну криву приближує. — Очевидно можна творити много таких практичних метод.

Тепер розбирає автор квестию приближеня розумної функції при помочи простих аналітичних виражень.

Сего приближеня можна довершити або через скінчені многочлени або через скінчені ряди тригонометричні, при чім можна ті вираженя долучати лиш на поодиноких місцях до функції згл. до вї похідних.

в) Наколи поставимо задачу: до даної функції $y = f(x)$ найти многочлен, що на n даних місцях $x = \alpha, \beta, \dots, \nu$ має точно представляти рядну функції, то до сего уживаємо звісної інтерполяційної форми Lagrange'a:

$$Y = f(\alpha) \frac{(x-\beta)(x-\gamma)\dots(x-\nu)}{(\alpha-\beta)(\alpha-\gamma)\dots(\alpha-\nu)} + \dots + f(\nu) \frac{(x-\alpha)(x-\beta)\dots(x-\gamma)}{(\nu-\alpha)(\nu-\beta)\dots(\nu-\gamma)} = \Theta(x).$$

Наколи однак та форма має функцію $f(x)$ і на иньших місцях приближно представляти, то треба покласти дану функцію:

$$y = \Theta(x) + \text{решта } R(x)$$

та старати ся ту решту оцінити.

Наколи положимо:

$$y = \Theta(x) + r(x)\varphi(x),$$

де:
$$\varphi(x) = (x-\alpha)(x-\beta)\dots(x-\nu),$$

отже:

$$\Theta(x) = \frac{f(\alpha)}{\varphi'(\alpha)} \frac{\varphi(x)}{x-\alpha} + \dots + \frac{f(\nu)}{\varphi'(\nu)} \frac{\varphi(x)}{x-\nu}$$

та наколи $\alpha = \beta = \dots = \nu$, то дістанемо формулу Taylor'a:

$$f(x) = f(\alpha) + f'(\alpha) \frac{x-\alpha}{1!} + \dots + f^{(n-1)}(\alpha) \frac{(x-\alpha)^{n-1}}{(n-1)!} + r(x)(x-\alpha)^n.$$

При помочі сеї форми покаже ся, що форма Lagrange'a надає ся до приближення функції $f(x)$ (через $\Theta(x)$), наколи виражене $\varphi(x) \cdot \frac{f^{(n)}(\xi)}{n!}$ для всіх ξ в інтервалі $\alpha, \beta, \dots, \nu$, x в достаточнo малім числом.

Сю теорію стосує Кляйн до примірів (таблиці логаритмічні, приближене інтегралів через примолнійну інтерполяцію, через параболу, через параболу кубічну, правило Simpson'a); що до літератури, покликуєсь головнo на російського математика Маркова.

Слїдує passus про функції аналітичні, їх дефініція та математичні прикмети; дефініцію функцій аналітичних подає автор за Вейерштрассом. Велику прикмету математичну тих функцій добачує автор в тїм, що елемент такої функції в зовсім точно означений через кусник, хотяйби і достаточнo малій, кривої $y = f(x)$. При тїм поборює детереміністичні погляди J. Boussinesqa про т. зв. місця розгалуження функції, уважаної за функцію параметру t (отже часу в механіці).

2) Другий спосіб приближення довершує інтерполяція через ряди тригонометричні; отже (за x пишемо ω) пишемо:

$$f(\omega) = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos \omega + \dots + a_n \cos n\omega + \left. \begin{array}{l} \\ + b_1 \sin \omega + \dots + b_n \sin n\omega \end{array} \right\} + R \text{ (решта)} = \Theta(\omega) + R,$$

форма, яку легко звести на форму Lagrange'a.

Наколи дамо собі т. зв. рівновіддалені (aequidistant) місця

$$\alpha_0 = \alpha, \alpha_1 = \alpha + \frac{2\pi}{2n+1}, \alpha_2 = \alpha + 2 \cdot \frac{2\pi}{2n+1} \text{ і т. д. та положимо:}$$

$$A_1 = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos \alpha_1 + \dots + b_1 \sin \alpha_1 + \dots + b_n \sin n\alpha_1,$$

то $f(\omega) = \Theta(\omega)$, де:

$$\sum_1 A_1 \cos k \alpha_1 = a_k \cdot \frac{2n+1}{2}$$

$$\sum_1 A_1 \sin k \alpha_1 = b_k \cdot \frac{2n+1}{2}.$$

В тій формі уживає ся сего приближення в різних науках, пр. в астрономії, метеорології etc. (формула Bessel'a). Коли однак виберем наші місця так густо, що $n = \infty$, іде і наш ряд ($\Theta\omega$) в безконечність і дістаєм звисний ряд Fourier'a в сочинниках:

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\alpha) \cos k\alpha \, d\alpha$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\alpha) \sin k\alpha \, d\alpha$$

Сим способом дістаєм приближене функції через ряд безконечний. З класичної роботи P. L. Dirichet'a виходить, що наколи возьмем $(2n + 1)$ перших членів сего ряду, яких сума дасть ся представити в формі:

$$S_{2n+1}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(\omega + \varphi) \frac{\sin \frac{2n+1}{2} \varphi}{\sin \frac{1}{2} \varphi} \, d\varphi$$

то сей інтеграл для $n = \infty$ представляє функцію $f(\omega)$, наколи $f(\omega)$ є функцією розумною (т. є. тяглою зі скінченим числом максимумів та мінімумів — т. зв. умовами Dirichet'a).

Але що цікавше, беручи який небудь член скінченого ряду Fourier'a або агрегат таких членів та спроваджуючи (після теорії найменших квадратів) інтеграл:

$$\int_0^{2\pi} (f(\omega) - S(\omega))^2 \, d\omega$$

$(S(\omega)$ оден член або агрегат членів) до minimum, дістанем також дуже добре приближене функції $f(\omega)$.

В практиці таке приближене функції через ряди тригонометричні довершує ся механічно при помочи з. зв. гармонічних аналізаторів, як се автор дальше на примірах демонструє (аналізатор Henrici—Coradi).

В кінці сего уступу займаєсь автор збіжністю безконечного ряду Fourier'a та показує, що такий ряд є збіжний для всіх x , а навіть на місцях, де тратить тяглість; але степен збіжності стає тим гіршій, чим ближше і ближше підходимо до такої точки нетяглости.

А врешті звертає він при кінці сего розділу увагу на великі заслуги для математики приближень другого російського математика Чебишова.

д) Перейдім тепер до функції двох змінних $z = f(xy)$. Така функція є тоді тягла в якійсь точці (x_0, y_0) , наколи

$$|f(xy) - f(x_0, y_0)| < \delta \text{ (достаточо мале).}$$

Та вже на простім вимірянім вираженню:

$$z = \frac{2xy}{x^2 + y^2}$$

(в се поверхня „циліндрод“) виступає многозначна тяглість, де вже в гори зазначити треба, по якій дорозі треба зближати ся до якоїсь точки (прим. до $x=0, y=0$; найліпше се пізнати, коли положимо $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi$, отже $z = \sin 2\varphi$).

Коли собі дальше поставимо питанє, коли функція $f(xy)$ дасть ся різничкувати без ніякого застереження та дасть ся розвинути в ряд Таулог'а, та назначимо:

$$\frac{\partial f}{\partial x} = p, \frac{\partial f}{\partial y} = q, \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = r, \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = s, \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} = s', \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = t,$$

то покаже ся, що не все $s = s'$, але противно в поверхнях, які в житю найчастійше приходять (як се автор на примірах показує), в $s \leq s'$; щоби $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$, мусять не лиш існувати, але і бути тяглими p, q, s і s' .

Се були теоретичні висліди; наколи хочемо тепер функцію $f(xy)$ представити приближно, мусимо до помочи ужити функцій кулі.

Функція кулі є се однородний многочлен n -ого степеня що до x, y, z , який сповняє рівнанє різничкове:

$$\Delta F = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} = 0.$$

Найзагальнійша функція кулі n -ого степеня має еще $(2n+1)$ неозначених параметрів, які в F виступають лінійно.

(Для аналогії з рядом Fourier'a кладем $x = \sin \vartheta \cos \varphi, y = \sin \vartheta \sin \varphi, z = \cos \vartheta$ (з відси назва функції кулі) та дістанем місто $f(xy)$ функцію $f(\vartheta, \varphi)$).

Хочемо тепер $f(\vartheta, \varphi)$ представити через функції кулі:

$$f(\vartheta, \varphi) = F_0 + F_1 + \dots + F_n + \dots$$

Автор робить се для чотирох перших функцій:

$$f(\vartheta, \varphi) = F_0 + F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + \text{решта}$$

(отже до обчисленя маєм 25 сочинників), а робить се в той спосіб, що спроваджує до мінімум (після теорії найменших квадратів) інтеграл:

$$\int (f - F_0 - F_1 - F_2 - F_3 - F_4)^2 d\omega$$

($d\omega$ елемент поверхні кулі).

Наколи обчислимо з віден функції кулі F_0, \dots, F_4 (як се автор дійсно робить) і назвачимо їх через $P_n(\cos \vartheta)$ для означення, що в них входять функції тригонометричні, дістанемо:

$$f(\vartheta, \varphi) = \sum_{n=0}^4 \sum_{v=0}^{n-1} (a_{n,v} \sin \vartheta^v \cos v\varphi + b_{n,v} \sin \vartheta^v \sin v\varphi) P_n^{(v)}(\cos \vartheta)$$

або коротше:

$$f(\vartheta, \varphi) = \sum \sum (a_{n,v} \Phi_{n,v} + b_{n,v} \Psi_{n,v}),$$

при чім з рахунку випаде, що:

$$a_{n,v} = \frac{\int f \Phi_{n,v} d\omega}{\int \Phi_{n,v}^2 d\omega}, \quad b_{n,v} = \frac{\int f \Psi_{n,v} d\omega}{\int \Psi_{n,v}^2 d\omega}.$$

В сей спосіб проблем наш є розв'язаний.

Погляд загальний на функції кулі (пр. поділ на функції пояса (zonal), вирізка (sectoriell), та таблицок (tesserall)) та деякі уваги історичні кінчать сей розділ, а разом і часть першу книжки.

II. Часть друга обнимає т. зв. свободну геометрию (кривих плоских), свободну, бо не звязану з ніяким системом соординат. І ту зарисовує ся звязь між прецизною а емпіриною, а відношене аналізи і геометрії є ту таке, що Кляйн прецизує ідеї геометричні при помочи розвинень аналітичних, а досліди аналізи лучить з поглядом на фігури геометричні.

а) Автор починає від значіння т. зв. множини точок (Punktmenge), та старає ся її власности арифметичні ілюстровати геометрично. До сего служить ему метода лучів відворотних, яка так важну роль відгравает в теорії функцій автоморфних. Піддаючи точки площі інверзіям (відбитям) в трох та двох колах (при помочи групи перетворень) та випроваджуючи сим робом поділ площі на рівноважні колеса, які що раз стають густіші та стремлять до т. зв. точок граничних (особливих), показує автор, що множинь тих точок особливих віде не є густа та що она є точна (perfect, значить ся кожда точка особлива є точкою єкупленя безконечного числа точок особливих). Очевидно характеристична сторона сего представлення (відбиване колес що раз дальше і дальше) в математиці приближень не є можлива.

б) З поняття і властивостей дворовмірного континууму точок слідує даліше дефініція кривої; се є така множиня точок площі, яка дасть ся в тяглий спосіб відбити на кусник лінії простої.

Ту слідує даліше цікавий уступ, в яким автор ілюструє дослідї Peano і Hilbert'a, що крива, яка ся дасть представити при помочи параметру t :

$$x = \varphi(t), \quad y = \psi(t)$$

може виповнити зовсім докладно кусник площі. Криву таку називає автор кривою Peano. Се заповненє площі відбуває ся через поділ площі на що раз дрібніші квадратики, яких скількість стає в кінци безконечною.

Щось аналогічного до сеї ідеальної кривої Peano зробив С. Jordan для емпіричної математики; жадає він від кривої:

$$x = \varphi(t), \quad y = \psi(t),$$

щоби в інтервалі:

$$a \leq t \leq b$$

не мала ніякої точки подвійної, т. є. щоби не існували дві вартости t_1 t_2 такі:

$$a < t_1 < b, \quad a < t_2 < b,$$

для яких:

$$\varphi(t_1) = \varphi(t_2), \quad \psi(t_1) = \psi(t_2).$$

Закладаючи, що $\varphi(a) = \varphi(b)$, $\psi(a) = \psi(b)$, дістаєм замкнену криву Jordan'a, що площу ділить на дві часті (внутрішню та зовнішню). Властиво сказавши повинні ми назвати єї (в математиці прецезивній) не кривою, а множинию точок, яка сповняє умови Jordan'a. Лиш тоді можна єї назвати кривою (в змислі кривої емпіричної), наколи є:

- 1) φ і ψ в інтервалі тягли,
- 2) без точок подвійних,
- 3) та давалиб ся ν -рази ріжничкувати.

Тоді справді наша множиня точок має в кождім місци стичну і кривину.

На оборот можна до кривої емпіричної все подумати собі правильну ідеальну криву, що в всіх суцних власностях, які приписуєм кривим $y = f(x)$, згоджує ся з кривою емпіричною. Математичні розсліди, якими обнимаєм царини ідеальні, оживляє погляд просторний (Raumanschauung), але розсліди ті опирають ся все на правильности вказаній формами $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ та на аксіомах.

в) Криві ідеальні можуть далі бути аналітичні або алгебраїчні. Аналітичні є вони тоді, коли x і y дають ся представити через збіжні ряди степенні; наколи такі аналітичні криві: $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ мають ту власність, що φ і ψ сповняють ідентично рівняне $F(\varphi, \psi) = 0$, то криві є алгебраїчні.

Та знов наступає дослід автора, як представити криві алгебраїчні зі становища функційно-теоретичного та геометричного. Геометрично робить се автор при помочи методи Грассманна т. зв. лінійного механізма (се є рухомий систем простих ліній та точок, при чім прости лінії мусять переходити через означені точки, а точки знова мусять порушати ся по означених лініях). Показує ся, що крива є алгебраїчною, наколи повстає через лінійний механізм.

Коли в кінці спитаєм, яке значінє мають криві ідеальні (отже вимірні (де φ і ψ вимірніє), аналітичні та алгебраїчні) в математиці приміненій, то відповідь на се така, що в дійсности найпростіші криві, які знаєм та яких уживаєм до емпіричного представлення емпіричних дат, є як раз криві аналітичні, алгебраїчні та вимірні.

г) З черги приходять автор до кривих аналітичних, які будувє на дорозі чисто-геометричній (без помочи аналітичної геометрії). І ту вихідною методою є у него інверсія площі в кількох колах; показуєсь, що множинь граничних (особливих) точок творить криву Jordan'a, яка в загалї не є кривою аналітичною. (При твореню тих точок граничних відгріває у автора велику ролю зв'язне з теорією функцій автоморфних ортогональне коло). Така крива Jordan'a дає ся одно- і одно-значно та тягло відбити на обвід кола.

Сей уступ кінчать уваги Кляйна про подвійний програм геометрії та механіки. Після него геометрія має ціль подвійну: 1) взяти під увагу математику приближень та всі дальше розвивати, 2) з другої сторони не лякати ся ніякого ідеалізованя (в змислі математика прецизійної). Так само механіка мусить бути і феноменологічною т. є. обвинати царину приміненя, та ідеалістичною.

Ту полемізує автор з поглядами математиків італійських Veronese'a та T. Levi-Civita.

д) Та наколи вже теоретично важні є різниці між обома частями математики, то різниця та виступає тим сильвійше в геометрії практичній т. є. в геодезії та геометрії на черковій.

Геодезія є та частина геометрії, в якій ідея геометрії приближень найшла найяснійше та найконсеквентнійше примінене. Тут все розбирає ся та дискутує з одного боку точність обсервацій, з другого боку точність одержаних вислідів.

В геометрії начерковій, де вже з природи річи мусить виступати неточність, треба все пам'ятати на висказ Finsterwalder'a: „Рисуй так точно, як лиш потрапиш, але довіряй результату як найменше“.

В геодезії висшій, де іде о просточертні поміри трикутників та багатокутників, всі поміри, оперті о мірене основи та кутів, мусять мати певну недокладність; се ілюструє автор на т. зв. завданю Pothot'a. Тому-то в практиці мірять ся більше величини, як треба до означеня вислїду, і дивить ся, о скілько ті помірки, що ся взаїмно контролюють, згоджують ся, та означає ся границі, в яких імовірно вислід лежить; до того служить метода найменших квадратів.

В геодезії висшій надаєм в приближеню землі вид кулі або еліпсоїда. На еліпсоїді виступають лінії геодезичні, які — як звісно — мають се свойство, що їх лук

$$\int \sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}$$

між двома точками має бути „minimum“. Крива така має еще друге свойство, що її площа двократностична (Osculationsebene) стоїть прямовісно до площі стичної даної поверхні. При прецизній дефініції ліній геодезичних мусимо мати стисло здефініовану поверхню ідеальну, де dx , dy , dz є безконечно малі величини. А в практиці, де порівнуєм поверхню земську з еліпсоїдом, ті прирости навіть не є дуже малими різницями (не то вже різницями), лиш мусимо тим приростам приписати певний степен величини. Там Δx , Δy , Δz можуть мати вартість і кількох кілометрів.

Се тичить ся також і виду геоїда, т. є. поверхні позему сили тяжести; теоретичний вивід а практичний різнять ся між собою. Однак мимо сего можна сказати, що геодезія дає нам красний примір на се, що можна зробити з математикою в приміненю, і як се можна зробити. Правда, випадє все обчислене лиш в приближеню, але за се там, де дослїди доведено до кінця, означено також і міру приближеня.

е) Ще некористнійше представляє ся справа в геометрії рисунковій (т. є. геометрії начерковій та рахунку графічним),

бо ту не розвинено до тепер теорії блудів, як се зроблено в геодезії. Один Lemoine намагався таку теорію блудів, оперту на рахунок імовірности, подати. Та хочайби навіть вдалось перевести таку теорію блудів для конструкторів геометричних, то одно є певне, що така теорія ніколи не буде могла оперти ся на абстрактних твердженнях математики прецизійної, лиш буде потребувати рівнобіжних до них тверджень математики приближень. Сю гадку переводить Кляйн на загальнозвісім твердженням Pascal'a (шестибік Pascal'a); попри прецизійне твердження ставить Кляйн твердження приближене: „Наколи маєм 6 точок, що менше більше лежать на однім перерізі стіжковім і наколи получимо їх менше більше лініями простими, а прості ті перетинають ся (менше більше) в точках a, b, c, то ті точки лежать в приближеню на одній простій“.

