

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

T. VI. — Випуск I.

ЧАСТЬ МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНА

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

B. VI. — Heft I.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHER THEIL

REDIGIRT VON

JOHANN VERCHRATSKYJ u. VLADIMIR LEVICKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1900.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

Здрукарні Наукового Товариства імени Шевченка
від зарядом К. Беднарського.

З М І С Т.

	Стор.
1. <i>Іван Пулюй</i> : Безпечна станція телефонів (З чотирма літографічними таблицями)	1—8
2. <i>Симеон Сидоряк</i> : Студія анатомічна над вваїмними відношеннями снряду слухового і міхура плавного у риб шарановатих (Cyprinidae) і вюноватих (Cobitidae). (З чотврма літографічними таблицями)	1—50
3. <i>Володимир Левичкий</i> : Класифікація наук математичних	1—16
4. Бібліографія і хроніка математично-фізична	1—20

I N H A L T.

1. <i>Iwan Puluj</i> : Eine gefahrlose Telephonstation (Mit vier lithographischen Tafeln)	1—8
2. <i>Simeon Sydoriak</i> : Über das anatomische Verhältnis zwischen dem Gehörapparate und der Schwimmblase bei den Cypriniden und bei den Cobitiden. (Mit vier lithographischen Tafeln)	1—50
3. <i>Vladimir Levickyj</i> : Über die Classification der mathematischen Wissenschaften	1—16
4. Mathematisch physikalische Bibliographie u. Chronik	1—20



Безпечна стація телефонів.

Подає

проф. Др. Пулюй.

Для скорого порозуміння між електричною централкою і далекими стаціями або консументами служать телефони, а їх дроти причіплені дуже часто на тих самих стовпах, на котрих повішені і провідники для сильних електричних прудів. Ті провідники тим більше небезпечні для телефонів і для того, хто коло них пораять ся, чим більший напір електричної сили, котрий в нових централках доходить до 3000, а часом і від 10000 до 20000 вольтів. Але бували і нещасливі випадки, що люди накладали життем під ударом електричним, хоч напір не був більший як 200—300 вольтів; були се люди нервисті, або боліючі серцем, або й паятвуючі.

Щоб обезпечити телефонних стацій від небезпечних електричних прудів, припинають дротів телефона в низу під провідниками для сильних прудів, а се тому, що тоньші дроти телефона, котрі легко можуть розірватись під напором вітру, великого снігу або жéледі, будши повішені горою і звисившись кінцями до долу, могли б доторкнутись до небезпечних дротів.

Крім того уживають для обезпеки телефонних стацій ще розтопчиків з відповідно тоненькими дротами, котрі гнеть розтоплюють ся, як що тільки сильний пруд попадеть ся до провідників телефона. Але ж і ті розтопчики дають обезпеку тільки дротам телефона і приладам стації а не тому, хто коло них пораять ся. Причина ж така:

Небезпечний електричний пруд, прорвавшись до провідників телефона, мусить переходити і дротом розтопчика хоч би тільки

через маленьку хвилю, аж поки той дріт не розтопить ся і таким способом сам розділить провідників. Але ж тая коротенька хвиля може позбавити здоровля і життя того, хто орудуючи телефоном доторкнеть ся припадком самого провідника або якої металічної частини апаратів, котрою прудить електрика.

Телефонна стація мусить длятого ще инакше бути зладжена як до тепер, коли вона має і життя обезпечити. Стація буде зовсім безпечна і для особи, коли телефон T , як взорець 1-ший показує, і друга мотачка S_1 індуктивної цівки PS_1 не будуть споєні до купи з доріжними провідниками телефона, як тепер всюди є, але в кожній стації злучені окремою пїтлюю, а доріжні провідники будуть причіплені до кінців нових цївок S'_2 S'_2 . Обі ті цівки ізолювані воздухом від цївок PS_1 і $P'S_1$, по чім зараз і пізнати, що сильний пруд, хоч би він і попав ся яким способом до провідників по дорозі між телефонними стаціями, ніяк не зможе прорватись ні до телефонів ні до мікрофонів в самих стаціях.

Коли ж телефонні апарати будуть таким ладом роставлені і разом злучені, то вийде підчас розмови між обомá стаціями ось яка електромагнетична індукція між цівками. Наслїдком дрожання мікрофона в першій стації дїєствує мотачка P індуктивної цівки PS_1 на цівку S_2 , злученою з доріжними дротами, а в другій стації дїєствує відповідна цівка S'_2 на мотачку S'_1 , що злучена пїтлюю з телефоном T .

Як що рбзміри між двома обвитками P і S_1 і обвиткою цівки S_2 будуть, як треба, добрані а мікрофонна батерія давати ме відповідно сильного пруда, то вийде бесїда телефоном голосна і добре зрозуміла, хоч індукція дїєствує ще і в других двох кругах, і то в першій стації в крузі телефона TS_1 а в другій стації в крузі мікрофона $M'B'P^*$).

Взорець 2-гий показує нам, яким ладом має бути злучена телефонна стація з сигналовим звінком G і з батерією B . Другі букви мають таке значенне: T телефон, M мікрофон, B_1 батерія для мікрофона, Pt розтопчик з 0.05 *mm* грубим платиновим дротом, E земля, замість котрої може також бути металічний провідник,

*) Патентамт Берлинський, роблючи свої закиди на підставі описання безпечної стації, предложеного мною 24-го мая 1899-го року, висказав думку, що, задля розсіяння індукції по кількох кругах, розмова телефоном між стаціями буде неможлива! Але ж досвїди доказали, що бесїда телефонїчна виходить в другій стації не меньше зрозуміла і голосна, як за помочю звичайних телефонів, а голос труби, котрою трублено в далекій першій стації, було чути і в другій, не тільки близько самого телефона але й всюди у великій садї.

HO і KO два вóрчки, котрі за допомогою пружинок F_1 і F_2 дотикають ся двох прітичок C_1 і C_2 . Потягнувши за шовковий шнурок R можна замкнути прітичку C_2 батерийного круга і дати сигнал до другої стації, а коли здїймемо телефона з вóрчика KO , то питля мікрофона сама замкнеть ся. Шнурок R мусить бути шовковий задля небезпечних прудів, котрі можуть попастись і до вóрчика HO .

Взорець 3-тий показує лад сповня телефонної стації зо сигналовим звінком G і з магнетним індуктором J . Того індуктора можна покрутити за допомогою шовкового шнурка R і зубчастих колесцяток S і H (взорець 4b). Шнурок обкручений довкóла кружилки, що сидить на восі YY колеса H , мусить, як вище сказано, бути шовковий задля небезпечних прудів. Сама кружилка, подібна до ящика, з рівцем на обводі для шнурка, вертить ся зовсім вобідно кругом восі YY , але вона злучена з лежакóм L за допомогою пружини-крючки, котра вставлена до середини кружилки. Крім того счіплена кружилка за допомогою клямки K із зубчастим колесцятком, примощованим до восі YY (взорець 4a).

Як потягнемо за шнурок, то клямка K , опершись до зубців колесцятка, покрутить індуктора, а пружина в середині кружилки накрутить ся, якже пустимо шнурок, то пружина сама розкрутить ся, а клямка K ізсунеть ся по зубчастому обводі колесця аж до першого місця.

У взорцях 5 і 6 представлена вістрóйка такої телефонної стації. Індуктивна цівка з двома мотачками PS_1 і цівка S_2 , котра є зовсім осібно поставлена в середині цівки PS_1 — (для виразности рисунка випущено букви $P S_1 S_2$) — находять ся в горішній дерев'яній скринці D , над магнетним індуктором J , як видно з 5-го взорця, а сама скринка ізольована від спідної дошки за допомогою чотирьох шруб Z із фібри, твердої гуми або з иншого відповідного материялу.

Для більшої індукції між цівками PS_1 і S_2 вставлена вязочка желізних прутиків N , котрих кінці, для ще більшої індукції, можна замкнути магнетично за допомогою желізної каблучки дротяної, або таки із суцільного мягкого желіза.

Коли злучимо описану стацію до ряду з кондензатором, то вона може ще й до того послужити, щоб телефонувати від стації до стації або давати сигнали звінком по тих самих дротах, котрі служать для прóводу сильних електричних прудів, без усякої небезпеки для особи і для апаратів.

Взорець 7-мий показує нам, як припинати телефонних стацій, в місцях A_1 і B_1 до прóвідника сильних прудів. В рисунку зна-

чить: M мікрофон, B батарея для мікрофона, A самодільний заставчик, T телефон, PS_1 індуктивна цівка з двома мотачками P і S_1 . Телефон T вкупі з мотачкою S_1 , а мікрофон M вкупі з мотачкою P батареєю B і заставчиком A , становлять два ріжні, кожний про себе замкнуті, круги.

Осібна індуктивна цівка S_2 є злучена до ряду з кондензатором C_1 магнетним індуктором J , сигналовим звінком G і з п'ятиновим розтопчиком Pt , а той ряд апаратів причеплений одним кінцем до землі E , а другим до провідника для сильних прудів в місці A_1 . Набірчивість кондензатора мусить бути така велика, щоб кондензатор не пропустив шкодливого пруда крізь цівку S_2 магнетного індуктора J і сигналового звінка G , длятого буде набірчивість тая твм меньша, чим більший є напір електричної сили між головними провідниками.

Підчас телефонічної розмови між стаціями буде індукція між цівками така: Під дрозжаннем мікрофона, від голосу бесідника в першій стації A_1 , дійствує мотачка P індуктивної цівки PS_1 на цівку S_2 , причіпленої до провідника сильних прудів, а в другій стації B_1 дійствує така ж сама цівка S'_2 на злучену з телефоном мотачку S'_1 тогобічної цівки PS'_1 .

Зббченне телефонних прудів в кожній стації крізь землю і динамомашину є майже зовсім неможливе задля великої самоіндукції електричних машин.

Крім індукції, про котру була мова, дійствує в кругах телефонів ще індукція перемінних прудів, котрих доставляє сама динамо-машина. Як знаєм, навіть так названі одностайні електричні пруди змінюють раз по раз свою силу, а скорість, з якою прудова сила то більшає то меньшає, залежить від того, скільки уставка має колектор динамо-машини. Тая зміна прудової сили вітворить других перемінних прудів у цівках S_2 і S'_2 , відповідних до великості електричного напору динамо-машини і до набірчивости кондензаторів, все одно, чи електричні статки доставляють одностайних чи перемінних прудів.

Від таких змінних прудів у цівках S_2 і S'_2 походить і гучанне, котрого безустанно чути в телефонах і котре дасть ся до певної міри ослабити за помочою кондензаторів. Але хоч і тихше гучанне все таки буде чути, то від него не потерпить виразність телефонічної бесіди.

Дальше мова про те, яким ладом треба получить двох телефонних стацій з провідниками, хотівши щоб дві електричні колії

підчас їзди одна з другою порозумілись за помочою телефона або звінкових сигналів.

У 8-му рисунку значить: LL' електричний провідник, SS' шіни колії, котрі є і провідниками для електричних прудів, D електромотор для одностайних або перемінних прудів, W регулятор шкортности їзди, N індуктивний опір, A кружилка а K колесо, що дотикають ся провідників. Обі телефонні стації причіплені в місцях XX $X'X'$ паралельно до електромотора, регулятора і індуктивного опору: $W+D+N$.

В дальших рисунках представлено, як можна причіпляти телефонних стацій до таких місць в електричних кругах, на котрих різниця електричного напору, проти землі мірявши, доходить майже до нулі.

В 9 му рисунку причіплена одна стація до середини арматурної обвитки динамо-машини, котра доставляє перемінних прудів, а друга стація до середини першої обвитки трансформатора.

Взорець 10-тий показує злученне двох стацій з двома машинами для трифазових прудів. Перша машина служить за генератора а друга за електромотора.

В обох тих випадках самоіндукція машин і трансформатора чимало подійсвують на гблосність телефонічної бесіди, але те дійство буде з другої сторони потрохи ослаблене під впливом кондензатора.

В 11-му рисунку показано ще, яким способом можна одержати місця з потенціалом нуля, вигідні до причіплювання телефонних стацій. Таке місце буде по середині між двома, з собою до ряду злученими кондензаторами рівної набірчивости C , коли вони причеплені до кінців AA' , попере́к між двома провідниками AB і $A'B'$.

Потенціал рівний до нулі буде також по середині батерії акумуляторів, і так само по середині індуктивного або й не індуктивного опору R , котрого представлено попере́чкою між кінцями BB' . Величина кондензаторів і опору R , як і число акумулятора зависять від того, як великий електричний напір дійсвуеть між провідниками. Причіплюючи телефонну стацію T по середині батерії, чи то опору R в місці O' , буде добре ще забезпечити стацію кондензатором C . Такий кондензатор буде однакож зовсім лішній, коли стація причіплена між двома кондензаторами, як се представлено при кінцях AA' .

Телефонна стація дасть ся також причіпити і до машини, що доставляє одностайних прудів, а то за помочою третьої щітки, ко-

тра мусить дотикатись колектора по середині між щітками для сильних прудів.

" Описаний спосіб вжитковання тих самих дротів для проводу сильних прудів і для телефонічної розмови буде, по нашій думці, мати не малу вагу у таких випадках, де задля далекости стаций були б потрібні великі кошта для окремих провідників телефона.

Такий спосіб вжитковання провідниками стане ще й там в пригоді, де, як се не рідко буває, хуртовина порозриває тоньших дротів телефона, а грубші провідники для сильних прудів остануться цілі.

Прага, вересень 1899.



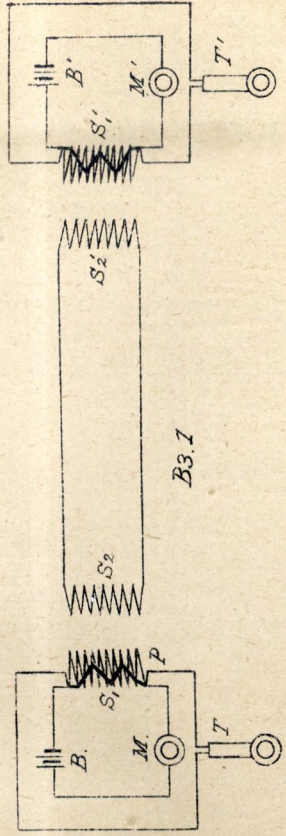
Причинок до руської термінології.

Вóрчик, Hebel
доріжні дроти, провідники Fern-
leitungen, Strassenleitungen,
Linie
каблúчка, Bügel
кля́мка, Klinke
кружілка, Rolle
лежáк, Lager
мóтачка, Wicklung
набiрчивiсть кондензатора, Ca-
pacitat des Condensators
обвiтка, Windung
питля, Schleife

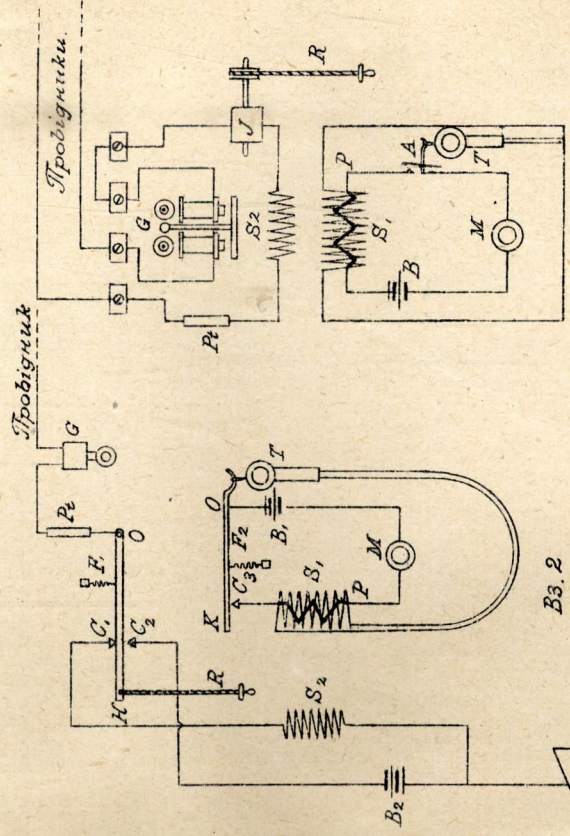
прiтчка, Kontakt
розтóпчик, Abschmelzsicherung
ровець на обводi, Rille am Um-
fange
суцiльне желiзо, ungetheiltes
Eisen
стáток електричний, elektrische
Anlage
ýставка колектора, Kollektorla-
melle
зáставчик самодiльний automa-
tischer Ausschalter.

БЕЗПЕЧНА СТАЦІЯ ТЕЛЕФОНІВ.

Проф. Др. П. Луїня.



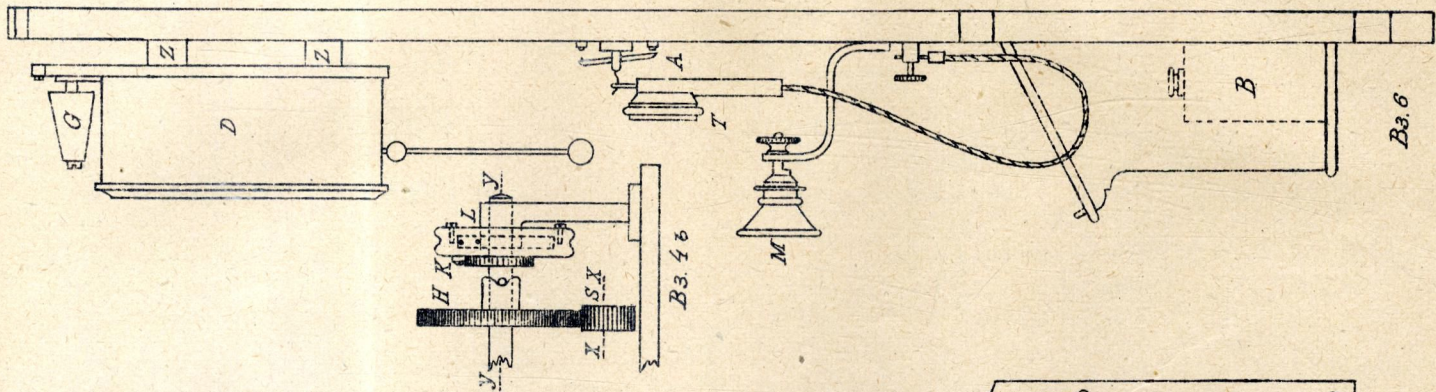
B3.1



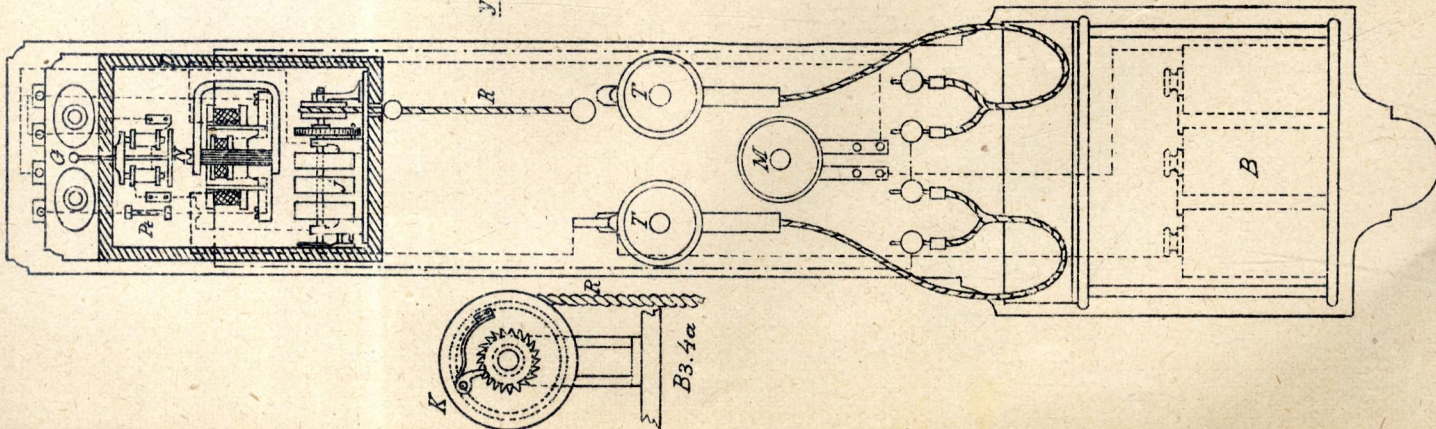
B3.2

B3.3

Бібліотека
 наукового товариства
 ім. Андрея Миса



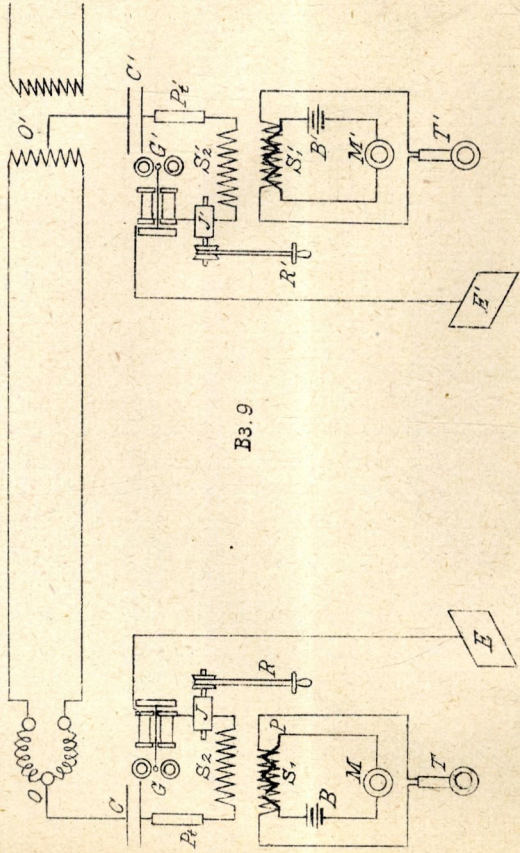
B3.6



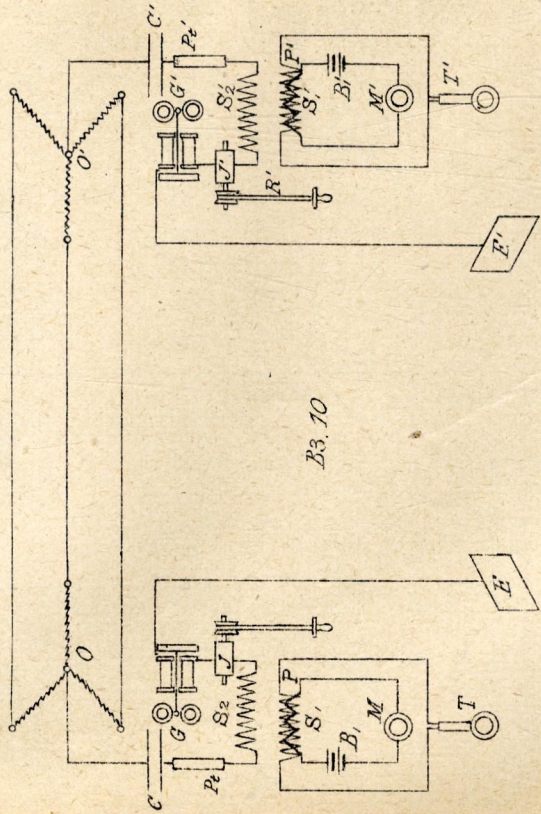
B3.5

B3.4a

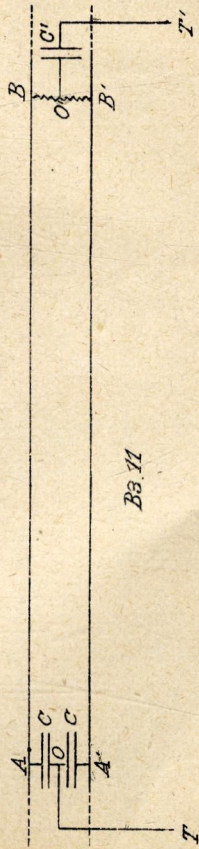
B3.4b



B3.9



B3.10



B3.11



СТУДИЯ АНАТОМІЧНА

над взаїмними відношеннями снаряду слухового і міхура плавного у риб шарановатих (*Cyprinidae*) і вюноватих (*Cobitidae*).

Написав

СЕМЕН СИДОРЯК.

(З чотирма таблицями рисунків).

Е. Г. Вебер¹⁾ описав р. 1820. близше анатомічні відношення між снарядом слуху а міхуром плавним у сомоватих (*Siluridae*), хребтогладів (*Gymnotidae*), шарановатих (*Cyprinidae*), селедцеватих (*Clupeidae*) і вюноватих (*Cobitidae*).

Передовсім докладно описав він згадані відношення у риб шарановатих, сомоватих і селедцеватих а досить загально у вюноватих, імовірно з причини дуже малого розміру голови тих риб. Вебер приймав, що перевойники (лябіринти) правого і лівого уха вюнів, подібно як у риб шарановатих і сомоватих, лучать ся з собою за посередю поперечного проводу, ідучого до великої затоки непаристої (*sinus impar*). Затока сеся тягне ся в особливій ямині непаристій (*cavitas sinus imparis*) кости потиличної, а в заді тої кости виходить мов по за обсяг лобини на стать двох мішків т. з. присінків (*atria sinus imparis*) уміщених на висоті першого хребта в яминах паристих, обмежених з кождої сторони двома кісточками. Називав він їх: *stapes* (стременце) і *claustrum* (запряк); із стременцем лучить ся трета кісточка париста — ковальце (*incus*) а з тою кісточкою — четверта — клевчик (*malleus*). Задні кінці обох

¹⁾ Е. Н. Weber „De aure et auditu hominis et animalium“ 1820.

клевчиків доходять аж до стїни міхура плавного, з котрою зростають ся.

Вебер хибно приймав, що у вюнів три перші хребти (vertebrae) беруть участь в сполученю міхура з ухом. Не означив він ближше морфологічного значеня кісточок слухових і не описав також всіх просторів лімфатичних. Дуже докладно описав тобїлку кістну, в котрій находить ся міхур плавний і узнав, що ся тобїлка єсть продуктом „вирістків поперечних“ третого хребта, що — як увидимо — єсть хибне. Праця Вебера, як на отті часи, може служити, взором точної студїї анатомічної; з часом однак оказала ся потреба розширити і доповнити єго поміченя. Минаючи иньших авторів, як Vojanus-a¹⁾ 1821 і Treviranus-a²⁾ 1821 а пізнійше G. Breschet-a³⁾ котрі нічого більше не подали від того що сказав Weber, зазначимо, що в новійших часах С. Hasse⁴⁾ підняв наново студїї над тим предметом у ріжних родів рыб. — Hasse приймає хибно, що у вюнів, подібно як у рыб шарановатих, після єго помічаня єствує лише провід поперечний, котрий лучить оба перевойники, а нема жадних продовженій того проводу к тилови. Мішки, котрі Weber узнав за продовження того проводу (sinus impar, atria sinus imparis) суть після Hasse'го яминами вистеленими окістницею. Hasse додав дуже много нових подробиць що до згаданих відношеній у рыб шарановатих, сомоватих, і селедцеватих, однак що до вюноватих то опис єго єсть дуже короткий і не обнимає нічого нового в порівнаню з тим, що подав уже Е. Н. Вебер. Від того часу ніхто не досліджував — о скілько нам відомо — відношеній уха до міхура плавного у рыб вюноватих, хотяй у иньших семейств рыб подрібні роблено дослїди під тим зглядом. Проф. І. Nusbaum⁵⁾ досліджував ті відношеня у рыб шарановатих, Sagemehl⁶⁾ у жираневатих (Characinidae), W. G. Ridewood⁷⁾ у селедцеватих,

1) „Isis“ 1821.

2) „Goetinger gelehrte Anzeiger 1821.

3) Rech anat. et physiol. zur l'organ de l'onie de poisons 1858.

4) Anatom. Studien. Heft III. und IV. 1872, 1873.

5) J. Nusbaum — Über d. anat. Verhältniss zwischen dem Gehörorgane und d. Schwimmblase bei d. Cyprinoiden. Zool. Anzeiger 1881. Тойже сам. O wzajemnym stosunku — organ u sluchu do pęcherza pławnego u karpiowatych (Cyprinoidea) Kosmos 1882.

6) Sagemehl — Beiträge zur vergleichenden Anatomie d. Fische III. Das Cranium der Characiniden nebst allg. Bemerk. über die mit einen Weber'schen Apparat versehenen Physostomenfamilien, Morpholog. Jahrbuch. Bd. X. 1885.

7) W. G. Ridewood, The Air-bladder and ear of british Clupeoid. Journ. of Anat. and Physiol. vol. XXVI.