Дальше ставить Кляйн питання, чи зі званих відношень емпіричної кривої, яку маєм перед очима, можна заключати на аналогічні свойства кривої ідеальної. На се дістаєм відповідь, що фігура емпірична служить лиш до глибокого орієнтованя ся; для точніших розслідів має она вправді також вартість гевристичну, но в переведеню доказів мусимо все удаватись до понять та аксіомів геометрії прецизійної.

Слідує тепер екскурс про дійсні точки звороту плоских кривих алягебраїчних, вестия, яку Кляйн вже давніше розбирав (Math. Annal. 10). Алягебраїчна крива C_n n -ого степеня може мати що найбільше $3n(n-2)$ точок звороту, а з того, як автор доказує, що найбільше $\frac{1}{3}$ -та часть може бути дійсна.

Наколи нам C_n представляє збір всіх кривих з виріжником $D=0$ (отже мусить бути бодай одна особливість), то $D=0$ яко рівняне алягебраїчне вятинає нам з простору $\frac{n}{2}(n+3)$ -розмірового (крива аляг. має тільки сочинників) поверхню $\left[\frac{n}{2}(n+3) - 1 \right]$ — розмірову; поверхня така переходить через простор в скінченім числі „стіл“ та переділяє его на скінчене число комірок, стикаючих ся з собою, розміру о 1 менше як сам простор. Наколи інтерпретуєм тих $\frac{n}{2}(n+3)$ сочинників яко сорадні, отже яко точку репрезентуючу криву C_n в тім просторі, то ті точки тих кривих, що мають більше особливостей, творять на поверхні $D=0$ що найбільше „криві алягебраїчні“ в скінченім числі, розміру о 2 менше, як $\frac{n}{2}(n+3)$. Від кожної кривої без особливостей можна перейти

до и нья ої такої кривої в тяглий спобіб, так що по дорозі натраФить ся лиш скінчене число разів на криву з одною звичайною точкою подвійною; значить се інакше, що від одної кривої альгебраїчної без точок подвійних можна через тяглу зміну сочинників перейти до кривої з одною точкою подвійною (яка отже клясу кривої лиш о 2 зменьшав), а опісля знов до кривої без точки особливої. — Кляйн вияснио сей перехід в сей спосіб, що точка подвійна абсорбує в хвилі повставаня два дійсні ввороти кривої, а в хвилі заниканя віддав їх назад; то абсорбоване слїдує однак лиш тоді, коли гаузи повстаючої точки подвійної є дійсні; коли они в мнімі, абсорбція не мав місця.

Щоби довершили дійсно той перехід в практиці, треба зробити емпіричну Фігуру та зорентувати ся, як з відси вивести точні твердження для кривої альгебраїчної. Як се автор робить, не хочу ту розводити, бо се завелоби нас за далеко; подам лиш коротко его вислїди. Берем вперед під увагу певні емпіричні Фігури. Наколи пр, якийсь тяг кривої, що не іде через безконечність, мав стичну подвійну, то конче між обома точками дотиканя мусять що найменше находити ся дві точки звороту; і на оборот. Ті твердження перенесем на правильні ідеальні криві; наколи тяг кривої мав стичну подвійну, то за вісь x берем рівнобіжну до сеї стичної, а кавалок кривої між обома точками дотиканя представляем в, Формі $x = q^2(t)$, $\dot{x}(t)$. Тоді в в точках дотиканя: $\frac{d^2x}{dt^2} = 0$. За се $\frac{d^2x}{dt^2} = 0$ $\frac{d^2y}{dt^2} = 0$.

y мусить в тім інтервалі мати одно „maximum" або „minimum", де в також $\frac{d^2x}{dt^2} = -t^{-j} = 0$. З того заключаем, що в тім інтервалі $\frac{d^2y}{dt^2} = 0$.

наименше два рази ставсь зером, а сим способом твердження перенесли ми з кривої емпіричної на ідеальну.

Подав я ту лиш в великім скорочено другу часть поглядів Кляйна, особливо ті місця, де він говорить про представлене кривих альгебраїчних; та годі се було зробити обширнійше та основнійше, бо інакше прийшлоб ся цілу книжку перевести. А мені розходиль ся в тім начерку лиш про головні моменти.

III. Слїдує тепер часть трета, найкоротша, про представлене ідеальних утворів через рисунки та моделі. І ту виходить Кляйн з заложеня, що обі царини математики можна дуже легко получить в звязь, наколи лиш злїмо собі справу з їх ріжниць; з тої причини він все а був і є за тим, щоби абстрактні відношеня — о скілько можна — ілюстровати на моделях.

І дійсно представляє автор (се робив він в часі своїх викладів) криву просторну без точок особливих, і то головно криві 3.-ого степеня, та займає ся квестією, як они ся представляють з ріжної точки погляду; в дальшій часті свого викладу звертає ся автор до представлення поверхний і то альгебраїчних, при чім лучить також теоретичні твердження про вигляд та спосіб представлення таких поверхний та кривих. Уступ сей кінчить автор крестією т. зв. п'ятикутника Sylvester'a для поверхний F_3 .

Та годі подати основний зміст сеї часті викладів Кляйна без помочи моделів; на яких Кляйн свої погляди демонстрував.

От і дійшов я до кінця сеї книжки; вже з того короткого перегляду міг кожний пізнати, яке богацтво глибоких, інтересних та нових гадок ту зібрано, і тому не можу ліпше закінчити мого начерку, як подати ту слова самого автора:

„В тих викладах я виложив усе, чого звичайно в підручниках про сі справи нема, що однак творить тихе заложено звичайного представлення річи. Сим хотів я Вас приневолити, щобиєте з свободним поглядом і незалежним судом обняли річ саму.“ Памятайте от хоть би про се, що я казав про емпіричну криву або поверхню, та про конвенціональне обмежене дослідів на утвори аналітичні.

З математикою я справа така сама, як зі штуками красними. Ї не лиш користне, але і конечно вчити ся від своїх попередників. Наколи обмежимо ся виключно на се, що до нас прийшло, та лиш на тім дальше будувемо, що читаємо в книжках, то повстає се, що я називаю системою схолястичним. З сего слідує пересторога: Назад до власного живого погляду, назад до натури, що є найбільшою учителькою!“

Берлін, в надолістї 1902.

Бібліографія і хроніка математично-фізична.



E. Pascal. Repertorium der höheren Mathematik (übers. von A. Schepp). II. Theil: Geometrie. (Leipzig, B. G. Teubner 1902 ст. IX.+712.).

Є це друга часть знаменитого підручника, що в короткім перегляді містить в собі огляд всіх найважніших теорій та вислідів нинішньої геометрії разом з численною літературою, так що се є немов рід енциклопедії до науки геометрії висої. В 21 розділах переходить автор усї царини та теорії геометрії, отже геометрії, утворів тяглих і нетяглих, перерізи стіжкові і поверхні другого порядку, загальну теорію плоских кривих альгебраїчних і плоских коннексів, теорію кривих плоских і просторних ріжних порядків, теорію усяких поверхній, геометрію ліній і кулі, геометрію відчисельну і безконечно малу, криві спеціальні, аналізу положеня і спійність поверхній Ріманна, геометрію метову просторів многорозмірних, а в кінци уступ 21. посвещує геометрії безглядній і неевклідовій. Спис імен і теоремів кінчать ту позжиточну книжку, без якої нині майже неможливо зорентувати ся в так обширній науці, як математика висша, а само імя автора, звісного з численних та знаменитих підручників математичних, дає запоруку, що в сій енциклопедії не поминено ніякої квестії, яка має або може мати вплив на дальший поступ науки.

Józef Janiów: Dyfuzya gazów i par (Sprawozdanie с. k. gimnazjum w Jarosławiu 1902 ст. 1—41).

Са розвідка нашого земляка складає ся з двох частей; в першій розбирає автор (по історичнім вступі) свобідну дифузію газів

теоретично і експериментально, дальше дифузію газів через тіла цїпки і течі. В другій короткій частині подає ідучи за Стефаном на основі кінетичної теорії газів начерк теорії дифузії газів. В розвідці тій опер ся автор на дослідах будь-то теоретичних, будь-то експериментальних цїлої плеяди звисних фізиків як Graham, Fick, Thomson, Henry, Stefan і н. і подав на початку розвідки доволі обширний спис літератури. Та перша розвідка (мимо деяких недотач) подає надїю, що автор і на дальше з користню буде трудити ся на поли фізики, у нас на жаль доволі ще нетиканім.

Стефан Рудницький. Про звязь періодичної діяльності сонця з температурою земскої атмосфери (Звіт дир. ц. к. академ. гімназії у Львові р. 1902 ст. 37). В сїй розвідці подає автор вперед історичний розвій поглядів ріжних учених на повнєшу kwestию, при чім довше задержує ся особливо над теоріями Кіррєна та Нанна. Розбираючи критично ріжні теорії заявляє ся автор найбільше за поглядом Кіррєна, що температура земска виказує меньше-більше 11-літний період коротший, а здаєть ся 45-літний період довший, хотяй ріжні дослідники тому заперечують. За се автор дуже вміло підніє один важний момент, що усі дослідники дошукують конче звязи між „maximum“ та „minimum“ плям сонічних а змінамц температури земскої, що якось не хоче ся вдати, а не шукають сеї звязи в иньших проявах, які мають місце на поверхні сонця, та які може викликають колибаня температури земскої.

Перегляд важнійших журналів математичних.¹⁾

Archiv der Mathematik und Physik (заложеный через Grunert'a, опісля редагований через Норре в Берліні, виходить тепер під редакцією E. Lampe, W. Meyer'a і E. Jahnke в Липску, Teubner). Трета серія, том I. подвійний зошит (1. і 2.) ст. 1—208 (р. 1901) є першим числом обновленого видання. Зміст: Lampe: Згадка про Норре. Ch. Hermite: Витяг з п'єсьма до E. Jahnke. Hermite: Про одно переступне рівнанє. J. Weingarten: Умови геометричні, яким підлягають нетяглости похідних систему трох тяглих функцій положеня. G. Darboux: Перетвореня частинковї простору о трох розмірах. E. Lampe: Витяг з двох листів S. Aronholda до F. Richelota. D. Hilbert: Математичні проблеми (I).²⁾ M. Krause: До теорії функцій ϑ двох змінних величин. P. Appel: Про ряд многочленів, що мають всі коріні дійсні. A. G. Greenhill: Засто-

¹⁾ Пор. Збірник мат. прир. т. VII. 2.

²⁾ Ibid.

сованя еліптичного інтегралу. O. Lummer: Про важкість права Draper'a. S. Jolles: Відношенє центральної еліпси плоского куся поверхні до мнимого її образу. E. Lemoine: Основи геометрографії або штука конструкцій геометричних. V. Kommerell: Твердженє про лінії геодетичні. E. Haentschel: Зведенє еліпт: інтеграла першого рода на нормальну форму Вейерштрасса при помочи підставленя Hermite'a. E. Steinitz: Прості конфігурації Reye'a. P. Schafheitlin: Місця зерові функції Bessel'a другого рода. E. Landau: Задача чисельна. F. Caspary: До нової геометрії трикутника. M. d'Ocagne: Елементарна студія коноїда Plücker'a. R. Müller: Ізофоти і ізофеві, особливо на поверхнях другого порядку, K. Gwojdzinski: Основа (Lotpunkt), нова особлива точка трикутника. E. Jahnke: Примітки до попередної ноти. E. Jahnke: Charles Hermite. — Рецензії, примітки.

Серія трета, том I. зошит 3. і 4. (1901): E. Picard: Розвязка певних рівнань о двох змінних на основі функцій вимірних і теорему Nöthera. D. Hilbert: Математичні проблеми (II). A. Gleichen: Ясність знарядів очних у людей і звірят. T. Hayashi: Дві робота з теорії чисел перших. S. Gundelfinger: Аналітичне представленє двох трикутників, що лежать на 6 способів перспективно. S. Gundelfinger: Звирідненє колєс в пару точок. C. A. Laisant: Многокутники півправильні в еліпсі. L. Schlesinger: Про частні рівнаня ріжничковї, які сповняють форми Hermite'a. F. Caspary: До нової геометрії трикутника. E. Pringsheim: Проміньованє газів. L. Ripert: Кілька нових теоремів що до трикутника. K. Hensel: Узагальненє твердженя Фермата і Вільсона. E. Lemoine: Основи геометрографії або способи конструкцій геометричних. — Ріжні замітки, рецензії etc.

Mathematische Annalen (під ред. Klein'a, Dyck'a, Mayer'a і Hilbert'a; Leipzig, B. G. Teubner).

Том 54-ий, зошит 4. 1901.: H. Liebmann: Новий доказ твердженя, що замкнена випукла поверхня не даєть ся вигнути. T. Brodén: Де що про функції з невідчисельними місцями нетяглости. J. Wellstein: До теорії тіл алгебраїчних. L. Heffter: До теорії вислідників. H. Kühne: О стрікциях. A. Schoenflies: О функциях всюди колибаючих ся, які можна ріжничкувати. L. E. Dickson: Група півсиметрична і чвіркова лінійова група конгруенцій mod. 2. E. Landau: Асимптотичні вартости кількох чисельних функцій. E. Landau: Середнє число розкладу всіх чисел від 1 до x на три чинники. A. Capelli: Про зведність функції

x^m -А в якій небудь царині вимірності. С. Hansen: Нота о сумованю ряду Лямберта. Поправки до артикулу G. Ricci і T. Levi-Civita.

Том 55. зошит 1. і 2. р. 1091. містить: E. R. Neumann: До інтегрованя рівняня потенціального при помочи методи С. Neumanna середньої арифметичної. А. Hurwitz: Про число поверхний Рімана з даними точками розгалуженя. А. Loewy: Про особливий рід скінчених груп. А. Loewy: До теорії скінчених тяглих груп перетворень. E. Borel: Продовжене аналітичне і ряди, що дають ся сумувати. P. Maennchen: До теорії трилінійної трійкової форми. А. Kneser: Додатки і приміненя рахунку варіаційного. G. Escherich: Достаточні умови для maximum і minimum однократних інтегралів. F. Minding: Про початок форми, до якої Hamilton спровадив інтеграл механіки аналітичної. Н. Е. Timerding: Зв'язь плоских кривих алгебраїчних з квадративими формами. E. Schmidt: Дефініція понятя довгости кривих ліній. K. Schwarzschild: Угинаня і поляризація світла через шпарку. M. Brendel: Про інтегроване поступенне. T. Reye: Зв'язь загальної поверхні третього порядку з півзмінною поверхнею третьої кляси. F. Schur: Основи геометрії. L. Balser: Основне твердене метової геометрії. K. Hensel: Розвинене чисел алгебраїчних на ряди степенні. — Звістки (F. Klein'a), примітки і т. п.

Zeitschrift für Mathematik und Physik (даваїше під ред. Schlömilch'a, тепер під ред. R. Mehmke і C. Runge, в Липску; журнал зреформований тепер в напрямі математики приміненої). Том 46. зошит подвійний (1. і 2.) 1901. містить: Oscar Schlömilch+. Будучі ціли сего журналу. А. Sommerfeld: Теорія угинаня лучів Рентгена. А. Killermann: Огнища сочок, визначене сталих у сочок. M. Disteli: Криві і поверхні точеня ся. F. Wittenbauer: Про удар свобідних лучів течий. P. Somoff Деякі приміненя кінематики системів змінних до механізмів вязів. R. Proell: Нові таблиці логаритмічні. C. Runge: Про функції емпіричні та про інтерполяцію між рядними рівновіддаленими. R. Mehmke: Конструкція тіни. R. Mehmke: До конструкції перерізів поверхний обведених з плоскими або кривими поверхнями. C. Rohrbach: Новий перспективний лінеал. — Примітка. Бібліографія.

Том 46. зошит 3 (1901.): W. Neumann: Про групи корінів, що повстають через обіги. W. Neumann: Обчислене еліпси зі зв'язного обводу і поверхні. E. Salfner: Про обороти в начерковій

геометрії. E. Salfner: Конструкція трибока з даних трох кутів плоских. Н. Е. Timerding: Одна задача геометрії начеркової. J. Grünwald: Конструкції при помочи мнимих точок, простих та площ. R. Müller: Крива з стичною в шістьох точках стичною. Н. Cramer: Про вкритий рух. F. Graefe: Зв'язь між центральною еліпсом а колом безвладности. F. Klein: Про айкональ Брунса. F. Klein: Просторне посвоячене в оптичних знарядях. — Примітки. Відповідь. Література.

Acta mathematica (під ред. Mittag-Lefflera в Штокгольмі) том 24. зошит 3. і 4. за р. 1900—01 містить: G. Mittag-Leffler: Представлене аналітичне одностайної галузи функції монотенічної (нота трета) E. Maillet: Рівняня неозначені форми $x^2 + y^2 = cz^2$. S. Hough: Певні нетяглости звязані з дорогами періодичними. J. Horn: Асимптотичне представлене інтегралів лінійних рівнянь ріжничкових. E. Borel: Про ряди многочленів і дробів тяглих. M. Dupont: До теорії груп. G. Mittag-Leffler: Ch. Hermite. — Нота A. Pringsheim'a.

Journal für reine und angewandte Mathematik (Berlin, Crelle, Fuchs). Том 123. зом. 3. і 4. (1901). містить: O. Zimmermann: Новий вивід рівнянь Plücker'a. L. Saalschütz: Рівняня між початковими членами рядів ріжничевих і їх примінене в сумованю і представленю чисел Bernouilli. Н. Jung: Найменша куля, яку обнимає просторна фігура. А. Loewy: Узагальнене теорему Weierstrass'a. G. Pirondini: Про вальці і стіжки, що переходять через лінію. E. Landau: До теорії функцій гамма. Н. Timerding: Про криву пятого порядку. O. Hermes: Форми многостінників. M. Hamburger: До теорії лінійних рівнянь ріжничкових.

Том 124. зом. 1.: J. Farkas: Терія повдинчих нерівностей. M. Hamburger: Про перетворене замкнених інтегралів. L. Schlesinger: Про пентаграм Gauss'a. L. Schlesinger: Про загальне твердене з теорії лінійних рівнянь ріжничкових. S. Gundelfinger: Три листи Аронгольда до Гессе. S. Gundelfinger: Лист Гессе до Аронгольда.

Monatshefte für Mathematik und Physik (Wien).

Том XII. квартал 2. 3. 4. (1901). містить в собі: E. Janisch: Обведені яко криві бережні поверхний звихнених. W. Láska: Проблем фотографічний знимки побережа. F. Schiffner: Стереоскопна релєфна перспектива. K. Żorawski: Про безконечно малі перетвореня площі, які сповняють дані геом. умови. J. Ple-

melj: Системи лінійних рівнянь різничк. I. порядку з двоперіодичними сочинниками. H. Oppenheimer: Про криві, утворені через системи пар точок кривої C_3 . E. Kohl: Про вивід Стефана рівнянь Maxwell'a. L. Hanni: Про узагальнене Borel'a поняття границі. H. Burkhardt: Про рівняня різничкові. E. Fanta: Про розділ чисел первих. A. Schwarz: Кілька теоремів, що ся відносять до еліпсів. L. Saalschütz: Про виражене добуткове, якого границя є основою логаритмів. W. Lewickij: До теорії рядів степенних. A. Sucharda: Задача, що ся відносить до точки тяжести многокутника. — Література.

Journal de l'école normale supérieure (Paris) серія 3. т. 18. 1901, містить: N. Nielsen: Досліди над рядами функцій вальця. Ch. Michel: Приміненя геометричні теорему Абеля. J. Lindeberg: Інтегроване рівняня Du-fu. L. Bachelier: Теорія математична гри. E. Borel: Студія функцій мероморфних. E. Cartan: Інтегроване системів рівнянь з різничками повними. J. Hadamard: Рівновага пляшок пруживих округлих і рівнозворотної кулі. L. Raffy: Поверхні з плоскими лініями кривими, яких площі обводять валець.

Journal de l'école polytechnique 1. серія, зошит 6. 1901. E. Carvallo: Теорія руху моноциклів та біциклів (II. часть). J. Andrade: Два проблеми імовірности. A. Boulanger: Означення основних різничкових незмінників групи G_{168} Кляйна. E. Maillet: Про графіки і форми „d' anonces de crues“. C. Ribière: Різні случаи згинання вальців о підставах колових.

Journal de Liouville (Paris), серія 5. т. VII. р. 1901. зошит 1.: P. Appell: Замітки про степеня аналітичний в новій формі рівнянь динаміки. E. Maillet: Нові аналогії між теорією груп підставлень а теорією скінчених тяглих груп перетворень Lie. P. Saurel: Теорем Duhema. C. Jordan: Нота про Hermit'ea.

Зошит 2.: G. Humbert: Про особливі функції абелеві. C. Sautreaux: Рух течі совершенної під впливом тяжести. H. Poincaré: Арифметичні власности кривих альгебраїчних.

Bulletin de la Société mathématique de France.

Том 29. зошит 2. і 3. (1901) обнімає праці: H. Poincaré: Про поверхні пересуєня і функції абелеві. N. Saltykow: Про інтеграли рівняня з похідними частними першого порядку. L. Autonne: Спосіб геометричного представлення систему трох змінних зложених. E. Cartan: Кілька квадратур, яких елемент різничковий обнімає які-небудь функції. R. Bricard: Системи відворотні

точок. A. Pellet: Формула приближена Ньютона. M. Servant: Формули Gauss'a. C. Laisant: Певні ряди зворотні. L. Lecornu: Шруба без кінця. E. Borel: Про степеня безконечности. E. Lindelöf: Про продовження аналітичні. L. Torrès: Хосен примірів кінематичних в виложеню теорій математичних. A. G. Greenhill: Знаряд стереоскопний до рельфного представлення фігур геометричних на основі функцій еліптичних. L. Lecornu: Динаміка тіл, що ся дають здеформувати. R. d' Adhémar: Інтегроване через приближення. M. Weill: Про клясу многокутників Poncelet'a. E. Maillet: Повні системи рівнянь з частними похідними. E. Lemoine: Визначене просте наураму осей перерізу стіжкового. E. Maillet: Певні теорема геометрії кінематичної. J. Hadamard: Ітерації і розвязки асимптотичні рівнянь різничкових. A. Pellet: Метода приближень Ньютона. M. Servant: Деформація поверхний 2. степеня.

American Journal of Mathematics vol. 23. Nr. 2.—4. 1901. H. E. Slaught: Група 120 квадративих перетворень Cremona на площі. A. N. Whitehead: Альгебра і символічна логіка. V. Snyder: Спеціальна форма поверхні перетеневої. G. Miller: Перехідна група підставлень, якої ряд і вага є числом первим. F. C. Ferry: Геометрія поверхний кубічних. T. J. Bromwich: Пристайне зведене дволінійної форми. E. N. Martin: Зложена група субституцій степеня 15. і перва степеня 18. B. G. Morrison: З теорії лінійних перетворень. G. W. Hill: Вікові заколоти планет. L. E. Dickson: Представлене групи лінійної яко перехідної групи підставлень. G. P. Starkweather: Кляса систему чисел на случай 6 одиниць.

Transactions of the American Mathematical Society vol. 2. Nr. 2. і 3. 1901. Канонічні форми чвіркових абелевих підставлень в довільнім тілі Абеля. M. Bôcher: Деякі случаи, в яких врсньскіян є достаточною умовою лінійної залежности. M. Bôcher: Елементарне застосоване теорему Sturm'a. H. Stecker: Визначене поверхний підданих частинковому відтвореню, на яких лініями геодетичними є криві альгебраїчні. W. S. Osgood: Істноване minimum інтеграла $\int_{x_0}^{x_1} F(xy'y')dx'$ (ревизія теорему Kneser'a). I. Stringham: Геометрія площі в просторі параболічним о 4 розмірах. E. B. Vleck: Збіжність дробів тяглих з елементами зложеними. P. F. Smith: Геометрія лінійного комплеку. H. Blichfeldt: Визначене первісної групи тяглої з двома змінними. G. A. Miller: Визначене всіх груп ряди p^m , що ся містять в групі абеле

лівій типу ($m=2, 1$). W. F. Osgood: Основна власність minimum в рахунку варіаційнім. E. H. Moore: Теорем Гарнака що до означених інтегралів. F. Mertens: До лінійного перетворення рядів \mathcal{F} .

Annals of Mathematics (Harvard University) серія 2. vol 2. Nr. 3. 4. 1901. містять в собі: W. S. Osgood: Достаточні умови в рахунку варіаційнім. J. K. Whittemore: Рівняне Lagrange'a в рахунку варіаційнім. R. M. Hathaway: Ряд гіпергеометричний виражений яко двократний інтеграл. D. Lehmer: Певний теорем в теорії тяглих дробів. R. E. Allardice: Нота о свойствах дуалістичних еліпсів. E. Mc Clintock: Проста розвязка кубічного рівняня. E. H. Moore: Два теореми Du Bois Reymond'a. P. Saurel: Один теорем з кінематики. R. G. Wood: Кодіпеація простору перетвореного а незвирідненого. J. Westlund: Нота о зложенних совершенних числах. J. K. Whittemore: Проблем ізопериметричний на поверхні. E. W. Hyde: Поверхня 6. степеня. D. M. Sintsosof: Нота що до обчислення означеного інтегралу.

Серія 2. vol. 3. Nr. 1. 1901: B. van Vleck: Збіжність тяглого дроба Gauss'a. M. B. Porter: Ріжничковане безконечного ряду. J. K. Whittemore: Нота о колах геодетичних. W. G. Osgood: Нота о функциях означених через ряди безконечні. C. L. Bouton: Гама а теория математична. G. A. Miller: Група загальна з двома операторами. W. A. Granville: Незмінники чотикутника і метова група на площі.

Annali di matematica pure ed applicata (Milano) серія 3. т. V. зош. 3 4. 1901. містять в собі: L. Bianchi: Деформація оборотової поверхні 2. ст. в просторі зі сталою кривиною. T. Levi-Civita: Про певну критерію несталости.

Rendiconti del circolo matematico di Palermo.

Том XV. зош. 1—6. 1901. містить в собі: Calarso: Деформація оборотового параболоїда. Severi: Загальна поверхня в просторі о чотирох розмірах. Rasi: Потенціал сферичної поверхні. Bonola: Означене способом геометричним трох типів простору гіперболічного, еліптичного і параболічного. De Donder: Студія інтегральних незмінників (дві часті). E. Picard: Діальність научна Ch. Hermite'a. Bagnera: Група скінчена дійсна лінійних чвіркових підставлень (дві часті). Burali-Forti: Метода Grassmana'a в геометрії метовій. Poincaré: Деякі заміти що до тяглих груп. Index etc.

Casopis pro pěstování matematiky a fysiky (v Praze). Ročník 30, číslo 3. 1901.: V. Novák: Про поступи пирометрії. B. Kučera: Фізичні свойства дуже низьких температур. Прилога (про Тихона Браге Perný'го, про тіла лучисті Novák'a). C. Kučera: Докінчене попередного. Прилога (про інтерференцію світла в грубих бляшках Navrátil'a), задачі.

Ročník 31. číslo 1—2. 1901. Зміст: F. Studnička: Про розклад альгебраїчних функцій дробових на частні дробі при помочи похідних визначників. J. Sobotka: Примітки до графічного інтегрування рівнянь ріжничкових. A. Libický: Нові теореми Caspary з геометрії трикутника. B. Kučera: Про уживане двоокису вугля при демонстрациях фізикальних. A. Dittrich: Які мусять бути енли, щоби утворений з них систем дав ся зреалізувати. Прилоги (історія математики, висліди фізики), задачі. — J. Sobotka: Докінчене артикулу више поданого. A. Libický: Так само. A. Dittrich: Так само. B. Kučera: Додаток до науки про зведене ділане лінійного магнета. V. Novak: Справоздане про міжнародний фізикальний конгрес в Парижі. — Прилоги (про складане барв Novák'a, теория геометр. конструкцій Vojtěch'a etc.), задачі.

Prace matematyczno-fizyczne (Warszawa). Том XII. 1901. обнимає розправи: K. Żorawski: Про умови незмінности певних рівнянь ріжничкових при безконечно-малых перетвореннях. G. Ricci i Levi-Civita: Методи беззглядного рахунку ріжничкового і его приміненя. Z. Böttcher: Основи рахунку ітераційного (ч. III.) M. Smoluchowski: Про новійші поступи в царні теорій кінетичних матерії. G. A. Miller: Певне твердження в теорії груп підставлень. F. Mertens: З теорії елімінацій. M. Ernst: Новий взір інтерполяційний для призматичної дуговини. S. Dickstein: Переписка Коханьського і Лейбніца. J. Jędrzejewicz: Помірки подвійних зьвїзд. — Справоздана бібліографічні з польської літератури матем. фіз. за р. 1899.

Wiadomości matematyczne (Warszawa).

Том V. 1901 містить в собі: W. Gorczyński: Про примінене взорів дисперзії. R. Merecki: Мікрометричний помір подвійної мраквини. R. S. Woodward: Поступи приміненої математики в 19. ст. S. Dickstein: Кілька заміток про дефініцію матем. імовірности. Z. Czubalski: Проблем з теорії обезпеченя рент. B. Niewęglowski: Про методу скороченого витягання квадрато-

вого коріня. W. Wojtan: Приближені формули на $\sqrt{a^2 + b^2}$ і $\sqrt{a^2 - b^2}$. R. Merecki: Обсерваторія Єнджевича в Варшаві.

M. Smoluchowski: Міжнародний конгрес фізиків в Парижі. B. Niewęglowski: О теорії моментів. W. Bortkiewicz: Про степені точності сочинника розбіжності. M. P. Rudzki: Про вік землі. W. F. Osgood: Про умови достаточні в рахунку варіаційнім. B. Danielewicz: Твердження Poisson'a про закон великих чисел. J. Zawidzki: Нотатка історична про явища критичні. — Бібліографія, хроніка.

Том VI. зош. 1—3. 1902.: E. Pascal: Ежен Beltrami. A. Denizot: Причинок до матем. узаasadнення другої засади термодинаміки. L. Grabowski: Про обсервації фотометричні нової Перзея довершені в обсерваторії в Полкові. W. Gosiewski: Про закон великих чисел. B. Danielewicz: Систем загальний знакованя в техніці обезпечень на житє. — Бібліографія, оповіщення etc.

Зошит 4—5. 1902.: F. Biske: Проба застосованя дослідів гидродинамічних до протуберанцій сонічних. W. Gosiewski: Про задачу петербурську. G. Peano: Дефініції в математиці. T. Łopuszański: Начерк теорії чисел зглядних. K. Cwojdzinski: О сорядних бігунових точки і простої. P. Walden і M. Centnerszwer: Теклий двоокис сірки яко розчинник. R. Merecki: Обсерваторія Єнджевича в Варшаві. A. Denizot: Імануїл Л. Фухе. — Miscellanea, бібліографія, хроніка.

Извѣстія физико-математическаго общества при импер. казанскомъ университетѣ.

Вторая серія томъ X. 1901. (Казань). Nr. 3. містить в собі: П. С. Порѣцкій: Деякі закони з теорії рівнань льогічних. Д. А. Гольдгаммеръ: Про тисненє лучів сьвітла. D. Seiliger: Про один проблем геометрії. Льтопись общества. (Синцовъ: Bibliographia math. rossica 1899. Гурвиць: Задача ізопериметрична. Пуанкаре: Нова форма рівнань механіки).

Nr. 4. містить: друге признанє премії Н. Лобачевского 22. октября 1900. р.

Записки имп. харковского университета, рік 1901, книжка 3. містить в собі: D. A. Gravé: Модифікація проблема курерів. Той сам: Теорем, що ся відносьть до поверхній просточертних 1. порядку. А. Лапуновъ: Відповідь Некрасови.

Журнала бібліографічного Revue semestrielle des publications mathématiques (під ред. P. H. Schoute, Korteweg etc. Amsterdam) вийшов з друку том IX. часть II. 1901. і том X. часть I. 1902.

Вийшли розвідки наших земляків:

Михайло Рибачек: Льогічна будова математичних доказів (звіт II. гімназії в Коломиї 1902).

Іван Білик: Soczewki jako podwójne zwierciadła (Sprawozdanie I. gimnazyum w Kołomyi 1902).

Конкурси академії наук в Парижі з царини наук математично-фізичних.

На рік 1903 (термін до 1. червня 1903.): 1). Нагорода Fourneuron'a (500 франків): Студія теоретична або експериментальна над паровими турбінами. 2). Нагорода G. Pontécoulant'a (800 ф.) за найліпші досліди в області механіки неба. 3). Нагорода L. la Caze (3 нагороди по 2000 ф.) за найліпші праці з царини фізіології, фізики і хемії. 4). Нагорода G. Planté (3000 франків) за винахід або дуже важну роботу в області електричних наук. 5). Нагорода Hughes'a (2500 фр.) за оригінальне відкритє в царині наук фізикальних. 6). Нагорода d'Ormoу (2000 фр.) за найліпшу працю в області математики чистої або приміненої. 7). Нагорода Boileau (1300 фр.) за працю про рух течий, яка би впровадила поступ в гидравліці.

На рік 1904: 1) Нагорода Kastner-Boursault'a (2000 фр.) за найліпшу працю про застосованє електричності в штуці, промислі і торговлі. 2). Нагорода Leconte'a (15000 фр.) для автора нових епохальних відкрить в математиці, фізиці, хемії, історії природи або медицині, зглядно для автора нових, але незвичайно важних приміненєх сих наук.

Конкурс академії Краківської (ім. Маєра). Зібрати і опрацювати дотеперішні постереженя над елементами магнетизму земского в Польщі і доповнити їх — о скілько можна власними постереженями.

Конкурс наукового тов. ім. кн. Яблоновского в Липску на р. 1903.: Перевести досвіди точні над правами токів сьвітляно-електричних (1000 марок).

Конкурс академії берлінської ім. Штейнера на р. 1905.: Розв'язати в повній якості важке завдання, дотепер ще не рішення, з теорії поверхні кривих, при тім уживати по можливості лиш метод Штейнера.

Після обчислень W. Ramsay'a ново-відкриті гази входять в склад воздуха в слідуєчій кількості:

Аргон	0.937	частин	на	100	частин	воздуха
неон	1—2	"	"	100.000	"	"
гель	1—2	"	"	1,000.000	"	"
криптон						
ксенон	1—2	"	"	12,000.000	"	"

(Naturw. Rundsch.)

Цікаві в студія J. Dewar'a над низькими температурами. Термометр газовий (гельовий) показує, що Н кипить при 10.5° (абсолютної скалі), зціпнений Н топить ся при 16° . Тепло парованія плинного Н є 200, тепло топлення зціпненого Н 16 калорій; его тепло питоме, отже і атомне (тягар атомовий Н є 1) виносить 6, значить ся Н стосуєсь до права Petit'a і Dulong'a. — Так само стосує ся до того права плинний N, якого тепло питоме є 0.43 . — Сочинник заломанія плинного Н є 1.12. 100 частин (що до об'єму) плинного воздуха абсорбує в собі 20 частин плинного Н о рівній температурі.

Чистий гель мимо 100 атмосфер тиснення і 16° абсолютної скалі не виказував ані сліду зміни, значить ся точка критична лежить для него десь нисше 9° абсол. скалі.

Інтересно впливає низька температура на зменшене опору електричного металів; і та Cu має лиш $\frac{1}{10.5}$, Au $\frac{1}{30}$, Pt $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{17}$, Ag $\frac{1}{24}$ опору, який має при 0° . Желізо противно зменшає свій опір лиш на $\frac{1}{8}$.

Nature 1901, Chem. News. 1901.

В виду того, що теорія йонів що раз більше приймає ся і що треба йони відрізнити від атомів, подає J. Walker гадку, щоби додатні йони означувати додатком „іон“ і точками, якіб значили его вартостність, відемні (аніони) додатком „idion“, „osion“, „anion“ і протинками пр. hydrion H⁺, barion Ba⁺⁺, sulphidion S⁻,

chloridion Cl⁻, sulphation SO₄⁻, sulphosion SO₃⁻ і т. и. Очевидно сі англійські назви требаби в кожній мові відповідно змодифікувати.

Chem. News. 84. 1901.

Найвище тисненє, до недавна звісне, одержав Natterer, а було оно 1000 атмосфер. Тепер вдалось Huber'ови в Мюнхен тисненє се дуже високо піднести при помочи урядженія гидравлічного (три циліндри уставлено один над другим та получено при помочи рур о промірі далеко меншим; в кожнім циліндрі посуваєсь толочник, що рівночасно виповнює і руру, яка сей толочник лучить з слідуєчим циліндром; перший циліндр є получений з помпою гнетучою, яка воді дає тисненія 500 атмосфер. Через се в другій рурі тисненє доходить до 2000, в третій до 8000 атмосфер). При ужитю так величезного тиснення металі вже в звичайній температурі стають м'яккі як віск і виповняють собою уї шпарочки.