Bridge і Haddon¹⁾ у сомоватих. Проф. R. Wiedersheim в знаменитім своїм підручнику „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere“ — наклад II-ий з 1886 р. в уступі під наголовком „Beziehungen des Gehörorgans zur Schwimmblase“ (стор. 471) подає, що крім селедцеватих одвітні відношення анатомічні виступають у чотирох семейств риб кістно-скелетних: сомоватих (Siluridae), хребтогладів (Gymnotidae) жираневатих (Characidae), шарановатих (Cyprinidae); в приписці знов подає слідуячу замітку: „Wie es scheint, finden sich bei Cobitis fossilis ganz ähnliche Verhältnisse (C. Hasse)“. В новіших виданнях свого діла (Grundriss der vergl. Anatomie der Wirbelthiere з р. 1893 oraz 1898) Wiedersheim поминув зовсім повисшу замітку. А проф. Gegenbauer в обширнім і дуже критично написанім ділі „Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere“ Липск 1898 вичислює також лише: Siluridae, Gymnotidae, Characidae, Cyprinidae і Clupeidae яко одинокі семейства риб. у котрих єствує анатомічна звязь між снарядом слуху а міхуром плавним. Так отже о семействі риб вюноватих, котрих від часу E. H. Webers ніхто близше під тим зглядом не досліджував, забуто зовсім в новіших часах, а поновне підняте дослідів в тім напрямі оказало ся тим більше необхідним, що найновіший дослідник міхура плавного у риб вюноватих Christian Jacobs²⁾ поминає зовсім відношення міхура до снаряду слуху, а описуючи подрібно макроскопну і мікроскопну анатомію міхура і кістної его тобілки, не згадує ні одним словом о факті, що із стінкою міхура зростають ся кісточки Webers, так мовби таке зовсім не було.

За предмет моїх дослідів служив пукас (Rhodeus amarus), вюн (Cobitis fossilis) і в части також шаран (Cyprinus carpio).

I. Ланцух кісточок слухових і кістна тобілка, обнимаюча міхур плавний у вюна.

В злуді уха з міхуром плавним беруть участь: кість потилична підставова і перші чотири хребти wraz з належачими до них ребрами.

Кість потилична підставова (occipitale basilare) посідає на горішній своїй верхні, серединою широкого, пятикутного,

¹⁾ Bridge and Haddon. Contrib. to the Anat. of fishes I. and II. Proceed. Royal. Soc. Vol. 46, and 52 — 1889, 1892.

²⁾ Chr Jacobs. Über die Schwimmblase der Fische. „Tübinger Zoologischer Arbeiten Bd. III. Nr. 2, 1898. Лібск.

передного відділу досить значний вглубок означений назвою (Hasse) сідельця турецького (*sella turcica*) (фіг. 5 с. т.); вглубленє то єсть виповнене слабкою, олїястою лучнотканию, богатою в товщ (товщиною), а дуже розповсюдженою в яминї лобинової у риб, крім того біжить в поперек в тїм заглибленю провід ендолїмфатичний, сполучаючий правий перевоїник з лївим, до чого ще низше повернемо.

Зараз в тилї сідельця турецького находимо на горїшній верхні кости потиличної, менше бїльше в середній єї третинї, три подовгастї заглибки: один непаристий середний (г. з. яминя затоки непаристої *cavum sinus imparis* Weber-a) і два бїчні паристї, в котрих єсть поміщенї: мішочок (*sacculus*) і слимак (*cochlea*) уха відповідної сторони. Під тим зглядом находимо у вюна зовсїм подібні відношеня, як і у иньших риб, у котрих звязь анатомїчна між ухом а міхуром плавним (передовсїм у шарановатих і сомоватих — після Weber-a, Hasse і Nusbaum-a — і у жираневатих (*Characiniidae*) після Sagemehl-a). Тї три ямини повстають длятого, що на серединї горїшної верхні, в одній третинї довготи кости потиличної підставової виступає прямо піднята, груба листовка кістна, котра близько підстави ділить ся на двї пластинки тонкі, розходячі ся майже під кутом простим так, що на поперечних прорїзах повстає рисунок У. Тї три ямини єсть покритї від сторони горїшної (хребетної) пласткою кістною поземною (оризонтальною), дуже тонкою, котра складає ся з двох половин зрослих із собою за помочию лучноткани здовж черти серединної. Ямина затоки непаристої тягне ся ся далеко в зад аж до кінця черена кости потиличної підставової, яко борозда досить глибоко на горїшній верхні тої кости. На довготї середної третини кости тої, ся ямина, находяча ся на серединї між яминами для мішочка і слимака уха, єсть найширша і має вид трикутника рівнораменного на прорїзі поперечнім, бїльше к задови з'ужає ся і стає плитшою. Пластинки поземї єсть в передній найширшій части затоки непаристої сполученї з собою за помочию лучноткани волокнистої, тугої, визираючої на перший гляд мов хрящ, в тильній, з'уженій части тої ямини обї пластинки єсть зовсїм з собою зрослі на чертї серединній (фіг. 8.). Ямина затоки непаристої переходить в тилї без жадної перерви з кости потиличної на хреб перший, о чїм згадаємо ще дальше.

Чотири перші хреби єсть особливим способом зміненї і призначенї до участвованя в злуці слухового снаряду з міхуром плавним.

Хреб перший відзначає ся слїдуючими примїтами: Черен єго має вид стїжка стятого, оберненого насадом к задови; від сторони передної черен єсть майже зовсїм плоский, дуже незважно впукле-

ний, стилю же дуже сильно вглублений так, що представляє мовби вид стіжка жолобчастого від заду отвореного, від переду замкненого згрубілою пласткою плоскою; нутро стіжка єсть виповнене тканию струни хребетної (*chorda dorsalis*). На горішній верхні черена першого хребта тягнуть ся два проводці узкі, почавши від передного берега черена того, де сполують они з задною розширеною частию — *cavum sinus imparis* — кости потиличної підставової і отвирають ся к задови і к горі досить довгими, не много луковатими (фіг. 20.) щелинами з котрих кожда біжить ускісно, від переду і від долини к тилови і трохи горі. Проводи і щелини више згадані, тягнуть ся лише на простори передної половини горішньої верхні першого хребта (фіг. 2).

Ребра першого хребта особливо розвинені. Суть они сильно загнуені до горі в той спосіб, як видимо на фіг. 1-ій, де черен хребта першого враз з ребрами нарисований від заду. Кожде ребро зачинає ся від черена хребтового двома відногами: горішню о много грубшою від бічної части хребта і нижною, тоншою від спідної части черена: між тими відногами находить ся отвір овальний. Звертаєм на се увагу, бо ся обставина показує, що вже ребро першого хребта стремить до утвореня ямини в своїй підставовій части; те стремленє виступає в значно вишій степені в слідующих по собі хребтах. В нижній половині ребро тоє єсть пластковато розширене, в горішній з'ужене.

Лук (*arcus*) першого хребта, ораз єго вирісток тернястий (*processus spinosus*) суть в значній мірі перепостачені і змінені в чотири особливі кісточки, по дві з кожної сторони, котрі зове *Weber claustrum* (заприк) і *stapes* (стременце). Лук змінив ся в пару кісточок взирающих, як черепки скарупи скалькової (*Muschelschalenklappen*). Кожда з тх кісточок (*stapes*, *Weber*) єсть овальна і має (фіг. 4.) дві верхні: внутрішню звернену к стрижови, заглубчасту і вишню пукласту. На середині верхні вишньої находить ся маленька гузичковата винеслість, до котрої укріплене блискуче, як перлова маса, вязло, котре тягне ся в зад і трохи на внї присвяляючи ся до передного кінця кісточки, котру низше опишемо точнійше. Становить ся кісточка змінене ребро третого хребта; єсть то т. з. молоточок (клевачик, *malleus*).

Передні береги луків тх припадають менше більше на гравци лобини і першого хребта, вникаючи не много до внутра ямини лобинової через велике домірно *foramen magnum*. К передови сягає стременце трохи дальше, ніж заприк (*claustrum*), в наслідок чого на передайших зрізках поперечних припадають луки першого

хребта, котрі ограничають з боку стриж (medulla фіг. 20), а на зрізках тильніших фіг. 21. находимо вже по приосередній стороні луків вирісток тернястий першого хребта зложений з двох віддільних кісточок т. з. claustra (Weber).

Стременце (stapes) займає положення немого ускісне; передний беріг тої кісточки звернений єсть трохи на виї, задний немого ко внутри т. є. к середній осі тіла. Стременце єсть дуже тоненьке майже болонисте і прозоре.

Вирісток тернястий першого хребта складає ся з двох кісточок — заприків (claustra) — котрі від гори і від сторони приосередної прилягають до луків (stapes), звернені до внутренної або вглубленої верхні кождої з тих кісточок. Кождий заприк (claustrum) фіг. 3, єсть кісточкою зложеною мовби з трох пластинок — одної прямої, у подовж бігучої, другої поземої, горішної, творячої майже простий кут з першою, третьої прямої в попереk бігучої — задної — прямо стоячої до двох попередних; всі три сполучені єсть своїми підставами. Відріжняємо проте на внішній стороні кісточки верхню горішну, бічну і тильну, крім того має тота кісточка берег передний і три береги тильні (горішний, внутренний нижний і внішний) та два горішні (внутренний і внішний). На фіг. 3. нарисоване claustrum від сторони приосередної. Прямови подовжно бігуча пластинка єсть найбільша і сягає трохи дальше к передови, ніж дві иньші; має она дві верхні: внутренну і внішну. Отже внутренна єсть трохи пуклава і скермована к стрижеви хребетному, внішна же немого заглубчаста і подає ся к стременицю (stapes) відповідної сторони т. є. до внутренної, вглубленої верхні тої кісточки, причім в двох тильних третинах довготи claustrum горішний беріг тої пластинки стикає ся з горішним берегом stapes, нижний знов з нижнім берегом stapes. Нижні береги стремениця і заприка, по взаїмнім зіткненню, опирають ся о горішню верхню черена першого хребта. Тим способом стременице і заприк (stapes et claustrum) обмежають з кождої сторони ямину, котра на прорізі поперечним має вид овальний о заостренім березі горішнім і нижнім, так як то видко на фіг. 23. Внутренний беріг пластинки горішної або поземої заприка зростає ся з вирістком тернястим другого хребта; вирісток той єсть к передови посунений так, що находить ся в значній часті в обсягу першого хребта. Від горішного, вільного берега ребра першого хребта до внішної верхні поземої пластинки заприка тягне ся вязло лучнотканне (фіг. 23. в.). Ямина поміщена між стременицем і заприком вистелена єсть дуже тонкою оболонкою лучнотканною, котра становить без сумніву виробок верстви скелетотворної первістного стовба хребтового.

Другий і третій хреб фіг. 9. в значній мірі зрослі в одну цілість, а складові їх частини суть також особливим способом переплетені. Черени обох тих хребців тісно зростають ся в одну кість менше більше обловату, котрої довгота перевищає майже подвійно довготу черена першого хребта. Обло того заосмотрене слабим лійковатим углубком на переднім кінці і дуже глибокою яминою на тильнім, єсть на середині з'ужене так, що творить якби два стіжки стяті, звернені к собі стятими вершками і тут зрослі. Ребра другого хребта суть дуже великі і сягають аж поза черен третього хребта; в той спосіб з кожної сторони спільного черена другого і третього хребта находимо великі крилясті отвори, з котрих кождий вибігає на переднім і заднім кінці в велику відногу, передна звернена єсть на перед і на вні, задна — в зад і на вні. Сказалисьмо, що вже ребро першого хребта зачинає ся від черена двома відногами, між котрими находить ся отвір. Отже то само, ще в висшій степені відносить ся до ребра другого хребта. Кожде з них творить властиво дві пластинки, котрі віддільно зачинають ся підставами від хребта і на обводі лучать ся з собою, обмежаючи велику ямину, до котрої провадить великий отвір передній і о много більший тильний; отвори, ті повстали з причини недовершеного зроснення передних і задних берегів обох пластинок.

Дуже примітний і не звичайний єсть спосіб укріплення насада обох пластинок ребра; а іменно долішна пластинка бере початок від бічної частини черена в половині єго висоти, що добре видно на прорізі поперечнім (фіг. 21.); натомість горішна пластинка починає ся від нижнього, згрубілого берега лука хребтового, в наслідок чого провід хребтовий (*canalis vertebralis*) єсть тут не ослонений з боків і сполучує ся з великою яминою внутреребровою кожної сторони. Ті незвичайні відношеня анатомічні суть наслідком того, що злитим з собою хребтам, другому і третьому, брак добре розвинених луків, котрі обмежали би зовсім з боків провід хребтовий. Ребра третьої пари змодифікували ся з кожної сторони в окрему, довгу, розвинену кісточку (фіг. 9. м.), котру за приміром Е. Н. Webera назвемо молоточком (*malleus*); відповідає она іменно кісточці так званій у рыб шарановатах. Містить ся зовсім вільно внутр висше згаданої ямини ребрової кожної сторони. *Malleus* єсть то довга кісточка подоба лувкової, зложена з головної, довшої відноги і додаткової коротшої, під острим кутом нахиленої до першої і відходячої від неї на границі менше більше третини передної і середної єї довготи.

Задний заострений кінець кісточки тої проникає через передній отвір кістної тобілки, обнимаючої міхур плавний до єї

ямини, притверджаючись сильно до передньої стіни мішура плавного в горішній її частині. Передній кінець кісточки рівно стятий переходить в блестяче як перлова маса вязальце, котрого другий кінець зростає ся з середною частию внішньої то єсть пукластої верхньої стременця (*stapes*). Внутр того вязальця міститься на середині дрібна вальцевата кісточка, котру належить уважати за місце скістненя вязла. Внутрення віднога кісточки, скермована к передови і к внутрі сполучає ся рухома з череном зрослих з собою другого і третього хребта в окремім малім заглибку з боку тогож черена.

Молоточок єсть підоймою, котрої точка підпертя знаходиться в середині, а точка приложеня сили в заді, точка опору на переді, котрої рамено сили єсть о много довше, ніж рамено опору. О значеню фізіологічним тої підойми буде бесіда низше, в відділі про чинности описаних утворів кістних і болонистих.

По приосередній стороні молоточка в заді одної внутренньої починає ся сильне вязло, бігуче в зад і до внутра, де причіплює ся до черена хребта третього. В кінці зрослі з собою хребти — другий і третій — посідають ще луки враз з вирістками тернястими, однак одні і другі суть з собою так слабо зрослі, що виразно можна бачити границю між ними і легко їх відділити. Лук і вирісток тернястий другого хребта єсть пересунений к передови так, що доходить майже до кости потиличної горішньої (*occipitale superius*) лобини, сполучаючись з нею за помочию відповідного вязла; вирісток той покриває з гори вирісток тернястий і лук першого хребта, переображені — як бачити — в дві пари дрібних кісточок луковатих: *stapes* і *claustrum* кожного боку. Лук другого хребта єсть коротший ніж третього і посідає крім того о много нижший вирісток тернястий, ніж хребт третій. Оба луки мають подобу сідельцевату, суть впуклені від сторони внішньої а пукласті від хребетної. З гори бачені представлені суть на фіг. 10.

Четвертий по черзі хребт відзначає ся слідуєчими власностями анатомічними. Добре розвинений черен єсть сильно вглублений від заду, слабо від переду. На черені спочиває лук переходячий к горі безпосередно в довгий вирісток тернястий (*processus spinosus*) з боків стіни. Сильно розвинені ребра зачинають ся також від хребтів двома пластковатими відногами: горішню менше більше від середини лука хребтового і долішню — від долішньої або спідної частини черена хребтового. Між тими пластками єсть внутр ребра значна ямина, котра уходить з кожної сторони меншим отвором к передови і о много більшим к задови; передні отвори

суть виображені на (фіг. 7. в. то.), задні — на (фіг. 6. о. я. в.). Ті отвори суть ослонені оболонкою з лучноткани волокнистої. Від долішнього, задного берега получених з собою обох пластинок ребрових і від черена хребового (від долішньої його часті) зачинає ся в заді пластка кістна, переходяча в дашок або склеплене кістної тобілки, окружуючої міхур плавний. Склеплене то (фіг. 6.) переходить в задні і бічні стіни тобілки, котрі зачинають ся к передови, переходячи в стіну передну тобілку, котра здійсмає ся горі і тут знов переходить в передний долішний берег ребер обох сторон (фіг. 7.), ораз передний і долішний берег черена хребового. Тим способом ціла тобілка кістна єсть утвором ребер і по часті насада черена четвертого хреба. Стінка тобілки єсть безпосередним продовженем берега ребер і черенів, котрі загинаючись творають замкнену скринку кістну. Стіна тої тобілки єсть пробита множеством отворків овальних або круглих, між котрими пробігають малесенькі листовки. Оттак тобілка має будову ситковату, як то вже виказали Rathke і Leydig. Тобілка має промір (діаметр) поперечний около 6 мм., хребетночеревний около 3½ мм.; на середині єсть она заосмотрена плитким ровцем, перстеневатим, відмежуючим дві кулясто набренілі половини: праву і ліву. Тобілка — як то вже впрочім дуже докладно описав Weber — заосмотрена єсть пятьма отворами. Відріжняємо передовеім пару отворів передних серповатих, під долішніми берегами ребер; через ті отвори проникають до ямини тобілки кістної задні кінці кісток луковатих, становлячих переображені ребра третого хреба, котрі означилисьмо назвою молоточків (*mallei*). Від тих отворів відграничені суть за помочію згрубілих кістних пластинок два бічні отвори овальні (т. з. *introitus ad capsulam C. Hasse*) котрих береги суть витягнені в напрямі на вні в подобі коротких кістних цівок. Ті цівки кістні враз з ограниченим ними отвором проникають з кождої сторони між мязи доходячи аж до внутренної верхні шкіри властивої (*cutis*).

Кождий з бічних, овальних отворів обмежений єсть перегородкою кістною від отворів передних, а перегородка тота представляє властиво обводову часть ребра четвертого хреба. Отже перегородка тота біжить ускісно в напрямі від заду і від вні к передови і до внутри і має дві верхні: задну внутренну, меньше більше плоску, звернену к ямині тобілки кістної, обнимаючої міхур плавний заразом — верхню передну і внішню сильно від переду вглублену так, що становить она рід полупроводу (півканалу). Отже полупровід той

єсть обмежений в часті від переду і від гори берегом задного, сильно видовженого (в напрямі к задови і к виї) крильця ребра другого хребта. Від того крильця до берега кістного полупроводу біжить оболонка лучнотканна, передовсім у долу кріпко розвинена, а оттак обома згаданими кістками враз із злучною їх оболонкою, обмежений єсть провід ведучий безпосередно з кожної сторони до ямини ребер другого хребта, сиріч до ямини обнимаючої молоточок (*malleus*). Отвір згаданого проводу, зтягнутий від сторони внішньої оболонкою лучнотканною, підходить також майже під саму шкіру, з тою однак різницею, що берег кістний задного отвору зрослий єсть досить щільно за помочию вязанок лучноткани підскірної зі шкірою, коли знов між шкірою а оболонкою покриваючою отвір передвий і окружуючими м'язами знаходить ся вільне вглублене, виповнене оліястим плином лімфатичним і дуже слабкою лучнотканиною волокнистою. Филі звукові, вводячі в дроганя тонку в тім місці шкіру, натягнену понад головним, бічним отвором вводять в дроганя стіну міхура плавного, сильно напруженого і визираючого на вні з того отвору, в часті знов за посередкою згаданого висше проводу переносять ся филі до течі лімфатичної, виповняючої ямину реброву другого хребта. Крім тих двох пар отворів знаходить ся ще на середині задної стіни тобілки, в горішній її часті отвір непаристий, про котрий також згадує *Weber*.

Найновіший дослідник (1898) міхура плавного і кістної його основи у вюна *Christian Jacobs*¹⁾ описує дуже поверхно згадані відношеня. Опис его єсть о много меньше докладний, ніж поданий *Weber*-ом, про котрого працю *Jacobs* зовсім не згадує. *Jacobs* не відрізняє передних серповатих і бічних овальних отворів відмежених перегородою кістною, натомість серповатий і овальний отвір кожної сторони уважає за один отвір, називаючи его „seitliche grosse Öffnung“. Єсть то велика похиба. *Jacobs* так неточно слідив одвітні відношеня мікроскопі, що зовсім непомітив сполученя задних кінців молоточків із стінкою міхура; але препаруючи нестаранно міхур, щоби его видобути з тобілки кістної, одержав в кількох разях відломані, задні кінчики тих кісточок в звязи зо стіною міхура. Не можучи собі витолкувати значеня тих осталих надломаних кісточок припускав, що то щось патологічного, або що то якісь тільця галапасні (паразитні)! Не підлягає найменшому сумнівови, що его „räthselhafte, durch ihr weisses Aussehen sich auszeichnende

¹⁾ Chr. Jacobs. — Ueber die Schwimmblase der Fische „Tübinger Zool. Arbeiten Bd. III. Nr. 2, 1898 Лібек.

Gebilde, welche nur in einem Punkte der oberen Kapselwand mit äusserst feinen Fäserchen locker angeheftet waren“ були власне відорваними, тильними кінцями молоточків, то Jacobs і найшов їх „zwischen der vorderen oberen Innewand... der knöchernen Kapselhälften und der Aussenwand der Schwimmblase“.

На передній верхній передній стіни тобілки кістної знаходиться на середині горішньої частини (фіг. 7) стіни тої, зараз під насадом черена велике вглублене непаристе з боків обмежене згрубілими листовками кістними, а ведуче до отвору, котрий однак не іде до ямини тобілки, але розвиває ся на право і ліво на дві відноги. Кожда з них веде до ямини поміщеної внутр ребра четвертого хребта, про котру вище була бесіда. На фіг. 7. намічено дві навхрестні щетинки, запані до того непаристого отвору, котрих кінці виходять на вні через отвір, ведучий до ямин внутрребрових тогож четвертого хребта.

II. Мішки болонисті і ямини лімфатичні у вюна.

Опис вичислених вище кісточок слухових а також тобілки кістної, обнимаючої міхур плавний подали вже в частині давнійші слідителі снаряду слухового вюна (E. N. Weber, C. Hasse) хоть не витолкували морфологічного значення тих кісточок і ближше не описали їх взаємин, та мішків болонистих і ямин лімфатичних зовсім майже не знали. Weber н. пр., хоть так докладно слідив відносні обставини у вюна, зовсім не згадує в тексті, ані також не зазначає на рисунках більшої частини просторів лімфатичних, ограничених власними оболонками, а становлячих дійсно займаві і дуже зложені урядження, котрі посередничать в переносенню дроганій стінок міхура ік стінкам перевойника ушного. Hasse видів щось вправді, однак зовсім не розумів ні сполуки ямин тих, ні їх будови, ні вкінці їх значення фізіологічного.

В цілі зрозуміння тих неясних досить відносин анатомічних необхідною єсть не лише метода точного препарованя, котра в виду дрібних вимірів згадуваних частий єсть впрочім дуже мозольна і вимагає заєдно уживаня мікроскопу препаратийного, але крім того також — метода прорізів а іменно не перерваних серій прорізів. В цілі їх одержаня уміщалисьмо цілі голови вюна wraz із чотирма першими хребтами (усунувши попередно шкіру і окружаючі мязи) в слабих (4%) розтворах квасу азотного, щоби позбавити кість солий вапових, а відтак проводилисьмо їх через аль-

коголь, ксильоль до парафіни. Серії прорізів поперечних крашені переважно потрійною краскою „Biondi Haidenhain-a“, котрі знаменито зрізняють части кістви і хрящеві, закрашуючи перші на карміново, послідні на голубофіолетну, часом з відтінком фіолетно-зеленавим.

Нім приступимо до описаня ряду відносних прорізів розглянемо вперед препарат нарисований на фіг. 8. Рисунок той виображає кість потиличчу підставову (*os occipitale basilare*), бачену від сторони ямини лобинової, по усуненю мозя і стрижа. На препараті полишено крім того з одної сторони цїлий перевойник болонистий уха wraz з доходячими до него нервами, також провід ендолімфатичний (*ductus endolymphaticus*) біжучий в попереk (в задї вглубленя на попередній части кости потиличної підставової т. зв. сідельця турецького від одного перевойника до другого). В передній половинї кости потиличної підставової просьвітлюють з кождої сторони поміщені в осїбних заглубках паристі части перевойника уха м. с. — іменно овалні мішки т. в. *sacculus* і *cochlea* wraz з находячими ся в них камінцями слуховими. На дві кости підставової потиличної, начавши від місця де переходить канал поперечний (*ductus endolymphaticus*) аж до задного кінця кости та і дальше без перерви аж до задної границї черена першого хреба видкою єсть оболона в передній половинї тоньша, к задови що раз грубша і маюча що раз виразнійше молочнобіле убарвлене. Оболона тотя єсть сильно напята а в задній єї третинї просьвітляють під нею два проводи (пр. п.) пробігаючі симетрично по бокам, ускісно в напрямі від переду і від внутра (де не доходят до черти середної) і к внутру аж до місця, де на висоті черена першого хреба видні суть скальчкваті кісточки (*stapedes*); заприки (*claustra*) ораз ребра першого хреба зістали на препараті усунені. Тії просьвітляючі два проводи в задній части дна лобини і на горішній верхні черена першого хреба видів вже також Hasse, однак зовсім не поняв їх значеня. От що пише він ¹⁾ (l. c. стор. 594): „Als eine geringfügige Differenz gegenüber der Cyprinen möchte ich dann noch den Umstand betrachten, dass die dura mater Inneward des atrium, namentlich oberhalb des Körpers des ersten und zweiten Wirbels ausserordentlich verdickt erscheint und von zwei hellen, sichelförmig gekrümmten Streifen durchzogen ist, über deren Zusammensetzung mir keine Erfahrungen zu Gebote stehen“. — Отже тії серповаті, закривлені смуги суть без сумніву проводами, про які згадалисьмо; про їх будову, положенє,

¹⁾ Beob. über die Schwimmblase der Fische l. c.

склад і значенє Hasse — як видно — не був в стані виробити собі найменшого понятя.

Тепер беремо ся розглядати ряд прорізів поперечних, котрі вияснягь нам положенє і взаїмні відносини просторів лімфатичних. Прорізи походять з околиць ямин затоки непаристої (*cavum sinus imparis*), присїянків затоки непаристої (*atria sinus imparis*) і з околиці, де видке єсть сполученє молоточка (*malleus*) з болонистим міхуром плавним.

На фіг. 16. увиднений єсть проріз поперечний припадаючий поза *sacculus* і *cochlea*: находимо тут лише одну ямину непаристу, трикутну в прорізі; єсть то ямина затоки непаристої; нема вже тут продовженя мішка ендолімфатичного (*sacculus endolymphaticus*). Стїна тої ямини вистелена єсть дуже щільно до неї прилягаючою і дуже тонкою, слабкою оболонкою лучнотканною богатою на темнобурі або чорняві барвини; оболонка тота єсть продовженем опони твердої (*dura mater*), котра окружає із вні цілий перевоїник уха враз із проводом ендолімфатичним; оболонки тої не увидатнено на рисунку. Внутро *cavum sinus imparis* виповняє дальше згадана висше, оліяста, тяглива субстанція.

На особливу увагу заслугує те, що зараз під опоною твердою стрижна продовженого находить ся на стороні черевній на просторі склеплення затоки непаристої, стяжна оболонка сильно згрубіла (об). На слїдуючих по черзі прорізах видимо, що тота оболонка підстрижна (*membrana submedullaris*) єсть в тім місци тим грубша, чим більше посуваємо ся в зад, і що дав ся в ній виразно відріжнити оболонка внутренна о. т. утворена з волокнистої дуже слабкої лучноткани, бивної клітинами закрасними; єсть то властива опона тверда означена буквами о. т. і оболонка підстрижна, дуже сильно згрубіла, находяча ся лише на просторі затоки середної, а зложена з лучноткани о много більше збитої з дуже густо і неправильно переплітаними волокнами; оболону сю означаємо буквами об. — Згадана оболонка єсть дуже цїпка і напята, бічні єї береги суть згрубілі, закривлені в долину і тут за помочию дуже слабкої, волокнистої лучноткани сполучають ся з кістним дном ямини лобинової а іменно із склеплїнем непаристої затоки, доходячи до бічних берегів того склеплїня. Середна часть оболони тонша нїж береги, біжить поземо в значній досить віддали від горішної верхнї кістного склеплїня затоки непаристої. Оттак явить ся між оболонкою а кістним дном ямини лобинової досить значний простор, виповнений оліястою, тягливою, густою течію без сумніву природи лімфатичної, подібною до тої, яку видїлисьмо в ямині затоки не-

паристої (*sinus impar*). Вже на фіг. 17. бачимо на долішній стороні згаданої оболони з боків в сусідстві згрубілих берегів два малі мовби витинки (на прорізі поперечнім). Отже єсть то початок двох каналів, котрі виділисьмо на фіг. 8. пр. п. в задній части дна лобини і на висоті черена першого хреба, мовби дві ускісно бігучі смуги, загадкові для С. Hasse. По обох боках оболони об. видимо на прорізі поперечнім, мовби два луковато к горі бігучі смужки; суть то передні береги стременець (*stapes* — ст.), проникаючі дрібку до ямини лобини і становлячі внутренню границу присінків затоки непаристої (*atria sinus imparis*).