(Wszecławiat).

P. Stevens мірив в новіших часах скорість голосу в ріжних парах і газах, та дістав висліди:

Газ (пара)	Температ.	Скорість $\frac{m}{s}$
Воздух сухий	0°	331.32
" "	100°	386.5
" "	950°	686.0
Етер	99.7°	212.6
Алькоголь метильовий .	99.7°	350.3
" етильовий .	99.8°	272.8
CS ₂	99.7°	223.3
C ₆ H ₆	99.7°	205.0
CHCl ₃	99.8°	171.4
I	185.5°	140.0

(Annal. der Physik).

Виразене математичне періодичного закона елементів подав S. A. Harris (J. für phys. Chemie 5. 1901). Для тягарів атомових двох перших рядів подає звязь слідууючу:

$$\log \text{Li} : \log \text{Be} = \text{Na}^2 : \text{Mg}$$

$$\log \text{Be} : \log \text{B} = \text{Mg} : \text{Al}$$

$$\log \text{B} : \log \text{C} = \sqrt{\text{Al}} : \sqrt{\text{Si}}$$

$$\log \text{C} : \log \text{N} = \sqrt{\text{Si}} : \sqrt{\text{P}}$$

$$\log \text{N} : \log \text{O} = \text{P} : \text{S}$$

$$\log \text{O} : \log \text{F} = \text{S}^2 : \text{Cl}^2.$$

З відси можна вивести дальші пропорції; наколи приймем, що кожний елемент є середно-геометр. пропорціональний між одним попереднім, а одним слідууючим, або між двома елементами, віддаленими перед і по о кілька місць, то его тягар атомовий $a = \sqrt{bc}$; пр. $\sqrt{\text{Mg. Fl}} = 21.5$ (argon), $\sqrt{\text{K. Fi}} = 43.32$ (елемент незвісний між Ca і Sc) і т. п.

Продукція Au в Сполучених Державах Півн. Америки виносила в р. 1901 80,218.800 долярів, а Ag 1,820.000 kg; Klondyke дала 17,595.400 долярів Au, отже меньше, як в р. 1900.

(Rev. scient.).

Як вже в Збірнику т. VII. 2. подано, планета Ерос є після дослідів André системою подвійним; тепер обчислено гіпотетичні елементи обох тіл, а іменно:

час обороту місяця довкола Ероса . . .	5 ^h 16' 15 ^m
відосередність	0.0569
віддалене periastrium від лінії узвів . . .	162.45 ^o
пів осі великої є троха більша як . . .	R + r (обох тіл)
відношене їх обемів є	3 : 2
середна густота укладу	2.4
сплощене місяця	0.5 ?

P. Steward відкрив при помочи фотографії в обсерваторії в Arequipa (Перу) нову планетоїду, яка захоуєсь як Ерос; значить ся її дорога заходить між дорогу землі а Марса. Після Pickeringa час її обігу виносить 4 роки.

Nature.

Температура сонця виносить після дослідів над абсорбцією атмосфери сонічної Wilson'a і Rambaut'a (Rev. scient.) 6863^o абсолютної скалі.

Квествією маси електрона займав ся в послідних часах M. Abraham (Göttinger Nachricht. math. phys. Kl. 1902) і дійшов до вислідів: Безвладність електронів є виключно наслідком поля електромагнетного; електрон сам не має маси „матеріяльної“.

З давна звісно, що лучі катодальні розкладають сполуки хемічні (пр. AgCl), подібно як лучі позафіолетні. Се толкує нині фізика при помочи теорії електронів; як звісно лучі катодальні є — після нинішнього погляду електронами, себ-то дрібними частинками з нарядом відемним. Наколи такий електрон натрафить по дорозі пр. на частинку $\text{Ag}^+ \text{Cl}^-$, то его коштом часть енергії срібла зістане насичена, через що рівновага заколибає ся і надмір йону Cl^- уходить. Наколи так є, то в сей спосіб повинні розкладати ся під впливом лучів катодальних усі сполуки, де часть квасова є легка. І дійсно досліди Schmidt'a се припущене в повні стверджують.

Annalen d. Physik.

B. Чудноховский пересвідчив ся (Physik. Z. S. 1900. і 1901.), що під впливом лучів катодальних повстають на кришталах соли камінної та флюориту барвні перстені, яких промір щораз більше росте.

Кошт ріжних родів світла після проф. Люммера (реферат на засіданю товариства електротехніків в Берліні):

Рід світла	Ціна матеріалу в марках		На одну свічку Hefner'a і годину	
			вжито	кошт
Газово-жарове . .	1000 літрів	0·13	2 літри	0·026
Нафтофо-жарове .	1000 грам	0·23	1·3 грам	0·03
Світло Бремера .	1000 ват-годин	0·50	{ 0·4 ват-годин 0·6 " "	{ 0·02 0·03
Світло лукове без кльоша	1000 " "	0·50	1 " "	0·05
Ацетиленоно-жа- рове	1000 літрів	1·50	0·4 літра	0·06
Нафта	1000 грам	0·23	3 грами	0·07
Спиритусово-жаро- ве	1000 " "	0·35	2·5 " "	0·09
Світло лукове з кльошом	1000 ват-годин	0·5	1·4 ват-годин	0·07
Світло Нерста .	1000 " "	0·5	2·0 " "	0·10
Лампа жарова е- лектрична	1000 " "	0·5	2·5 — 4 " "	0·14—0·20
Ацетилен	1000 літрів	1·50	1·0 літр	0·15
Газ (пальник округ- лий)	1000 " "	0·13	10 " "	0·13
Газ (пальник зви- чайний)	1000 " "	0·13	17 " "	0·21

Як з сеї табелі видно, нині до найдешевших жерел світла належить світло Бремера (очевидно після ціні німецьких).

(Wszzechświat).

6. цвітня 1902 р. помер славний німецький математик Імануїл Лазар Фухе, професор університету берлінського, що пожив епохальні заслуги в розвою теорії рівнянь різничкових (класична є його робота в Crellés Journal t. 68).

Помер директор парискої обсерваторії Гауе, зв'язаний з відкриття періодичної комети свого імени та різних більше або менше щасливих гіпотез астрофізичних.

II.

Dr. O. Stolz u. Dr. J. Gmeiner. Theoretische Arithmetik; I. Theil 1900. II. Theil 1902. (B. G. Teubner, Leipzig, st. XI.+402).

Книжка ся належить до збірки підручників математичних, які від певного часу видає заслужена фірма B. G. Teubner'a в Липску. Яко підручник є ся книжка переважно перерібною звісною книжки Stolz'a: Vorlesungen über allgemeine Arithmetik; складає ся она з двох частин, перша (ст. 98) обнимає науку про числа вимірні, друга (до кінця) науку про числа дійсні та зложені. Щоби пізнати точку вихідну авторів (зглядно Stolz'a), вистане навести їх погляд на арифметику; арифметика є то наука рахунків числами дійсними або зложеними, представленими через букви; но такі числа (дійсні і зложені) є лиш частиною загальнішого поняття чисел та величин зложених о п одиницях основних. Арифметика звичайна кінчить ся вже на числах $(a+bi)$, бо її права вже устають для висших чисел зложених, пр. для кватерніонів, де не існує вже право переміни чинників; і ту починає ся арифметика загальна. Таку арифметику загальну подають автори в своїй книжці. В 13 розділах представляють они цілу арифметику загальну; вистане лиш подати основні точки тих розділів: поняття величини та числа, числа природні, аналітична та синтетична теорія чисел вимірних, числа безглядні та зглядні, теорія відношень та чисел дійсних після Евкліда, теорія чисел невимірних після G. Cantor'a та Ch. Meaу, дійсні степені, корінні та логаритми, безконечні ряди з дійсними членами, аналітична теорія загальних чисел зложених (кватерніони etc.), геометрична теорія звичайних чисел зложених, зложені степені, корінні та логаритми. Вже з тих витичних точок видно, як багатий та різнородний матеріал помістили ту автори; щасливо вибрали з обширного твору Stolz'a найважніші теорії та річи та доповнили їх новішими дослідями. Тому-то книжка ся може служити за підручник, один з найліпших, які є, для тих, що займають ся арифметикою. Вартість книжки підносять еще численні приміри.

J. Hadamard. La série de Taylor et son prolongement analytique (Paris, C. Naud VIII+100. 1901).

Книжочка ся є одним з випусків видання „Scientia“, яке має завданє через ряд дешевих публікацій з царини наук природописних заізнати ширші круги, що присьвечують ся тим наукам, з новішими їх здобутками. Підручник сей добре звісного в математиці

автора подає в короткім начерку в десятих розділах теорію функцій аналітичних та її здобутки; найважнішу роль має ту очевидно ряд Taylora і переведенє елементів аналітичних. Розвій теорії сих функцій звязаний з іменами Вейерштрасса, Mittag-Leffler'a, Pringsheim'a, Borel'a, Lerch'a, Fabry, Hurwitz'a т. н., тож їх імена, їх теореми та погляди стрічаєм ту на кождім кроці. Автор узглядив усю новішу літературу тих функцій, не поминув розслідів Borel'a та Pringsheim'a в случаю, коли засяг збіжності творить „continuum“ особливостей, та найновіших, бо в двох послідних роках оголошених, поглядів Mittag-Leffler'a про суми рядів і їх захованє в т. зв. „зв'іздах“. Послідний розділ подає деякі застосованя функцій аналітичних; на початку книжки подана обширна, старанно зібрана, література.

E. Borel. Leçons sur les séries divergentes (Gauthier-Villars, Paris 1901 ст. VI.+182).

Се є другий випуск твору Borel'a п. з. „nouvelles leçons sur la théorie des fonctions“, якого часть першу про функції цілковиті розібрано вже давніше (Збір. мат. прир. VII 2). Та часть займає ся рядами розбіжними, з якими до недавна аналіза математична не знала дати собі ради. В давніших часах оперовано тими рядами (пр. Leibniz, Euler і я.) без ніяких застережень, але від часу пізнаня критерій збіжності ряди розбіжні лишено без ніякого застосованя. Доперва в послідних часах Stieltjes, Poincaré та Borel вказали на се, що ряди розбіжні можуть мати велике застосованє в теорії рівнянь різничкових та теорії функцій. Представити се є ціль книжки Borel'a.

По довшім історичнім вступі (1-20) ставить автор такий основний проблем (ст. 15): Підпорядкувати кождому розбіжному рядови таке число, шоби, наколи єго вставимо в звичайних рахунках на місце ряду, все або майже все випав ствєлий вислід. Однак ту треба зробити дві умови, що порядок членів має все остати той сам, а друге, що не вільно безконечно часто заступати певного числа слідующих по собі членів через їх суму.

Розділ перший (21-54) обнимає теорію т. зв. рядів асимптотичних. Точкою вихідною є ту теорія Poincaré; наколи маємо функцію $J(x)$ і розвиненє (яке може бути й розбіжне)

$$C_0 + \frac{C_1}{x} + \frac{C_2}{x^2} + \dots,$$

то се розвиненє представляє функцію асимптотично тоді, коли різниця:

$$J(x) - \left(C_0 + \frac{C_1}{x} + \dots + \frac{C_n}{x^n} \right)$$

з ростучим x стає порядку меньшого як $\frac{1}{x^n}$, т. є. коли:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x^n \left[J(x) - \left(C_0 + \frac{C_1}{x} + \dots + \frac{C_n}{x^n} \right) \right] = \lim_{n \rightarrow \infty} \varepsilon_n = 0,$$

отже коли:

$$J(x) = C_0 + \frac{C_1}{x} + \frac{C_2}{x^2} + \dots + \frac{C_{n-1}}{x^{n-1}} + \frac{C_n + \varepsilon_n}{x^n}$$

Автор показує (способом Stieltjes'a), як при данім $J(x)$ можна визначити відповідні вартости тих C . Показуєсь, що до одного і того самого ряду може належати більше функцій, так що для функції $J(x)$ треба робити відповідні умови. Далі показує автор, як на тих рядах можна довершувати всіляких операцій (від додаваня до інтегрованя). На ст. 36 sqts. подані застосованя тих рядів до рівнянь різничкових, спеціально до рівняня, яке вже Kneser розбирав:

$$y'' + \left(a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + \dots \right) y' + \left(b_0 + \frac{b_1}{x} + \frac{b_2}{x^2} + \dots \right) y = 0,$$

при чім автор закладає, що ті ряди є збіжні для дуже великих x , що вартости x і сочинники є дійсні. Рівнанє таке дасть ся все спрвадити до форми (ст. 46):

$$y'' = y \left[a^2 + \varphi(x) \right],$$

де $\lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 0$, а інтеграл $\int_x^\infty \varphi(x) dx$ має значінє і змисл. Дальші

розсліди веде автор геометрично, а вихідною точкою для него є робота Kneser'a та Horn'a (Math. Annal. 49).

Другий розділ (ст. 55.-86.) займає ся дробами тяглими (ту головню розбирає погляди Laguerre'a) та теорією Stieltjes'a. Сей послідний розсліджує функції, що дадут ся представити яко дроб

$$\frac{1}{a_1 z + \frac{1}{a^2 + \frac{1}{a_3 z + \dots + \frac{1}{a_{2n} + \frac{1}{a_{2n+1} z + \dots}}}}}$$

(а додатні).

Наколи сума $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ є розбіжна, той сей дроб дефініює функцію аналітичну, якої точки особливі вповняють відємну часть дійсної осі. З другого боку можна сей дроб представити яко ряд безконечний:

$$\frac{c_0}{z} - \frac{c_1}{z^2} + \frac{c_2}{z^3} - \dots$$

(де c є додатні і дають ся виразити через a_n в спосіб дуже скомплікований; противно a_n виражають ся дуже елегантно через c_n в виді квотів певних визначників). Наколи ся трафить, що безконечний ряд є розбіжний, а дроб тяглий збіжний, то тоді розбіжному рядуви підпорядковує ся вартість тяглого дроба яко суму. Місто скомплікованих дробів вводить Stieltjes

інтеграл $J = \int_0^{\infty} \frac{f(u) du}{z + u}$ ($f(u)$ функція додатна); сей інтеграл дає

через розвиненє безконечний ряд і на оборот; наколи даний є ряд розбіжний, то можна при помочи дробу тяглого утворити означений інтеграл. Сю методу Borel узагальняє та стосує до розвязуваня рівнянь ріжничкових.

Розділ третій (ст. 86. — 119.) займаєсь рядами, що ся дають сумувати. Вперед ідуть деякі розсліди Cesàro (метода середної арифметичної), а опісля досліди самого Borel'a. Наколи маємо якийсь

ряд $u_0 + u_1 + \dots$, а $\sum_{v=1}^{n+1} u_v = s_n$, то Borel бере за вихідну точку

слідуюче вираженє:

$$s = \lim_{a=\infty} \frac{s_0 + s_1 \frac{a}{1} + s_2 \frac{a^2}{2!} + s_3 \frac{a^3}{3!} + \dots}{e^a}$$

Се вираженє можна вважати за узагальнену границю ряду s_0, s_1, s_2, \dots , оно дає ся впрост представити через означений інтеграл:

$$s = \int_0^{\infty} e^{-a} u(a) da, \text{ де:}$$

$$u(a) = u_0 + \frac{u_1 a}{1!} + \frac{u_2 a^2}{2!} + \dots$$

Наколи сей інтеграл має якусь вартість, то ряд $u_0 + u_1 + u_2 + \dots$ дає ся сумувати, а s є его сумою (вартостію). Такі ряди можуть або безглядно (absolut), або зглядно давати ся сумувати.

Опісля бере Borel під увагу ряд (ст. 108.):

$$\varphi(z) = u_0 + u_1 z + \dots$$

(z змінне) і доказує слідуюче твердженє: Наколи ряд дає ся безглядно сумувати для якоїсь точки M о сорядних ϱ_0, ϑ_0 , то так само дає ся безглядно сумувати для точок $z = \varrho e^{i\vartheta_0}$ ($0 < \varrho < \varrho_0$); сума того ряду представляє тоді функцію аналітичну без точок особливих в колі о лучу OM (O точка зєрова). — Слідують застосованя до рівнянь ріжничкових.

Розділ четвертий (ст. 120—155), займає ся перепровадженєм аналітичним рядів. Дефініція Weierstrass'a функції аналітичної через ряди степенні і їх переведенє є теоретично добра, але в практиці дуже тяжка. Тому-то Borel дефініює вперед суму ряду степенного, о обсягу збіжності ріжним від зєра, в точці $z = z_0$ поза обсягом яко вартість відповідної функції аналітичної в тій точці; при тим найчастійше приймає Borel дорогу простолінїну від o до z_0 . Заходить тоді питанє, в яких точках ряди дають ся безглядно сумувати; показує ся, що відповідні точки лежать в середині відповідно побудованого багатокутника, що виходить в всіх неособливих точках по за засяг збіжності. В таких багатокутнику дає ся сума ряду степенного все обчислити на основі метод попереднього розділу. — Щоби сей багатокутник як найбільше розширити, узагальняє Borel свої методи і доходить до сумованя ряду Taylor'a в дуже розширенім засягу. Врешті подає автор способи визначити точки особливі даного ряду степенного і збудованє ряду з даних точок особливих, при чім стосує методи Leau, Le Roy, Lindelöfa т. и.

Розділ послідний (пятий) представляє розвязку тої самої квестії (т. є. розвиненя на ряди многочленів) після метод Mittag-Leffler'a при помочи т. зв. зьвізд (пор. Збірник мат. VII. 2). Mittag-Leffler показує, як можна збудувати функцію аналітичну, збіжну одностаїно в такій зьвізді; до сєго треба узагальнених рядів Taylor'a, отже знаня похідних в точці зєровій, що однак й висетарчає. Но Borel іде дальше і опираючи ся на розслідах Runge, Hilbert'a та Painlevé функції:

$$\frac{1}{1-z} = \sum_0^{\infty} g_n(z),$$

де $g_n(z)$ є многочлен, показує, що можна творити такі представлення, як Mittag-Leffler'a, в безконечній скількості; наколи положимо:

$$g_n(z) = \sum_{p=0}^{k_n} c_p^{(n)} z^p$$

$$\gamma_p^{(n)} \Rightarrow u_p c_p^{(n)},$$

$$G_n(z) = \sum_{p=0}^{k_n} \gamma_p^{(n)} z^p,$$

то ряд:

$$f(z) = \sum_0^{\infty} G_n(z)$$

буде збіжний в кожній зьвізді, а збіжність буде одностайна в кождім обсягу скінченім меньшим від зьвізди.