На слідуєчих по черзі прорізах тогож ряду вже в сусідстві границі *occipitale basilare* і черена першого хреба, видно ті два канали на прорізі яко заокруглені ямини, ограничені від гори оболонною і згрубілими єї берегами бічними, від долини, — кістною стіною дна лобинового, зглядно горішню верхнею черена першого хреба, дуже сильно сполученою з *occipitale basilare*. Оба тоті канали суть відграничені один від другого середною, сильно згрубілою частию пластки, котра за посередю дуже слабкої лучноткани воловнистої зростає ся також з костью, подібно як згрубілі і в долину закривлені бічні береги пластки. Отже на фіг. 18. видимо оболону підстрижну сильно згрубілу ограничаючу два проводи, котрі назвемо проводи підболонні (*ductus submembranacei*) пр. п., проводи тоті суть з боків отворені і сполують з присінками обмеженими із внї стременцями (*stapedes*) а з внутр в передній четвертині опоною твердою стрижа хребетного зростаючою ся з горішнім берегом стременець, знов в трох четвертинах задних заприком (*claustrum*), котрого передний берег видимо на фіг. 18. з.

На прорізі ще більше в тил посуєнім, а іменно припадаючим на висоті великих, овальних отворів, видких в заднім відділі передної половини черена першого хреба (пор. фіг. 2.) находимо (фіг. 19.) безпосередне зісполєне між обома проводами підболонними а кождою з задних відног ямини затоки непаристої. Оттак находимо тут знов дві великі ямини пр. п. обмежені оболонною і горішню верхнею черена первого хреба, а відділені від себе по части згрубілою серединою оболони, по части перегородою кістною о. подєбі букви Т (на прорізі), по части слабкою лучнотканию воловнистою, соединяючою обі ті части. Кождий з присінків затоки непаристої (п. з. н.) обмежений єсть стременцем (*stapes*), заприком (*claustrum*), внїшною частию згрубілого берега оболони і опоною твердою (*dura mater*), так як то бачимо на фіг. 19.

На прорізі в високості задної половини першого хребта (фіг. 20.) образ знов єсть иньший. Черен хребовий переходить в підставовій своїй часті в пару ребер (р) загнених в напрямі к горі а обмежених тим способом яминою, котра виповнена єсть одліастою течию лімфатичною. Горішні береги ребер лучать ся за посередю оболони лучнотканної з горішніми частями внішньої верхні claustrum обох сторон. Тіж кістки суть зіставлені в горі з луком (л) належачим вже, — як нам відомо, — до другого з ряду хребта, однак насуненим к передови понад stapedes і claustra. Між заприком (claustrum) а стременцем (stapes) поміщене єсть з кожної сторони atrium sinus imparis; провід хребовий, обнимающий стриж, єсть отже в тім місці зовсім не обмежений кістками з боків і з гори, іменно заприками (claustra) і луком другого хребта. Відтак бачимо вже тут на прорізі поперечнім malleus (м) сполучений із stapes за помічю вязла.

Фіг. 21. походить з того самого ряду прорізів з околиці другого і третього хребта, зрослих — як знаємо — своїми черенами; показує она слідуєчі відношеня, на котрі звертаємо увагу. Луки хребові суть зовсім віддлені від черенів так, що лише dura mater або також крім оболони тої осібно, тут нагромаджена лучноткань волокниста обмежає по часті ямину обнимаючу стриж від ямин ограничених ребрами. Ребра другого хребта, зачинають ся з одної сторони від луків, з другої від черенів (фіг. 21.) творячи пару ямин бічних, котрі однак не із всіх сторон обмежені кістками, бо дві пластки — горішна і долішна — творячі ребра, суть пробиті численними отворками. Отвори ті покриті суть оболоню лучнотканною, так, що ямини внутрреброві суть зовсім відмежені від простору внішноребрового. Через один з більших таких отворів ребрових виходить на вні нерв (н.), іменно нерв опускаючий стриж на границю другого і третього хребта, зрослих із собою; через другий отворець меньший виходить на вні віта хребетна ramus dorsalis (н.) того самого нерва, віта відділяюча ся від пня головного ще в засягу ямини ребрової. Тут знову видимо внутр ямини ребрової в двох місцях прорізаний malleus; в точці (м') припало місце, в котрім на внішній верхній лука знаходить ся вглубок, служачий до зіставлення лука з відногою присередною молоточка, в місці (м) знаходимо пораз другий проріз тої кістки т. є. головної єї галузи.

Доходимо вкінці до фіг. 22. представляючої один з прорізів (того самого ряду) через хреб четвертий по черзі. Тут луки хребові, виходячі безпосередно з черена обмежають уже всюду (т. є.

з боків і з гори) стриж хребетний. Ребра складають ся тут з двох пластинок кістних, сходячих ся з собою на обводі під острим кутом, з котрих одна вибігає високо з середньої части лука хребтового, друга дуже низко у самої насади черена, а навіть з під его насада, так що долішна пластка реброва одної сторони переходить в такуж пластку сторони противної. В ямні ребра четвертого хреба находимо з кожної сторони досить великий болонистий мішок (м. б.) внутр — здає ся — виповнений тілом летивим (газом) подібно, як міхур плавний; думаємо, що так єсть, на підставі того, що в сьвітлі тих мішків, подібно як в сьвітлі міхура плавного, не одержалисьмо жадної зсілої маси, взагалі жадних слідів якого небудь сталого або плинного тіла. Мішки ті суть щільно замкнені і прилягають майже до долішної пластки ребрової, становлячої — як видимо на прорізі — (порівнай опис кістної тобілки міхура плавного) горішну стіну кістної тобілки, обнимаючу болонистий міхур плавний.

Згадані стінки болонисті мають стіну лучнотканну, внутр вислані суть середоболочкою, а внї оточені оліястим тяглим плинном, котрий всюда тут виповняє простори внутрреброві. В місці де мішки ті прилягають майже до кости, або суть до неї зближені, межі хребетною стіною болонистого міхура плавного а кістною его тобілкою находить ся також тяглива тіч оліяста, котра за посередю отворів передних (через котрі проникають задні кінці молоточків) сполує з такою самою течию, поміщеною в ямні внутрребровій передних хребів. Що до істольоїчної будови оболони, котра обмежує від сторони хребетної проводи підболонні (*ductus submembranae*), то складає ся она із спійної волокнистої лучноткани з дуже густо і неправильно переплітаними волокнами. Заслугує на особливу увагу, що від сторони сьвітла проводів підболонних оболони тотя єсть заосмотрена верствою сплощених многокутних клітин на болонних (фіг. 14. кл.). Великі клітини барвинні видимі на оболоні (фіг. 14.) належать до властивої опони твердої (*dura mater*) зрослої тісно з горішною верхнею оболони тої (гл. фіг. 26. і 27.).

На підставі розсмотрених тут прорізів а також того, що сказалисьмо про тобілку кістну, обнимаючу і єї уйстя приходимо до заключеня, що в справі сполученя уха з міхуром плавним беруть участь слідуючі простори лїмфатичні, виповнені густою, оліястою, тягливою субстанцією, в котрій крім однородної тягливої істоти основної находимо денедє тільки лїмфатичні і скупленя дуже вїжних зерняток, творячих мовби ниточки або сїти, з причини уложеня рядового :

1) Непаристий простор, займаючий значну часть світла затоки непаристої (*sinus impar*).

2) Паристі простори лімфатичні на дві ямини лобинової під оболонною там розпятою або так звані проводи підболовні.

3) Паристі простори, становлячі безпосередне продовжене затоки непаристої або паристі, задні відноги її, находячі ся в засягу черена першого хребта.

4) Паристі простори лімфатичні, поміщені між стременцем (*stapes*) і заприком (*claustrum*) з кожної сторони, або в присінках затоки непаристої.

Всі згадані простори — як виділисьмо — сполують із собою, крім того :

5) Простори лімфатичні находят ся в яминах внутрребрових першого, другого, третього і четвертого хребта, сполучі з собою отворами в тобілці кістній міхура плавного а сполучі також з

6) Простором лімфатичним, поміщенням між внішною верхнею стїни міхура плавного а внішною верхнею стїни тобілки кістної міхур обнимаючої. — Вкінці :

7) Паристі простори лімфатичні, поміщені з кожного боку в задї віка (*operculum*) між скірою, мязами а отвором бічно-передним міхура, котрий обмежений вєть спереду крильцями ребра (другого хребта) і веде до ямини внутрребрової другого хребта.

III. Морфольогія перевойника болонистого у вюна (*Cobitis fossilis*).

Снаряд слуховий властивий т. є. перевойник болонистий вюна був описаний Е. Н. Weber-ом (1820), відтак Hasse-м. Retzius в великім своїм ділі про ухо риб не подає зовсім ні опису, ні образу перевойника тої риби. У Е. Н. Weber-а що до вюна такаж недостача а похибив також, описуючи перевойник риб шарановатих. Іменно твердить він, що є провід псперечний, сполучаючий перевойники обох сторон, котрий продовжає ся к задови в дуже великий мішок непаристий (*sinus impar*), сягаючий аж до задного кінця лобани і уміщений в ямні затоки непаристої (*cavitas sinus imparis*), а дальше, що задний кінець того мішка виходить поза лобину, продовжуючись в дві мішковаті пуклавни (*atria sinus imparis*) поміщені в яминах, котрі назвалисьмо присінками затоки непаристої т. є.

між *claustrum* і *stapes*. С. Hasse¹⁾ твердить натомість, що єствує лише провід поперечний, сполучаючий перевоїники обох сторін; те хибне, бо провід той продовжує ся к задови в короткий, сліпо замкнений мішок, котрого очевидно Е. Н. Weber зовсім не бачив а лише через анальоію з шарановатими рибами (що до котрих Weber також був в хибнім мнїню) припускав, що провід поперечний продовжує ся в дуже великий мішок сягаючий мовби в зад аж поза за сяг лобини. Річ цікава, що подібно похибили Е. Н. Weber, а пізнійше С. Hasse із згляду на риби шарановаті, а доперва в р. 1882 виказав проф. J. Nusbaum²⁾, що у риб тих провід поперечний продовжує ся лише в мішок сліпо замкнений, не сягаючий поза лобину, подібно як у вюнів, у котрих однакож домірно єсть він значно менший, ніж у риб сомоватих, іменно у *Macronus nemurus*, Bridge і Haddon³⁾ найшли також, що провід поперечний продовжує ся к задови в мішок сліпо замкнений, не сягаючий поза лобину, поміщений подібно як у риб шарановатих і вюневатих в кістній затоці непаристій (*cavum sinus imparis*) — на *occipitale basilare* — а пригадуємо, що і під зглядом сомоватих Е. Н. Weber а по нїм С. Hasse подібно схибили в описах також і під зглядом риб шарановатих та вюноватих. — Провід поперечний становить проводи ендолімфатичні (*ductus endolymphatici sive recessus labyrinthi*) правого і лївого уха, получені з собою і зрослі на черті посередній, а мішок становить зрослі з собою мішки ендолімфатичні (*saccus endolymphaticus*) тих проводів. Низше приведемо докази, на підставі котрих уважаємо ті отвори за зрослі з собою проводи ендолімфатичні враз з верхками, мішкуватими їх набренїлостями, а відтак приступимо до ближшого їх описаня у вюна.

Utriculus враз з проводами півколистими (*canales semicirculares*) перевоїника вюна не представляє нічого особливого. Взагалі *utriculus* враз з тими проводами розвинений єсть домірно дуже сильно і зглядно до розмірів голови вюна єсть дуже великий; на увагу заслугує те, що вершок затоки горішної лагвички (*apex sinus superioris utriculi*, fig. 8. в. з. г.), о єствованю котрого у вюна не говорить жаден із згаданих авторів, а який зістав найдений Retzius-ом

¹⁾ Anat. Studien I. c. I. Bd. 1873.

²⁾ J. Nusbaum I. c. Kosmos 1882.

³⁾ W. Bridge and A. C. Haddon. Contrib. to the Anat. of fishes I. The Air Bladder and Weber's an Ossicles in the Siluridae. Proceed, Royal. Soc. Vol. 46. 1889, II. The Air Bladder and Web. Ossicles in the Siluroid Fiches. — Тамже — Vol. 52. Лондин 1882.

у других риб, н. пр. шарановатих, єсть тут добре розвинений а іменно на подобу стіжковатої пуклавини на вершку *sinus superioris utriculi* (з. г. л.) між уїєстями обох проводів півколієстїх : передного (п. п. п.) тїльного (п. п. т). На особливу увагу заслугує, що лагвїчка (*utriculus*) получена єсть з мїшочком (*sacculus*) за посередою домірно незвичайно довгого проводу (фіг. 13. л. м.).

Порівнюючи перевойник уха вюна з перевойниками дуже численних других родів риб, нарисованими в знаменитім, богато ілюстрованім ділі проф. Retziusa¹⁾ находимо, що із згляду на незвичайну довготу того проводу (домірні єго простяги видні на фіг. 8.) ухо вюна ріжнить ся вибитно від тогож орґану у більшости нїнших семейств рибячих.

Навіть у шарановатих, з котрими вюноватї під многими зглядами спорідненї, провід той не єсть так довгий; натомість пригадує він дуже із — згляду на довготу свою — відношеня у сома (*Silurus glanis*) (пор. фіг. 3 і 4. на таб. XIII. діла Retzius-a).

Оба перевойники лучать ся — як сказалисьмо — за посередою проводу ендолїмфатичного. Той остатний представляє коротку рурку, котра складає ся з двох половин; кожда з них має вид стятого стїжка.

Широким насадом стїжок отвирає ся на границї мїшочка (*sacculus*) і каналу сполучаючого мїшочок (*sacculus*) з лагвїчкою (*utriculus*); стятими вершками оба стїжки переходять один в другий, творячи тим способом неперерваний провід, маючий по серединї промір (діаметр) меньший, з обох сторон на обводї о много більший. Хибним однак булоби твердженє, що *ductus endolymphaticus* зачинає ся з кождої сторони в тїм місци, де находить ся широкий єго насад, бо горїшна стїна проводу тягне ся ще значно дальше к передови, яко півканал (фіг. 13 пі. е.); на горїшній стїні проводу сполучаючого *sacculus* і *utriculus*, майже аж до місця, де провід той уходить до *utriculus* в передній околицї *ductus endolymphaticus*, зачинає переходити в два півканали к горї пуклаві а вглубленї к яминї *sacculus*.

Ductus endolymphaticus переходить в задї в малу мїшковату пуклавину — *saccus endolymphaticus*. Тоту пуклавину дуже єсть трудно випрепарувати враз з цілим перевойником уха в станї не ушкодженім, а то тому, що мієть ся в початковїй части ямини

¹⁾ G. Retzius. — Das Gehörorgan der Wirbelthiere. I. Das Gehörorgan der Fische und Amphibien, Mit. 35 Tafeln Stockholm 1881.

затоки непаристої (*sinus impar*) зростає ся она дуже щільно доліш-ною своєю, дуже тонкою стінкою з кістним дном затоки тої, на-коли горішна її стіна, о много грубша, єсть вільна. На препаратах, котрі одержалисьмо, стінка мішка була також завсїгди меньше або більше розірвана, а рисунки виображені на фіг. 13. зробилисьмо комбінуючи препарати макроскопні з прорізами, з котрих (із рядів) можна докладно заключати про виміри і подобу мішка. Мішок сполучує ся з проводом ендолімфатичним за посередю великого круг-лого отвору.

Стіна мішка ораз провід ендолімфатичний не представляє під зглядом будови істологічної нічого примітного, єсть она така сама як і в других місцях перевойника, позбавлених зміслової наболони. Наболонь єсть низка, переходяча від плоскої до шестигранної; на долішній стіні мішка єсть она низша ніж на горішній, також в самім проводі, єсть она тут сильно сплюснена, а верства лучно-тканна єсть тут також о много тоньша, ніж на горішній стіні мішка, а також в проводі лімфатичнім. Зазначимо ще, що на го-рішній стіні перевойника туж при переднім березі пластини кістної, покриваючої з гори вглубок затоки непаристої (*cavum sinus imparis*) а також ямини, поміщаючі мішочки (*sacculi*) і слимаки (*cochleae*) кожної сторони — находить ся пружок із сильної волокнистої лучноткани о зложеню пригадуючим хрящ (фіг. 13. бл. п.) котрий досить сильно зростає ся з внішною верхнею слимаків, мішків і проводу лімфатичного. Отолїт (камінець слуховий) мішочка (*sacculus*) єсть о много довший, ніж отолїт слимака (заокруглений) і сягає перед ним згрубілим своїм кінцем, аж до проводу, сполучаючого *utriculus* і *sacculus*. *Sacculus* і *cochlea* посїдають грубі пні нерви. На грубїм пні нерва слимакового, котрий ділить ся к задови на відногу вну-тренну грубшу і внішну тоньшу, спочиває розширена часть *ductus endolymphaticus*.

З кожної сторони до *sacculus* проникає пень нервний, діля-чий ся к задови на три великі галузи. В *ductus endolymphaticus* не найшлисьмо у вюна жадних закінченїй нервних. Остає ще заста-новити ся дрібку над питанєм, чи маємо право уважати провід по-перечний з мішком — за гомольогічні *ductus* і *sacculus endolymphaticus*?

Отже ще в році 1859. Проф. Reissner¹⁾ в праці своїй про мі-хур плавний і ухо риб сомоватих, висказав слїдуючу гадку. „Bei

¹⁾ F. Reissner „Über die Schwimmblase und den Gehörapparat einiger Siluriden. Archiv für Anat. Physiol. und wiss. Medicin. Herausgegeben. von Dr. C. B. Reichert u. Dr. Emil du Bois Reymond 1859. Heft IV.

den Fischen deren Gehörlabyrinth durch Knöchelchen mit der Schwimmblase zusammenhängen, haben die Recessus labyrinthi die höchste Ausbildung erlangt, denn sie sind es, welche von beiden Seiten her in der Mitte zusammentreffend, den Sinus impar und die Atria sinus imparis bilden“. Пізніші однак слідителі, котрі описували снаряд слуху у риб згаданих не узгляднили погляду Reissner-a. Навіть сам Hasse, так знаменитий знавець морфології уха хребовців, не задав собі праці, щоби проводи поперечні сполучаючі перевойники ух у риб пояснити із становища анатомічно-порівняльного і вказати, чому відповідають они у других риб ораз у інших хребовців (Vertebrata). Називає він¹⁾ провід поперечний „die commissura inferior“. Імовірно похибив він задля того, що уважав за утвір гомологічний проводови ендолімфатичному сполучник горішній єдинячий оба перевойники у риб селедцеватих. У риб тих вибігає з верхка проводу sinus superior, до котрого уходить передній і тильний провід півколивий (canalis semicircularis anterior et posterior), сполучник луковатий розтягаючий ся в поперек по над мозем до таких же проводів перевойника сторони противної. Отже сполучник той вважає Hasse за витвір зроснення взаїмного recessus labyrinthi (sive aquaeductus vestibuli) обох перевойників ушних. При тій нагоді зазначимо, що то пояснене Hasse єсть зовсім нічим не засаднене, а що тикає ся в загалі єствованя того горішнього луку, то декотрі пізніші слідителі заперечили єго присутности.

А іменно Retzius і Ridwood твердять, що єствує вправді то сполученє, однак що єсть оно утворене лише внішною лучнотканною верствою стіни перевойника, котра своєю будовою пригадує у риб хрящ, однак що лук той не посідає жадної ямини висланої наболонію, що властиве сполучанє (комунікація) обох перевойників не єствує у риб селедцеватих. Над сею важною і цікавою квестією працюємо саме тепер, одержавши богатий матеріял ріжних родів риб селедцеватих зі стації зоологічної в Тереті і маємо надію вияснити близше значенє і морфологію того сполучника, котрий в кождім разі не має жадної звязи з ductus endolymphaticus, а єсть лише сильно зросненим вирістком; арех, котрий найшлисьмо також у риб вюноватих Фіт. 8 в. з. г. і що єствує також у многих

¹⁾ Dr. C. Hasse. Die Lymphbahnen des inneren Ohres der Wirbelthiere. Anat. Studien 1873. Heft. IV.

²⁾ l. c.

³⁾ l. c.

других риб, посідаючих типовий ductus endolymphaticus зовсім до него неналежачий. У риб селедцеватих arices обох перевоїників вдовжили ся і зросли понад мозем утворивши той горішний сполучник. Хибно толкуючи морфологічне значенє того горішнього сполучника у риб селедцеватих Hasse говорить: „bei den Clupeiden durch die commissura inferior des sinus impar zu Stande kommt“. Не здогадаючись в той час зовсім, щоби сполучаючий провід поперечний у риб шарановатих, сомоватих або вюноватих був проводом ендолімфатичним, Hasse¹⁾ обянює так генезу того проводу сполучного: „Bei den Cyprinoiden . . . communicirt der Sack (sacculus) der einen Seite mit dem der anderen durch den sinus impar, dessen Existenz in der Entwicklungsgeschichte, in der starken Annäherung der beiden Labyrinthblasen an der Basis des Schädels begründet ist und der durch die spätere Entfernung der beiden Sacculi zu einer kurzen Verbindungsröhre ausgezogen wird“. Що провід сполучаючий оба перевоїники у риб шарановатих становить зрослі з собою оба recessus labyrinthi, виказав проф. J. Nusbaum²⁾ на підставі дослідів анатомічних в р. 1882. Докази в тій праці узнані зістали за так переконуючі, що проф. Wiedersheim в першій виданю знаменитого свого діла „Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbelthiere“ подаючи зміст результатів дослідів над сполученєм уха з міхуром плавним у риб шарановатих уживає вже впрост термінів ductus endolymphaticus і saccus endolymphaticus. Незадовго однак потім гадка висказана, що згадані орудя повстали із злитя обох водоеквів присіткових (ductus endolymphaticus sive aquaeductus vestibuli sive recessus labyrinthi) зостала скритикована M. Sagemehl-ом³⁾, котрий вражає ся слідуючим способом: — „Der oben erwähnte Verbindungscanal zwischen den beiden Sacculi wird von Nusbaum, der ihn bei Cyprinoiden sehr sorgfältig untersucht hat, unbegreiflicher Weise für die miteinander verschmolzenen Aquaeductus vestibuli (Recessus labyrinthi) angesehen. Wenn man berücksichtigt, dass bei niederen Vertebraten die Aquaeducten stets lateral und über dem Gehirn verlaufen und der fragliche Verbindungsgang unter dem Gehirn liegt, so ist eine solche Deutung eine morphologische Unmöglichkeit und glaube ich nicht zu irren, wenn ich den Verbindungsgang zwischen den beiden Sacculi für eine

¹⁾ C. Hasse. Die vergleichende Morph. und. Histol. des häutigen Gehörorganes der Wirbelthiere I. c. 1873.

²⁾ J. Nusbaum . . . Kosmos 1882 I. c. Zoolog. Anzeig. I. c.

³⁾ Sagemehl . . . Morphol. Jahrbuch. I. c.

Bildung sui generis halte, die durch Anpassung an den Weber'schen Apparat entstanden zu denken ist Ich würde diese ganz unmögliche Deutung von Nusbaum nicht besonders erwähnt haben, wenn nicht Wiedersheim (Lehrb. d. vergl. Anat. der Wirbelthiere pag. 475) dieselbe in ganz kritikloser Weise, nachdem er wenige Seiten früher die Lage des Recessus labyrinthi der Fische ausführlich beschrieben hat, acceptirt hätte". Блише однак застановлене переконує нас рішучо, що виводи Sagemehl-а суть під кожним зглядом безпідставні і хибні. Думаємо, що слідуочі обставини переконують читателя про слушність нашого погляду.

1) Що до положення ductus endolymphaticus в усі хребовців, Wiedersheim¹⁾ говорять: „In seiner ursprünglichen Form stellt der endolymphatische Gang eine auf der medialen, dem Cavum cranii zugekehrten Wand des Sacculus entspringende und mit dem Sacklumen communicirende Röhre dar“.

Отже таке саме єсть положення проводу того у всіх риб ораз проводу сполучаючого оба перевойники у риб шарановатих і вюноватих. У риб recessus labyrinthi зачинає ся в горішній части sacculus майже на границі з utriculus, що виказав Retzius²⁾, а власне у шарановатих і вюноватих провід сполучаючий зачинає ся — як виділисьмо, — на межовині мішочка (sacculus) і проводу сполучаючого мішочок (sacculus) з лагвичкою (utriculus).

2) Хибною єсть гадка Sagemehl-а, мовби найважнійшою пометою в оцінці природи ductus endolymphaticus було то, що біжить він в гору понад мозем, бо у бокоплавці площанки (Pleuronectes platessa) після Hasse³⁾ ductus endolymphaticus зачинає ся близко отвору рурки сполучаючої sacculus з utriculus і біжить не к горі, але к задови, у яздрака (Protopterus) знов після Rabl-а Burckhard-а⁴⁾ мішковаті продовження recessus labyrinthi сягають к задови, аж до дна заглуба ромбового (Rautengrube), а у многих безхвостнів (земноводників безхвостих, Anura) оба recessus стикають ся своїми набреними мішкуватими частями понизше моза, у семейства же присмунів (гидниць Ascalabotae) з громади гадів (Reptilia) ряду ящірок (Sauria) мішковаті, розгалужені кінці recessus labyrinthi стягають к задови, аж до околиці лопатки, опускаючи ямину лобини і подаючись під стовб хребовий, а поодинокі

¹⁾ Wiedersheim. Grundriss der vergl. Anat. d. Wirbelth. III. Auflage 1893, стр. 360.

²⁾ Retzius l. c.

³⁾ l. c. Anat. Studien.

⁴⁾ Wiedersheim стр. 360.

галузи доходять навіть до оболони підслизової (submucosa) горла (pharynx)¹⁾.

3) Що в кінці у риб шарановатих провід сполучаючий оба перевойники повстав дійсно із злитя двох проводів виростаючих з мішочка (sacculus) уха в тім місці, де починають ся ductus endolymphatici, тоє доказалосьмо²⁾ у пугаса (Rhodeus amarus).

Так отже критичні уваги Sagemehl-a суть позбавлені всякої підстави. А від свого ученика (Sagemehl-a) оказав ся в тім випадку далеко критичнішим проф. С. Gegenbaur, котрий в знаменитім своїм ділі „Vergleichende Anat. der Wirbelthiere“ 1898 називає за прикладом проф. J. Nusbaum-a провід сполучаючий перевойники ушні у риб „ductus endolymphaticus“ а мішок, в котрий продовжує ся тойже к задови „saccus endolymphaticus“.

IV. Кілька заміток про болонистий міхур плавний у вюна (Cobitis fossilis).

Стїну міхура плавного досліджував під зглядом істологічним ще Leydig³⁾, а року минушого подав, що до тої річи нові подробиці Gr. Jacobs⁴⁾ в розвідці: „Über die Schwimmblase der Fische“. Понеже однак опис обох тих авторів єсть під декотрими дуже важними зглядами неточний, позволимо собі подати кілька заміток в тім предметї.

Leydig слушно зазначає, що стїна міхура плавного вюна складає ся з двох оболон: з внішної, білавої, маючої блеск атласовий і внутренної голубаво-білої, лучнотканної, вистеленої на внутрішній верхній односторонньою плоскою наболонію о грубости 0.004⁴⁾.

Що тикає ся тої внішної оболони, то складає ся она з „krystallähnlichen, feinen, starren Fasern, die bis 1⁴⁾ lang sind, zugespitzt und sich sehr leicht von einander lösen“ (з подібних кристалам, тоненьких цїпких волокон, котрі на 1⁴⁾ єть довгі, заострені і дуже легко від себе відділяють ся). Jacobs говорить о тій внішній оболонї лише тїлько: Sie besteht aus einer verhältnissmässig dicken Schicht von

¹⁾ Retius, l. c.

²⁾ S. Sidoriak — Beiträge zur Entwickl. des endolymphatisch App. bei den Fischen. Anat. Anz. 1898.

³⁾ Leydig. — Einige histologische Beobachtungen über Cobitis fossilis — Archiv für Anat. und Physiolog. herausgeg. v. J. Müller 1853.

⁴⁾ l. c.

lockigem Bindegewebe, dessen Fasern im normalen Zustande dicht zusammenliegen und in welchen in grosser Anzahl dünne Faserkerne liegen“ (она складає ся з грубої домірно веретви слабкої лучноткани, котрої волокна в станї нормальнім тісно до себе прилягають а в них лежать численні тонесенькі ядра волоконні). Річ дивна, що оба ті автори не зауважили, що тота оболонна внішна складає ся з двох покладів, котрі так суть з собою слабо сполучені, що моглисьмо їх навіть через препарованє (під мікроскопом препаратийним) відділити одну від другої. Дуже легко можна відділити ті поклади на мішурах, котрі через кілька днів оставали в слабім розтворі формалїни, а пізнійше переложені зістали до алькоголю. Кождий з тих покладів складає ся з лучноткани волокнистої, причім в покладі внішнім веї волокна уложені правильно обручкато, наколи в покладі внутреннім біжать они правильно в напрямі подовжнім т. є. в напрямі довгої осі мішура (ведучої від правого до лівого кінця); волокна обох покладів крижують ся з собою під кутом простим. Оба поклади суть з собою сполучені за помочию дуже слабкої лучноткани і дають ся — як згадувалисьмо — дуже добре відділити один від другого. Як внутренний, так і внішний поклад волокнистий внішної стїни мішура складає ся з довгих, тонких, дуже правильно і рівнобіжно до себе ідучих волокон, звичайно заострених на кінці; місцями волокна тоті зібрані суть в слабкі пучні, відділені однородним межиклітинем (субстанцією межиклітинною); індивідуалїзація тих пучнів єсть однак дуже мала, понеже при значнійшій утиску пучні розпадають ся на поодинокі волокна рівномірно уложені побіч себе в однородні, блїді субетанції міжволоконні. На особливу увагу заслугують численні ядра поміщені в тій субетанції в видї довгих, дуже інтензивно барвлячих ся тілец прутиковатих, часом з легка луковато вигнених; розтягають ся они рівнобіжно до напряму волокон, длятого ядра прутиковаті обох покладів крижують ся під кутами простими.