Дуже гарну та інтересну сю книжку кінчать уваги автора про відношенє між теорію Mittag-Lefflera а теорією рядів розбіжних.

Що до генези сеї книжки, то підставою єї є розвязка конкурсового завдання про ролю рядів розбіжних, яку автор подав в „Annal. de l'École Normale“, та єго виклади в тій школі в р. 1899—1900

G. Scheffers. Einführung in die Theorie der Flächen (Leipzig, Veit et Comp. 1902. ст. VIII+518).

Се другий том діла п. з. „Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf die Geometrie“, якого часть перша (теорія кривих, плоских та просторних) вийшла в р. 1901.

Книжка ся складає ся з чотирох розділів та додатку. Розділ перший (ст. 1—100) має заголовок „про елемент луку поверхні“; наперед подав ту автор аналітичне представленє поверхні т. є. рівняня $F(xyz) = 0$ або $z = f(xy)$ при помочи срядних та параметрів ($x = \varphi(uv)$, $y = \chi(uv)$, $z = \psi(uv)$), де ті u та v є криволінійними срядними поверхні, далше теорію основних величин першого порядку E, F, G (що є незмінниками при виконаню руху поверхні) та величини $D = \sqrt{EF - G^2}$; далі маєм теорію площ стичних до поверхні та величин напрямних, відтворенє поверхний поверхневовірне, особливо поверхний оборотових (застосованє до картографії, теорію ізотерм на поверхні та визначенє сїтвій ізотермічних, та відтворенє частинкове поверхний [щоби відтворенє було частинкове, є конечне і вистарчаюче, щоби відношенє $\left(\frac{ds}{d\sigma}\right)^2$ (ds елемент луку на поверхні, $d\sigma$ на образі) оставало те саме для всїх елементів, що ідуть з одної і тої самої точки; очевидно відношенє се може ся змінати від точки до точки. При такім відтвореню одної по-

верхні на другу кривим мінімальним одної поверхні відповідають криві мінімальні другої поверхні] ; далше іде частинкове відтворенє кулі на площу (з застосованями картографічними) та відтвореня довільні поверхний точка за точкою (punktweise).

В розділі другім (101—260) подана теорія кривини; отже маєм ту схарактеризовану кривину кривих поверхневих (твердженє Meusnier'a), основні величини другого порядку L, M, N , що не зміняють ся при яким-небудь руху, далше маєм теорію перерізів нормальних та напрямів кривих головних (теорію точок пупових (Nabelpunkt)), головні кривини поверхний оборотових, теорію стичних головних, теорію кривої вказуючої кривину (indicatrix), теорію спряжених напрямів та безконечно близьких нормальних, теорію кривих кривинових та кривих головних стичних, системи кривих спряжених, стиканє ся поверхний, сферичне відтворенє (відтворенє поверхні на кулю) та теорію поверхний рівнобіжних, теорію поверхний прямочертних, середню кривину поверхний, та обширний уступ про поверхні мінімальні т. є. поверхні з середною кривиною zero (з поміж поверхний оборотових належить ту лиш площа та катеноїд; на поверхні мінімальній криві мінімальні є з собою спряжені).

Третій розділ (261—395) займає ся основними рівнянями теорії поверхні. Основні рівняня є такі рівняня, що є не лиш конечні, але і достаточні, щоби можна уважати шість даних функций E, F, G, L, M, N за основні величини поверхні. Таких рівнянь маєм три:

$$L_v - M_u = \frac{E_v G - G_u F}{2D^2} L - \frac{E_u G - G_u E + 2(E_v - F_u)F}{2D^2} M - \frac{E_u F - E_v E + 2F_u E}{2D^2} N$$

$$\frac{LN - M^2}{D^2} = \frac{1}{2D^2} (2F_{uv} - E_{vv} - G_{uu}) + \frac{E}{4D^4} (G_u^2 + E_v G_v - 2G_v F_u) +$$

$$+ \frac{G}{4D^4} (E_v^2 + E_u G_u - 2E_u F_v) + \frac{F}{4D^4} (E_u G_v - E_v G_u - 2F_u G_u - 2F_v E_v + 4F_u F_v).$$

$$N_u - M_v = \frac{G_u E - E_v F}{2D^2} N - \frac{G_v E - E_v G + 2(G_u - F_v)F}{2D^2} M - \frac{G_v F - G_u G + 2F_v G}{2D^2} L,$$

де E, F, G, L, M, N, D є основні величини; значки вказують, що з даної величини треба брати похідну (першу або другу) після змінної u, v . Дальшу часть того розділу займає згинанє одної поверхні на другу (при чім міра кривини остає без зміни), згинанє

поверхні на поверхню оборотову, згинане поверхні зі сталою кривиною, дальше незвичайно важна теорія незмінників ріжничкових поверхні (незмінниками є також частні похідні що до u та v незмінника; незмінниками першого порядку є лиш E, F, G , загальні незмінники є функціями величин E, F, G, L, M, N та їх похідних частних що до u та v); дальша часть третього розділу посвячена скінченим рівнянням поверхні з даними величинами основними, признакам пристайности двох поверхній, поверхням, що їх лучі кривин головних є звязані з собою реляціями, та функціям місця на поверхні.

Розділ четвертий та послідний (ст. 396—491) обнимає теорію кривих на поверхні. Маємо ту вперед теорію кривих геодетичних (т. є. кривих, що їх головні нормальні спадають з нормальними поверхні, спеціально криві найкоротші, що лучать дві точки поверхні), дальше геодетичне відтворенє поверхній (ту ся показує, що по зігненю поверхні криві геодетичні остають геодетичними), теорію ортогональних траєкторій кривих геодетичних, системи параметрів геодетичних (поверхня є віднесена до систему геодетичних параметрів (сорядних), коли елемент луку:

$$ds^2 = du^2 + G(uv)dv^2$$

теорію центральних поверхній (центральна поверхня є місцем геометричним середоточок головних кривин даної поверхні), теорію громад простих, що їх можна вважати за громади нормальні, та теорію кривини та скручення кривої поверхневої.

Ст. 492—507 містять важнійші форми рахункові, що приходять в тій книжці, ст. 508—516 спис річій. Всюди дрібнішим друком додані численні приміри.

З цілої теорії найтруднійший є уступ третій, але, як автор в передмові зазначає, розділ сей є писаний так, що уступ четвертий є від него незалежний і може бути читаний рівночасно по при уступі третім. Книжка ся в двох річах ріжнить ся основно від інших елементарних підручників, перше тим, що автор постійно узглядняє і величини зложені, а друге, що через се узглядняє поверхні, які містять в собі громаду простих мінімальних, (до яких отже теорія кривини Euler'a не дасть ся пристосувати).

Ясний та прозорий спосіб представлення вповні причиняє ся до сего, що книжка та попри свою велику вартість що до змісту надає ся яко дуже добрий підручник для науки навіть для тих, що спеціально теорією поверхній ся не займають.

L. Kronecker: Vorlesungen über Zahlentheorie. I Bd. herausgegeben von K. Hensel (Leipzig, B. G. Teubner 1901 ст. XVI+509).

Є се дальший том видання творів пок. математика німецького, що заходом берлінської академії наук виходить під заг. „Vorlesungen über Mathematik“ von Leopold Kronecker; сам для себе творить сей том першу часть викладів Кронекера про загальну арифметику. Книжка ся обнимає 39 викладів, та складає ся зі вступу про розвій арифметики від найдавніших часів (ст. 1—56) і чотирох частий части першої про подільність та конгруенцію в царині чисел (ст. 57—142), другої про царини вимірности та теорію системів модулових (ст. 143—241), третьої про застосованє аналізи до теорії чисел (ст. 242—374) та четвертої про загальну теорію решт степеневих і доказ твердження о поступі арифметичнім (ст. 375—496). Уваги (ст. 497—509) кінчать сей том. Хто лиш памятає на се, як велике значінє має Кронекер в розвитку трох частий математики, т. є. алгебри, теорії чисел та визначників, сей зрозуміє, як велику вагу має виданє викладів сего великого математика, викладів, в яких він дає погляд на ті царини науки, де він сам був одним з найважнійших та найвизначнійших майстрів. Hensel, видаючи ті виклади виходив з зовсім слушного погляду, що виклади університетські, що в першій мірі мають розбудити в учениках любов до предмету та ентузіязм, не можуть рівночасно бути повним та докладним підручником науковим. Тому-то липаючи головні черти викладу Кронекера завів конечні зміни та доповненя, упорядкував відповідно увесь материял так, що виклади ті стали дуже добрим систематичним підручником до науки теорії чисел, навіть для початкуючих.

F. Klein. Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie (Vorlesung gehalten während des Sommersemesters 1901; ausgearbeitet von C. Müller; Leipzig, B. G. Teubner 1902; ст. 468).

Розбір і погляди автора сеї книжки представлені окремо.

M. Hamburger. Gedächtnisrede auf Immanuel Lazarus Fuchs (Leipzig, B. G. Teubner 1902, ст. 16 з портретом Фухса).

Є се відбитка з „Archiv der Mathematik und Physik“, а містить в собі згадку про великого математика німецького (род. 5. мая 1833,

вмер 26. цвітня 1902), про його значінє і заслуги в математиці. В кінці додано списє всїх творів помершого (в числі 91).

H. Weber. Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik, bearbeitet nach Riemann's Vorlesungen (F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig). I. Bd. 1900 ст. XVII+506, II. Bd. 1901 ст. XI+527.

Виклади про частні рівняня математичної фізики читав Ріман в сорокових роках; очевидно від того часу до нинішнього дня зайшли в науці фізики теоретичної величезні зміни, особливо в науці про магнетизм та електричність (сам Ріман обмежав ся на теорію тепла, пруживости та гидродинаміки); тому-то Вебер підняв ся видання теорії тих рівнянь з усякими розширеннями та доповненнями. При тім звернув Вебер головну увагу на сторону теоретично-фізичну, не входячи глубше в kwestії абстрактні математики, які для фізика були-б лишені більшого інтересу.

Том перший складає ся з трох книг: 1) аналітичні помічні средства, 2) основні твердження геометричні та механічні, 3) електричність та магнетизм. Книга перша подає в вісьмох розділах ті теорії аналізу математичної, що для зрозуміння значіння рівнянь різнничкових в фізиці є необхідно потрібні; ту належить теорія означених інтегралів, теорія рядів безконечних, теорія рядів Fourier'a, многократні інтеграли (тв. Gauss'a та Stookes'a), функції о аргументі зложенім (твердженє Cauchy), загальний начерк теорії рівнянь різнничкових та теорія функцій Bessel'a (ст. 1—193). Книга друга обнимає шість розділів (197—302); ту подає автор теорію безконечно малих лінійних деформацій, теорію векторів (якою автор в дальших розділах постійно ся послугує), теорію потенціалів (твердженє Green'a) з примірами (потенціал однородної кулі, еліпсоїда та еліпсоїдальних порожних скоруп), теорію поєдиньчих та загальних функцій куль і їх рівнянь різнничкове, а в кінці подає перегляд основ механіки (засада пересунень приготованих, засада d' Alembert'a, засада захованя енергії, правила рівноваги, засада Hamilton'a, рівняня Lagrange'a та засада найменьшого діланя).

Наколи в книзі другій є дуже много уступів, які походять від Вебера, то трета книга про електричність та магнетизм завдячує своє повстанє виключно Веберови. В девятьох розділах находимо ту теорію та проблеми електростатики, теорію магнетизму, електрокінетику (опрацьовану на основі рівнянь Maxwell'a), теорію електролітичного проводу токів (представлену після теорії йонів та осмотичного тиску, отже засад фізикальної хемії — vid. Avo-

adro, Nernst, van 't Hoff), теорію сталих токів електричних, переплив електричности в плитах та просторі, а в кінці теорію пересунень електролітичних (рівняня різнничкові руху йонів).

Том другий складає ся з п'ятьох книг: 1) помічні средства з теорії лінійних рівнянь різнничкових, 2) провід тепла, 3) теорія пруживости, 4) дрогоаня електричні, 5) гидродинаміка.

Книга перша (ст. 1—73) займає ся рівнянями різнничковими другого порядку та їх інтегрованєм через ряди гипергеометричні (якими автор обширно ся занимає), дальше важною дуже функцією Gauss'a $\Pi(\alpha) = \Gamma(\alpha + 1) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha} dx$, функціями Q і P

Рімана і їх рівнянями різнничковими та представленєм через ряди гипергеометричні, а врешті функціями гармонічними і їх точками узловими.

Книга друга про провід тепла (ст. 77—146) подає в трох розділах теорію рівняня різнничкового проводу тепла, теорію проводу, що є лиш функцією одної сорядної (тіло обмежене та необмежене, тіло обмежене двома рівнобіжними площами, розходженє ся морозу) та теорію проводу тепла в кулі (при помочи твердженя Green'a). Книга трета (ст. 149—296) представляє наперед загальну теорію пруживости (теорію сил внїшних та тисків внутрішних, пруживу деформацію, умови рівноваги та руху), дальше розбирає статичні проблеми сеї теорії в кількох примірах, тисненє на пруживу підставу, рухи дрогаючих напружених струн (їх рівняня різнничкові та інтегрованє їх методами Рімана), дрогоаня болон фігури Chladni) прямокутних, округлих, еліптичних та параболічних та загальну теорію рівняня різнничкового для дрогаючої болони т. є. рівняня: $\Delta u + k^2 u = 0$ (на основі функцій гармонічних).

Книга четверта про дрогоаня електричні (стор. 299—357) походить, як взагалі всі уступи про електричність, з під пера Вебера. В трох розділах подає він ту на основі рівнянь Maxwell'a теорію филь електричних, лінійних токів електричних (ток в дроті, самоіндукція, інтегрованє рівняня телеграфічного т. є. рівняня:

$$c^2 \frac{\partial^2 i}{\partial x^2} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 i}{\partial t^2} + 4\pi i \lambda \frac{\partial i}{\partial t}$$

де і натуга току, с скорість світла, λ спроможність проводу, ϵ стала діелектрична, μ спроможність прониканя), а в кінці теорію відбитя дрогоань електричних та плоских филь електромагнетних.

Послідня книга про гидродинаміку (ту очевидно належить і теорія газів) подає знов теорії, які розбирав ще Ріман, але теорії змодифіковані Вебером при помочи нинішних метод аналізи. В шістьох розділах находимо ту вперед основні рівняня гидростатики (рівняня Euler'a та Lagrange'a, теорію вирів, рух тіла цїпкого в течі (куля, еліпсоїд, перетень) під зглядом гидродинамічним та механічним (в тій другій часті подані вираження на енергію кінетичну такого тіла, засада Архімеда, засада Hamilton'a, застосованя до руху маятника, теорія руху шрубового (турбіни, вітраки) та рух тяжкого оборотового тіла зі сталим напрямом осі). Далі маєм в тій книзі уступи про несталий рух течій (помічні є ту функції еліптичні) та розходженє ся ударів в газі. Ту важну відгравєє ролю рівняня ріжничкове для плоских филь воздушних (розходженє ся ізотермічне та адіабатичне), величина енергії газу та єї втрата через удар. Послідній уступ сеї книжки, а разом і послідній другого тому (розд. 23) представляє теорію дрогань воздуха зі скінченням розмахом (амплітудою).

Так отже подали ми в начерку і то як найзагальнійшим перегляд змісту сеї важної книжки. Як з сего короткого представлення видко, книжка ся порушає майже всі квестиї теоретичної фізики, а коли додамо єще, що виклад в сій книжці цїхує з одного боку прозорість, а з другого основність в трактованю величезного поданого в ній материялу, то будем могли лиш бути авторови вдячні за єго так важний труд, так корисний для всіх, що займають ся фізикою теоретичною.

M. Simon. Analytische Geometrie des Raumes (Sammlung Schubert, G. J. Göschensche Verlagshandlung, Leipzig).

Ч. I. ст. 1—152 рік 1900. Ч. II. ст. IV+176 рік 1901.

Оба ті томики належать до т. зв. збірки підручників математичних Schubert'a, що мають обняти весь материял математики елементарної і вищої та фізику математичну; їх ціль в короткім начерку подати основні підстави всіх теорій математичних. І згадані підручники стоять на тій самій засаді: подати начерк теорії коротко а ясно, та теорії ті по зможі поперти задачами та примірами.

Часть перша займає ся геометрією аналітичною простої, площі та кулі; на се призначених є шість розділів, де кромі основних власностей та рівнянь згаданих фігур є подана теорія комплексів, засада двійности (Dualitätsprinzip) та теорія інверзії.

Часть друга подає в вісьмох розділах теорію поверхний другого степеня; і знов по при звичайні методи геометрії аналітичної находимо ту річи загальнійші, як теорію сорядних однородних, теорію бігунових, теорію осий Reye та кубатуру поверхний другого степеня.

Книжочки ті надають ся дуже добре до науки початкової, а навіть служити можуть яко реперторієм для тих, що геометрію аналітичну студіювали вже з обширнійших підручників.

Той сам автор видав вже передше (в тій самій збірці) підручник геометрії аналітичної площі п. з. „Analytische Geometrie der Ebene“.

F. Richarz. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität. (2. Auflage, Leipzig, B. G. Teubner 1902) ст. VI+128.

Невелика се книжочка, але за се дуже інструктивна для тих, що хотіли-б запізнати ся з новійшими здобутками електричності, тим більше, що се збірка п'ятих викладів, які автор тримав для ширшої публіки. В викладах тих подає автор в спосіб приступний пняте беззглядних мір електричних та магнетних, як і практичних одиниць, представляє експериментально филі Герца по дротах та в воздуху та їх застосованє в телеграфії без дроту; далі подає погляди Faraday'a про лїнії сил, дає погляд на токи Теслі, а кінчить уступом про лучі катодальні та Рентгена. Вартість сеї дуже доброї книжочки підносять хорошо виконані ілюстрації; але не лиш нефаховий може з тої книжки віднести користь, з неї може скористати і фаховий теоретик тому, що де лиш се було можливо, автор дрібним друком подав деякі важнійші виводи теоретичні.

Dr. F. Auerbach: Die Weltherrin und ihr Schatten. (G. Fischer, Jena 1902) ст. 56.

Є се виклад автора про закон захованя енергії та єї „тїнь“ ентропію. Виклад дуже прозорий та ясний; на кінци додані теоретичні висновки та важнійша література, що ся відносить до теорії енергії та ентропії. Виклад сей можна поручити кождому, хто лиш займає ся бодай троха квестіями фізикальними.