Внішна оболонна мішура складає ся також з двох покладів лучнотканих, котрі моглисьмо дуже добре відділити від себе; кождий з тих покладів складає ся із споїстої волокнистої лучноткани, в котрім волокна і пучні волокон біжать дуже неправильно в різних напрямх сплїтаючись і крижуючи з собою; між волокнами находять ся численні, овальні або розгалужені клітини. В покладі внішнім стрїтилисьмо більше множество волокон пруживих (елястичних), віж у внішнім. Оба поклади становлять оболони дуже сильні, споїсті, пруживі, сполучені з собою за посередю дуже тонкої

і дуже слабкої верстви лучнотканної, легко проривної; в обох покладах находимо волосоваті судини кровоносні о не правильних, многокутно заокруглених очках. На внутрішній верхній внутрішнього покладу находимо верству плоскої наболони, про котру згадував вже Leydig. Суперечної до сего часу квестії, о скількико єствує сполученє міхура з проликом не слїдалисьмо, тим більше що суть в тім зглядї новїші помічання Jaquet-a. Що тикає ся внїшної морфології міхура, то мусимо ще зазначити, що складає ся він з віддїлу головного великого, зложеного з двох колистих половин (правої і лївої) сполучених зуженою трохи частию середною, що відповїдає видови тобілки кістної; з малого — дуже легко відриваючого ся віддїлу лише в подобі дрібного колистого міхура. Той остатній, описаний пораз перший Weber-ом, міститься із внї тобілки кістної, зараз поза непаристим дрібним отвором, котрий — як више сказано — міститься на черті посередній задної стїни тої тобілки.

Через той отвір короткий спиник колистого дрібного міхура задного сполує з віддїлом головним, передним поміщенім в тобілці кістній. Стїна того міхура від заду слїпо замкненого єсть майже виключно продовженєм внутрішньої оболони віддїлу передного, внїшна знов болона волокниста передного віддїлу, не переходить на ню — здає ся — зовсїм, при чїм волокна окружнї той оболони творять обручквате згрубленє доокола отвору сполучаючого віддїл передній міхура з віддїлом тильним.

V. Кісь підставова потилична і кісточка слухові у пукаса. (*Rhodeus amarus*).

Хотяй під многими зглядами орудя слухові пукаса і вюна до себе подібні, таки бачимо значні засадничі ріжниці, як в морфології хребів і кісточок слухових, так і в просторах лїмфатичних. Ті засадничі ріжниці викажемо нїзше; а тепер розглянемо близше кісь потиличну, чотири перші хреби і кісточка слухові, участвуючі в сполуці снаряду слухового з міхуром плавним у *Rhodeus amarus*.

З причини дуже незначної величини особня (*individuum*) препарованє єсть майже не мислєме, обмежилисьмо ся проте на робленю прорізів поперечних, котрі переглядані по ряду в цілости вивяснять справу, о котру нам ходить. Серії прорізів поперечних рисувано за помочию камери рисункової (Ос. 3. — S. 3. без долїшної сочки — мікроскоп Merker-a і Ebelling a) в той спосіб, що лише рисунок на фіг. 23. представляє пів обводу перекрою поперечного цілого особня тильної околиці лобни, дальші знов рисунки виображають лише скелет і найблизші части сусїдні в перекрою попе-

речнім кости потиличної і чотирох першх хребів, причім поминено зовсім мязи сусідні.

Кість підставова потилична має вид — як бачимо з ряду прорізів поперечних (фіг. від 23 — до 31. кі. п.) — дуже неправильний: в передній части прибирає стать невизначеного граняка (призми), котрого два береги загнені суть в гору, третій, дуже притуплений, в долину. В місці де кінчить ся *canalis communicans* сполучаючий *utriculus* і *sacculus* розчинає ся на хребетній кости підставовій потиличній значне вглублене, котре трохи в тилі представляє ся яко виразний ровик, служачий для поміщення *sacculi et cochleae* і також *ductus endolymphaticus*. По середині того ровика кість потилична посідає подовгасту винеслість, котра на прорізах поперечних має подобу в передній части невизначеного, в тильній знов виразного зуба, відмежованого *sacculi* правого і лівого уха від себе. Немного в тилі горішні береги, обмежовані згаданий ровець, зачинають видовжати ся ко внутру в дві тонкі пластки (фіг. 25. пл.) а на границі, де *ductus endolymphaticus* переходить в *sacculus endolymphaticus*, пластка ті луковато в гору вигнені зростають ся з собою і обмежовані згаданий ровець від стори горішньої. Отже на границі *ductus* і *sacculus endolymphaticus* починає ся внутри кости потиличної, великий, неформний, докола огранічений простор, в котрім містять ся по боках *sacculus* і *cochlea* правого і лівого уха (фіг. 26. м. с.); а по середині непаристий провід лімфатичний, в котрім тягне ся непаристий мішок (*sacculus endolymphaticus* м. с.). Отже той неформний простор, в котрім *sacculi* відмежені суть від *sacculus endolymphaticus* лише тонкою оболонкою лучнотканною, єсть властивий лише пукасови, бо як у шарана так і у вюна *canalis impar* відмежений єсть зовсім стінами кістними від заглубів, поміщаючих в собі *sacculus* і *cochlea* лівого і правого уха.

Дещо відмінно виглядає тильна половина кости підставової потиличної: пластка тої кости, обмежована від стори хребетної *canalis sinus imparis* єсть зовсім плоска і много тонша, відтак оболонка лучнотканна між *sacculi* а *canalis sinus imparis* змінє ся в тонку ніжню хрястку, а проводи містять в собі *sacculi* і *cochleae* обох ух суть дуже побільшені і окружені тонкою домірно, кістною пласткою. Видимо, отже що кість підставова потилична менше більше в половині своєї довготи має подобу рівнобіжника (паралельограму) котрого боки на прорізі поперечнім фіг. 27 визирають мовби пластка кістні, окружовані докола више згадані проводи. На фіг. 28. увиднений єсть проріз поперечний, з околиці кости потиличної трохи більше в заді положеної; тут знов бачимо, що затока непа-

риста пр. з. н. о много есть більша, а пластка окружуюча затоку від сторони горішної знов пуклять ся в напрямі стрижка продовженого, а непаристий мішок м. е., майже кінчить ся в тій околиці; бічні стіни кости потиличної суть вже погрубші.

Зовсім подібний образ бачимо на фіг. 29. а подаємо той рисунок лише для виображення каналу непаристого, в котрім мішка непаристого в тій околиці вже нїт. Тут еще скажемо, що у декотрих риб видно на прорізах поперечних кости підставової потиличної лучноткань хрящеву нагромаджену в виді тонких верствичок. Тота ткань хрястна, находяча ся внутр кости робить вражене мовби границі між обома кістьми. Подібні верствиці ткани хрястної в кости підставовій потиличній шарана споводували проф. J. Nusbbaum-a¹⁾ до припущеня, що *sacculi i cochleae*, ораз *sinus impar* обмежені суть кістьми відпотиличними *ossa exoccipitalia*. Припуск той однак оказав ся невластивий, понеже як затока непариста, так і мішки правого і лівого уха суть внутр кости підставової потиличної поміщені. Видимо то виразно на прорізі поперечнім з околиці задної кости потиличної підставової походячим (фіг. 30 кі. п.). В тій околиці зростають ся части кости потиличної (*basioccipitale*, *exoccipitalia* і *supraoccipitale*) в одну цілість, однак затока непариста обмежена есть на цілій довготі від сторони горішної тонкою пласткою, утвореною горішними берегами кости підставової потиличної. Важним есть те, що на хребетній стороні пластки, покриваючої затоку непаристу находить ся груба оболона (об.) щільно зросла з опоною твердою стрижка продовженого і з кістьми відпотиличними. Над стрижем знов находить ся простор лімфатичний (пр. н.) котрий — як побачимо низше — есть частию затоки непаристої.

На фіг. 31. есть образ знов зовсім иньший і досить трудний до зрозуміння. Трудність тота полягає на тім, що крім кости потиличної видимо вже на прорізі поперечнім роздвоєний, грушковато закінчений вирісток тернястий первого хребта, котрий заходить на *os supraoccipitale* і відповідає у вюна заприкам *claustra* (з.) крім того передні береги луків *arcus* первого хребта, змінених в стременце (*stapes* ст.). Затока непариста в тій околиці кости потиличної кінчить ся, а починають ся єї присієнки (п. з. н.), обмежені від сторони внутренної оболonoю підстрижевою (об.), знов від сторони внішньої стременцем (ст.). Отже на фіг. 31. маємо образ перекрою поперечного, на котрім видимо *canalis sinus imparis* (пр. з. н.) сполую-

¹⁾ I. c.

чий з *atria sinus imparis* (п. з. н.) і образ стику вирістка тернястого ораз лука проводу хребового першого хребта з костію потиличною.

Приступаємо до описаня чотирох перших хребів. Можуть они служити за примір, в як високім степені декотрі орудя тіла звірячого підлягають перепостаченю.

Проріз поперечний на фіг. 32 і 33 походить з передної околиці першого хребта, отже підставою его єсть черен о коротких, грубих, з ним зрослих ребрах; луки обмежаючі провід хребовий змінили ся в пару кісток (ст.) анальотічних і гомольотічних кісткам названим стременцями (*stapedes*) у шарана і вюна. Луки другого хребта змінили ся в дрібну кісточку, названу у шарана „*incus* — ковальце“ — знов дві кістки означені буквою з. (*claustra*) вида грушковатого єуть переображені з тернястого вирістка першого хребта.

Тут бачимо, як зовсім ріжно змінили ся *processus spinosi* першого і другого хребта; а іменно *processus spinosus* I-го хребта (фіг. 32, 33, 34. з.) змодифікований єсть в *claustra* і огранічає *atria sinus imparis* здовж I-го і II-го хребта, знов *processus spinosus* II-го хребта (фіг. 32, 33, 34. в. т.) заходить на хребетну сторону I-го хребта між *claustra* і огранічає *atria sinus imparis* від сторони хребетної.

Третій хребт фіг. 35. єсть домірно дуже мало змінений, луки єуть розвинені зовсім нормалью. Ребра на прорізі поперечнім представляють ся лише яко округлі кісточки (м), понеже зовсім подібно як у вюна і шарана, ребра того хребта виріжнили ся на подовжні кісточки, котрих передні кінці лучать ся із стременцями, а тильні з внішною оболоню міхура плавного. Тому, почавши від фіг. 34. до 36. м. видна єсть на прорізі поперечнім кісточка, відповідаюча кістці у шарана і вюна „*malleus*“. — В околиці третого хребта *atria sinus imparis* (п. з. н.) кінчать ся зовсім а на рисунку фіг. 35 видкі єуть лише тильні береги стремен „*stapedum*“ — огранічаючих *atria sinus imparis* від сторони внішної. По обох боках черена находить ся значне число волокон лучнотканних, котрі нагромаджені єуть між ребрами III-го і IV-го хребта.

Хребт IV-тий ріжнить ся знов своєю подобою від всіх попередних хребів. На особливу увагу заслугують ребра (фіг. 36. р), котрі запомочію тонкої, узкої відноги горішної зростають ся з долішнім берегом черена, знов відноги долішні ребер єуть значно грубші, не зростають ся зовсім з череном, а натомість приросла єсть до них внішна оболоня міхура плавного. З боків тих відног ребрових знаходять ся по долішній стороні ребер дві кісточки (*mallei*

м.); єсть то трета пара ребер змінена в подовжні кістки, зростаючі ся з внішною стінкою міхура плавного.

То зросненє молоточків з міхуром не увиднено на (фіг. 36.), на иньших однак прорізах малисьмо нагоду видіти то сполученє дуже докладно.

VI. Мішки болонисті і простори лімфатичні у пугаса *Rhodeus*.

Хотячи докладно описати вид болонистого перевойника уха якогобудь хребовця, треба мати перед собою препарат ручний, котрого однак в тім випадку не удало ся нам зробити. Приступаємо отже до опису тих частей болонистих снаряду слухового, котрих означенє уможливають прорізи поперечні, одержувані по ряду за помочию мікротому. Оттак до опису мішків (*sacculi*) проводу поперечного ендолімфатичного (*ductus endolymphaticus*), непаристого мішка (*saccus endolymphaticus*) і дальших просторів лімфатичних, що суть в звязи з тими послідними.

Переглядаючи неперервані ряди прорізів поперечних з передної части кости потиличної підставової, видимо на значній просторони, подібно як і у вюна *canalis communicans*, сполучающий *utrunculus* і *sacculus*. На фіг. 23. поданий єсть рисунок, на котрім бачимо *sacculi* (м.) правого і лівого уха спочиваючі в описаній повисше борозді кости підставової потиличної. Оба мішочки (*sacculi*) суть вистелені по стороні приосередній високою вальцоватою наболонію. Вид їх подібний єсть до півкола, в котрім внішна стїна буде проміром (діаметром) а внутренна луком півколистим. Слідячи дальше в зад, бачимо, що вид мішків єсть трохи иньший, іменно приосередні єго боки о високій вальцуватій наболони зближають ся до себе (фіг. 24.) а по стороні внішно-горішній творять ся мовби переуженя, котрі ще не зовсім ограничають повсталі з поводу тих переуженій менші, подовжні міхурі, даючі початок слимакам (*coschleae, lagenae*). Троха більше назад, приосередні стїни мішочків правого і лівого уха зовсім з собою зливають ся, творячи лімфатичний провід поперечний (*ductus endolymphaticus*) фіг. 25.

Отже тут знову маємо певней доказ, що *ductus endolymphaticus* повстав через обусторонне видовженє приосередних стїн мішочків і видимо навіть на тім самім рисунку в горішній стїні поперечного проводу лімфатичного (пр. е.) закладку, яко прік (решту) приосередних стїн (*sacculi*), котрі зіткнувши ся підлягли прорваню і отворили той поперечний провід. Додати ще належить, що нема ані одного

місця на обводі ductus endolymphaticus, котре прилягалоби безпосередно до кости, що властивим єсть лише у пукаса, позаяк у вюна пластка кістна, покриваюча непаристий провід від сторони горішньої, прилягає безпосередно до задного, горішнього берега поперечного проводу — у пукаса пластка тота починає ся доперва двома вирістками (фіг. 25. пл.), котрі в околиці ductus endolymphaticus обмежують від сторони горішньої лише слимаки (cochleae) уха, знов ductus endolymphaticus почиває в масі товщній, находячій ся в ямині лобини і проводі хребовім на верхні мозя та стрижя. Тильна стінка поперечна проводу лімфатичного видовжає ся в непаристий мішок (saccus endolymphaticus).

Переглядаючи дальше ряди перекроїв поперечних, з околиці що раз більше к заду кости потиличної походячих, змічаєм, що пластки увиднені на фіг. 25. пл. загинають ся в гору, а в околиці, де починає ся saccus endolymphaticus фіг. 26. м. е. зростають ся майже під кутом острим, замикаючи в той спосіб простор нефоремний, служачий для вміщення sacculi і cochleae ораз saccus endolymphaticus. — Отже saccus endolymphaticus стикає ся в передній своїй части лише в трох точках з костью потиличною (фіг. 26. м. е.), не єсть однак зовсім обмежений стінами кістними, як то і дійсно єсть у шарана і вюна. Не ма отже між стінами мішочків (sacculi) а непаристим мішком пластки кістної, натомість видка єсть тоненка верствиця лучноткани волокнистої, переходячої незначно на долішну стіну sacculi. Понад saccus endolymphaticus находить ся значний простор (пр. з. н.) виповнений безбарвим лімфатичним плинном. Отже більше к задови видимо вже на фіг. 27., що долішні береги пластки, окружаючі той простор лімфатичний (пр. з. н.) від сторони горішньої, всунули ся між присередні стіни мішків (sacculi) а мішок непаристий (saccus endolymphaticus) і утворили докола обмежений костью, лімфатичний провід непаристий, в котрім тягне ся зовсім вільно мішок непаристий. Тому можемо зауважати:

а) Непаристий провід лімфатичний не єсть відділений стінкою кістною в передній своїй части від бічних просторів, містячих sacculi і cochleae правого і лівого уха, однак в задній части єсть вже докола ограничений стінками кістними і значно збільшений (фіг. 26., 27., 28., 29., 30. пр. з. н.).

б) Saccus endolymphaticus стикає ся безпосередно в передній части з мішками правого і лівого уха, трохи к заду значно маліє, тягне ся зовсім вільно в плинні лімфатичнім проводу непаристого, вкінці кінчить ся сліпо.

с) Sacculi і cochleae суть недомірно великі: іменно на прорізах з передної часті походячих, бачимо найперше sacculi, відтак sacculi і cochleae, де ті послідні суть значно менші, пізнійше як н. пр. на фіг. 26. sacculi (м.) і cochleae (с.) суть однакової величини, однак чим далше к задови, тим значнійше cochleae більшають, а sacculi маліють, так, що зовсім в заді не ма вже мішочків (sacculi) а натомість cochleae суть домірно дуже великі (фіг. 23., 24, 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31. sacculi м. і cochleae. с.).

Описавши тильні часті уха і мішок непаристий, пригляньмо ся тепер дальшому пробігови лімфатичного каналу непаристого і сполученю того проводу з присінками (atria sinus imparis). Передовсім зауважати мусимо, що злуки тої у риб шарановатих ніхто доселі докладно не описав. Hasse взагалі сумніває ся о сполученю затоки непаристої з присінками. Проф. J. Nussbaum ¹⁾ слідячи дуже докладно відношеня снаряду слухового у шарана, твердить, що затока непариста сполучає ся з присінками за помочию згрубілої охрястниці, що єсть продовженою охрястницею внутрішньої, горішньої стінки затоки непаристої.

При описаню присінків згадує вправді Nusbaum о згрубілій опоні твердій, однак значеня єї не толкує. Отже не можна сказати рішучо, чи тотя оболоня єсть виключно лише згрубленєм опони твердої. У вюна вправді робить она враженє згрубілої опони твердої ²⁾, однак у риб шарановатих в оболоні тій — як побачимо низше — видка єсть лучноткань підлягаюча склистому переображеню, що промавляє за виобразованєм тої оболони зовсім незалежно від dura mater з веретви скелетотворної. Грає она головну ролю при сполученю затоки непаристої з присінками, а іменно окружає від сторони долішньої стриж продовжений і зростає ся зовсім з опоною твердою. Отже в місці де кінчить ся пластка, обмежає canalis sinus imparis від сторони горішньої, находить ся груба тужниста оболоня, обмежаюча від присередньої і горішньої сторони присінки затоки непаристої.

Присінки (atria sinus imparis) суть у пугаса домірно дуже великі і розгалужені. Починають ся они в задній околиці кости підставової потиличної і вже тут луки першого хребта суть врослі між basioccipitale а exoccipitale, і перебражені в дві луковато ви-

¹⁾ J. Nusbaum. O wzajemnym stosunku organu słuchu i pęcherza pławnego u ryb karpiowatych. — Kosmos. 1882., сторона 422.

²⁾ J. Nusbaum und Sidoriak. Die anatomischen Verhältnisse zwischen dem Gehörorgane und der Schwimmblase bei dem Schlammbeisser Anat. Anzeiger B. XVI.

гнені пластки (stapedes) обмежують від внішньої сторони присінки. Від сторони внутренньої обмежає оба присінки згрубіла, серповато вигнена оболона.

По хребетній стороні стрижа бачимо на прорізі поперечнім фіг. 30—34., малий отвір (пр. н.); єсть то лише віднога трохі більше задусь сполучних з собою присінків по стороні хребетній стрижа. Переконають нас о тім препарати з тильнійшої околиці тіла походячі. Видимо іменно на фіг. 32. що той надстрижевий канал (пр. н.) сильно більшає і видовжає ся в напрямі хребетно-черевнім, а на фіг. 33., котра представляє нам проріз поперечний, з тильнійшої околиці тіла походячий; провід надстрижевий (пр. н.) сполує з обома присінками (пр. з. н.).

Присінки затоки непаристої тягнуть ся по боках в каналі хребовім здовж першого, другого і в части третього хребта. У кожного хребта вид їх єсть відмінний: і так на фіг. 31. п. з. н. знаходиться властиво лише один спільний провід, обмежений від вні стременцями (stapedes), від внутрі оболоню підстрижевою. Переглядаючи по черзі ряди прорізів поперечних, бачимо, що оболона підстрижева (membrana submedullaris) зростає ся довкола стрижа і, прилягаючи до опони твердої обмежає на малій просторони стриж фіг. 32. об. По стороні долішній оболона тотя грубіє і по зрощенню з череном першого хребта відділяє оба присінки від себе, по стороні горішній стрижа творить она два вирістки, котрі зрослі з processus spinosus замикають провід надстрижевий від сторони долішньої і заразом відділяють від присінків затоки непаристої (фіг. 32.). Однак не на значній просторони atria sinus imparis і провід надстрижевий остають з собою в тих відношенях, які назначилисьмо вище, понеже бачимо на фіг. 33., що оболона підстрижева осланяє стриж лише від сторони долішньої, знов в горішній части стрижа бракує єї, задлятого присінки лучать ся з собою на хребетній стороні стрижа за посередю проводу надстрижевого.

На дальшій ще по черзі препараті (фіг. 34.) оболона підстрижева знов грубіє, по боках зростає ся з долішніми кінцями заприків (claustra) і з горішніми кінцями стременець (stapedes), відділяючи від себе зовсім atria sinus imparis, так, що ті послідні суть тут ограничені від сторони внішньої лише стременцями, а від внутренньої оболоню підстрижевою.

На слідуючій відтак препараті (фіг. 35.) присінки затоки непаристої кінчать ся сліпо, замкнені в стременцях. А — як виділилосьмо вище — до стременець прирослі суть з кожної сторони передні кінці молоточків (клевачиків mallei, м.), сягаючих тильними кінцями

до міхура плавного і будучих посередниками в сполучі присінків з тим послідним.

VII. Загальна гомольогія частий кістних і просторів лімфатичних, участвующих в сполучі снаряду слухового з міхуром плавним у риб шарановатих і вюноватих.

Weber, а відтак C. Hasse і Sagemehl толкували собі в невластивий спосіб гомольогію кісточок слухових як у поодиноких семейств риб, так гомольогію тихже кісточок порівнательно у розличних риб в загалі. Всі ті дослідники, а передовсім Sagemehl, майже не знали властивих відносин, заходячих між снарядом слуху а міхуром плавним: Weber твердить, що мішок непаристий, провід непаристий і присінки каналу непаристого суть одним, спільною оболонною вистеленим, непрорваним проводом. Hasse впрост сумніває ся о тім, чи взагалі канал непаристий лучить ся з присінками, говорячи: „Somit ist es mir auch nicht gelungen das Herantreten des sinus an das atrium sinus imparis, den Ort der Einfügung der Knöchelchen der Schwimmblase zu bestätigen“¹⁾

Досліди Weber-а і Hasse розширив значно проф. J. Nusbaum²⁾ описуючи з всею докладністю строгої науки части болонисті уха, кісточка слухові і перші чотири хребти, беручі участь в сполученю уха з міхуром плавним. Також доказав він подрбно гомології кісточка слухових і частий болонистих уха, так, що наші дослідни дотикаючі кількох родів риб шарановатих і пискороватих, стверджують зовсім в подробности гомольогію кісточок слухових, пропроведену професором J. Nusbaum-ом у шарана. Не перешкаджало то однак Sagemehl-ови заперечити очевидним фактам і твердити на пр. між иньшим, що incus розвинув ся з ребра другого хребта, хотяй у риб шарановатих як incus, так і ребро другого хребта ествує независимо від себе розвинене. Говорить він: „Die Rippe des dritten Wirbels ist zum „malleus“ umgestaltet, diejenige des zweiten Wirbels ist zum „incus“, der an der Begrenzung des Rückenmarkkanals niemals irgend welchen Antheil hat, und der somit auch kein oberer Bogen sein kann, als welcher er von vielen Autoren (B. Grassi,

¹⁾ C. Hasse Anatomische Studien I. Band. 1873. сторона 585.

²⁾ J. Nusbaum. O wzajemnym stosunku organu sluchu i pęcherza pław. 1882. Kosmos.

J. Nusbaum) gedeutet wird“ ¹⁾. Здає ся, що Sagemehl ніколи не вивів одвітних відносин у риб шарановатих, у котрих власне „incus“ — як побачимо низше — заступає лук другого хребта і обмежає в частині ямину проводу хребтового (Т. II. фіг. 11.). Подібні погляди Sagemehla суть також що до проводу поперечного (ductus endolymphaticus) сполучаючого sacculi правого і лівого уха, однак — як вивідлисьмо в частині спеціальній — і вони суть хибні та не відержують зовсім критики.

З доселішнього опису переконалисьмо ся достаточо, що надзвичайні зміни кости підставової потиличної, а передовсім чотирох перших хребтів, участвующих в сполуді снаряду слухового з міхуром плавним требують дуже точних слідженій, щоби при порівнуваню поодиноких частий устеречи ся похибн.

Що тикає ся кости підставової потиличної як у риб шарановатих, так і вюноватих, важне єсть то, що вона містить в собі два проводу бічні сліпо закінчені, служачі для поміщення sacculi і cochleae правого і лівого уха, а крім того третій провід отвертий, ідучий по середині, близше горішної верхні кости потиличної підставової. Отже той провід отвертий названий інакше проводом непаристим, або затокою непаристою (canalis sinus imparis) у розличних родів риб шарановатих і вюноватих не ріжнить ся зовсім під зглядом топографічним. Спільні покмети его для обох тих семейств риб суть ті, що від сторони горішної покритий єсть тонкою пласткою утвореною з бічних берегів кости підставової потиличної. В внутрішній передній половині проводу непаристого тягне ся сліпо замкнений мішок непаристий (saccus endolymphaticus). Задний знов отвір проводу лучить ся з присінками (atria sinus imparis). Ріжнить ся однак під зглядом морфольогічним. Іменно у пукаса провід непаристий не єсть відділений стінами кістними від бічних проводів, обнимаючих в собі мішки і слимаки (sacculi і cochleae) лівого і правого уха; переділ той єствує доперва в тильній половині проводу, де нема мішка непаристого. Проте болониста стінка мішка непаристого стикає ся з болонистими стінками внутренними sacculi правого і лівого уха. (Т. IV. фіг. 26. пр. з. н.). У шарана і вюна провід непаристий єсть відділений стінами кістними на цілій просторони, проте мішок непаристий містить

¹⁾ Sagemehl. Beiträge zur verg. Anatomie d. Fische III. Das Cranium der Characiniden nebst allg. Bemerk. über die mit einem Weber'schen Apparat versehenen Physotomenfamil. Morphol. Jahrbuch 10 Band. 1885.

ся во внутрі проводу довкола обмеженого стінкою кістною. У пукаса і шарана провід затоки непаристої не посідає пластки кістної, дїлячої его в тильній половині на дві части в напрямі подовжнім. У вюна провід затоки непаристої споловинений єсть в напрямі подовжнім пласткою кістною, посідаючою вид букви Т. (Т. III. фіг. 18. п. з. н. — 19. об.). Проте у пукаса і шарана провід затоки непаристої лучить ся безпосередно із своїми присїнками (Т. IV. фіг. 31. пр. з. н. — п. з. в.); у вюна-ж посередничать в сполудї два проводи підболонні утворені по части з причини подїлу проводу затоки непаристої пласткою кістною а почасти — оболонною пруживою підстрижевою.

Що тикає ся числа хребів, участвующих в сполученю міхура плавного з ухом, то як Weber так і Hasse не означили їх, як би слїдувало, ані не зрозуміли докладно способу їх переображення; оба тоті автори приймають, що тут єсть три хреби; stapes і claustrum, мають бути луками першого хребта; чим єсть malleus не знають они а Hasse хибно твердить: „der Malleus lenkt sich mit dem Processus articularis an die Seite des dritten Wirbelkörpers“. Хибно також говорить Hasse: „Die Schwimmblase wird gebildet durch die mit einander verbundenen halbkugelig ausgehöhlten Hämaphysen des dritten Wirbels“¹⁾. Далекі докладнішими під тим зглядом єсть дослідні проф. J. Nusbaum-a²⁾, котрий говорить: „Bliżej rozpatrując wzajemne stosunki kręgow i kosteczek sluchowych, musimy przyjsć do wniosku, że w połączeniu ucha z речерзем плавным uczestniczą cztery kręgi“. Твердження то доказує Nusbaum слїдженем скількості пар нервів виходячих із стрижна на просторони від першого до четвертого хребта включно. Описує він докладно в той спосіб поодинокі пари нервів виходячих на границї стьку поодиноких хребтів, як то єсть також у вюна. Середна вправа і старанність в препарованю іголками під препаративним мікроскопом вистарчить зовсім, щоби зробити препарат чотирох перших хребтів і такої скількості пар нервів вюна. Препарат такий увиднений на рисунку (Т. II. фіг. 12.) переконав нас, що перша пара нервів виходить із стрижна на границї occipitale basilare і першого хребта, друга на границї першого і другого з третим зрослих з собою хребтів, трета опускає стриж через окремиї отвір на середині зрослих з собою черенів другого і третього хребта, четверта між зрослими з собою черенами

¹⁾ C. Hase, l. c.