I. H. van't Hoff: Acht Vorträge über physikalische Chemie. (F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1902) ст. 81.

Є се збірка викладів, що їх тримав славнозвісний хемік берлінський в університеті в Чікетто в днях 20 до 24 червня 1901 р.

Книжочка та обнімає вступ, де автор коротко зазначає розвій та завдання хемії фізикальної, а дальше вісім викладів; два подають звязь між хемією фізикальною а хемією звичайною, два звязь між хемією фізикальною а промислом, два звязь між хемією фізикальною а фізіологією, а два послідні подають звязь хемії фізикальної і геології. Виклади ті є о стілько цікаві, що автор їх є сам одним з основателів сеї науки; єму особливо завдячити треба теорию т. зв. стереохемії (пор. єго книжку: *Die Lagerung der Atome im Raume* (F. Vieweg u. Sohn Braunschweig)) та розширене прав тиску газів на т. зв. тиск осмотичний. Сей тиск є одним з основних стовпів фізикальної хемії і тому то майже всі квестії, які автор порушає в своїх викладах, чи то говорить пр. про металі, чи про соли, як адуни та карналіт, чи про соки рослинні та кров, всюди стоять з тим тиском в звязи. Одним з найінтереснійших уступів сеї книжочки є уступ про каталітичне діланє ензимів. Де треба, послугуєсь автор рахунком та представлєнем аналітичним (графічним) відповідної реакції, що правда лиш схематично, бо ж се були лиш виклади обмежені на короткий час.

За се той сам автор видав обширний підручник теоретичної та фізикальної хемії під заголовком: *Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie* (F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig) в трох частях (хемічна динаміка, хемічна статика, звязь між свойствами (получень) а складом (хемічним)), де теорії лиш коротко нашкіцовані в повисій книжочці, обширно представляє.

H. A. Lorentz. *Sichtbare und unsichtbare Bewegungen* (übers. von G. Siebert; Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn 1902 ст. 123).

Книжка ся обнімає сім викладів, що їх автор тримав в Лейден в р. 1901; виклади ті представляють елементарно теорию ріжних рухів, отже рухів механічних (прямо- і криво-чертних), далі теорию дрогань филь голосових та филь етеру (отже дрогань сьвітляних). Далі представляє автор теорию рухів молекулярних, що відкривають так важку ролю в теорії кінетичній газів, та теорию прояв електричних; в тім посліднім уступі є очевидно попри діланє токів електричних представлена в нарисі теория електронів та лучів катодальних. Кінцевий уступ подає та розвиває закон захованя енергії. Та хотя ті виклади обнімають такі уступи фізики, де конечно потрібні є відомости математичні, то однак автор потрафив представити усю річ так ясно та прозоро, що до повного зрозуміня теорії вистануть майже самі початкові відомости еле-

ментарної математики. Видко се особливо на так доволі скомплікованих явищах, як рухи молекулярні та явище Zeemana, явище, яке автор дуже гарно представив при помочи методи графічної. Впрочім добре звісне імя знаного та заслуженого фізика є найліпшою іваранцією вартости сеї книжки.

E. Warburg. *Lehrbuch der Experimentalphysik* (6. Auflage, Tübingen und Leipzig 1902, ст. XX+403).

Се вже шесте виданє книжки заслуженого професора берлінського університета; се виклад експериментальної фізики виключно при помочи метод математики елементарної. Но мимо сего книжка стоїть на становиску висіім як елементарне, бо поминувши вже систематичне переведенє абсолютного систему мір, що нині вже найшов доступ і до підручників шкільних, находимо в тім підручнику річи такі, як кінетичну теорию газів, теорию дифузії та абсорбції, механічну теорию тепла, способи означеня густоти пар, права термохемії, теорию інтерференції, угинаня та поляризації сьвітла (дуже обширно), обширну теорию лучистого тепла, теорию піль магнетних, право Ohm'a і єго застосованя, теорию лучів катодальних, Рентгена та Bequerel'a, теорию филь електричних та много иньших розділів, приладів і подробиць, яких в звичайних елементарних підручниках експериментальної фізики нема. — Під зглядом формальним книжка складає ся з вісьмох розділів (основні понятя механіки, механіка тіл ціпких (дві части: рівновага та рух), механіка течий (дві части: рівновага та рух); пруживість, клейкість, дифузия, абсорбция; теория звуку, тепло, теория промінюваня (головно сьвітло), електричність та магнетизм). Вартість книжки підносять велике число гарно виконаних рисунків та головнійші історичні моменти про поступ фізики, поміщені при кінци кожного майже розділу. — Хотя нині є вже дуже велике число добрих підручників до науки фізики експериментальної в ріжних мовах, то однак підручник Варбурга може зовсім сьміло віддати дуже велику користь і прислугу особливо учителям фізики в школах середних яко помічний, інструктивний підручник, доповняючий в великій мірі материял підручників шкільних.

E. Mach. *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt*. (4. Auflage, Leipzig F. A. Brockhaus 1901 ст. XIV+550).

Як бачимо, славна книжка віденського фізика, де подає історичний перебіг розвою механіки разом з критичним поглядом на

методи сеї науки і їх значінє, в короткім часі виходить вже четвертим наворотом; се доказ, кільки приклонників книжка та собі придбала. Розвій статки, динаміки, дедуктивний розвій механіки (Newton, d' Alembert, Maupertuis, Hamilton), формальний розвій механіки та єї відношенє до фізики і фізіології — се витичні точки сеї книжки. Найбільше характеристичний для поглядів автора є кінцевий уступ четвертого розділу, де автор говорить „über Oekonomie der Wissenschaft“, уваги справді цікаві для кожного, хто лиш коли-небудь роздумував зі становиска філософичного над поступом наук; чи то в науці, чи в мисленю, все бачимо змаганє довершити усе з як найменшим напруженем сил, метод та гадок, одним словом економічно. — До книжки додані деякі коротенькі усупи з письм Галілея та перегляд хронологічний.

W. Valentiner. Handwörterbuch der Astronomie (vierter Band, Leipzig, J. A. Barth 1902 ст. IX+432).

Се послідний том видавництва під повнєшим заголовком, якого вийшло передше вже три части (Breslau, E. Trewendt); сам сей „словар“ є лиш частиною величезного видавництва під заг. „Encyclopaedie der Naturwissenschaften“. Словар сей обнимає поазбучно всі справи, що належать до области астрономії; згаданий том обнимає артикули від U—Z, сїм найважнійших таблиць астрономічних та спис імен та річий з цілих чотирох томів. Поодинокі артикули походять від ріжних учених, редакцію цілого величезного словаря перевів проф. Valentiner. — Кольосальна та чотиротомова публікація подає цілу енциклопедию астрономії (так теоретичної, як і досьвідної), астрофізики та космогонії. Поодинокі артикули, як пр. механіка неба, теория затьмінь, місяць, маятник, universum etc. є так обширні та деталічні, що самі для себе творити можуть окремі книжки, а навіть надають ся до спеціальних студіїв.

W. Bezold. Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn 1900, 4^o ст. 31).

Як відомо, в Німеччині (зглядно в Берліні) існує товариство, що взяло собі за завданє розсліджувати горішні верстви атмосфери при помочи подорожий воздушних та при помочи балонів з автоматично ділаючими метеорологічними знарядями. Здобутки практичні сих подорожий оголосили R. Assmann і A. Berson в тритомовій публікації п. заг. „Wissenschaftliche Luftfahrten“; том перший обнимає історію подорожий та материял обсервацийний, другий

подає опис і здобутки поодиноких їзд, третій представляє загальні висновки. Закінченєм сеї публікації є наведена брошура (она вийшла яко закінченє третого тому); автор єї професор і директор обсерваторії метеорологічної в Берліні, витягає з цілого материялу деякі теоретичні висновки, що ся відносять до розміщення метеорологічних елементів в напрямі прямоїснім. Брошура та стоїть в тісній звязи з роботою автора про вплив адиабатично зступаючих і вступаючих струй воздушних на розділ тепла в атмосфері. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1900 356 sqts).

H. Geitel: Über die Anwendung der Lehre von den Gasen auf die Erscheinungen der atmosphärischen Electricität. (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn 1901 ст. 27).

Є се короткий виклад, що єго автор тримав на з'їзді натуралістів в Гамбургу в р. 1901. В тім викладі подає автор погляд на прояви атмосферичної електричності, а опісля вказуючи на експериментальне викритє свободних йонів в воздуху показує, як при їх помочи поясняють ся прояви атмосферичні. До викладу додані численні поясненя.

F. Müller. Vocabulaire mathématique (Mathematisches Vokabularium), Leipzig B. G. Teubner, Paris Gauthier-Villars.

Часть I. рік 1900 ст. IX+132; часть II. рік 1901 ст. XIV+ст. 133—314.

Є се словарь всіх термінів, що приходять в нинішній математиці (аналізі та геометрії); часть перша се словарь француско-німецький, часть друга німецько-француский. Автор при виданю сего словаря руководив ся бажанєм, яке висловлювали нераз найповажнійші математики, що узнають потребу такого словаря; до виготовлення такого словаря помогла єму ся обставина, що від довгих літ належить до редакції журналу „Jahrbuch für die Fortschritte der Mathematik“, отже мав досить нагоди позбирати всілякі терміни. Словар сей обнимає до 10.000 термінів математичних, фізичних та астрономічних.

Досліди С. М. Belli про вплив теклого воздуха (отже температури — 180° до — 190° C.) на бактерії і їх спори, роблені над бактериями карбункулу та холери курячої, виказали, що плинний воздух не має ніякого впливу на животність зародкив; ниська температура перешкаджає лиш чинности та розвиткови організмів,

але не нищить зовсім їх життя. Плинний воздух не є проте средством дезинфекційним.

(Naturw. Wochenschrift 1902 XVIII № 6).

Новий рід лучів відкрив А. Nodon в Америці. Наколи пучимо лучі світла на проводячу плиту металеву (пр. Zn, Cu), то з другого боку плити виходять в простор лучі, що виказують де в чім аналогію до лучів Рентгена. То явище тоді виступає, коли лучі світла переходять вперед через воду або верству алуону, що є доказом, що ту лучі тепла не відгрівають ніякої ролі. Сей новий рід лучів о стілько є схожий з лучами Р., що виладовує наряджені тіла і переходить через різні тіла (пр. папір, дерево, скло, а навіть метали); за се лучі ті не ділають на плиту фотографічну, ані не викликають флюоресценції. Nodon уважає їх за посередні лучі між лучами Рентгена а лучами Бекереля.

(Scientif. Americ. 1902. 5).

Проф. Marckwald в Берліні виділив з пехбленди новий лучистий елемент. Він побачив, що лучивочинний Ві (Polonium після п. Curie), який находить ся в рудах U, складаєсь зі звичайного Ві і $1\frac{0}{100}$ нового елемента; елемент сей виділив М. на дорозі електролітичній. Елемент сей висилає так, як і рад, безперервно лучі, що улягають абсорбції вже в папері, шклі і иньших легких тілах (се їх різниця від лучів раду). Рура порцелянова, сильно наелектризована через потиранє, тратить сейчас свій набій, коли приближимо до неї в віддаленю 1 dm 1 mg нового елемента. Елементу того є однак так мало, що 1 t руди має его в собі ледво 1 g.

(Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1902).

Нові досліді Rutherford'a та панни Brooks (Phil. Mag. Juli 1902) показують, що лучистість є явищем дуже скомплікованим. Так U, як і рад, висилають частинки відемно наелектризовані, які мають величезну скорість, та які в своїм поведеню є схожі з лучами катодальними. Крім сего висилають уран, рад і тор лучі, яких магнет не відклонює та які дуже легко дізнають абсорбції в газах та верствах металічних. Ті лучі другого рода різнять ся знов дуже між собою що до спроможности прониканя. Крім сего висилають рад і тор еще один рід лучистих частинок, що є схожі з лучивочинними газами, но скоро лучистість тратять; они то є причиною комплікацій в індукованій лучистости. — Але таку індуковану лучистість

має після Elster'a та Geitel'a дріт наладований в вільнім воздуху, наколи его полишимо самому собі.

J. Elster і H. Geitel, що невпинно займають ся електричностію атмосфери відкрили, що на дротах, наряджених відемно, та виставлених на діланє воздуху, осаджує ся з часом препарат, що дає ся з дротів стерти і показує через короткий час всі свойства лучистих субстанцій. Маємо ту до діла з т. зв. „індукованю лучистостию“ (induzirte Radioactivität). До досвідів уживали автори звичайної машини електростатичної парової (пр. Armstronga); лиш звертають увагу на се, щоби між дротом, що ся ладує, а перервою іскорною умістити вохкий шнур, бо в противнім случая творять ся дрогоаня електричні, а через се досвід ся не вдає.

(Physik. Zeit. 3. 1902).

Після помірок пані Curie тягар атомовий раду вносить середно 225; що до свойств хемічних належить він до групи земель алькалічних, що до тягару атомового належить его в тій групі вставити по Ba, а в системі періодичнім Менделєєва стояти буде в ряді поземім між Th і U.

(Beibl. zu Annal. der Phys. 1902 11).

Дуже інтересний погляд на натуру тіл лучивочинних виголосив проф. van 't Hoff на однім своїм викладі з фізикальної хемії в університеті берлінським (в падолисті 1902). Тіл лучивочинних знаємо доси пять: уран (U) з тяг. атом. 239.5, тор (Th) з тяг. атом. 232.5, рад з тяг. атом. 225 (виділений з бару), польон (виділений з бізмуту Ві з тяг. атом. 208.5) та лучивочинне олово (Pb) з тяг. атом. 205.9. Ту відразу впадає в очи, що ті елементи належать до найтяжших елементів, а U є дійсно з поміж всіх знаних елементів найтяжший. Насуваєсь проте гадка, що імовірно атоми о так великім тягарі не можуть істнувати, зглядно находять ся на границі свого істнованя, і тому наступає їх розпад (Spaltung), чого продуктом є відемно наладовані електрони, що дають пізнати свою присутність яко лучі Bequerel'a, звісні з різних цікавих свойств. З того дальша конклюдія, що хотя електрони (що є, як з сего слідує, праатомами) є дуже маленькі, бо після всіх помірок є що до величини $\frac{1}{2000}$ -ою частию величини атому H, (після теоретичних і експериментальних дослідів Abraham'a і Kaufmann'a в Göttingen луч електрона вносить що найбільше 10^{-13} cm.; порів. їх реферати на з'їзді натуралістів в Карльсбаді в літі 1902, подані в Physik.

Zeitsch.), то однак через висилане їх повинні би тратити на тягарі ті елементи та їх сполуки (які, як знаємо, також висилають лучі Bequerela). До тепер вага не показувала ніякої зміни, але в останніх тижнях незвичайно точні поміри (Nernst) виказали, що дійсно 5 g лучивочинної субстанції стратило протягом 24 годин 0.02 mg на вазі. — Що до натури пасивних додатних електронів годі поки що щось сказати (пор. згадку про праці Wien'a).

Дальші свойства лучів Рентгена. Вже давніше постеріг Villari, що воздух йонізований через лучі Рентгена тратить скорше або пізніше свою виладовуючу власність залежно від форми та материялу рури, через яку переходить. В тій справі робив Villari дальші досвіди; постеріг він, що воздух тратить свою виладовуючу власність скорше, коли іде через довгу покручену руру, як коли іде через просту руру; еще скорше наступає ся втрата, наколи в рурі находять ся вязки позгинаного дроту. Рура сама через перехід такого воздуха ладує ся; мосяжні рури, замкнені 30 до 60 кружками мосяжними, мідяними або алюмініювими, діставали по переході через них чинного воздуха (йонізованого через лучі Рентгена) потенциял 15 Volt. Після сего, чи терте чинного воздуха було сильне чи слабе, електризували ся металі додатно або відємно.

Воздух рентгенізований (йонізований лучами Р.) інакше заховуєсь зглядом додатних, інакше зглядом відємних набоїв. Причиною сего є ріжна скорість додатних і відємних йонів. З помірок J. Zeleny'го (перепускав він газ через два співосередні вальці, а опісля впроваджував прямовісно до напряму струї газової жмуток лучів Рентгена) виходять слідуєчі скорости (в $\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ на 1 Volt pro cm.) йонів додатних (відємних): для сухого воздуха 1.36(1.87), для O 1.36(1.80), для CO₂ 0.76(1.81), для H 6.70(7.95). Присутність пари водної зменьшує скорість йонів відємних, CO₂ збільшає скорість додатних.

Ріжниця скоростей додатних та відємних йонів наводить на гадку, що величина току, що іде через йонізовані гази, залежить від напряму електричного поля. І дійсно знайшов Rutherford, що в дуже тонькім жмутку йонізуючих лучів натуги току в обох направах мають ся так до себе, як скорости йонів; а дальше, що натуги току є прямо пропорциональні до ріжниці потенциялів, а відвортно до третьої степені віддаленя плит, між якими находить ся газ, який маємо

йонізувати. До йонізації уживав R. лучів Рентгена та лучів Becquerel'a.

Дальші цікаві досліди робили Mc. Clung і Mc. Intosh над абсорбцією лучів через розтвори водні в сей спосіб, що перепускали лучі наперед через начине з відповідним розтвором, а з відси ішли лучі між двома плитами Zn, з котрих одна була набита до 600 Volt, а друга була получена з електрометром; показало ся, що ток, викликаний тими лучами між плитами Zn, залежить від абсорбції в течі, через яку лучі переходять. Абсорбція лучів Р. не залежить від температури, але залежить логарифмічно від приросту соли в данім розтворі, далі залежить від аніону та катіону (в розтворі), а збільшає ся з тягаром атомовим соли.

Benoist досліджував далі, в якій мірі ріжні материяли перепускають лучі Р. та прийшов до заключеня, що лучі ті не заховують ся рівномірно, але творять цілу дуговину лучів з ріжною спроможністю прониканя; сю власність назвав він „радіохроїзмом“. До міреня его сконструував окремих знаряд „радіохромометер“; послугує ся він ту ріжними змінами, що виступають в перепусканю двох ріжних тіл, наколи ся змінить якість лучів; при помочи ряду зглядних спроможностей пропусканя одного тіла в порівнаню з другим означає він цілий ряд свойств тих лучів. Найліпші до порівнуваня є Ag, в яким зміни перепусканя є дуже малі, та Al, де зміни є дуже великі. Радіохромометер складаєсь з кружка Al, поділеного на 12 вирізків, яких грубість росте від 1 до 12 mm.; середина кружка є передіравлена і покрита кружком Ag грубим на 0.11 mm. При уживаню уставляє ся на против апарату плиту фотографічну або флюоризуючий екран і обсервує ся образ, який дають лучі Р.; образ сей показує згідність тіни між кружком Ag а одним з вирізків Al. Число грубости вирізка дає „радіохрометричний степен“ ужитих лучів Р. Маєм отже скалю 12 степенів (пр. дуже тверді лучі є від 9° до 10°, середні від 5° до 6°, мягкі від 2° до 3°). Практичне значіне сего апарату в медицині та техніці є дуже велике (пр. лучі 2 і 3 дають деталі начинь кровоносних в мясі).