²⁾ J. Nusbaum, l. c. 1882, Kosmos.

другого і третього хребта а череном четвертого хребта, в кінці пята пара нервів опускає стриж через отвір, находячий ся в тилі лука четвертого хребта. Нерв третої пари розгалужує ся на віту хребетну і черевну (*ramus dorsalis et ventralis*) в обемі ямни внутрребрової, при чім грубший пень черевний — *ramus ventralis* — виходить на внї через отвір на границї зрослх з собою черенів другого і третього хребта а тонший — *ramus dorsalis* — через малесенький отворець на границї зрослх з собою луків тихже хребтів. Др. Sagemehl¹⁾ найшов, що і у Characinidae також чотири перші хребти участвують в злуці уха з міхуром плавним; — от як говорить він в тій річі: „dass diesen beiden getrennten Wirbelkörpern nur ein einziger oberer Bogen aufsitzt. Zwischen dem letzteren und dem mit ihm durch Naht verbundenen Bogen des vierten Wirbels tritt ein Spinalnerv aus, der zu dem Intercostalraume zwischen 3. u. 4. Wirbel gehört. Ein anderer Spinalnerv, der zwischem dem 2. u. 3. gehören muss, durchbohrt diesen Bogen und weist auf eine Konkrescenz des scheinbar einheitlichen Bogens aus zwei Bogen hin“. — Додамо ще, що у риб шарановатих і вюноватих перші чотири хребти суть з собою дуже сильно сполучені, если не ліше було би сказати — зрослі — бо у вюна нема навіть слїду вязел міжчеренових, а віддїлене поодиноких хребтів без ушкодження можливе єсть доперва по вивареню скелету в поташи жручїм, однак і тогдї хребти ті суть з собою сполучені і ставляють значний опір, коли їх хочем роздїлити.

Для увиднєня тої в високім степені розвитої модифікації чотирох перших хребтів згаданих семейств риб, подаємо їх рисунки бачені з боку. На фіг. 11. перші чотири хребти шарана²⁾ на фіг. 12. перші чотири хребти вюна. Під зглядом загальної будови анатомічної згаданих хребтів і частий болонистих уха пукаса займає становище посередне між шараном а вюном. Яко рід з семейства риб шарановатих не ріжнить ся різко від шарана як в будові частий скелетних, так і болонистих уха. Однак певні незначні ріжницї дадуть ся примітити: 1) в положеню ребер, 2) в істологічній будові оболони підстрижевої. — На поданих рисунках перекроїв поперечних вюна і пукаса і на рисунку перших чотирох хребтів шарана (Т. II. фіг. 11.) можемо дуже докладно слїдити положене ребер, з котрих у шарана видні суть три т. є. перше, друге і че-

¹⁾ Sagemehl, l. c.

²⁾ Рисунок перших чотирох хребтів шарана винятий з цитованої праці проф. J. Nusbauma.

тверте незмінне (р. 1 — р. 2 — р. 4.), знов третє ребро перемінило ся в пластку луковато вигнену, остро закінчену а названу молоточком (malleus), де — як знаєм — конець передній о много довший, лучить ся запомочню вязла із стременцем (stapes ст.) із малою кісточкою з боку причіпленою (ковальце incus). Конець тильний зростає ся з виїшною оболочкою міхура плавного. На внутрєннєм березї молоточка єствує пластковатий, домірно великвий вирісток, за помочню котрого зростає ся молоточок з череном третого хребта. Під тим зглядом пукас не ріжнить ся зовсім від шарана, понеже так само єствує перше, друге і четверте ребро незмінне, а третє змінєє ся в молоточок зовсім гомольогічний і анальогічний молоточкови розвиненому з третого ребра у шарана. Великі ріжницї дають ся замітити під зглядом напряду, в котрїм ребра розростають ся. У шарана іменно ребра скермовані суть в долину (Фіг. 11. р. 1 — р. 2 — р. 4.), у пукаса приймають напряду поземий а навіть видне єсть певне стремленє принятя напряду к сторонї хребетній (Т. IV. Фіг. 32. 33. 24. 36. р.); у вюна на послїдку сильно розвинені ребра збочають дещо більше з напряду поземого, приймаючи незначно видний або зовсім виразний напряду в гору так, що ребра першого хребта окружають в $\frac{2}{3}$ частях стовб хребовий з обох боків, загинаючи ся в гору; ребра другого хребта затратили у вюна зовсім характер ребер і змінили ся в чотири на обводї під кутом острим зростаючи ся, широкі, крилясті пластки (пригадуєм рисунок Т. I. Фіг. 9. де увиднені суть пластки долїшні. р. 2., знов горішні пластки сугь відняті для віделонєня ребра третого м.), котрих задні береги сягають аж до ребер хребта четвертого і ограничають своїми кінцями тут під шкірою находячих ся отворів кістного міхура (Т. II. Фіг. 12. о. б. Фіг. 15. о. р. б.) Ребра третого хребта змінені в молоточок (malleus м.), котрий біжить в проводї утворенім через пластковаті ребра хребта другого. Четверта пара ребер складає ся подібно, як ребра другого хребта з двох пар пласток, де долїшна пара розростає ся в суцїлну тонку, сїтову пластку, з котрої утворений єсть міхур кістний обнимающий болонистий міхур плавний. Обі пари пласток зростають ся на обводї і творять крім того простори виповнені болонистими мішочками і плином лімфатичним (Т. III. Фіг. 22. р. — м. б.). Як отже видно, морфольогія перших чотирох ребер рыб шарановатих і вюноватих єсть зовсім відмінна, іменно ребра у рыб шарановатих заховали більше первістні вид і положенє — у вюноватих же більше прямують в гору і змодифіковані в широкі пластки. Однак найважнїйше єсть то, що ребра хребта третого змінені в молоточки — mallei — суть під кождим зглядом зовсім подібні до себе і слу-

жаєть до тих самих орудувань (функцій фізіологічних), як у риб шарановатих так і вюноватих.

Далеко менші ріжницї дають ся примітити в будові самих хребів. Поперед виказали ми, що в злуці уха з міхуром плавним участвують чотири хреби, подаючи подрібно зміни, яким ті хреби підлягли, тепер застановимо ся ближше над загальними власностями.

Найбільше суперечним питаєм було походженє кісточок слухових, окружуючих присінки затоки непаристої і сполучаючих ті присінки з міхуром плавним. Кісточок тих у риб шарановатих єсть — як знаємо — чотири пари: *stapes*, *claustrum*, *incus* і *malleus* — у риб вюноватих лише три пари т. є. *stapes*, *claustrum* і *malleus*, а ковальця нема. Отже у обох семейств риб стременя (*stapedes*) розвинули ся з луків першого хребца. Заходить однак між ними та важна ріжниця, що наколи у риб шарановатих *stapedes* (або луки першого хребца яко віддільні кістки) видкі суть на внішній верхній стовба хребцевого (фіг. 11. ст. хреби шарана — фіг. 32. 33, 34. ст. прорізи поперечні з пукаса), то у вюна находять ся під закривленими луковато в гору ребрами першого хребца (фіг. 17, 18, 19, 20 ст. прорізи поперечні з вюна). Під зглядом вида не ріжняють ся лише тим, що стременя вюна суть тонкими пластками більше хрящеватими, наколи у шарана суть о много грубші. Як у риб шарановатих, так і вюноватих стременя окружують від внішньої сторони присінки затоки непаристої. — Друга пара кісточок слухових (*claustra*) утворила ся з вирістка тернястого першого хребца. У обох семейств риб ріжняють ся заприки (*claustra*) видом і в части положенєм. У риб шарановатих мають они подобу широкого короткого клина, де товшій кінць скермований єсть в долину і зростає ся з горішнім кінць *stapes*, горішній знов кінць єсть грушковато заокруглений і сполучений з вирістком тернястим другого хребца, заходячим на хреб перший (фіг. 32. 33. 34 з.) У вюна *claustra* суть далеко сильнійше розвинені, мають подобу досить грубої неправильної пластки (фіг. 3. фіг. 20. з.), котрої берег горішній зростає ся подібно, як у пукаса з вирістком тернястим другого хребца, заходячим на хреб перший, однак крім того зростає ся з кінцями в гору вигнених ребер першого хребца; долшній берег заприків сягає аж до долшого берега стремениць, ограничаючи від сторони прносередної присінки затоки непаристої. Луки другого хребца у вюна суть зовсім незмінені, у риб же шарановатих т. є. у шарана і пукаса змінили ся в третю пару кісточок ковальця („*incus*“ фіг. 11. ко.), котрих нїт у вюна. Кістки ті не участвують вже в ограниченю присінків, мають они вид звїздки о трох лучах, де кінці

двох лучей укріплені суть до лука хребта третого, а третій луч зрослий єсть з переднім кінцем молотка. Четверту пару кісточок становлять клевчики (молоточки *mallei*), — котрі як сказано више — суть зміненими ребрами третого хребта. Кождий молоточок зростає ся своїм переднім кінцем запомочию вязла із стремендем, а тильним з внішною стїною міхура плавного. На тім кінчимо порівнане загальне частий скелетних нраряду слухового, котре — як бачимо — у обох семейств риб дасть ся доконати зовсім точно. Тепер придивім ся частям болонистим проводів лімфатичних, котрі остають в тісних взаєминах в одвітною частію скелета а суть між собою також зовсім гомольогічні і анальогічні.

В непосредній звязи з ухом остає провід лімфатичний поперечний (*ductus endolymphaticus*); від того знов послідного бере свій початок мішок непаристий (*saccus endolymphaticus*). Отже як провід лімфатичний поперечний, так і мішок непаристий не різнять ся зовсім між собою у згаданих семейств риб. Як у шарановатих, так у вюноватих провід лімфатичний поперечний біжить від правого до лївого уха в поперек отвору, котрим зачинає ся провід затоки непаристої (фіг. 8. пр. е.). Від задної стїни проводу поперечного починає ся мішок непаристий, котрий спочиває в затоці непаристій.

Затоку непаристу, або провід затоки непаристої (*canalis sinus imparis*) порівналисьмо при описі частий скелетних, тепер пригляньмо ся лише, в який спосіб затока непариста переходить в присїнки. Головну участь в сполученю затоки непаристої з єї присїнками бере оболона підстрижева (*membrana submedullaris*). Понеже значеня рівно як і походження тої оболони до сего часу не понято гаразд, застановимо ся в коротці над єї розвитком. На иньшій місци примітили ми¹⁾, що коли особень лука са єсть в тій стадії розвитку, в котрій рурку нервну і струну хребетну окружає довкола верства скелетотворна, находить ся внутр тої верстви скелетотворної простор лімфатичний в околиці маючої ся утворити задної части кости підставової потиличної і першого та другого хребта. Той простор лімфатичний, яко першій зачаток проводу затоки непаристої і єго присїнків, відмежений єсть від рурки нервної тонкою стїнкою верстви скелетотворної (*Anat. Anzeiger* том XV. стор. 97. фіг. 3. 4. s. e.). У дорослого особня виділисьмо на прорізі поперечним (Т. IV. фіг. 31, 32, 33, 34. об.) також досить грубу

) S. Sidoriak — Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des endolymphatischen Apparates der Fische *Anat. Anzeiger* B. XV. року 1907.

оболону утворену із склистої лучноткани, котра окружає в частині або зовсім стриж і обмежає від сторони присередньої провід затоки непаристої і його присінків. Отже оболонка та враз з опоною твердою (*dura mater*) єсть власне продуктом тої тонкої стінки веретви скелетотворної, відділяючої в стані зародочнім простор лімфатичний від рурки нервної. Як знаємо — значення тої оболони до сего часу ніхто не розумів; Hasse зовсім не знав, що она головнючає в сполучі проводу затоки непаристої з його присінками. Як у риб шарановатих, так і вюноватих оболонка та (названа підстрижевою) єстьвє незалежно від опони твердої стрижка, становлячи однак виріжнену часть тої послідної, чого доказом, що на пр. у вюна єсть она лише згрубленем опони, а к задови остає з нею в тісній звязи. У риб шарановатих розростає ся до кола стрижка, у вюноватих же єстьвє лише яко болониста пластка заемотрена проводами подовжними, спочиваюча на черені хребта першого і в частині на горішнім березі кости підставової потиличної. Ті проводи підболонні, яко безпосередне продовженє затоки непаристої єстьвє властиві лише семейству риб вюноватих (фіг. 17, 18, 19. пр. п.); у риб шарановатих затока непариста переходить в присінки одним отвором (фіг. 31. пр. з. п.).

Значні різниці між згаданими семействами риб дають ся зауважити в розпросторенню присінків затоки непаристої (*atria sinus imparis*). У риб шарановатих тягнуть ся они на просторони першого і другого хребта і розгалужають ся довкола стрижка, творячи сліпо замкнений провід надстрижевий, коли у риб вюноватих присінки затоки непаристої находять ся лише в околиці першого хребта. У риб шарановатих присінки єстьвє домірно дуже великі і обмежені від сторони присередньої оболонкою підстрижевою, у вюноватих же єстьвє о много менші, а від стрижка або від сторони присередньої ограничає їх пластковата кісточка заприк („*claustrum*“).

VIII. Кілька заміток про фізіологічне значенє злуки уха з міхуром плавни у риб шарановатих і вюноватих.

Після Е. Н. Weber-а злука уха з міхуром плавним улекшає рибам приймати враженя звукові із вні т. є. взагалі степенє чулість снаряду слухового; Филі звукові розходять ся в воді, уділяють ся через кости і мязи елястичним стінкам міхура плавного, котрі переносять дроганя, за посередою ланчка кісточок Weber-а до первойника (*labyrinthus*) уха. Року 1882 і 1883. подав проф.

J. Nusbaum¹⁾ іпотезу пояснюючу фізіологічне значенє злуки згаданих частий у тих риб, котрі мають добре розвятий, великий міхур плавний сполучений проводом з глотом. Іпотеза тога була в часті розвитем, а під многими зглядами доповненем думки С. Hasse і зістала принята многими дослідниками, між нившими проф. Wiedersheim-ом в першім виданю его „Lehrbuch der vergl. Anat. der Wirbelthiere“. Знаємо іменно, що міхур плавний риб, як то виказали праці Rathke, С. E. v. Baer-a, J. Müller-a, а в подробности Bergmanna²⁾ єсть приладом ідростатичним, помагаючим рибі підносити ся і спускати в воді та понуджаючим певні роди до пробуваня в певних стало означених границях глубини і до повільного підняманя або заниряня. Перекроченє тих границь або збіт скорє підношенє в напрямі простопаднім грозить небезпекою для життя риби (відомо, що у риб витягнених швидко драгою із значних глубин морських, міхур часто пукає). Можемо отже припустити, що дуже енергічні скорчі або розкорчі міхура, яко наслідки змін тисненя в оточаючій середовищи, уділяють ся снарядови слуху через ланцок кісточок Weber-a. Споводовані через тоє неприятні враженя слухові остерігають рибу перед небезпекою. В той спосіб згадана злука служить мовби приладом управильняючим рухи риби в воді в напрямі простопаднім.

Іпотеза тога даєть ся також примінити до риб шарановатих; не має однакож ваги у риб вюноватих, у котрих міхур плавний єсть домірно дуже малий і окружений тобілкою кістною, а крім того не може она відносити ся до тих риб і тому, що пробувають они майже виключно в мулі на дні води, котру замешкують, отже що до вюноватих, то тут злука уха з міхуром має — по моїй думці — лише таке значенє, що збільшає чулість снаряду слухового. Вюни пробувають в мулі, очи їх засипані сьуть мулом і піском а без сумніву не можуть через те повнити так важної функції фізіологічної як у риб пробуваючих більшу часть життя близше верхні води. Вюни ловлять однак дуже зручно дрібні звірята водянї в мулі жввучі і без сумніву відчувають присутність добичи головно за посередою слуху. Що сьуть они дуже вразливі на всякі шелести, моглисьмо ся переконати, годуючи їх через довший час в акварії. Помічалисьмо кілька разів, що вюни спочиваючі в мулі

¹⁾ J. Nusbaum.

²⁾ E. Bergmann u. Rud. Leuckart. Anatomisch-phyzylog. Übersicht des Tierreiches 1855.

на дні акварії так спокійно, що майже ознаки життя не давали, зачиняли ся кидати дуже сильно, коли ударилисьмо з легка яким твердим тілом о грубі, скляні стіни акварії. От як собі толкуєм фізіологічну важність урядженій анатомічних, котрі описалисьмо у тих риб:

З боків тіла, зараз в заді віка (*operculum*) находить ся, як виділисьмо, овальне місце покрите тонкою домірно і пруживою оболонною шкіри виїсної (фиг. 15.), котра роззята єсть на кістних, вистаючих берегах бічного, овального отвору тобілки кістної (обнимаючої міхур), прикріплена до тих берегів пучнями волокнистої лучноткани. Филі звукові уділяють ся тій оболоні, а дроганя вї переносять ся за посередю течі лімфатичної виповняючої простор між тобілкою кістною а міхуром плавним — дуже елястичним і напруженим стінам того міхура. Отже з передною стінкою міхура сполучені суть кріпко дві паристі уложені кісточки: молоточки (*mallei*), з котрих кожда має вид підойми. Точка зацепу (місце причіплення до міхура) містить ся в тих підоймах в тилі, точка підпертя в середині, точка зацепу опору на переднім кінці, в місці, де *malleus* причіпляє ся за посередю дуже цїпкого і скостенілого в внутрі вязла до виїсної верхні стременця (*stapes*). Рамя свли єсть після нашого обчисленя пять разів довше від рамени опору, проте дроганя міхура уділяють ся стременцю з енергією пять раз більшою. В той спосіб переносять ся скріплені дроганя до стременець. Елястичне вязло бічне молоточка перешкаджає без сумніву дуже сильним вихиленням молоточка, котрий за посередю бічної відноги рухомо єсть зіставлений із зрослими з собою черенами другого і третого хреба. Стременце ограничає із вні ямину поміщену між ним а заприком, та виповнену також тягливою течію лімфатичною, котра за посередю проводів підболовних а також проводів паристих, отвираючих ся овальними устами на горішній верхні черена першого хреба, лучить ся — як виказалисьмо — з течію лімфатичною, поміщеною в ямині затоки непаристої (*sinus impar*). Скріплені дроганя стременця уділяють ся отже тій течі а відтак і стіни мішка ендолімфатичного, понеже в передній части затоки непаристої находить ся мішок ендолімфатичний, котрого горішна, вільна стіна єсть мовби розтягнена в попереk затоки і ополокувана із вні сею течію. Тим способом дроганя уділяють ся ендолімфі мішка і проводу ендолімфатичного, переносячись до мішочків (*sacculi*) і лагвичок (*utrliculi*) перевоїника, а з мішочків також до слимака; вей-ж тоті части суть, як знаємо, дуже нервисті у вюна. Так отже тою дорогою дроганя филь звукових в увисненім степені

л. луки (arcus).

о. я. в. отвір ямини внутрребрової.

в. то. ввійстя ведучі до тобілки кістної (introitus ad capsulam osseam vesicae).

п. — перегорода, обмежаюча отвори передні від бічних.

Фіг. 7. Хреб четвертий рисований від сторони передної, разом з частию стіни кістної тобілки, обнимаючої болонистий міхур плавний — побільш. около 14 разів.

в. т. — processus spinosus (вирісток тернястий).

л. — лук (arcus).

о. я. в. — отвори ямини внутрребрової.

в. то. — ввійсте до тобілки кістної (introitus ad capsulam osseam vesicae).

п. — перегорода відмежуюча отвір передний тобілки від бічного, посідаюча з переду глибоку ямочку, становлячу тильну стіну проводу ведучого до ямини ребрової другого хреб.

Фіг. 8. Часть дна лобни враз з випрепарованим з одної сторони переройником болонистим уха і початковими частинами двох передних хребів — побільш. около 12 разів.

б. — баньчини (ampullae).

в. з. г. - - apex sinus superioris (вершок затоки горішної).

з. г. л. — sinus superior utriculi (затока горішна лагвички).

пр. п. — проводи підболонні (ductus submembranacei) просвітляючі спід оболони.

п. п. в. — canalis semicircularis externus. (провід півколистий внішний).

п. п. п. — canalis semicircularis anterior (провід півколистий передний).

п. п. т. — canalis semicircularis posterior (провід півколистий тильний).

ла. — лагвичка (utriculus).

пр. е. — ductus endolymphaticus (провід ендолімфатичний).

л. — листовка сполучаюча обі половини склеплія ямини затоки непаристої.

вя. — вязло між stapes і malleus.

м. — malleus (молоточок або клевчик).

нн. л. — нерви лагвички (utriculus).

нн. м. с. — нерви мішочка і слимака (sacculus et cochlea).

кі. п. — occipitale basilare (кість потилична підставова).

м. с. — мішочок і слимак (sacculus et cochlea) просвітляючі спід кістки.

ст. --- stapes, (стременце).

Фіг. 9. Другий і третій хреб, зросли своїми черенами. Ребро другого хребта (р. 2.) зістало позбавлене горішньої своєї пластинки і тому видко ямину реброву а в ній спочиваючий молоточок (м.) або ребро третього хребта, побільш. около 14 разів.

вя. — вязло, сполучаюче malleus зі стременцем.

і. — скістнене внутрвязлове.

п. — перед черена хребового.

т. — тил черена хребового.

р. 2. — ребро другого хребта.

Фіг. 10. Луки з вирістками тернястими другого (2) і третього (3) хребта від сторони горішньої, побільш. 15 разів.

Фіг. 11. Чотири перші хребти шарана від сторони бічної, побільш. 2 рази.

ч. 1. — черен першого хребта.

р. 1. — ребро першого хребта.

р. 2. — ребро другого хребта.

ч. 2+3. — черени другого і третього хребта.

р. 3. — malleus (ребро третього хребта).

р. 4. — ребро четвертого хребта.

р'. 3 — відрізане ребро третього хребта.

л. 3. — лук третього хребта.

л. 4. — лук і вирісток тернястий четвертого хребта.

в. т. III. — вирісток тернястий третього хребта.

в. т. II. — вирісток тернястий другого хребта.

з. — заприк (claustrum).

ст. — стременце (stapes).

вя. — вязло сполучаюче stapes і claustrum.

ко. — ковальце, incus (часть лука другого хребта).

Фіг. 12. Чотири перші хребти з початками нервів, побільш. 15 разів.
о. б. — отвір бічний передний (ведучий до ямини ребрової другого і третього хребта).

х. 1. — хреб перший vertebra prima.

н. 2. — нерв другої пари.

н. 3. — нерв третьої пари.

в. х. — віта хребтна ramus dorsalis нерва третьої пари.

н. 4. — нерв четвертої пари.

н. 5. — нерв п'ятої пари.

в. т. 2. — вирісток тернястий (processus spinosus) другого хребта.

в. т. 3. — processus spinosus третього хребта.

в. т. 4. — processus spinosus четвертого хребта.

в. то. — ввійте до тобілки кістної міхура introitus ad capsulam osseam vesicae.

р. — ребро (costa).

Фіг. 13. Мішочки і слимаки (sacculi et cochleae) обох перевойників з ductus і saccus endolymphatici. Ос. 3. S. 3. (без долішної сочки) мікроскоп. Merker-a і Ebelling-a, рисований за допомогою камери.

н. — нерви для sacculus і cochlea.

пр. е. — ductus endolymphaticus.

м. е. — saccus endolymphaticus.

пі. е. — півпровід в котрий переходить провід ендолімфатичний.

с. — cochlea (слимак).

м. — sacculus (мішочок).

о. — отоліти (камінчики слухові).

пр. л. м. — canalis communicans сполучаючий лагвичку (utricle) і мішочок (sacculus).

б. — баньчина проводу півколистого тильного (ampulla canalis semicircularis posterioris).

п. п. т. — провід півколистий тильний (canalis semicircularis posterior).

бл. п. — болониста перевязка лучнотканна, зросла з внутрішньою стінкою перевойника.

Фіг. 14. Часть оболони сполучаючої на дні лобини в задній її половині а ограничаючої від сторони хребетної проводу підболовни. Ос. 3. S. 6. Reichert.

пр. п. — проводи підболовни (вислані наболовню).

кл. — клітини барвинні.

Фіг. 15. Передня часть тіла вюна; з боку часть скіри відхилена в тил для показаня бічного головного отвору в. то. — меньшого отворку (о. р. б.), ведучого до ямини ребрової 2 і 3 хребта; побільш. 15 разів.

Фіг. від 16 до 22. Ряди прорізів поперечних через лобину і чотири перші хребти разом з поміщенима в них снарядами у вюна. При дуже слабім побільшеню мікроскопнім (Ос. 3. S. 3. без долішної сочки мікроскоп Merker-a і Ebelling-a) рис. за помічю камери рисункової.

п. з. н. — присінки затоки непаристої (atria sinus imparis).

- об. — оболоня підстрижева (*membrana submedullaris*).
- пр. п. — проводи підблонні (*ductus submembranacei*).
- ст. х. — струна хребетна (*chorda dorsalis*).
- з. — заприк (*claustrum*).
- пр. з. н. — *cavum sinus imparis*.
- о. т. — опона тверда (*dura mater*).
- пр. е. — провід ендолімфачиний (*ductus endolymphaticus*).
- х. I. — хреб церший.
- х. II. — хреб другий і третій.
- о. пр. ст. — осередний провід (*canalis centralis*) стрижа хребетного.
- вя. — вязло, сполучаюче ребро першого хребта із заприком (*claustrum*).
- л. — лук (*arcus*).
- м. — *malleus* (ребро третього хребта).
- н. — нерв, розвітляючий ся на галузь хребетну і черевну.
- ні. п. кість потилична підставова (*occipitale basilare*).
- ні. п. б. кість потилична бічна (*occipitale laterale*).
- м. пл. б. — міхур плавний болонистий.
- м. пл. н. — міхур плавний кістний.
- в. т. — *processus spinosus* (вирісток тернястий).
- ст. хр. — стриж хребетний (*medulla spinalis*).
- ст. — (стременце) *stapes*.
- м. б. — мішки болонисті в яминах ребрових четвертого хребта.
- в. то. — ввійсте, ведуче до тобілки кістної.