Другу методу, фотографічну, до міреня скількості лучів, висланих в якісь часі, та степеня їх сили прониканя подав G. Comptremoullins. Лучі падають на флюоризуючий екран через два віконця; в сей спосіб повстають на екрані дві ясні партії, які порівнуєсь з світлом третого віконця; світло сего третого віконця походить від штучного жерела світла зі змінною натугою (пр. полумінь ацетилену, що падає на матову поверхню призмату, яка зовсім

відбиває). Світло того третого віконця переходило через відповідно забарвлений екран, так що мало таку барву, як ясні місця флюоризуючого екрану. Одно флюоризуюче віконце служить до означення натуги, друге до означення сили проникання розсліджуваних лучів Р.; за тим другим віконцем є відповідний кружок, як у Benoist'a. Через всунення відповідного вирізка в напрям лучів можна яєність сего віконця зробити згідною з обома другими. Яєність першого віконця робимо згідною з третим через зміну яєности третого, наколи хочемо мірити продукцію рури Р., або через зміну току, наколи хочемо дістати відповідну яєність.

(Zeit. für phys. u. chemisch. Unterricht 1902. 5 зом.).

Послідні поміркі Blondlot'a виказали, що скорість лучів Рентгена є така сама, як скорість филь Гертца, значить ся така сама, як скорість світла в воздуху.

(Compt. rendus CXXXV 1902. № 18).

Dewar і Bequerel постерегли, що азотан урановий вложений до плинного воздуху починає світити, але лиш доти, доки ся зовсім не остудить; опісля стає знов темний, а винятий з плинного воздуху знов світить доти, аж ся не оґріє, при чім розпадає ся на дрібні кусні. Після Pecht'a маємо ту до діла з двома проявами: т. зв. тріболюмінісценцією (свiченєм через терте) при розпаданю ся кристалу через остуженє, та зміною натуги фосфоресценції при обниженю температури. Сі прояви зводить він на явища пирота піезо-електричні при сильнім остуженю; і дійсно електричні досвiди доказують, що через сильне остуженє згаданого азотану при єго молекулярнім розпадї наступає сильне свiченє та спадок потенциялу; наколи кристал завинено в станіоль, то не наступала при остуженю ніяка зміна в свiченю.

(Physik. Zeit. 1902).

Професор електротехніки університету кiєвского, Артемієв, винайшов охоронне убранє против діланя електричних токiв о високім потенциялі. Місто робити убранє з материялу ізоляційного, зробив він убранє з делікатної металеві тканини, убранє, що єго щільно замикало від голови до ніг (лице і руки також). Опер ся він при тім на факті, що ток електричний все вибирає собі як найліпший провідник, а гірші оминає. І дійсно проби роблені в Шарльоттенбургу (під Берлином) випали вдоволяючо. Артемієв

убраний в свій одяг видобував з провідників о потенциялі 150.000 Volt іскри довгі на метр, перепускав через себе ток 200 до 450 Амперів без ніякої шкоди для себе; лиш при 450 Амперах чув в руках печене.

(Elektrochemische Zeitung Heft 7. 1902).

Цікавий вплив світла на електромагнетні филі спостеріг Marconi при нагоді пересиланя депеш телеграфом без дроту (було се при кінци місяця лютого — висилаюча станция находилась в Poldhu на побережу Корнвалії, відбираюча на кораблі „Philadelphia“, що плив з Southampton до Нью-Йорку). Висилано депешу (букву S) між 12—1 в ночи, 6—7 рано, 12—1 в полудне, 6—7 вечер через 10 минут з перервою 5-минутною. Наколи віддалене обох станцій виносило більше як 500 миль (анг.), можна було пізнати ріжницю між діланем филь електричних в день а в ночи. При віддаленю 700 миль апарати віддавал пересилані знаки слабо, противно в ночи ділали дуже сильно в віддаленю 1561 миль, а навіть 2099 миль. В тім часі робив ся в Poldhu між 6—7 рано дуже скоро день; тому перед год. 6 рано апарати при віддаленю 700 миль дуже добре собі відповідали, а по 7 рано вже дуже слабо. Постепенне ослабленє можна було також розпізнати від півночи до год. 1 рано. — Причина сего явища почиває в факті, що провідники в апараті висилаючим під впливом світла денного від електризовувались, проява, яку часто вже сконстатовано в тілах металічних, набитих відємно.

(Zeitschrift für Elektrotechnik, Wien, Heft 43. 1902).

Після помірів Еберта (в р. 1901) електричности атмосферичної при помочи дуже чулого гальванометра Едельмана виносить середна натуга тока сеї електричности в яєний осінний день $1.7 \cdot 10^{-6}$ ампера на 1 km^2 , т. є. 300.000 електростатичних одиниць на минуту на 1 km^2 . Се число є величиною того самого порядку, що числа, найдені Лінссом, Рутерфордом та Альєном.

(Physik. Zeitschr. 1901. № 15).

В послідних часах заняв ся Wien (в Вюрцбургу) квестією лучів ситових (Canalstrahlen) або анодальних; для відріжнення їх від лучів катодальних, що все є відємно наряджені, та з якими звязана є назва електронів, називає Wien частинки додатно наряджені, що творять ті лучі анодальні, додатними електронами і розсліджує їх свойства. Постеріг він, що наколи рурки

будемо піддавати що раз більшому розрідженню, то лучі анодальні перестають існувати, однак лучі катодальні існують і при таких розрідженнях. Поле електричне та магнетне ослабляє переплив електричності. Лучі анодальні викликають подвійну флюорисценцію, т. є. в шклі та веретві газу, що до шкла прилягає; краска газу залежить від його натури. Відношене $\frac{e}{m}$ (т. є. стосунок наряду до маси), або як автор називає, питомий наряд, є різне для різних частинок, що входять в склад анодальних лучів; навіть і для поодиноких додатних електронів питомий наряд в часі їх дороги змінює ся через стрічу з йонами відемними. Так в магнетнім, як і електричнім поли лучі анодальні відхиляють ся, найбільше ті, що викликають флюорисценцію шкла, найменше ті, що викликають флюорисценцію в газі. Найцікавше то се, що ті лучі, що найбільше ся відхиляють, мають сталий питомий наряд вздовж цілої дороги частинки. Для інших частинок наряд сей тягло змінює ся аж до граничної найбільшої вартости порядку 10^4 ; а що те саме число випало і для руки, наповненої Н, і для руки, наповненої О, то насуваєсь гадка, що і в другій рурці все находили ся ще еще рештки Н, якого йони при рівнім потенціалі мусять мати чотири рази так велику скорість, як йони О. Ходило отже о се, щоби сей Н усунути, а разом з ним і електрони з високим питомим нарядом. Wien діставав дійсно чистий О з $KMnO_4$ при помочи відповідних уряджень і постеріг, що тоді майже зовсім уставала флюорисценція шкла (через додатні електрони); поміри дали тоді на $\frac{e}{m}$ найбільшу вартість 470, а коли поміри роблено в темній комнаті, де око привкло до темноти, то можна було еще слідити ділане електронів, де $\frac{e}{m} = 9000$. Другим разом, коли Wien дістав чистий О при помочи квасу фосфорового, випало „maximum“ на $\frac{e}{m}$ 750, наколи відклонене через:

поле магнетне о 2000 CGS виносило 2.2 см.
а через „ електричне о 400 Volt'ax „ 1.2 „

І ту також вже при найбільшій напруженю ока можна було слідити електрони з $\frac{e}{m} = 9000$.

При впровадженю Н до рурки виступила знов сильна яснозелена флюорисценція шкла, а „maximum“ $\frac{e}{m}$ при

відклоненю магнетнім 2 см. (в поли з 380 CGS)
а „ електричнім 1 „ („ з 200 Volt'ами)

випало 9350. — Електронів о більшій відклоненю автор не міг обсервувати, тому на його гадку нема додатних електронів, щоби мали більший питомий наряд, як його має наряджений йон. Скорість електронів є стала, а питомий наряд постійно меньшає в міру того, як меньшає спроможність відклоню.

З тих свойств додатних електронів витягає автор деякі заключеня для електронів відемних. До тепер принимає ся, що наряд відемного електрона є рівний нарядови йона водня, а принадлежна маса є відповідно меньша. Но власности електронів додатних кажуть нам радше прийняти, що електрон відемний має лиш частинку наряду йона, бо тоді можуть дробини приймаючи в себе різну скількість відемних електронів мати різний питомий наряд, власність, на яку вказують електрони додатні.

(Drude's Annal. der Physik, 1902. Heft 8 u. 11).

Хемічними свойствами лучів ситових (анодальних) займав ся G. C. Schmidt в Ерлянген. При помочи цілого ряду досвідів дійшов він до пізнаня слідоющих свойств тих лучів: 1. Т. зв. сталі розтвори, що сильно світять під впливом лучів катодальних, світять так само під впливом лучів ситових (пр. $ZnSO_4 + x MnSO_4$ світить червоно (x малий дроб), $CaSO_4 + MnSO_4$ зелено, $MgSO_4 + x MnSO_4$ червоно, $CdSO_4 + x MnSO_4$ жовто, $CaS + x Cu_2S$ синяво); но натуга сеї люмінісценції скоро меньшає, бо під впливом лучів ситових наступає їх розклад. 2. В дуговині люмінісценції катодальної виступає переважно лиш одна краска, інших або нема, або є дуже слабі; за се у лучів ситових стає світло флюоризийне дуже скоро біле, а через се в дуговині виступають усі краски. 3. Лучі ситові розкладають гази, а також субстанції, через них освітлені. Під їх впливом дробина O_2 розпадає ся на атоми (очевидно атомістичний О ділає сильнійше, так що оксидує тіла, що находять ся в рурці). Подібно під впливом тих лучів розпадає ся і дробина H_2 на атоми, при чім атомістичний Н ділає сильно редукуючо. 4. Типова реакція для лучів ситових є розклад солий содових, при чім виступає дуже виразно лінія D; факт сей вкрив Arnold.

(Drudes Annalen der Physik 1902, Heft 11).

Американський фізик А. Ф. Collins постеріг, що філії електричні діляють на клітинки мозку звірячого та людського аналогічно як на когерер, значить ся, зводять їх до когезії. В своїх дослідях вийшов він зі знаного факту, що бурі роблять немилий вплив на особи нервові та ревматичні. Впроваджуючи місто когерера в ток електричний клітинки мозкові находив в них під впливом филь електричних зменшене електричного опору та когезію. На основі тих дослідів пояснюють деякі технічні часописи американські теплєпатию яко перенесене филь етеру з одного мозку на другий.

(Centralzeitung f. Optik u. Mechanik 1902).

L' étincille électrique вичисляє держави, які вже ввели у себе систем метричний; ті держави є: Німеччина, Австрія, Бельгія, Іспанія, Франція, Греція, Італія, Голяндія, Португалія, Румунія, Сербія, Швеція та Норвегія, Швайцарія, Аргентина, Бразилія, Чилі, Мексик, Перу та Венезія, разом до треста мільонів людей. З країв цивілізованих Росія та краї раси англосаскої до тепер еще систему сего не прийняли.

Після обсервацій А. Stanley Williams'a звезда в Перзею о сорядних $AR = 2^h 33^m 7$, декл: $+ 41^\circ 46'$ є змінною типу Альголя. В „maximum“ є она величини 9.4, в „minimum“ 12, єї період вносить 3.06 днів.

(Astron. Nachr. № 3820).

Barnard обсервував через пару літ в обсерваториях Lick'a та Yerkes'a проміри малих планет. Після него вносить промір Церери 767, Пальяди 489, Юони 193, а Вести 385 km.; кружки тих планет все видають ся в повні округлі, так що годі припускати, мов би се були останки якоїсь планети, що через якусь катастрофу ся розбила. Після статистики малих планет Bauschinger'a (до 1. січня 1901 було їх 458) лише 12 має промір більший, як 240 km, 41 має промір 160—240, 201 80—160 km., а решта є ще менші. Обем їх всіх разом є $\frac{1}{900}$ обему землі, а з сего випадає майже половина на Цереру та Весту. Нічо отже дивного, що до тепер не вдало ся еще відкрити впливу двох таких тіл на себе, а навіть всіх їх разом на одну з великих планет.

(Himmel u. Erde, October 1902).

Число звезд, які виступають на плиті фотографічній, залежать від треваня насвітлення плит. Обсерваторія в Грінч опрацьовує тепер пояс неба між 65° а 70° півн. декл.; показуєсь, що накопи число звезд девятої величини того пояса, які є зазначені в каталозі Артеяндера, возьмем за одиницю, то на плиті фотографічній виступає по 20 сек. насвітлення число звезд $3\frac{1}{2}$ рази, по 6 мін. $15\frac{1}{2}$ рази, по 40 мінутах 73 рази більше.

(ibid. October 1902).

Н. Deslandres розеліджував минушого року в обсерваторії в Meudon (Париж) знимки дуговини Урана, щоби означити час его обороту. Знимки ті показують, що на північно-східнім березі поверхня планети віддаляє ся від нас, на полуднево-західнім зближає ся; оборот відбуває ся проте від E до W, при чім рівник Урана є сильно нахилений до площі его дороги. Подібно є положені також дороги его місяців, що також біжуть від E до W.

(Comp. rendus CXXXV. 472).

Американський фізик Nichols в обсерваторії Jerkes'a послугує радіометром, який виказує еще тепло, яке виділяє лице чоловіка в віддаленю 600 m. Після его обчислень тепло Веги рівнає ся теплу, яке висилає сьвічка віддалена від нас о 9.5 km. в порожні; Арктур висилає лиш половину сего тепла.

(Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1902).

G. K. Burgess в Парижу обчисляв на ново сталу гравітації при помочи поправленого апарату Cavendish'a. Середна вартість сеї сталої є після его обчислень $K = 6.64 \cdot 10^{-8}$, отже густота землі $= 5.5247 \pm 0.0013$ (пор. его книжку п. з. Recherches sur la constante de gravitation, Paris 1901).

В. Harkanyi подає новий спосіб означеня температури звезд сталих на дорозі спектроскометричній. Накопи і є натуга сьвітла якоїсь зьвезди, J натуга жерела, що служить до порівнянн (пр. сонце) в залежности від довжини филь λ , λ_m довжина филь „maximum“ натуги сьвітла зьвезди, а λ_m аналогічна величина для жерела, то можна вивести слідуюче рівнанє:

$$\log \frac{i}{J} = 5M \left[\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right] (\lambda_m - \lambda_m),$$

де M є модуль звичайних логаритмів, а для $\gamma_0 = 0.555 \mu$ (мікронів) є $i = J = 1$.

Автор при помочи сего права означає аналітично (в сорядних $\log \frac{i}{J}$ та $\left[\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right]$) положенє $\text{maxim}'\text{ів}$ натуги в дуговні кількох зьвізд сталих після спектрофотометричних помірів Vogel'a. Звідеи слідуєть на температуру тих зьвізд дві граничні вартости, під заложенєм, що їх проміньованє відбуває ся в границях між проміньованєм Pt а чорного тіла. Для сонця є після обсервацій Mouton'a $\lambda_M = 0.54 \mu$.

Ось деякі результати автора:

	λ_m	$T_{\text{max.}}$	$T_{\text{min.}}$
Sirius	0.46	6400°	5700°
Vega	0.46	6400	5700
Arcturus	1.08	2700	2450
Aldebaran	1.03	2850	2550
Beteigeuze	0.94	3150	2800
Нафта	1.45	2050	1300
Сьвітло лукове	0.84	3500	3150
Сонце	0.54	5450	4850

(Beibl. zu Ann. der Phys. 1902 10).

Dr. P. Polis в Ахені в своїй розвідці „Beiträge zur Kenntniss der Wolkengeschwindigkeit“ приходить на основі обсерваційного материялу до слідуєчих результатів що до скорости хмар:

1. Найвисші та середно-високі хмари посувають ся в годинах полудневих як найскорше; їх скорість росте в годинах передполудневих, в пополудневих меньшає.

2. В положенях антициклоньовальних і в часі теплої пори року виступає сей денний перебіг як найвиразнійше; в зимній порі року наступає противно для обох родів хмар аж до годин полудневих найчастійше зменьшенє скорости, а за се в годинах пополудневих збільшенє.

3. Залежність скорости хмар від їх висоти дає ся пізнати в найвисших та середновисоких хмарах особливо в теплої порі року; більшій висоті відповідає більша скорість позема.

4. В найвисших хмарах — як ся здає — в часі зимної пори року та в часі положеня цикльовального між висотою а скоростию хмар істнує невелика залежність.

5. Скорість позема cirrocumulus'ів та altocumulus'ів не має, як показують обсервації в Упсалі, такого перебігу; найбільша скорість для cirrocumulus'ів випадає на годиву 12^a — 2^p, для altocumulus'ів на 4—6^p.

6. В нисших хмарах для Европи має позема скорість зовсім противний денний перебіг, бо она меньшає в годинах пополудневих.

7. Найвиразнійше виступає денний період у хмар cumulus (cumulonimbus), які посувають ся найскорше в годинах раних та вечірних, найпомалійше в перших годинах пополудневих; сей перебіг є найбільше правильний в часі теплої пори року та в положенях антициклоньовальних.

8. Також висота нисших хмар має денний перебіг; єї „maximum“ паде на найтеплійшу пору дня.

9. В хмарах cumulus є скорість в підставах більша, як у вершків.

10. Stratocumulus та nimbus мають неправильний перебіг що до денного періоду скорости.

11. Пересічно є скорість всіх родів хмар більша в зимній порі року та в цикльонах, як в теплої порі і антициклоньовальних.

12. Пересічно мають для Европи найвисші та середновисокі хмари майже однаку скорість; для cirrus она виносить 22^m/год. В нисших хмарах виступають за се переусуненя після положеня місцевости.

13. В Упсалі є пересічно висота найвисших хмар в антициклоньовальних і в теплої порі року більша, як в цикльонах і зимній порі.