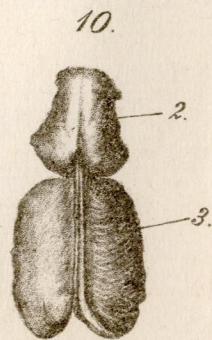
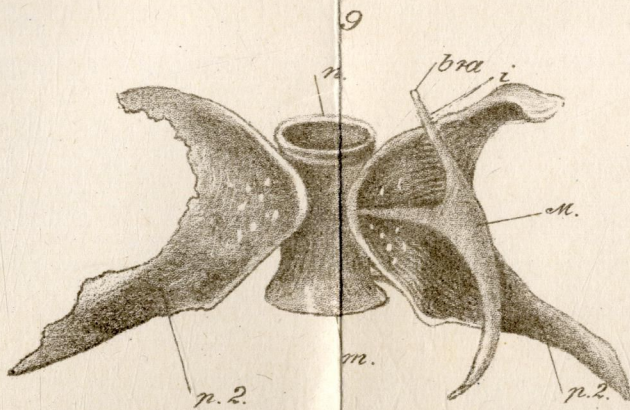
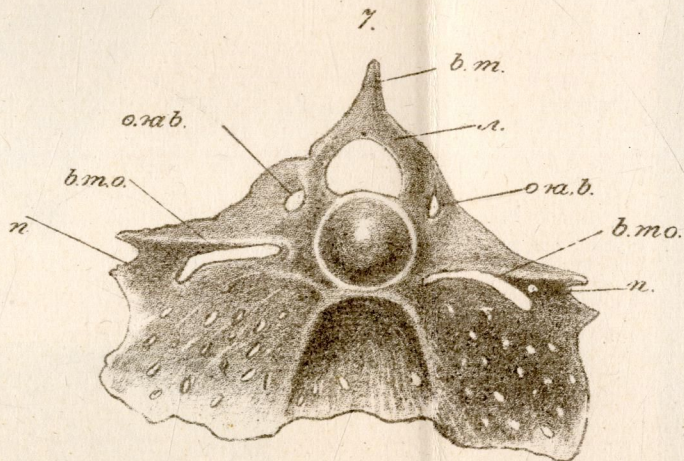
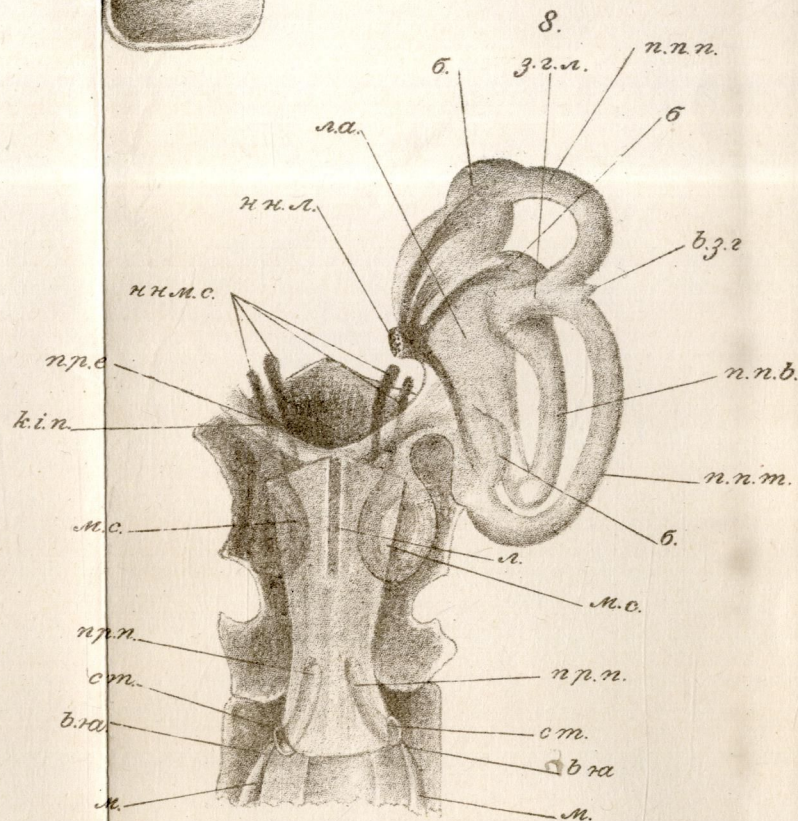
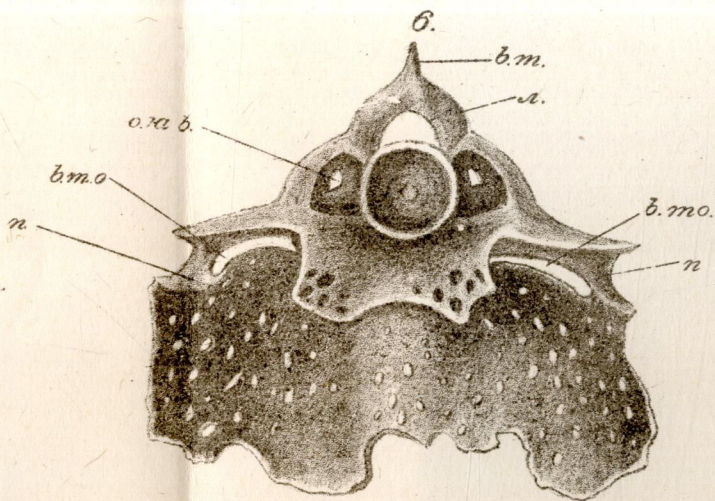
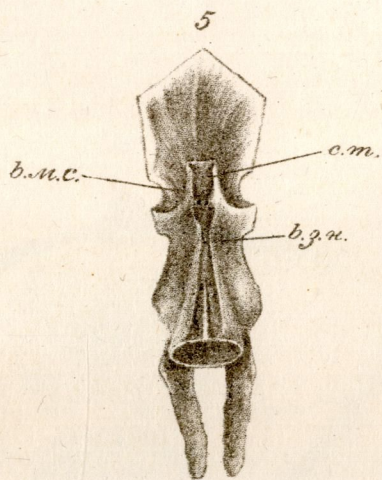
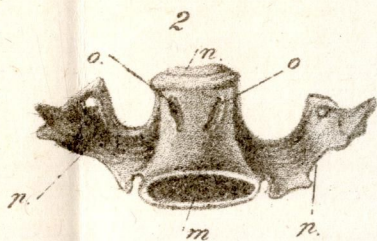
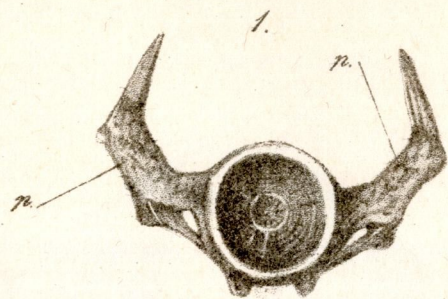
Фіг. від 23 до 36. Ряди прорізів поперечних через лобину і чотири перші хребти пугаса. При дуже слабім побільшеню (Ос. З. S. З. без долішної сочки).

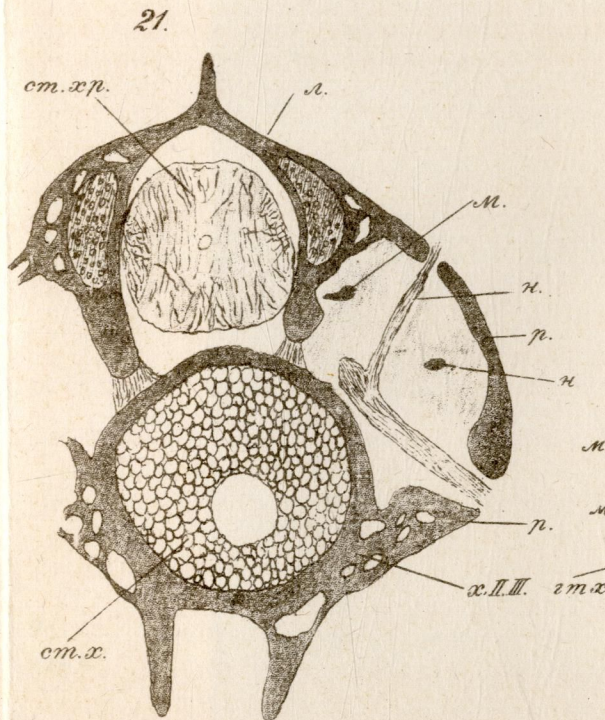
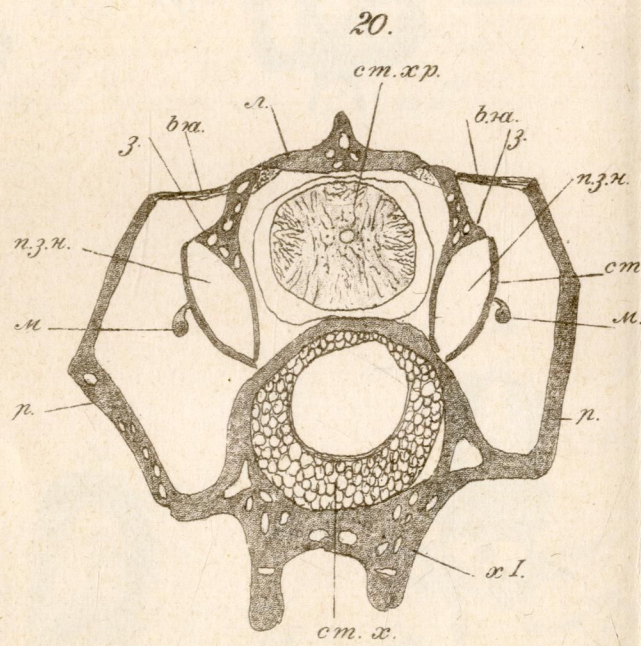
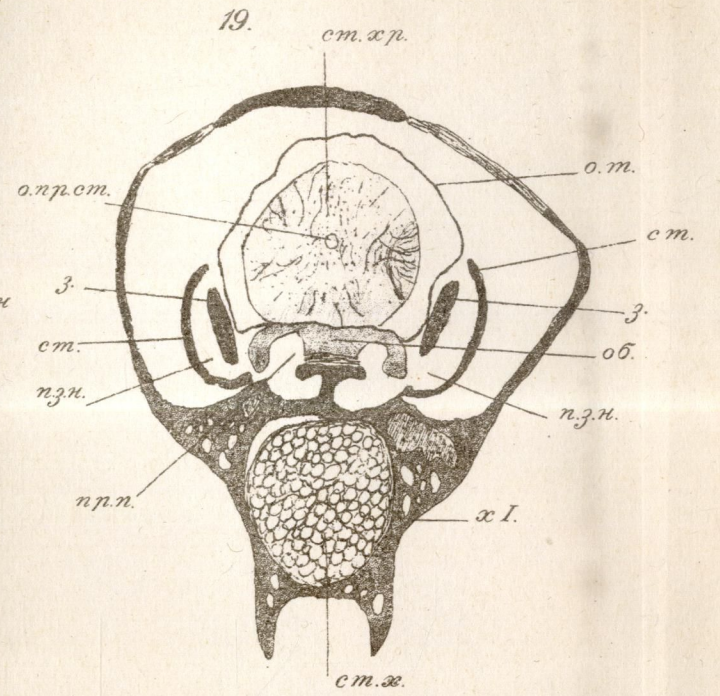
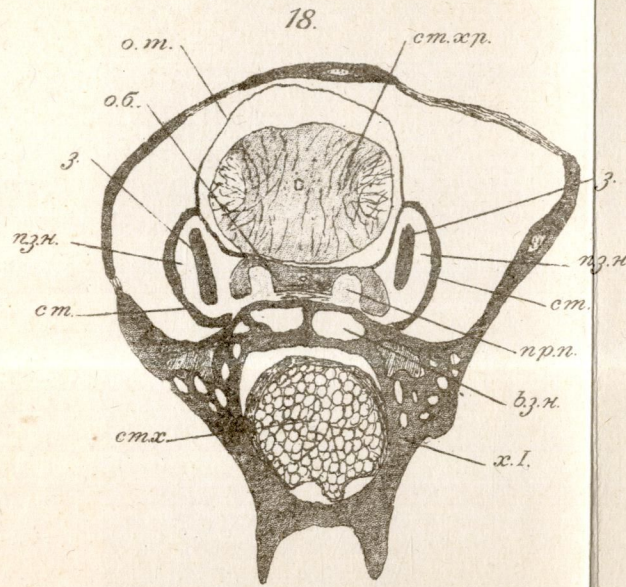
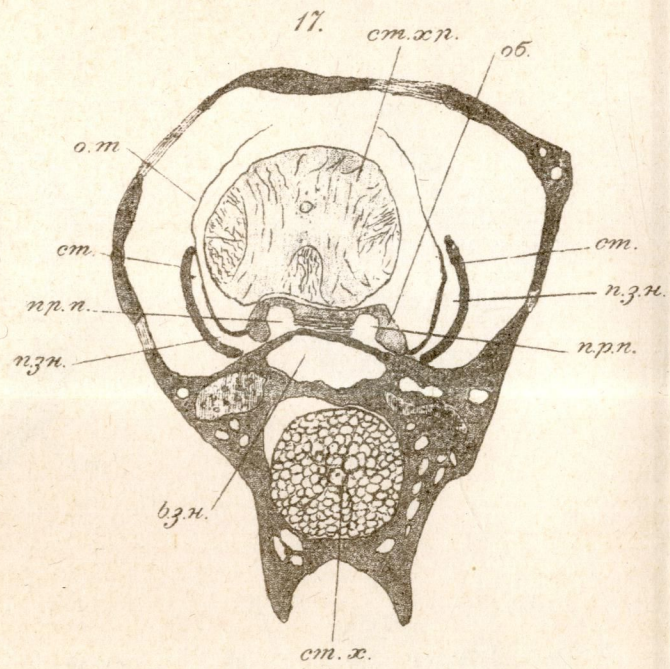
- ла. — лагвичка (*utricleus*).
- п. п. — провід півколивий (*canalis semicircularis*).
- ст. хр. — стриж хребетний.
- ні. п. — *occipitale basilare*.
- ст. х. — *chorda dorsalis*.
- м. — *sacculus*.
- с. — *cochlea*.
- н. — нерв.
- пр. е. — *ductus endolymphaticus*.
- пл. — пластки покриваючі затоку непаристу.
- пр. з. н. — *canalis sinus imparis*.

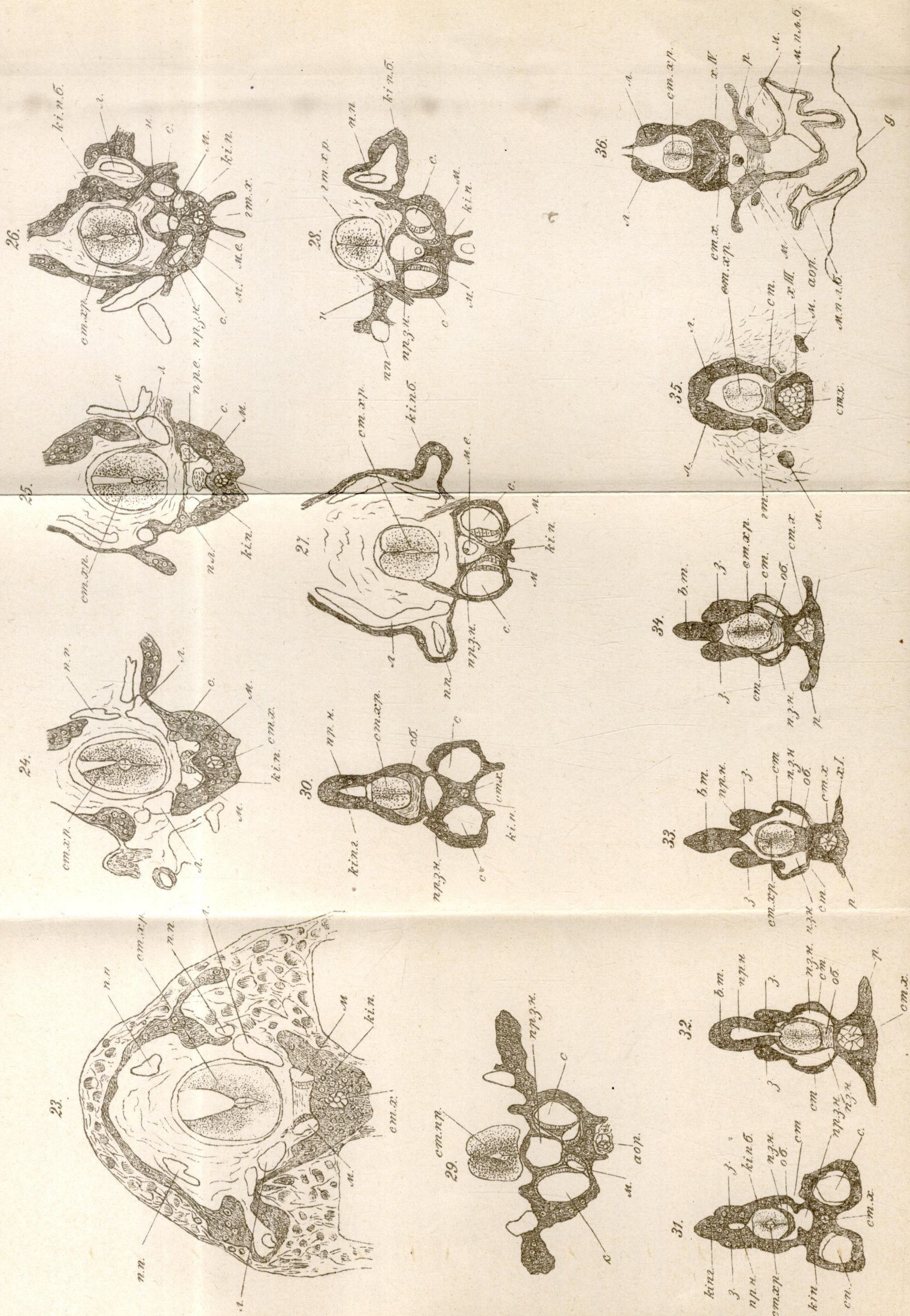


- м. в.** — saccus endolymphaticus.
об. — оболонка підстрижева (membrana submedullaris).
аор. — аорта.
в. т. processus spinosus вирісток тернястий.
пр. н. — провід надстрижевий.
кі. п. г. — os supraoccipitale.
з. — заприк (claustrum).
ст. — stapes.
кі. п. б. — os exoccipitale.
п. з. н. — atria sinus imparis (присінки затоки непаристої).
р. — ребра.
х. І. — хреб перший.
х. ІІ. хреб другий.
х. ІІІ. — хреб третій.
х. ІV. — хреб четвертий.
м. — malleus (клевчик).
м. пл. б. — міхур плавний болонистий.
д. діафрагма.

У Львові 17. січня 1889.







Класифікація наук математичних

ПОДАВ

Володимир Левицький.

В тій ноті маю намір представити в короткім начерку головніші способи, якими нинішній сьвіт математичний змагаєсь зібрати в одну органічну цілість праці з обсягу математики чистої та стосованої; класифікації такі є тим більше оправдані, що число праць математичних що раз більше та більше зростає та що з часом міг би настати такий хаос, в яким ніхто не потрапив би ся зорентувати.

Очевидно що всі способи класифікації старають ся бути більш-менше практичні та застосовані до потреб та вимог науки; але очевидно і се, що з часом і они може не будуть зовсім відповідати цілі, коли потворять ся нові царини дослідів, яких поки що наука може і не предвиджує.

Всіх способів класифікації не буду я ту розбирати; в тім згляді відсилаю цікавих до цілого ряду інтересних монографій, з яких важнійші позволю собі навести:

S. Dickstein. Uchwały kongresu międzynarodowego bibliografii nauk matematycznych (Prace matematyczno-fizyczne tom III., Warszawa 1892).

G. Eneström, Bibliotheca mathematica 1897 p. 65—72 (перевід: Wiadomości matematyczne, tom I. p. 192 et sqts).

S. Dickstein. O kilku nowych klasyfikacyach nauk matematycznych (Wiadomości mat. t. II p. 180 et sqts).

Спосіб класифікації, якого уживає дуже поважний журнал „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“ є поданий в XIX.

річнику того журналу. Систем наук математичних Wundta є поданий в его „Philosophische Studien II. 1888. ст. 1—55 (Über die Einteilung der Wissenschaften).“ В тім згляді порівнай: S. Dickstein. O najnowszych próbach klasyfikacyi nauk (Ateneum 1889. I. ст. 266 et sqts).

Далі зверну увагу на плян класифікації, поміщений в „Index du répertoire bibliographique des sciences mathématiques, 2-e édition, Paris, Gauthier-Villars 1898“, як також на такий же плян, якого придержує ся „Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen“, що зачала виходити заходом Академій наук в Мюнхен та Відні і Товариства в Геттинген (пор. про се звістку в „Збірнику матем.-природ.-лікарської секції Тов. Шевченка т. IV. випуск II. в часті бібліографічній).

Тими двома класифікаціями, французскою та німецкою, займає ся тепер.

I.

Гадку зладити докладну бібліографію математичну підняло математичне товариство у Франції; за его почином рішено на міжнароднім конгресі математичнім, що відбув ся в часі загальної виставки в Парижі від 16—19. липня 1889 р. під проводом Poincaré видати репертуар бібліографічний наук математичних, який мав обніматн титули всіх праць з обсягу математики чистої та стосованої від р. 1800 до 1889, а далі видавати що десять літ суплемент (пр. першій суплемент за літа 1889—1899). Далі конгрес сей прийняв поділ на класи; класи, означені великими буквами, можуть ділити ся на підкласи, означені великими буквами з виложником. Класи (підкласи) ділять ся на діли, означені цифрами арабськими, діли на секції, означені малими буквами, а секції на підсекції означені малими буквами грецькими. Такими знаками треба значити кожду працю математичну, а рівночасно, коли ся бажає, щоби праця стала заміщена в тій загальній бібліографії, а праця не є писана в язиках німецькім, французькім, англійськім, італійськім, іспаньськім або латиньськім, треба додати еще перевід заголовка в язиці французькім.

Сей спосіб класифікації прийняв ся (кромі деяких журналів французьких) еще в дуже поважній публікації: „Revue semestrielle des publications mathématiques“, що від р. 1893 виходить піврічно в Амстердамі під редакцією комітета, зложеного з дд. P. H. Schoute, D. I. Korteweg, I. C. Kluyver, W. Kapteyn, P. Zeeman, та подає пе-

регляд і коротенькі реферати з праць та публікацій, які ся появляють в виданнях академій, товариств научних та спеціальних журналів.

Подезм тут сей поділ, що є підставою цілої класифікації, так як він є поданий в кождім томі сей „Revue“; нема в ним усіх подробиць, які можна однак найти в згаданім мною „Index du repertoire etc.“

A. Альтгебра елементарна; теория рівнянь альтгебраїчних і переступних; групи Galois; дроби раціональні; інтерполяція.

1. Операції і формули альтгебраїчні елементарні.
2. Рівняня і функції першого і другого степеня.
3. Теория рівнянь.
4. Теория груп Galois і розвязка рівнянь через корені.
5. Дроби раціональні; інтерполяція.

B. Визначники; підставленя лінійні; елімінація; теория альтгебраїчна форм; незмінники і співзмінники; кватерніони, еквіполентції і величини зложені.

1. Визначники.
2. Підставленя лінійні.
3. Елімінація.
4. Теория загальна незмінників та співзмінників одної форми.
5. Систем форм двійкових.
6. Форми гармонічні.
7. Форми двійкові степеня 3, 4, 5, 6.
8. Форми трійкові.
9. Форми о більше як три змішних; систем форм.
10. Форми квадратів.
11. Форми дво- і много-лінійні.
12. Загальна теория чисел мнимих і чисел зложених.

C. Засади рахунку різничкового та інтегрального; застосованя аналітичні; квадратури; інтеграли многократні; визначники функційні; форми різничкові; оператори різничкові.

1. Рахунок різничковий.
2. Рахунок інтегральний.
3. Визначники функційні.
4. Форми різничкові.
5. Оператори різничкові.

D. Теория загальна функцій і єї застосованя до функцій альтгебраїчних та колових; ряди і розвиненя безконечні, обіймаючі в особенності добутки безконечні і дроби тяглі, уважані з точки альтгебраїчної; числа Bernouilli; функції сферичні і їх анальоги.

1. Функції змінних дійсних.
2. Ряди і розвиненя безконечні.

3. Теорія функцій з точки погляду Cauchy.
4. Теорія функцій з точки погляду Weierstrassa.
5. Теорія функцій з точки погляду Riemanna.
6. Функції алгебраїчні, колові і різні.

E. Інтеграли означені, а в особенностях інтеграла Ейлера.

1. Функції Γ .
2. Логаритм інтегральний.
3. Інтеграли означені форми $\int_a^b e^{zx} F(z) dz$
4. Інтеграли означені форми $\int \frac{F(z)}{x-z} dz$.
5. Різні інтеграли означені.

F. Функції еліптичні з їх застосуваннями.

1. Функції Θ і функції інтермедіарні в загалі.
2. Функції подвійно періодичні.
3. Розв'язки функцій еліптичних.
4. Додаване і множене.
5. Трансформації.
6. Функції еліптичні спеціальні.
7. Функції модулів.
8. Застосування функцій еліптичних.

G. Функції гіпереліптичні, Abela, Fuchsa.

1. Інтеграли абелеві.
2. Генералізація інтегралів абелевих.
3. Функції абелеві.
4. Множене і трансформація.
5. Застосування інтегралів абелевих.
6. Різні функції.

H. Рівняння різничкові і з різничками частними; рівняння функціональні; рівняння о скінчених різницях; ряди поворотні (récurrent).

1. Рівняння різничкові; загальні свойства.
2. Рівняння різничкові першого ряду.
3. Рівняння різничкові спеціальні, ряду висшого як перший і не лінійні.
4. Рівняння лінійні в загалі.
5. Рівняння лінійні спеціальні.
6. Рівняння з цілковитими різничками.
7. Рівняння з частними похідними; загальні свойства.
8. Рівняння з частними похідними першого ряду.
9. Рівняння з частними похідними ряду висшого, як перший.
10. Рівняння лінійні з частними похідними о сталих сочинниках.
11. Рівняння функціональні.
12. Теорія різниць.

I. Арифметика і теорія чисел ; аналіза неозначена ; теорія арифметична форм і дробів тяглих ; поділ кола ; числа зложені, ідеальні, переступні.

1. Нумерація ; операції арифметичні ; витяганє коренів ; числа неспівмірні ; приближеня.

2. Свойства загальні та елементарні чисел.
3. Конгруенції.
4. Решти квадратів.
5. Числа зложені форми $a + b\sqrt{-1}$.
6. Кватерніони з цілковитими сочинниками.
7. Решти степенні і конгруенції біноміальні.
8. Поділ кола.
9. Теорія чисел первих.
10. Поділ чисел.
11. Функції чисельві инші як $\varphi(m)$.
12. Форми і системи форм лінійових.
13. Форми квадратів двійкові.
14. Число клас форм квадратів двійкових.
15. Форми квадратів означені.
16. Форми квадратів неозначені.
17. Представленє чисел через форми квадратів.
18. Форми якого небудь степеня.
19. Аналіза неозначена степеня висшого як перший.
20. Системи форм.
21. Форми з точки погляду роду (genre).
22. Числа цілковиті альгебраїчні.
23. Теорія арифметична дробів тяглих.
24. Числа переступні.
25. Діверза.

J. Аналіза комбінаторийна ; рахунок імовірности ; рахунок варіаційний ; теорія загальна груп перетворень [з виключенєм груп Galois (A), груп підставлень лінійових (B) і груп перетворень геометричних (P)]; теорія множиний G. Cantora.

1. Аналіза комбінаторийна.
2. Рахунок імовірности.
3. Рахунок варіаційний.
4. Теорія загальна груп перетворень (трансформацій).
5. Теорія множиний G. Cantora.

K. Геометрія і тригонометрія елементарна (досліди над фігурами утвореними з простих, площий, колес і куль); геометрія точки, простої, площини, кола і кулі; геометрія начеркова (descriptive); перспектива.

1. Трикутник плоский; прості і точки.
2. Трикутник, прості, точки і кола.
3. Трикутники спеціальні.

4. Конструкції трикутників.
5. Систем трикутників.
6. Геометрія аналітична; сорадні.
7. Стосунок ангармонічний; гомографія; поділ гармонічний; інволюція.
8. Чотирикутник.
9. Многокутники.
10. Обвід кола.
11. Систем кількох колес.
12. Конструкції колес.
13. Точки, площі і прості; тристінники; чотиростін
14. Многостінники.
15. Валець і стіжок (прості).
16. Куля.
17. Трикутники і многокутники сферичні.
18. Систем кількох куль.
19. Конструкції куль.
20. Тригонометрія.
21. Різні квестії.
22. Геометрія начеркова.
23. Перспектива.

L.¹ Стіжкові.

1. Загальні свойства.
2. Бігуни і бігунові.
3. Середоточки, проміри, оси і асимптоти.
4. Стичні.
5. Нормальні.
6. Кривина.
7. Опнища і напрямні (directrice).
8. Стіжкові здегенеровані.
9. Поли і луки стіжкових.
10. Специальні свойства параболі.
11. Специальні свойства гіперболі рівнобічної.
12. Конструкція стіжкової означеної пяти умовами.
13. Конструкція параболі або гіперболі рівнобічної, означеної чотирма умовами.
14. Многокутники вписані і описані на стіжковій.
15. Місця геометричні прості виведені з одної стіжкової.
16. Різні теореми і конструкції.
17. Свойства відносячі ся до двох або більше стіжкових.
18. Жмутки (faisceau) точок і стичних.
19. Стіжкові співогніскові.
20. Сіти точок і стичних.
21. Системи лінійові точок і стичних, залежні від більше як два параметри.

L.² Поверхні другого степеня.

1. Загальні свойства.
2. Стіжки другого степеня і иньші специальні поверхні другого степеня.
3. Бігуни і бігунові.
4. Середоточки, проміри, оси, площі промірові і головні, стіжки асимптотичні.

5. Перекрої плоскі.
6. Площі стичні і стіжки описані.
7. Простолінійні творячі (*génératrice*).
8. Нормальні.
9. Огнисккові.
10. Поверхні 2. степеня співогнисккові.
11. Кривина і лінії кривинові.
12. Лінії геодезичні.
13. Лінії ведені по поверхнях другого степеня.
14. Різні теореми відносячі ся до поверхні 2. степеня.
15. Конструкція поверхні 2. степеня визначена через девять умов.
16. Місця геометричні поєдичні виведені з поверхні 2. степеня.
17. Систем двох поверхний 2. степеня; жмутки точок і стичних.
18. Систем трох поверхний 2. степеня; сіги точок і стичних.
19. Системи лінійові поверхний 2. степеня.
20. Поля і обами поверхний 2. степеня.
21. Специальні свойства деяких поверхний 2. степеня.

М.¹ Криві плоскі альгебраїчні.

1. Свойства проєктивічні загальні.
2. Геометрия на лінії.
3. Свойства метричні.
4. Криві з точки погляду роду.
5. Криві третього степеня або третьої класи.
6. Криві четвертого степеня або четвертої класи.
7. Криві степеня або класи вищої як четверта.
8. Категорії спеціальні кривих; криві замінні.

М.² Поверхні альгебраїчні.

1. Свойства проєктивічні.
2. Свойства метричні.
3. Поверхні третього степеня.
4. Поверхні четвертого степеня.
5. Поверхні третьої і четвертої класи.
6. Поверхні п'ятого і шестого степеня.
7. Поверхні простолінійні.
8. Поверхні з точки погляду відтворення і трансформацій біраціональних.
9. Категорії спеціальні поверхний; поверхні замінні.

М.³ Криві скісні альгебраїчні.

1. Свойства проєктивічні.
2. Свойства метричні.
3. Класифікація кривих о давім ряді.
4. Криві з точки погляду роду.
5. Криві скісні кубічні.
6. Інші криві.

М.⁴ Криві і поверхні переступні.

N.¹ Комплекси.