14. Висота середновисоких і нисших хмар є там за се в цикльонах більша; тепла і зимна пора року виказують що до першої форми хмар лиш невеликі зміни.

(Meteorol. Zeitschr. 1902. 10).

Чи наш простор є евклідовий чи ні? Таке питанє насуває ся нині, коли т. зв. „сондованє неба“ позваляє нам набрати якого-такого погляду на вигляд дороги молочної та макрокосму. Після тяжких та невсипущих змагань Proctora, Seeliger, Easton'a, Ristenpart'a, Keeler'a, Стратонова та н. виходить, що дорога молочна то величезна спіральна мраківина, що єї точка ядерна (Wirbel-punkt) находить ся в Лебедю, до якої належать всі зьвізди і наш систем сонічний. Розсліди показують, що всі мраківини в загалі належать до систему дороги молочної; сего не вдало ся покищо доказати що до мраківин спіральних, які після Keelera предста-

вляють майже головний тип між мраковинами. — Стоїмо отже перед двома альтернативами: коли ся покаже, що й они належать до систему дороги молочної, то сей систем є одинокий в цілім нам знанім просторі і тоді мимохить насуває ся гадка, чи простор сей є скінчений? Або єї мраковини спіральні до дороги молочної не належать і тоді маємо таких системів, як та дорога, більше, і границі простору розширяють ся в нашій уяві. Чи простор скінчений є, чи ні, практично здаєсь ніколи не довідаєм ся, бо з далеких єго сторін лучі до нас доходять так ослаблені через абсорбцію, що на наш змисли не викликають ніякого вражіння; найдалшї границі дороги молочної, доки можемо нинї дійти, є до 700 віддалень Сирія.

Так ся представляє справа скінчености нашого простору в практиці; в теорії справа іде дальше і на основі нинїшних даних можемо піддати аналізі питанє про скінченість або безконечність нашого простору. Після нинїшного стану геометрії маємо до вибору попри необмежений простор евклідовий (параболічний після Кляйна) звичайний з кривиною $\frac{1}{R} = 0$ єще дві евентуальности: скінчений простор еліптичний з кривиною скінченою, де сума кутів в трикутнику є $\angle 2\pi$ і де кожда проста є замкнена, а дві прості раз ся перетинають, або безконечний гіперболічний з кривиною мнимою, де сума кутів в трикутнику є $\angle 2\pi$. Котра з тих евентуальностей істнує в дійсности?

Квєстию сю розбирав вже Лобачевский, в найновїших часах підняв єї на ново Schwarzschild¹⁾.

Schwarzschild бере вперед під увагу простор гіперболічний. Наколи луч єго кривини є iR ($i = \sqrt{-1}$), d відступ зьвізди (дорога, яку луч світла до нас переходить); φ паралакса, r луч дороги земскої, то для трикутника в сїй геометрії маєм формулу:

$$\sin h \frac{d}{R} = \frac{r}{\sqrt{\varphi^2 R^2 - r^2}} \quad (\sin h = \sin \text{hyperbolicus}).$$

Звідси виходить:

$$\varphi \angle \frac{r}{R},$$

значить ся кожда, хоть і як далека зьвізда, мусить мати скінчену паралаксу; єї мінімум залежить від величини R (r звїсне). А що паралакса найдалше звїсних зьвізд є $0''05$, то:

$$\min R = 4 \cdot 10^6 r.$$

¹⁾ Vierteljahresschrift der. astron. Gesell., Leipzig 1900. Попів. також Valentiner. Handb. der Astron. Bd. IV. 1902.

При таких кольосальних розмірах на R та з огляду на се, що сей простор гіперболічний є безконечний, так само, як і евклідовий, не єсмо в силі пізнати ніякої аномалії в захованю зьвізд, так що і теоретично квєстії, чи простор є гіперболічний чи евклідовий, не можна рішати.

Возьмім тепер під увагу простор еліптичний замкнений, то ту істнує залежність:

$$\cotg \frac{d}{R} = \frac{R}{r} \varphi.$$

Ту виходить для кождої, хоть би і найменшої, вартости паралакси φ дійсне віддаленє d . Пошукаймо найменшої вартости луча R простору еліптичного.

Для $\varphi = 1''0, 0''1, 0''0$ виїде:

$$\frac{d}{R} = 81''43'5, 89''9'0, 90''0, \text{ а з відеи:}$$

$$\text{для } \varphi = 1''0, \quad d = 0.908 \frac{\pi}{2} R = 42800 r$$

$$\text{„ } \varphi = 0''1, \quad d = 0.991 \frac{\pi}{2} R = 46700 r$$

$$\text{„ } \varphi = 0''0, \quad d = 1.000 R \frac{\pi}{2} = 47100 r.$$

Які з сего конклюдії для R ? Зьвізд з паралаксою $1''0$ нема, зьвізд з паралаксою $> 0''1$ є до 100, з паралаксою $\angle 0''1$ числимо до 100 мільонів; звідси слїдує, що докола сонця мусїв би істнувати порожний простор о лучу = 42800 r , далі малибисьмо 100 зьвізд віддалених від границі сего порожного простору 3900 r , а решта 100 мільонів громадила би ся в віддаленю всего 400 r меншим, як $\frac{\pi R}{2}$ (найбільша вартість на d). Мусїли би ми проте

для сїй найдалшої сфєри 100 мільонів зьвізд прийати часть простору мільон рази більшу, як для середної сфєри 100 зьвізд. З сего виїшло би $R = 160 \cdot 10^6 r$; світ був би тоді обмежений і скінчений і в нїм находило б ся місце лиш для систему нашої дороги молочної. Ся величина R відповідає що до порядку тїй границі, до якої ми можем нинї нашими знарядами сягнути.

Правда, насуває ся одна трудність. Понеже простор еліптичний є замкнений і кожда проста (отже і луч світла) вертає до своєї початкової точки (луч світла, що іде і на право і на лїво, зробив би дологу докола цілого простору πR (півкола) в 8000 лїт), тобисьмо мусїли на небї в ночи видїти другє сонце (єго образ); так само мусїли б

ми пр. видіти зад нашої голови, бо луч ідучий від него вернув би по обігу до нашого ока і т. п. Але трудність ту дасть ся усунути, наколи приймем, що луч світла дізнає на своїй кольосальній дорозі великої абсорбції, так що по повороті є що до натури рівний ледви

$\frac{1}{10^{16}}$ своєї первісної вартости.

З сего Schwarzschild витягає ось таку конклюденцію:

Крім простору евклідового можемо прийняти для нашого космосу простор гіперболічний з лучем $iR \geq 4.10^6 r$ (r луч дороги земскої) або еліптичний з лучем $R \geq 160.10^6 r$, причім втім другим случаю натуга луча через абсорбцію мусіла-б впасти на $\frac{1}{10^{16}}$ вартости початкової.

В просторі евклідовім скількість зьвізд однакої ясности (при заложеню рівномірного їх розміщення) зрастала би від одної класи до другої в постійнім відношеню, в еліптичнім зрастала би незвичайно сильно, в гіперболічнім зрастала би, але не постійно, як в евклідовім, но що раз то вільнійше. Таке вільне зростанє дійсно показує ся з обсервацій; але з того єще не можна заключати на гіперболічний вигляд нашого простору. — Теоретично є всі три форми простору можливі, практично обсервації наші не супротивляють ся ніякій з тих форм тому, що границі наших обсервацій є дуже обмежені. І здаєсь будемо мусіли все перестати лиш на теоретичній можливости, хіба що колись в будучности виступлять якісь нові дані, що рішать на користь виключно одної з тих трьох можливих форм.

В р. 1901 добуто в північній Америці слідууючу скількість бочок нафти:

Нью-Йорк і Пенсильвенія	13680000	бочок
Ohio, Indiana, Wyoming	27405000	"
Зах. Вірджинія	14500000	"
Каліфорнія	8800000	"
Texas	4350000	"
Кольорадо	300000	"
Kentucky	128000	"
Kansas	125000	"
Tennessee	5600	"
Oklahoma, Missouri і територія Індіан	6400	"
разом	69300000	бочок

т. є. 6 мільонів бочок більше як в р. 1900. До сего підвишенє продукції причинилось в великій мірі відкрите обильних жерел нафтових в полуднево-східній часті Техасу.

Наколи сю скількість бочок замінимо на уживану в Америці міру „баррель“ (= 42 гальйони), дістанемо 69389195 баррелів. На иньші краї випадає продукція нафти в р. 1901.: Росія 85168555, Галичина 3372340 (в р. 1900 : 2346505), Суматра, Ява та Борнео 3349380, Румунія 1602650, Індії 1185000, Канада 704870, Японія 548200, Німеччина 313630, Перу 74600, Італія 10100; значить ся в цілім світі виносила продукція нафти 165718520 баррелів (бочок) т. є. около 12% більше, як в р. 1900. В Росії самій зросла продукція за р. 1901 о 51%.

(Chemische Industrie 1902 № 22).

Завдання техніки 20. столітя.

Англійський інженер Sutherland написав дуже інтересну книжку про будучі відкриття 20. столітя. (Очевидно много тих відкритть мати-ме свій засновок в здобутках попередного столітя після звісної засади „Nil novi sub sole“). Після S. одною з найважнійших задач 20. столітя буде витворюванє, нагромаджуванє та розділ енергії. Ту насуваєсь вперед використанє природної сили води, що тепер є ледви в початках; вода здаєсь ме достатчати довгі літа величезного запасу дешевої енергії. Та в міру поступу спадок води та єго енергію буде промисл усюди так використовувати, що треба буде оглядатись за иньшими жерелами енергії. Після S. треба буде звернути ся до вітрів та филь; але що ті жерела енергії не є постійні, то треба буде подумати про якийсь рід акумуляторів до збираня та перехованя сеї енергії. Дальше буде мусіла подумати техніка, як улєкшити транспорти на воді, на землі, та подати способи, щоби чоловік міг лекше та скорше як дотепер порушатись по землі, значить ся збільшити єго спроможність зміняти місце. Иньші ідеї S. про будучність музики, штуки та ріжні застосованя електричности і филь електричних належать до області фантазії, а не дійсних постулатів науки.

Berliner astronomisches Jahrbuch на рік 1903 подає сорядні астрономічні многих місцевостей на кулі земскої; з них подамо деякі важнійші місцевости тому, що в згаданім журналі є они дуже точно означені. Довжина географічна подана в часі після Берліна (очевидно легко се замінити на степені з огляду на факт, що на 1° іде 4 минута). Ось ті місцевости (внесенє над море поданє там, де оно точно означене):

Місцевість	Внесенє над море	Ширина географічна	Довжина географічна
Атени	—	+ 37° 58' 20" 7	— 0 ^h 41 ^m 20 ^s
Берлін	47 ^m	+ 52° 30' 16" 7	— 0 ^h 0 ^m 0 ^s 00
Бомбай	—	+ 18° 54' 0"	— 3 ^h 57 ^m 40 ^s 79
Брукселя (нова обсерв.)	102	+ 50° 47' 53"	+ 0 ^h 36 ^m 8 ^s 1
Будапешт	—	+ 47° 29' 34" 7	— 0 ^h 22 ^m 40 ^s 5
Варшава	110	+ 52° 13' 5" 7	— 0 ^h 30 ^m 32 ^s 42
Вашінгтон (нова обсерв.)	—	+ 38° 55' 14" 8	+ 6 ^h 1 ^m 50 ^s 67
Відень (обсерв.)	240	+ 48° 13' 55" 4	— 0 ^h 11 ^m 46 ^s 58
Вільна	122	+ 54° 40' 59" 1	— 0 ^h 47 ^m 34 ^s 05
Гамбург	25	+ 53° 33' 7" 0	+ 0 ^h 13 ^m 41 ^s 1
Грініч	47	+ 51° 28' 38" 1	+ 0 ^h 53 ^m 34 ^s 05
Дрезно	121	+ 51° 2' 16" 8	— 0 ^h 1 ^m 19 ^s 91
Женева	407	+ 46° 11' 59" 1	+ 0 ^h 28 ^m 58 ^s 15
Каїро	—	+ 30° 4' 38" 2	— 1 ^h 11 ^m 34 ^s 00
Капстадт	16	— 33° 56' 3" 2	— 0 ^h 20 ^m 19 ^s 83
Київ	179	+ 50° 27' 12" 5	— 1 ^h 8 ^m 25 ^s 80
Копенгага	14	+ 55° 41' 12" 9	+ 0 ^h 3 ^m 16 ^s 08
Краків	221	+ 50° 3' 51" 9	— 0 ^h 26 ^m 15 ^s 47
Львів	338	+ 49° 50' 11"	— 0 ^h 42 ^m 29 ^s
Льондон	—	+ 51° 31' 30"	+ 0 ^h 54 ^m 12 ^s 0
Лізбона (нова обсерв.)	94	+ 38° 42' 31" 3	+ 1 ^h 30 ^m 19 ^s 58
Мадрас	7	+ 13° 4' 8" 1	— 4 ^h 27 ^m 24 ^s 42
Мадрид	655	+ 40° 24' 29" 7	+ 1 ^h 8 ^m 19 ^s 92
Мельбурн	28	— 37° 49' 53" 1	— 8 ^h 46 ^m 19 ^s 27
Мехіко	2277	+ 19° 26' 1" 3	+ 7 ^h 30 ^m 1 ^s 58
М. Hamilton (Lick)	1283	+ 37° 20' 25" 6	+ 9 ^h 0 ^m 9 ^s 72
Москва	142	+ 55° 45' 19" 8	— 1 ^h 36 ^m 42 ^s 26
Нью-Йорк	—	+ 40° 43' 48" 5	+ 5 ^h 49 ^m 31 ^s 53
О' Gualla	—	+ 47° 52' 27" 3	— 0 ^h 19 ^m 10 ^s 69
Одесса	55	+ 46° 28' 36" 2	— 1 ^h 9 ^m 27 ^s 5
Париж (обсерв. націон.)	59	+ 48° 50' 11" 2	+ 0 ^h 44 ^m 13 ^s 88
Петербург (універз.)	4	+ 59° 56' 29" 7	— 1 ^h 7 ^m 38 ^s 55
Полкова	75	+ 59° 46' 18" 7	— 1 ^h 7 ^m 43 ^s 74
Прага	197	+ 50° 5' 18" 5	— 0 ^h 4 ^m 6 ^s 6
Рим (Ватикан)	63	+ 41° 54' 16" 8	+ 0 ^h 3 ^m 45 ^s 48
Ріо де Жанейро	63	— 22° 54' 23" 7	+ 3 ^h 46 ^m 16 ^s 32

Місцевість	Внесенє над море	Ширина географічна	Довжина географічна
Сідні (Sidney)	44 ^m	— 33° 51' 41" 1	— 9 ^h 11 ^m 14 ^s 69
Токіо	—	+ 35° 39' 17" 5	— 8 ^h 25 ^m 23 ^s 1
Трієст	23	+ 45° 38' 45" 9	— 0 ^h 1 ^m 28 ^s 10
Харків	—	+ 50° 0' 10" 2	— 1 ^h 31 ^m 19 ^s 8
Християнія	25	+ 59° 54' 43" 7	+ 0 ^h 10 ^m 41 ^s 37
Цюріх	470	+ 47° 22' 40" 0	+ 0 ^h 19 ^m 22 ^s 5
Чікаго (нова обсерв.)	—	+ 42° 3'	+ 6 ^h 44 ^m 17 ^s
Штокгольм	44	+ 59° 20' 34" 0	— 0 ^h 18 ^m 39" 07
Штрассбург	144	+ 48° 35' 0" 2	+ 0 ^h 22 ^m 30" 25
Юрієв	73	+ 58° 22' 47" 1	— 0 ^h 53 ^m 18" 6

Ширина + є північна, — полуднева; довжина + є західна, — східна. Дати відносять ся до обсерваторий в даних місцевостях.

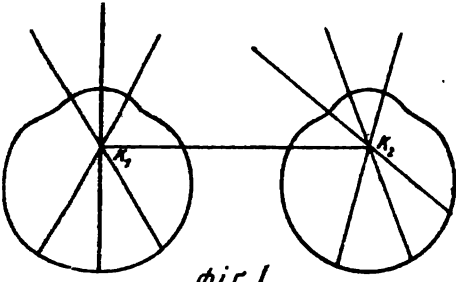


Fig. I.

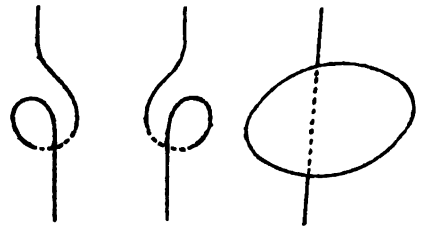
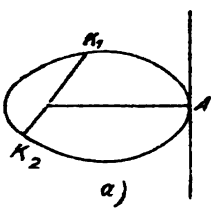
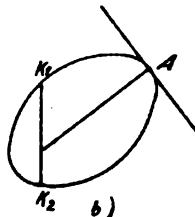


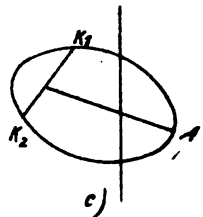
Fig. II.



a)



b)



c)

Fig. III.

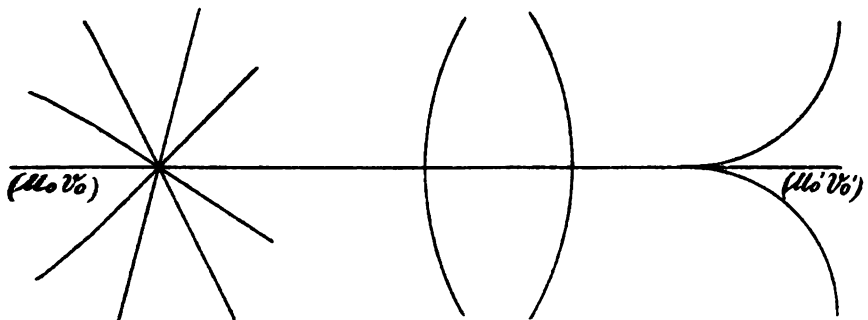


Fig. IV.

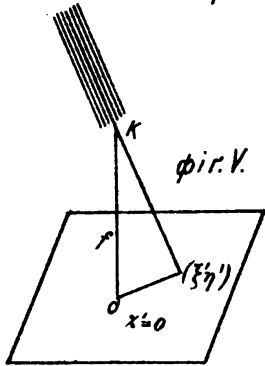


Fig. V.