1. Комплекси простих.
2. Комплекси куль.
3. Комплекси кривих.
4. Комплекси поверхний.

N.² Конгруенції.

1. Конгруенції простих.
2. Конгруенції куль.
3. Конгруенції кривих.

N.³ Коннекси.**N.⁴ Системи нелінійові кривих і поверхний; геометрия числяча.**

1. Системи кривих і поверхний.
2. Геометрия числяча.

O. Геометрия інфінітезімальна і геометрия кінематична; застосована рахунку ріжничкового і інтегрального до теорії кривих і поверхний; квадратура і ректифікація; кривина; лінії асимптотичні, геодезичні, лінії кривини; поля; об'єми; поверхні мінімальні; системи ортогональні.

1. Геометрия інфінітезімальна.
2. Криві плоскі і сферичні.
3. Криві скісні.
4. Поверхні простолінійні.
5. Поверхні в загалі і лінії ведені на поверхні.
6. Системи і фамілії поверхний.
7. Просторонь простолінійна і колова.
8. Геометрия кінематична.

P. Перетворення геометричні; гомографія; гомольотія і посвоячене; корреляція і бігунові взаємні; інверсія; перетворення біраціональні і иньші.

1. Гомографія, гомольотія і посвоячене.
2. Корреляції і перетворення через взаємні бігунові.
3. Перетворення ізоіональні.
4. Перетворення біраціональні.
5. Відтворення одної поверхні через другу (représentation).
6. Ріжні перетворення.

Q. Ріжні геометрії; геометрия о п розмірах; геометрия неевклідова і analysis situs; геометрия положеня.

1. Геометрия неевклідова.
2. Геометрия о п розмірах.
3. Analysis situs.
4. Геометрия положеня або арифметика геометрична.

В. Механіка загальна; кінематика; статика обнимаюча середоточки тяжести і моменти безвладности; динаміка; механіка тіл сталих; терте; притягане еліпсоїд.

1. Чиста кінематика.
2. Геометрия мас.
3. Геометрия відрізків. Складана, моменти, прості взаємні etc.
4. Статика.
5. Атракція.
6. Засади головні динаміки.
7. Динаміка точки материяльної.
8. Динаміка тіл сталих і системів материяльних.
9. Механіка фізична; опори пасивні; махіни.

С. Механіка течий; гідростатика; гідродинаміка; термодинаміка.

1. Гідростатика.
2. Гідродинаміка.
3. Гідравліка.
4. Термодинаміка.
5. Пневматика.
6. Балістика.

Т. Фізика математична; пруживість; видержність материялів; волосність; світло; тепло; електричність.

1. Загальні річи; ділання тіл сусідних.
2. Пруживість.
3. Світло.
4. Тепло.
5. Електричність статична.
6. Магнетизм.
7. Електродинаміка.

У. Астрономія, механіка неба, геодезия.

1. Рух еліптичний.
2. Визначенє еліптичних елементів; *theoria motus*.
3. Теория загальна заколотів. Проблем п тіл.
4. Розвинене функції пертурбаційної.
5. Інтегрованє рівнянь різничкових, які приходять в теорії заколотів, а спеціяльно рівнянь *Gyldenа*.
6. Рівновага маси пливної, будучої в руху оборотовім.
7. Фігури атмосфер.
8. Припливи і відпливи.
9. Рух тіл небесних докола їх середоточки тяжести.
10. Геодезия і географія математична.

В. Філософія і історія наук математичних; біографії математиків.

1. Різні розважання з філософії математичної.
 2. Початки наук математичних; Єгипт; Хальдея.
- Збірник секції мат.-природописко-аім. Т. VI. вощ. I.

3. Греція.
4. Орієнт.
5. Захід латинський.
6. Ренесанс, XVI. вік.
7. XVII. вік.
8. XVIII. вік.
9. XIX. вік.

Ж. Поступована рахункові; таблиці; номографія; рахунок графічний; пляніметри; різні знаряди.

1. Різні поступована рахункові.
2. Засади конструції таблиць логаритмічних, таблиці тригонометричні, різні таблиці etc.
3. Номографія (теорія машин до числення).
4. Рахунок графічний.
5. Машини арифметичні.
6. Пляніметри; інтегратори; знаряди до аналізу гармонічної.
7. Поступована механічні при різних рахунках.
8. Різні знаряди і моделі математичні.

II.

Другий рід класифікації математичної (німецьку), прийало видавництво „Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen.“ Енциклопедія ся виходить заходом академії наук у Відні, Мюнхен та товариства наук в Геттінген під редакцією Н. Burkhardta та F. Meyera та при участі комісії, зложеної з W. Dycka, G. Eschericha, F. Kleina, L. Boltzmanna та H. Webera. Енциклопедія та має вийти в двох частих, а 6 томах (часть перша математика чиста, часть друга математика стосована). Доселі вийшов з тому першого зошит 1–3, з тому другого зошит перший.

Як французска класифікація найшла застосоване в журналі „Revue semestrielle“, так класифікацію німецьку застосовав журнал „Mathematische Annalen“ в виданім списі до перших своїх 50 томів.

Класифікація та є слідуєча:

Том. I. Арифметика та альгебра.

А. Арифметика.¹⁾

1. Підстави арифметики.
2. Комбінаторика.

¹⁾ Пропускаю тут подрібнійший поділ; можна єго вайти в згаданій енциклопедії.

3. Числа нерациональні і збіжність безконечних процесів.
4. Числа зложені звичайні.
5. Числа зложені висші.
6. Наука про множини.
7. Групи скінчені переривані.
8. Рахунок чисельний.

В. Альтгебра.

1. Основи альтгебри.
 - a) Функції рациональні одної змінної; єї місця аєрові.
 - b) Функції рациональні кількох змінних.
 - c) Твори альтгебраїчні.
2. Теория незмінників.
3. Рівняня.
 - a) Розділенє і рахунок приближений коренів.
 - b) Функції рациональні коренів.
 - c) Теория Galois.
 - d) Застосованє теорії Galois.
 - e) Уклади рівнянь.
 - f) Групи скінчені переривані підставлень лінійових.

С. Теория чисел.

1. Нижша теория чисел.
2. Теория форм.
3. Аналітична теория чисел.
4. Числа альтгебраїчні.
5. Теория аритметична величин альтгебраїчних.

D. Рахунок імовірности і метода найменших квадратів.

1. Рахунок імовірности.
2. Метода найменших квадратів.
3. Інтерполяція.
4. Застосованє рахунку імовірности до статистики, суспільної економії і убєзпечень.

Том II. Аналіза.

A. Аналіза величин дійсних.

1. Засади рахунку інфінітезімального.
2. Рахунок різничковий і інтегральний.

3. Функції, що їх дефініція опирає ся на інтегралі означенім (пр. функція Eulera).
4. Теорія загальна рівнянь різничкових звичайних.
5. Рівняня різничкові часткові.
 - a) Теорія рівнянь різничкових часткових 1. ряду.
 - b) Рівняня різничкові висших рядів.
6. Теорія перетворень груп тяглих.
7. Визначенє спеціальних інтегралів рівнянь різничкових при помочи умов, що ся відносять до границь і тяглости.
 - a) Рівняня різничкові звичайні.
 - b) Рівняня різничкові з теорії потенцяла.
 - c) Інші рівняня різничкові часткові.
8. Розвиванє функцій на ряди, що поступають після даних функцій.
9. Рахунок варіаційний.

В. Аналіза величин зложених.

1. Теорія загальна функцій аналітичних :
 - a) одної.
 - b) кількох величин зложених.
2. Функції алгебраїчні.
3. Функції переступні, що повстають з алгебраїчних.
4. Функції переступні, що повстають з відвернення.
 - a) Функції еліптичні.
 - b) Функції абелеві.
 - c) Функції автоморфні.
5. Загальна теорія функцій Θ .
6. Застосованє теорії функцій до теорії чисел.

Том III. Геометрія.

А. Науки чисто-геометричні.

1. Засади геометрії.
2. Геометрія елементарна.
3. Поділи просторони і конфігурації.
4. Analysis situs.
5. Підстави геометрії проєктивної.
6. Геометрія начеркова.
7. Геометрія інверсійна.

В. Основи застосування алгебри і аналізу до геометрії.

1. Квестії основні.
2. Методи срядних.
3. Інші методи аналізу геометричної.

С. Геометрія алгебраїчна.

1. Стіжкові.
2. Теорія загальна кривих алгебраїчних плоских висшого ряду.
3. Спеціальні криві алгебраїчні плоскі.
4. Поверхні 2. ряду.
5. Теорія загальна поверхній алгебраїчних висших рядів.
6. Спеціальні поверхні алгебраїчні.
7. Криві алгебраїчні просторовні і поверхні, що ся дають розвинути.
8. Геометрія просторовий многорозмірових.
9. Перетворення алгебраїчні.
10. Геометрія елементів просторовних висших.
11. Методи числячі.

Д. Геометрія ріжничкова.

1. Застосування рахунку ріжничкового і інтегрального до кривих плоских та просторовних.
2. Застосування рахунку ріжничкового і інтегрального до теорії поверхній.
3. Криві на поверхнях.
4. Криві переступні спеціальні.
5. Поверхні переступні спеціальні і їх фамілії.
6. Розвиванє і відтворенє (Abbildung) поверхні одної на другій.
7. Перетворення стичні.
8. Вид кривих, означених через рівняня ріжничкові.
9. Геометрія ріжничкова лінійова.
10. Геометрія ріжничкова величин многорозмірових.

Том ІУ. та У. Математика стосована.

Ту нема еще зовсім точного спеціального розділу, а лиш загальний начерк, як се нижше.

A. Застосоване до механіки і квестий механічно-технічних.

1. Основи механіки.
2. Кінематика.
3. Кінематика машин.
4. Статика.
5. Динаміка точок материяльних.
6. Динаміка тіл штивних і укладів зложенних.
7. Динаміка машин.
8. Видержність.
9. Пруживість.
10. Гідродинаміка.
11. Гідравліка.
12. Волосність.

B. Застосованя до фізики та до квестий фізикально-технічних.

1. Термодинаміка.
2. Застосованя до теорії машин тепляних.
3. Провід тепла.
4. Кінетична теория матерії.
5. Будова дробинна; кристальографія.
6. Електростатика, магнетостатика, токи гальванічні місцеві.
7. Електродинаміка, індукция електромагнетна і електродинамічна.
8. Застосованя до електротехніки.
9. Теория загальна електромагнетизма і електромагнетна теория світла.
10. Оптика филь.
11. Оптика лучів.

C. Застосованя до астрономії і геодезії.

1. Астрономія сферична.
 - a) сорадні і їх переміна.
 - b) поправки із за прецесії, нутації, паралакси, рефракції etc.
 - c) визначене географічне місця; навтика.
2. Геодезия.
3. Астрономія теоретична.
4. Астрономія фізична.
 - a) методи клясичні.
 - b) нові проби реформи.

Том VI. (остатній).

А. Історія філософії, дидактика.

1. Історія.
2. Логіка і теорія пізнання.
3. Психологія.
4. Рахунок логічний.
5. Дидактика.

В. Перегляд загальний розвою наук математичних в дев'ятому столітті.

III.

Тепер скажемо ще кілька слів про найновіший проєкт класифікації, поданий через королівське товариство в Лондоні. Проєкт сей основує ся на системі десятичній, до якої ще давніше дав почин Devey, а за його приміром інститут міжнародний бібліографічний в Брюсселі (Bulletin de l'Institut international de Bibliographie, Bruxelles 1897, 1—2). Товариство королівське відступає в великій мірі від способу Deveya і стараєсь наблизити до систему французького.

Не будемо тут наводити цілої класифікації (можна її дуже основно найти в наведеній мною розвідці Dicksteina), але подамо пару примірів.

Н. пр. Арифметика і Теорія рівнянь. 1200 Основи загальні, 1210 Функції алгебраїчні одної або много змінних, теорія загальна функцій симетричних, 1220 Визначники, елімінації, підставлення, 1230 Функції раціональні, інтерполяція, 1240 Групи ряду скінченного, 1250 Теорія рівнянь, застосоване теорії груп, розвязка рівнянь, 1260 Приблизена розвязка рівнянь (значить місце на дальші діли алгебри, які з часом може потворять ся).

Пр. Загальна теорія функцій. 4800 Таблиць, збіжність, ряди, 4810 Функції дійсних аргументів, 4820 Загальна теорія функцій одновартостних змінної зложеної, 4830 Функції алгебраїчні, поверхні Riemanna, 4840 Теорія загальна функцій многовартостних змінної зложеної, 4850 Теорія загальна функцій много змінних, 4860 Відтворення подібні, карти,

Спеціальна теорія функцій. 5200 Логаритми. Розв'язання на ряди. Функції переступні елементарні. Функції колові

і виложні та їх відверненя. 5210 Розвиненя функцій на ряди. 5220 Функції еліптичні і подвійно періодичні. 5230 Функції періодичні і псевдоперіодичні много змінних, загальні функції θ , 5240 Інтеграли абелеві і теорія аналітична кривих. 5250 Функції автоморфні; узагальнений вид поверхний Riemanna. 5260 Інші функції спеціальні . . . і т. д.

Вже з тих примірів видно, на якій засаді основується ця класифікація. Її вона від французької вигідніша, хоча доволі штучна; а крім сього дає ся продовжати і на ті діли математики, які з часом можуть ся розвинути в будучности.

З тих різних проб класифікації, в яких брали та беруть участь самі що найвзначніші мужі науки, видно, як кольосальний є нині предмет математики чистої і стосованої і як конче треба в тій величезній матеріалі завести якусь систематику та лучність. Чи се вдасть ся зовсім перевести, годі днесь предсказувати; так само годі з гори задецидувати, що сей або той спосіб класифікації є більше або менше практичний. Покаже се будучність. Однак є річ вельми пожадана, щоби всі згодили ся раз на сей або той спосіб, і з чотирох головних систем класифікації, які нині маєм: 1) *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*. 2) *Index du répertoire bibliographique i Revue semestrielle*. 3) *Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften*. 4) Класифікація товариства королівського в Лондоні, вибрали один систем, а сим способом щоби настала лекша спроможність взаїмного порозуміння і перегляду поступів науки. Такий спільний систем можна би опісля легко — як би було треба — справити і доповнити.

Тернопіль в цвітню 1900.



Бібліографія і хроніка математично-фізична.

Oeuvres complètes de Laplace (Т. XII. Gauthier-Villars 1898, Paris).

Є се дванадцятий том творів великого геометра французького, виданий заходами академії наук (Académie des Sciences). Обіймає він переважно праці, які відносять ся до астрономії та географії математичної. Приміром: Deux mémoires sur le flux et reflux de la mer; mémoire sur la théorie de la lune; mémoire sur la figure de la Terre; mémoire sur les mouvements de la lumière dans les milieux diaphanes і и.

В. Л.

M. Cantor. Politische Arithmetik oder die Arithmetik des täglichen Lebens (Leipzig, B. G. Teubner, 1898).

Є се незвичайно приступно та елементарним способом (бо лиш при помочи елементарних відомостей альгебри та аритметики) представлені різні відомости придатні в практичнім житю. Є ту отже бесіда і про есконт, про процент зложений, ренти, амортизацію, убезпеченя, таблиці смертльности Süssmilcha, лютерію etc. — Не-велика ся книжочка (136 ст. 8^о) може бути дуже хосенна для всіх що, коли-небудь з того рода справами мають до діла.

В. Л.

Emile Borel. Leçons sur la théorie des fonctions. (Paris, Gauthier-Villars 1898. ст. VI.+136).

Книжка ся представляє деякі новіші погляди з теорії функцій; обнимає она шість розділів. Перший розділ обнимає початки теорії множини точок, другий загальні числа альгебраїчні, третій

множини совершенні, четвертий переведеня аналітичні, пятий певні ряди форми $\sum_{z=c_p} a_p$, шестий проби розвинути дану функцію аналітичну в її засягу збіжності яко ряд в виду суми функцій раціональних так, щоби се розвинене було абсолютно та одностайно збіжне для кожної точки в сїм засягу.

Цїла ся книжка опирає ся на понятю множини відчислимої (abzählbar) і невідчислимої. Маємо ту пр. тверджене Poincaré, що число вартостей, які через переведене аналітична функція може одержати для точки неособливої, є відчислиме, для точок особливих невідчислиме. Маємо ту далі дуже інтересні досліди самого Borela, що в послїдних часах не одну нову гадку підніс в теорії функцій; пр. тверджене таке: Наколи через якесь перетвореня лінійове можна множинь точок особливих функції, представленой рядом, поданим висше, замкнути в перстеню о середоточці 0, далі наколи в меньшій колї функція є ідентично рівна 0 і через перстень перевести ся не дасть, то тоді функція та є ідентично зером і по за більшим колом.

На кінци книжочки додані є чотири ноти, які розбирають теоретичні квестії в теорії множиний.

B. Л.

Cours complet de mathématiques élémentaires, publié sous la direction de M. Darboux. (Paris, Armand Colin et Cie).

Є се енциклопедія математики елементарної, видавана через комітет під дирекцією Darboux. Доселі вийшло 5 томів:

I. Leçons d'arithmétique théorique et pratique par J. Tannery (1894). II. Leçons de cosmographie par M. Tisserand et H. Andoyer (1895). III. Leçons d'algèbre élémentaire par C. Bourlet (1896). IV. Leçons de géométrie élémentaire (plane) par J. Hadamard (1898). V. Leçons de trigonométrie rectiligne par C. Bourlet (1898).

B. Л.

E. Bouty. Progrès de l'Electricité. Oscillations hertziennes etc. (Paris 1899).

Є се другий додатковий том до діла „Cours de physique de l'Ecole polytechnique“, виданого через Jamin'a і Bouty.

В тим томі містять ся всі найновіші добутки теорії електричності. Є ту отже мова о одиницях електричних, о токах перемінних, о токах о високій частоті (Тесля), о дробанях Гергца, о лучах катодальних та лучах X (Рентген).

Книжка ся може бути проте дуже пожиточна для тих, що мають охоту пізнати нові здобутки та поступи науки про електричність.

B. Л.

A. Föppl. Vorlesungen über technische Mechanik (Bd. III: Festigkeitslehre, XVI+472 S. Leipzig, Teubner 1897, Bd. IV: Dynamik, ibidem 1899).

Є се дальші два томи механіки, призначеної для техніків (том II., що має обнимати статику графічну, ще не вийшов).

Том I (про який була згадка вже в „Збірнику т. IV. з. II). дає коротко вступні понятя механіки, отже понятя руху, сили, шкороности, прискореня, моментів, рух тіла ціпкого, терте, вступні понятя з теорії пруживости і теорії течій.

Том III. представляє в 11 розділах теорію пруживости; отже є ту загальні досліди над станом напруженя, пружива зміна форми, зігнене прямої штаби, праця при зміні форми, видержність рівних плит підпертих, опір при скрученю; аж при кінци тому іде загальна теорія математична пруживости, з якої виходять явища попередно представлені.

Том IV. представляє начерк динаміки, отже механіку точки, тіла сталого та гідродинаміку.

Цїла книжка оперта є на теорії векторів; при тим писана легко, незвичайно ясно, та — що єї вартість дуже підносить — заосмотрена в численні приміри; сам третій том числить 46 примірів. З тої причини сей твір надає ся не лиш для студентів, але і для тих техніків, що трудять ся на поли практичних.

B. Л.

W. Klinkerfues. Theoretische Astronomie (2. Auflage, neu bearbeitet von Dr. H. Buchholz XVII+935. S. Fr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1899).

Є се друге видане астрономії, що єї написав бувший директор обсерваторії в Гетінген, що так трагічно закінчив жить. Книжка та не узглядняла давнійше найновіших тоді еще не звісних метод Gyldena, Poincaré та и., за се служила дуже добре яко початковий підручник; нині значно розширена і доповнена може служити не лиш до початкових, але і основнійших студій. До книжки долучений є портрет пок. автора.

B. Л.

H. Weber. Lehrbuch der Algebra (2. Auflage. I. Band XV+704 S. 1898, II. Band XVI+856 S. 1899, Fr. Vieweg u. Sohn Braunschweig).

Є се друге виданє знаменитого твору марбурґського професора, що представляє всі найновіші добутки царини чисел та величин альгебраїчних.

В. Л.

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen (Пор. Збірник т. IV. зошит II. та „Класифікацію наук математичних“. Енциклопедії сеї вийшов далі зошит третій тому I. та зошит перший тому II (сеї зошит під редакцією Н. Burkhardta). Зміст є слідуєчий :

Т. I. зошит третій: Основи теорії альгебраїчних рівнянь. Раціональні функції більше змінних. Обі праці через E. Netto в Гіссен. — Альгебраїчні твори і арифметична теорія величин альгебраїчних через G. Landsberg'a. — Теорія незмінників (части I), через W. Fr. Meyer'a в Кенігсберґу.

Т. II. зошит перший: Основи загальної теорії функцій через A. Pringsheim'a в Мюнхен. — Рахунок ріжничковий та інтегральний через A. Voss'a в Вюрцбурґу. — Означені інтеграли через G. Brunel'a в Bordeaux.

W. Fr. Meyer. O stanie obecny m teoryi niezmiennikó w. (Przełożył S. Dickstein. Warszawa 1899. str. II+185).

В томах VII—X журналу варшавського „Prac matematyczno-fizycznych“ виходив переклад дуже інтересного та важного реферату Meyer'a, оголошеного в т. I. річників німецького товариства математичного. Сей переклад вийшов тепер окремою книжкою.

В. Л.

Іван Білик. Dwie zasady termodynamiki (Sprawozdanie Dyrekcji s. k. Gimnazjum w Brzeżanach str. 40. 1899).

Є се реферат, зладжений — як се і автор зазначає — майже виключно на основі знаної книжки Натансона Wstęp do fizyki teoretycznej. — Звернути треба увагу однак на хибну транскрипцію імени одного з найбільших сучасних фізиків, а се Thomsona, лорда Кельвіна; автор усе пише „Thompson“, мішаючи сим способом імя женіяльного коруфея з іменем Silvanusa Thompsona, автора знаного підручника про магнетизм та електричність; а се значна похибка.

В. Л.

Prace matematyczno-fizyczne (pod redakcją S. Dicksteina, W. Gosiewskiego, E. i W. Natansonów, A. Witkowskiego i K. Żorawskiego, Warszawa). Поважного сего видавництва вийшов том X. за рік 1899—1900. Зміст єго: M. Lerch: Уваги про рівняне Gaussa в теорії функцій Г. I. Puzyna: О твердженю, що вкорочує обчислене чинників виложних в теорії функцій еліптичних Weierstrassa. W. Gosiewski: Про розділ скоростей в укладі динамічнім, оживленім рухом зльокалізованим. О праві захованя енергії і взросту енергії. M. Smoluchowski: О проводі теплянім газів після до-теперішних теорій та дослідів. L. Böttcher: Основи рахунку ітераційного. A. Witkowski: Sprawozdane із постережень магнетичних в Закопанім в лїті 1898. W. Arvay i H. Komperda: О певних характеристичних прикметах групи рухів евклідових. E. Wierzbicki: Відзорованя, що не змінюють піль поверхний, яко примір до теорії незмінників ріжничкових. J. Sochocki: О рівнянях степеня третого та четвртого. S. Dickstein: Причинок до історії основ рахунку інфінітезімального. Fr. Meyer: Про стан нинішний теорії незмінників (докінчене, переклав Dickstein). M. Lerch: Додаток до артикула: Уваги про рівняне Gaussa в теорії функцій Г. — Sprawozdane з письменьства польского в области наук математично-фізичних за рік 1897. Спис альфаветичний авторів etc. Спис річий, печатаних в томах I—X. сего журналу.

В. Л.

Wiadomości matematyczne (видає Дікштайн, Варшава). Том III. 1899 р. має зміст: T. Rudzki: Про квадратури кривих, утворених через рух поступовий незмінної фігури. M. T. Huber: Сумоване чисел варіацій. T. Łopuszański: Уваги про першу засаду термодинаміки. K. Żorawski: О деяких змаганях сучасної математики. K. Żorawski: Про научну діяльність Sophusa Lie. J. Sochocki: Про рівняня третого степеня. G. Vivanti: Поняте похідної в теорії елементарній функцій аналітичних. Z. Krugowski: З теорії функцій аналітичних. I. Zakrzewski: Заклад фізичний львівського університета. Z. Weyberg: Студія експериментальні над зростом кристалів. T. Rudzki: Про об'єм брил, утворених через рух просторонний фігури незмінної. J. Pierpont: Про арифметизацію математики. В. Левіцкый: Кілька уваг про форму інтерполяційну Lagrange'a. B. Danielewicz: Системи групові обчислення резерви від убезпечень на дожитє зі зворотом премий. — Перегляд літератури. Бібліографія. Хроніка etc.

В. Л.

M. P. Rudzki. Okształcanie się ziemi pod ciężarem wielkich lodowców. (Kraków, nakładem Akad. Umiej. 1900 str. 1—48).

В сій інтересній математичній розправі розбирає автор два случаи: один рівночасного зледоватіння обох півкуль, другий одноі лише півкулі і приходять до заключеня, що тиснене ледівців мусіло справити деформацію малу з огляду на розміри землі, однак для людей досить знатну. В першій случаю глибокість западини (в деяких разях до 500 м.) була більша як в другій случаю. В першій случаю при краю ледівців позем води всюди доконче мусів ся обнизити, так що лиш в вузких фіордах, що ся вдерли в середини зледоватілих континентів, могло наступити піднесенє позему моря; в другій случаю при краю ледівців мусіло наступити піднесенє позему моря, яке до середини зледоватілих континентів поступало. Пр. в середині ледівця о промірі 6666 km, а грубоці 2000 m (отже покриваючого 0.067 поверхні землі) піднесенє позему моря могло виносити 312.4 m (зн. більше, як високість найбільших слідів ледового моря в Скандинавії). — В тій праці, як і иньших, являєсь автор приклонником гіпотези великої цїпкості внутра землі.

В. Л.

M. P. Rudzki. Teorya fizycznego stanu kuli ziemskiej. (Kraków, nakładem Akad. Umiej. 1900 st. 1—195).

Ся праця зістала нагороджена на конкурсі ім. Коперника. Складаєсь она з сїмох розділів; в перших розділах розбирає автор звязь між станом внутра землі, а єї видом (отже гіпотези G. H. Дарвина, Poincaré, Clarke'a і инь., теорію ізостації Duttona), далі зміни періодичні ширини географічної (отже теорію Kelvina, рух періодичний бігуна після дослідів Chandler'a та Volterra і т. зв. заколот Euler'a в ріжних случаях), далі заколот пруживого тіла покритого океаном. В розд. VI. послугоєсь автор скоростію поступу дрогань в часі трясень землі, *щоби рішити kwestію внутра землі* (ту автор є приклонником теорії цїпкого внутра землі), а в розд. VII. доказує автор, що теорії цїпкого внутра не суперечать ані прояви вульканічні ані повстанє гір.

В. Л.

Dr. Fr. Kolaček. Hydrodynamika (Sbornik jednoty českých Matematiků v Praze, číslo II. V Praze 1899. st. X+290+2 таблиці).

Книжка ся — твір професора фізики на чеськім університеті в Празі — є викладом теоретичної гідродинаміки; складаєсь она

з 10 розділів. В розділі I. дає автор дефініцію течій і загальні уваги про ділаючі сили, в II. розбирає рівняня Lagrange'a та гідродинамічні рівняня Ейлера, потенціал скоростий φ та рівняня Laplace'a; в III. розд. представляє автор теорему Stokes'a та Green'a, обчисляє енергію кінетичну течі та подає аналогію з явищами електромагнетними. В розд. IV. подає автор деякі приміри на рух в течі безконечній (куля, еліпсоїда), а далі займає ся потенціалом та енергією кінетичною свобідного тіла цїпкого, яке порушає ся в безконечній течі. В розд. V. займаєсь автор рівнянями Lagrange'a та їх трансформацією, засадою D' Alembert'a, рівнянями Kirchhoff'a для руху укладу цїпкого в безконечній течі, а також деякими спеціальними случаями; в розд. VI. трансформаціями рівняня Laplace'a та функціями кулі, а далі дроганями морської поверхні, дроганями під впливом волосности та рухом двох куль. В розд. VII. розбирає автор рух невировий, проблем Шварца з ріжними примірами, тиск безконечно широкої струї на пруг положений в струї, форму Kirchhoff'a та Rayleigh'a; в розд. VIII. займає ся автор рухом вировим, єго енергією, рівнянями Clebsch'a, потенціалом логаритмічним (яко примір дроганя місцеві вальця еліптичного та колового), верствами вировими. Ту подає також аналогію до теорії електромагнетизма. Розділ IX. обнимає захованє місцевих і поступових филь при ріжних заложенях (струя Вебера, інтеграли Fourier'a, Fresnel'a, Bessel'a, вплив волосности); а в кінці розд. X теорію клейкости (viscosity) течій. — Рисунків є немного і ті зібрані в двох таблицях на кінці книжки.

Виданєм сеї книжки — де все дуже основно та ясно представлено — автор заслужив ся високо не лиш для своїх, але і для других славянских народів; книжка єго може служити яко досконалий підручник для спеціальних студій, а то тим більше, що спеціальних книжок про гідродинаміку — навіть в чужих мовах — є дуже мало. І се також підносить вартість сеї книжки, що автор — звисний спеціаліст в теорії филь електромагнетних — переводить, де лиш було можна, аналогію між вектором магнетного поля, а скоростію тока в течах.

В. Л.

Dr. F. J. Studnička. Uvod do nauky o determinantech (Sbornik jednoty českých Matematiků v Praze, číslo III. V Praze 1899. st. 1—230).

Підручників — і то дуже добрих — про визначники є доволі багато; пр. німецькі Baltzer'a, Günther'a, Wertheim'a, італійський Pascal'a, англійський Muir'a, польський Баранецкого etc.; до них до-

лучає ся новий, виданий що-йно професором чеського університета, який ні в чим не уступає своїм попередникам. І зверхною формою і змістом заслугує на повне признание і може бути для початкуючих дуже добрим підручником, особливо коли зважимо, що автор численними своїми працями з обсягу науки про детермінанти став в тім предметі спеціалістом.

Сама книжка по при передмову та вступ історичний обнімає три часті та додаток. В часті першій маємо найелементарніші свойства визначників, операції на них та уступ о визначниках додлужених; часть друга займаєть визначниками степенними та циклічними, далі визначниками симетричними та скієними, визначниками о числах зложених, якобіянами, гессіянами та вроньскіянами. Часть трета представляє застосоване визначників до рівнянь та контрвенцій, до трансформацій форм, до елімінацій, рівнянь альгебраїчних та аналітичної геометрії. Долужений додаток подає кілька уваг про визначники безконечні та т. зв. визначники кубічні.

В. Л.

Časopis pro pěstování Mathematiky a Fysiky spolupřisobením odborníku (rediguje prof. Augustin Panek a vydává Jednota Českých Matematiků, Річник XXIX. V Praze. Nakladem jednoty česk. matematiků. 1889).

Число перше має ось-які праці: О některých základních ulohách nové geometrie (napsal Dr. Ant. Sucharda, t. č. ve Strasburku). Měření konstanty gravitační a střední specifické hmoty země (napsal Dr. Vlad. Novak docent c. k. česke university v Praze). Poznámka o některých integrálech omezených (sdílí M. Lerch professor university ve Fribourgu švycarskem). Příspěvek k infinitesimalnímu počtu (napsal Dr. Jan Pexider v Paříži). Poznámka o jistém vzorci z počtu integrálního (sdílí M. Lerch professor na universite ve Fribourgu švycarskem). Poznámka o jistém determinatu mocinném (napsal Vilem Jung professor v Praze). Důkaz základní věty Désarguesovy užitím deskriptivní geometrie (napsal Dr. Ant. Sucharda t. č. ve Štrasburku) Věstník literární. Poznámka ku perspektivnímu zobrazování (napsal Bedřich Procházka ředitel realky v Náchodě). O poučce polynomické a binómické, jakož i o některých identitách na nich založených (napsal Vilem Jounq professor v Praze). O letavicích. (žákům škol středních napsal Jozef Malíř asistent českého astronomického ústavu v Praze). Rovinne průseče rotačních ploch druhého stupně (napsal Vaclav Havlíček v Praze). Ulohy.

Число друге містить слідуєчі праці: O zvláštním případě nulové korelace (napsal Dr. Ant. Sucharda t. č. ve Štrasburku). Několik úvah, hledících k osovému komplexu ploch druhého stupně (napsal Dr. Ant. Sucharda professor t. č. ve Štrasburku). Věstník literární. Století metru (referuje dr. Jiří Guth professor v Praze). Princip jednoduchosti ve fysice (napsal Ph. dr. Vlad. Novak docent české university v Praze). Poznámka o čtyřstěnu (napsal Alois Struad ředitel c. k. realky v Kutné Hore). Ulohy.

Число третє містить: Studie o funkcionálních rovnicích (napsal Dr. Jan Vilém Pexider v Praze). Odvození pozoruhodných rovnic pro komponenty rychlosti ve drahách planet a komet (napsal Dr. Gustav Gruss v Praze). Věstník literární.

Nový rozložitelný přístroj pro astronomický zeměpis (František Wečeřa professor v Brně). Brocardova kružnice trojúhelníka jako místo geometrické (napsal Jos. Langr c. k. námořní inženýr v Pole). Princip jednoduchosti ve fysice (napsal Dr. Vlad. Novak docent česke university v Praze (докінчене). Ulohy. *C. M.*

Извѣстія физико-математическаго Общества при императорскомъ казанскомъ университетѣ (Вторая серія томъ IX. Казань 1899) містять в собі: Випуск першій: I. P. H. Schoute. Sur la courbe de Jacobi d' un réseau des quadriques. П. А. Некрасовъ. По поводу статьи А. А. Маркова: „Законъ большихъ чиселъ etc.“ Д. М. Синцовъ. Связь между эллиптическими и гиперболическими функциями. II. Лѣтопись физ.-мат. Общества і научная хроника. — Приложения: А. Котельниковъ. Проективная теорія векторовъ. Д. Синцовъ. Bibliographia mathematica rossica (1897). — Объявленія.

Випуск другий: I. А. А. Марковъ. Приложеніе непрерывныхъ дробей къ вычисленію вѣроятностей. И. И. Бѣлякинъ. Выводъ тождества Вейерстрасса въ теоріи гиперэллиптическихъ интеграловъ. Д. М. Синцовъ. Условія интегрируемости дифференціаловъ $\Sigma X dx$. II. Лѣтопись физ. мат. Общества. — Приложения: А. Котельниковъ. Проективная теория векторовъ (листы 16—20).

В. Л.

Университетскія извѣстія (Кієвъ) за рік 1899.

№. 7. (липень) містить в собі слідуєчу працю: Н. Н. Шиллеръ: Происхождение и развитие понятій о „температурѣ“ и о „теплѣ“ (1—53). №. 8. містить в собі: Н. Н. Шиллеръ: Обь измѣненіи внутренней енергіи при разжиженіи растворовъ (1—10). Г. Г.

Де-Метцъ: Роль електроємкости чловчського тѣла въ цѣпи перемѣнного тока (1—34). Я. И. Михайленко: О звязи между плотностью и осмотическимъ давленіемъ; теория осмотического тока (1—5). Г. Флоринскій: Объ электрической емкости проводника, состоящаго изъ двухъ равныхъ соприкасающихся шаровъ, и о силѣ отталкиванія между шарами (1—10). Н. А. Столяровъ: Преобразование ультраэллиптическихъ квадратуръ (1—14). №. 10. (октобр) містить в собі: Г. К. Сусловъ: Основы аналитической механики (1—48). №. 11. (ноябр) містить в собі: Я. И. Михайленко: О звязи между упругостью пара и плотностью. Новый методъ опредѣленія молекулярного вѣса по плотности растворовъ (1—20). Г. К. Сусловъ: Основы аналитической механики (49—96). №. 12 (декабр) містить: Б. Я. Букрѣвъ: Элементы теории поверхностей (81—156).

№. 2. за рік 1900. подає продовженє статіі проф. Сулова: Основы аналитической механики (81—144). О. Я.

Записки императорскаго харьковскаго Университета за р. 1899. подають слѣдуючі статіі:

Книга 3-а. Н. Н. Салтыковъ: Объ интегрированіи уравненій съ частными производными перваго порядка одной неизвѣстной функціи (ст. 127).

Книга 4-а. А. П. Грузинцевъ: Электромагнитная теория проводниковъ (1—169).

За р. 1900 подибуєм статію:

Книга 1-а. В. Я. Данилевскій: Изслѣдованія надъ фізіологическимъ дѣйствіемъ электричества на разстояніи (1—96).

О. Я.

Петро Огоновскій. Учебник фізики для низшихъ класъ шкілъ середнихъ (Львів 1897. ст. 1—170+III).

До недавного часу не було у насъ підручника для низшихъ класъ фізики (кромі застарілого і то не оригінального підручника Полянського), який би узглядняв поступи і науки і нашої мови. Сій недстачі зараджує підручник Ог. вповні; і уклад матеріялу і мова і наглядні ілюстраціі підносять дуже вартість сеї книжки. Складаєсь она (після вимогъ приписівъ шкільнихъ) зі вступу (про загальні свойства тіл), а далі з 11 роздѣлівъ (про тепло, сили молекулярні, основи хеміі, магнетизм, електричність, механіку загальну, механіку течій, механіку тілъ воздушнихъ, науку о звуцї, науку

о свѣтлї, основи астрономіі і математичної географіі); цїлий матеріялъ зібраний в 194 параграфахъ. Вкладъ усюди ясний, прозоривий, правила всюди зазначені окреимъ друкомъ, всюди много приміривъ та вправ.

Лиш кілька уваг. І так в хеміі: поділ на металі та металюїди вже нині по змозї закидуєсь усюди, бо ріжницї між ними властиво нема; автор подає число металюїдів на 15, а тимчасомъ звісна річ, що усї металі, навіть Au та Pt дають полученя, де виступають яко т. зв. металюїди. На мій поглядъ лїпше H_2SO_4 назвати „квасъ сїрковий“, а его соли сїрканами, бо сїрчанний квасъ буде мавъ знакъ H_2SO_3 , а его соли сїрчани; HNO_3 квасъ азотовий (соли-азотани), HNO_2 квасъ азотний (соли азотини). Далі думаю, що місто CO_2 назвати углянимъ квасомъ (що є очевидно невірною, бо в квасъ входить мусить Н) лїпше ввести двоокисъ углянный. На ст. 37. подано неясно дефініцію „соли“; хибно сказано, що окиси металюїдівъ є квасами, а окиси металівъ основами; ніколи окисъ не є квасомъ або засадою, бо якъ квасу нема безъ Н, такъ основи безъ групи OH. В цїлій книжцї нема нігде ані разу слова „енергія“, сего найважнїшого понятя нинїшньої фізики. Вправдї в деталї того понятя в низшій гімназіі трудно входити, але — о скїлько знаю — навіть в маленькїмъ підручнику Натансона для шкілъ видѣловихъ цїлий викладъ опертий є о се понятє. В оптицї слово „спектр“ може лїпше заступити словомъ „дугбвина.“

Але се є лиш невеликі подробиці; цїлїсть робить дуже хороше вражїне і ми можемо лиш висказати авторови подяку за се, що збогатив нашу убогу літературу фізичну та шкільну такъ цїнною книжкою

В. Л.

К. Глѣбовіцкій. Интегралы рївнань рїжничковихъ першого ряду в точкахъ особливихъ n-кратнихъ (Справозданє дирекціі ц. к. Н. гімназіі в Перемишли за рікъ шк. 1898/9 ст. 30).

Розправа є по части рефератомъ, по части переводомъ деякихъ уступівъ звісного твору „M. P. Painlevé: Leçons sur la théorie analytique des équations différentielles“ (Paris, A. Hermann 1897)., а іменно сеї части сего твору, яка є містить на ст. 1 інтродукціі та ст. 1—70. самихъ лекцій. Лиш уступъ „інтегралъ рївнаня рїжничкового першого ряду“ на ст. 7—10 згаданой розправи, де є представлений доказъ Cauchy, в — о скїлько ся менї здає — репродукцією з твору „Briot-Bouquet: Traité de la théorie des fonctions élliptiques“ ст. 325 et sq. Тому я не подаю точного змісту сеї роз-

прави, а відсилаю до наведених творів. Ріжниця між оригіналом а розправою та, що автор уживає місцями иншого знакованя, отже $\frac{dy}{dx}$ місто принятого в оригіналі у' і т. п., бо що автор тими або иншими словами висказав се, що Painlevé, се на річи не зміняє нічо. — Думаю, що булоб далеко для нашої літератури хосеннійше, наколиб автор був дійсно доконав переводу, а не лиш представив поодинокі уступи, бо через се тратить ся прозорість та легкість представлення, які ціхують твір Painlevé.

Що до самого реферату позволю собі на пару уваг. На ст. 1. (також 13) переводить автор назву „uniforme“ словом „функція однородна“, що є очевидно фальшиве, бо однозначність функції а однородність є зовсім що иншого. Далі автор називає fonction continue (continuerlich), „трєвалою“, тимчасом она є „тяглою“, а так важне понятє тяглости з трєвалостию (яка може лиш бути фізична) не стоїть в ніякій звязи. — Автор на означенє похідної частної уживає знаку $\frac{\delta}{dx}$, а тимчасом знаком всюди принятим є $\frac{\partial}{\partial x}$, або $\left(\frac{d}{dx}\right)$, бо δ означає варияцію, а не ріжничку. — Думаю також, що ліпше лишити назву „змінний“ місто „змінчивий“; так само треба ся раз рішити і „holomorphe“ назвати або „правильний“ або „однозначний“, а не раз так, другий раз так. Таких похибок находить ся більше. — Но мимо сих уваг робота сама в собі булаб дуже інтересна, коби не один момент.

Автор всюди каже: „докажемо, будемо і т. д.“, отже в числі многим, а на кінци каже: „Розв'язанєм тих двох проблемів займемо ся в другій часті.“ Хто? Ми — се є автор; а тимчасом автор ані одним словом не згадує ніде, що се не є праця самостійна, не цитує ніде ніякої літератури, так що хтось міг би думати, що се праця оригінальна автора. Доперва по скінченю роботи на нєнумерованій картці білого паперу видніє посередині напис „Leçons і т. д. М. Р. Painlevé.“ Що се значить, ніяк не можу догдупатись. На мій погляд пише ся або титул праці „Інтеграла і додає ся „після Painlevé: Leçons..“ подав Н. Н. або в тягу роботи цитує ся жерело, звідки ся що взяло. Н. пр. згаданий доказ Cauchy міг так добре бути взятим в Moigno, як з Lipschütz'a, Picard'a або Briot-Vouquet'a; а звідки у автора він ся взяв, можна лиш догадуватись. — На тім кінчу мої заміти що до сеї праці; певна річ — збільшає она нашу літературу математичну і за се авторови належить ся подяка, но з другої сторони не годить ся в якійсь роботі

не зазначити, що гадки в ній находячі ся не є власні; бо далеко вартійший є перевід або і компіляція, де ся щиро зазначить, з відки она взялась, як праця з позором оригінальности неоригінальна.

В. Л.

Петро Огоновский. Учебник аритметики для низших клас шкіл середних. Часть I на I і II класу. (Друге зовсім перероблене виданє. Львів 1900. Накладом автора. Сторін 132. Ціна 1 К 80 h.)

Друге виданє сего учебника аритметики є оброблене на тих самих підставах, що перше, з тою тільки ріжницею, що відповідає теперішнім зміненим вимогам інструкцій шкільних. Для того то діланя числами цілими і дробами десятичними получені разом так, що по відповіднім діланю числами цілими наступає таке саме діланє дробами десятичними. Надто пропущено зовсім скорочене множенє і діленє, можна було єще пропустити вигоди в множеню, бо ті улєкшеня суть для учеників властиво утрудненєм. Виразно відзначено матеріал для першої класи від матеріалу, який належить в другій класі. Після мого погляду не можна було полишити уступу про найважнійші міри, ваги і монети заграничні. Та річ вельми цікава і інтересна для учеників навіть яко приватна наука, сли би вже не було нагоди взяти сего в школі. За тє систем монетарний австро-угорської монархії є дуже старанно оброблений, при чім увзгляднено вже коронову валюту. — Термінольогія всюди поправа.

На одно звернув бим увагу автора а то на тое, що деякі дефініції в першім виданю суть для учеників яснійші, як власне в тім другім. І так приміром дефініція дроба в першім підручнику була така: „Наколи яку небудь величину н. пр. яблоко, метр... приймемо за одиницю, відтак тую одиницю на кілька рівних частий поділимо і одну або більше таких частий возьмемо, то число, котре тим способом повстало, зове ся числом дрібним або дробом.“ А в другім ось така: „Числа, що містять в собі одну або більше рівних частий якоїсь одиниці, зовуть ся дробами.“ Другий спосіб є без сумніву ядернійший, але за се перший є більше методичний. Примірів рівнож трохи за мало.

Виданєм сего учебника збогатив автор без сумніву нашу зовсім єще небогату математичну літературу і прислужив ся вельми нашій молодежи. Для того на повне признанє заслугує єго муравлина праця.

С. М.

Учебник Арифметики для низших клас шкіл середніх написав Петро Огоновский. (Часть II. на III і IV класу. Львів, 1898. Накладом автора. Ціна 1 К 60 h).

Матеріал в с'ім підручнику ділить автор на 11 розділів. В першій розділі пояснює ся ділання числами загальними, де по кождім ділання слідує кільканайцять відповідних примірів. В другім розділі говорить автор про ділання числами алыгебраічними, де також наглядно представляє числа алыгебраічні на лінії прямиї. В третім розділі поміщено ділання многочленами, в четвортім ділання дробами звичайними, в пятім числа приближені, скорочене множене і ділене, в шестім підношене чисел до другої степені і добуване другого коріня з чисел. В семім розділі пояснює автор підношене чисел до третої степені і добуване третого коріня з чисел, в осмім рівняня, в девятім примінене рівнянь до розв'язуваня задач, в десятім зложено правило трох, а в одинацятім рахунок відірвизийний. Всюди богато добірних примірів. Термінологія поправна. — Дехто може закинув би авторови, що порядок в тім підручнику повинен бути вильшій, а то, щоби скорочене множене, підношене до другої і третої степені, добуване другого і третого коріня було поміщене на переді з огляду на се, що сего потребує ученик при науці геометрії майже в початках науки. Однак я тої гадки, що не підручник, але учитель повинен бути душею науки, а сей після потреби може змінити порядок. Треба признати, що ані один підручник не принято так радо як сей, бо справді брак его відчувано від кільканайцяти літ. Попередна арифметика Дейницкого вже перестаріла, а надто була еще і рідкостію бібліографічною, тож наша молодіж мусіла користати з підручників польских або й німецких. Протес справді громадский обовязок сповнив автор виданем сего учебника, а тим самим положив не малу заслугу в справі вихованя нашої молодежи.

С. М.

Міжнародний з'їзд математиків в відбуде ся в Парижі в часі всесвітної вистави від 6. до 12. серпня б. р. Устроєнем его займає ся комітет організаційний, що складає ся з комісії організаційної (Darboux) і научної (Poincaré). Програма обнимає засіданя загальні, секційні, прогульки etc. До тепер зголосилось ся яких 960 учасників.

Товариство міжнародне до розширення методи кватерніонів і метод векторияльних завязалось перед кількома роками і за ініціативою Дра Molenbroek з Гаги. Голов-

ним его секретаром і скарбником є Al. Macfarlane (South Bethlehem в Пенсильванії). Президентом на рік 1899—1900 є Роберт S. Ball (Cambridge, Англія). Крім головного секретаря є ще т. зв. National Secretaries; таких секретарів має майже кожда держава, навіть Австралія і Япон. Для Росії є секретаром Котельников в Казани.

Конкурс академії в Тулюзі. Академія та (l' académie des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres) оголошує на рік 1901 слідующий конкурс: „Розслідити фамілії поверхній, яких усеї ортогональні траєкторії є плоскими кривими, при чім спеціяльно оперти ся на одну з слідующих точок:

1-о. Щоби всі поверхні представлені в сорядних Декарта рівнянем $\rho = f(xyz)$, де ρ є параметр змінюющий одну фамілію в другу, мали ортогональні траєкторії плоскі, мусить f сповняти рівняне з частними похідними 3. ряду; рівняне то належить розслідити.
2-о. Можна ужити також методи періморфної, опираючи ся на „Mémoire sur la théorie générale des surfaces courbes“ Ribacour'a, а спеціяльно на XIII. уступі.“ Нагорода 500 fr. Праці, осмотрені в девізу і коверту з білтом, належить предложити (в латинскім або французскім язвці) до 1. січня 1901. р.

Планета Ерос. В р. 1898 відкрито планетоїду 433 цікаву із за того, що єї дорога в значній мірі находить ся між дорогою Землі а Марса.

Викрив єї зовсім случайно 13. серпня 1898 астроном G. Witt, занятий в інституті „Uranie“ в Берліні, при нагоді одной експозиції фотографічної зверненої на окружене звїзди β Aquarii. На плиті фотографічній виступила лінійка довга $\frac{2}{5}$ mm. Слідующего дня відкрив Witt в відповіднім місци неба звїздку 10. величини, а майже рівночасно викрив то само тіло на дорозі фотографічній Charlois в Ніцци. Планета та одержала назву Ерос, а єї елементи обчислені через Берберіха в Берліні показують, що середне єї віддалене від Сонця є 1.46, отже меньше, як віддалене Марса від Сонця (1.52). Віддалене єї від Землі є 0.15, т. є. меньше, як найменьше віддалене Марса від Землі (0.38). Може она ставати дуже ясною майже до 6. величини; обігає сонце в 644.732 днях, а єї дорога до екліптики є дуже нахилена, бо $11^{\circ}6' 57.1''$. Здаєсь, що таких планет між Марсом а Землею буде більше, а Ерос є перша з них, як Церера була між планетоїдами.

Моделі до науки математики. Перед 23 роками постав за ініціативою професорів Бріля й Кляйна під фірмою Л.

Бріль в Дармштадті склад моделів до науки математики вищої. В видаваню тих моделів брали визначну участь побіч попередних проф. Dyck, Finsterwalder, Kummer, Rodenberg, Rohn, Schoenflies, Schwarz, Chr. і Н. Wiener. В липню 1899. р. обняла той склад фірма „Martin Schilling, Halle a. S.“, а науковий провід обняв Др Fr. Schilling, професор університета в Гетінген, звісний спеціаліст на поли моделів математичних. — Сего року (1900) вийшла нова серія моделів, а з тих найінтересніші моделі стіжків третого степеня (з ниток) і моделі до теорії функцій. Ілюстрований каталог моделів вийшов в Дармштадті 1892 р. (накладом L. Brillia), додатковий в Галлії накладом M. Schillinga (1900). Побіч вишних заслугують на увагу моделі, що ся відносять до четвертого виміру.

Товариство імени кн. Яблоновского в Липську розписало на рік 1902 конкурс на написане праці, якої ціль є розвинути розсліди Poincaré представлені в его творі: „La méthode de Neumann et le problème de Dirichlet“ (Acta math. XX. 1896). Нагорода за найліпшу працю 1000 марок. Праці треба предложити найдалше до 30. падолиста 1902 р. в секретарягї товариства в язиці німецькім, латинськім або французькім. Ближші подробиці гл. Crelles Journal том 120. ст. 276, або Math. Annalen т. 52. ст. 315.

Конкурс Академії Наук в Берліні на рік 1902. Най $f_1(z)$, $f_2(z)$, $f_n(z)$ творять систем основний інтегралів рівняння різничкового лінійного о сочинниках альгебраїчних. Розслідити функцію п змінних $\frac{u_2}{u_1}$, $\frac{u_3}{u_1}$, $\frac{u_n}{u_1}$, здефінованих рівнянням:

$$u_1 f_1(z) + u_2 f_2(z) + \dots + u_n f_n(z),$$

особливо на случай, коли z є функцією о скінченім числі вартоєстий і подати єї представлєне. Ближше розслідити питанє, о скілько ті спеціальні функції можна вихисувати для інтегрованя рівнянь лінійних ряду п.

Нагорода 5000 марок; термін до надсиланя праць 31. грудня 1901. р.

Конкурс академії берлінської з легату Ельлера. Подати нову методу визначеня сталої солярної або улїпшити одну із знаних метод (так щоби в постереженнях роблєних в різних по-рах року можна було пізнати без сумніву вплив змінного відда-

леня сонця від землі). Найдену методу поперти рядом постережень, які обнималиб що найменше три афелія і три перигелія.

Нагорода 2000 марок; рєчинець до 31. грудня 1903. р. Язик еляборату (як і в повисше наведеній темі) може бути німецький, англійський, італійський або латинський.

Конкурс Товариства Наук в Гетінген на рік 1901. Подати для якої небудь царини рациональности право взаїмности рєшт степенів l-тих, де l є число непаристе.

Най l буде число перве непаристе, ζ l-тим коренем з одиниці різним від 1, k царина рациональности, обнимаюча число ζ ; наколи ν , μ є два числа цілі з царини k, ω ідеал первий зглядом k, то найзагальнійше право взаїмности для рєшт степенів l-тих в царині k можна представити в формі:

$$\prod_{(\omega)} \left(\frac{\nu, \mu}{\omega} \right) = 1,$$

де добуток відносить ся до всіх ідеалів первих в царині k, символ $\left(\frac{\nu, \mu}{\omega} \right)$ означає l-тий корень з одиниці, здефінований однозначно через числа ν , μ та ідеал ω .

Конкурс жадає проте висказати вповні спеціальні твердження, що ся містять в тім загальнім праві і подати доказ права бодай в кількох случаях спеціальних. Велику вагу будуть мати приміри чисельні, що виясняють та стверджують се право.

Нагорода 1000 марок.

IX. з'їзд лікарів і природників польських відбуде ся в Кракові в днях від 21. до 24. липня 1900 р. Крім обряд спільних відбудуть ся засіданя секційні в 22 секціях. В секції математично-фізичній зголошено до кінця цьвітня слїдуючі реферати: С. Дікштайн (Варшава): О теорії чисел. 2. Й. Пузина: З теорії інтегралів альгебраїчних. 3. І. Закржевський: Нинішний стан знаня динамічного рівноважника тепла. 4. М. Смолюховський: О найновіших постапах кінетичної теорії матерії. 5. М. Рудзкий (Краків): Про оборотовий рух землі. 6. Л. Е. Бетхер (Львів): Історичний перєгляд розвою теорії рівнянь функційних.

Виправа англійска до бігуна антарктичного під проводом Borchgrevinka (Норвега) на кораблі „Southern-Cross“ (Хрєст полудневий), зложена крім В. єще з кап. Jensen'a, поручника

Colbeck'a, фізиків Hught'a Evans'a і Hansen'a, зоологів Bernacchi і Fougner та доктора Klovstad'a, що виїхала з Лондона 25. липня 1898., повернула уже до Нової Зеландії. Виправа досягнула $78^{\circ} 50'$ полудневої ширини (отже $40'$ далше, як капітан James Ross в р. 1841) і нашла положене полудневого магнетного бігуна.

Евген Beltrami, славний математик італійський, президент Академії dei Linceo в Римі, помер 18. лютого 1900. Дуже важні є его праці в теорії кривих та поверхній, а его праця „Saggio di interpretazione della Geometria non-euclidea“ (Giorn. di Matem. 6) разом з працями Riemann'a та Helmholtz'a дали товчок до розвою метагеометрії.

Вийшов вже VIII. том, часть I. звісного журналу бібліографічного „Revue semestrielle des publications mathematiques“ (Amsterdam, Delsman en Nolthenius 1900).

Вийшло з друку: Ф. Клейнъ. Лекції по избраннимъ вопросамъ элементарной геометрии. Пер. Н. Н. Парфентьева подъ ред. Д. М. Синцова. (Казань 1898. Ц. 75 коп.).

Н. Н. Веселовскій. Элементарная теорія ошибокъ наблюдений і способъ наименьшихъ квадратовъ съ приложеніями ихъ къ вопросамъ Низшей Геодезіи (Москва 8° 239 ст. 1897).

П. Д. Войнаровскій. Основныя свѣдѣнія изъ высшей математики, необходимыя электротехнику. Ч. I-я теорет. и практ. курса электротехники. Съ 31. рис. (Изд. Риккера Спб. 12° . ст. 207 1897).

В. П. Ермаковъ. Теорія абелевыхъ функций (Кіевъ. 8° ст. 120, 1897. Ц. 1. р.).

А. П. Мининъ. Сборникъ задачъ по аналитической геометрии. (Москва. 8° 62 ст. 1897. Ц. 50 коп.).

В. Н. Чиколевъ. Таблицы: математическія, мѣры и вѣса, калибровъ, вѣсовъ, матеріаловъ, главнѣйшія по общей механикѣ и физикѣ (Спб. 1897. 12° . ст. 137. Ц. 1. р.).

Н. В. Рейнгардтъ. Неэвклидова геометрія и позитивизмъ (Казань. 16° ст. 56. 1897. Ц. 35 коп.).

А. Киселевъ. Элементарная алгебра (Москва, кн. маг. Думнова 8° ст. 319. 1897. Ц. 1 р. 10 коп.).

Сї вістки взяті з „Bibliographia mathematica rossica“ за рік 1897, видаваної казаньским „Физико-математическим обществом“ (сеї випуск бібліографії виданий 1899. р. під редакцією Д. Синцова).

Вийшли з друку:

Karel Domin. Arithmetika v úlohách pro ústavy učitelské (V Kutné Hoře 1899, nákladem Karla Šolce. 20°).

A. Adámek. Měřictví pro školy mistrovské, odborné a řemeslnické (S. 145. V Praze 1897, nákladem Jednoty českých matematiků. 8°).

F. J. Studnička. Výklady o funkcích monoperiodických (ibid. cena 1 zl. 20 kr.).

Ed. Weyr. Projektivná geometrie základních útvarů prvního řádu (Číslo I Sborniku „Jednoty etc.“ cena 4 K 80 h).

По болгарски вийшла:

Алгебра за горнитѣ класове на гимназиалнитѣ училища. Съставилъ Дръ Ем. Тафтл, прѣведъ отъ чехски. А. В. Шоурекъ. Пловдивъ 1899.

(Записано в časopisu pro pěstování matematiky a fysiky 1899. číslo I).

V. L.

