

# SPRAWOZDANIE

DYREKCYI

C. K. WYŻSZEJ SZKOŁY REALNEJ

WE LWOWIE

za rok szkolny 1874.

13947



WE LWOWIE, 1874.

Nakładem funduszu szkolnego.

Z I. Związkowej Drukarni.



20. 2025  
Spr. 143

## TREŚĆ.



I. Uzasadnienie własności ciał lotnych na podstawie mechanicznej teorii ciepła — rozprawa Karola Góreckiego.

II. Kronika i statystyka zakładu za rok szkolny 1874 — przez Dyrektora.





## Uzasadnienie własności ciał lotnych na podstawie mechanicznej teorii ciepła.

Podział ciał na stałe, płynne i lotne wynikał już z samego zapatrywania się na przyrodę; jednak od czasu, gdy Deville platynę, Hare irridium i rodium, Gaudin kwarc i wapiń, Despretz krzem, bor, titan, molibden, a nawet węgiel stopił; gdy Faraday okazał, że silném zgęszczeniem i oziębieniem wszystkie gazy z wyjątkiem tlenu, wodorodu, azotu, tlenku węgla i tlenku azotu skroplić można, znikł dawny podział, nie ma ciał stałych płynnych i lotnych, lecz tylko są trzy stany skupienia, a każde ciało w przyrodzie pojawia się w jednym z tych trzech stanów; w którym zaś stanie skupienia ma się ciało pojawić, zawisło to, jak doświadczenia pouczają, od ilości ciepła, jaką ciało posiada. Ciepło zatem jest przyczyną stanów skupienia.

Chcąc bliżej poznać sposób, w jaki ciepło skutecznia przemianę stanów skupienia na ciałach, musimy koniecznzie poznać skład i budowę ciał. Wewnętrzna istota materji jest nam nieznaną, i jedynie z jej własności można wyprowadzić wnioski o jej wewnętrznej budowie.

Już pierwsze doświadczenia nas pouczają, że wszystkie ciała są podzielne, że nawet mechanicznie można je podzielić na bardzo małe cząsteczki. — Nieskończenie małe cząsteczki, zwane drobinami, tworzą ciało. Drobiny są umieszczone w pewnych od siebie odstępach, o czém zjawiska dziurkowatości nas pouczają.

Wollaston dowiódł, że wszystkie ciała są przezroczyste; a ponieważ pewną już dziś jest rzeczą, że przyczyną światła jest ruch drgający eteru, więc oprócz drobin w każdym ciełe koniecznzie i eter znajdywać się musi. Tu mogą tylko dwa zachodzić wypadki: albo między eterem a drobinami działają siły wzajemnie je wiążące, a więc, że od ułożenia drobin zawisło ułożenie eteru, albo eter i drobiny wcale nie zawiśle od siebie się znajdują. Doświadczenia poczynione z polaryzacyi światła dowodzą, że między eterem i drobinami działają siły przyciągające. Jeszcze dokładniej dowodzi tój rzeczy zjawisko obrotu płaszczyzny polaryzacyjnej pod wpływem magnesów i prądów elektrycznych. Doświadczenia dowiodły, że płaszczyzna polaryzacyjna światła pod wpływem magnesów albo prądów elektrycznych wtedy tylko obróconą

zostaje, gdy światło przechodzi przez ciała stałe lub płynne, nigdy zaś, gdy przechodzi przez ciała lotne, z czego koniecznie wynika, że ze zmianą ułożenia drobin zmieniają się i własności eteru, a z tego, że eter z drobinami jest związany, że zatem między drobinami a eterem działają siły przyciągające.

Jaki kształt mają drobiny, tego nie dociekniemy, lecz dla uproszczenia wyobrażeń i rachunku przypuszczamy, że mają kształt kulisty. W skutek działania sił przyciągających jest każda drobina otoczona sferami eteru, którego gęstość coraz się zwiększa, w miarę jak cząstki eteru są bliżej drobin położone. Tym sposobem przychodzimy do tego samego zapatrywania się, które Redtenbacher rozwinął.

Badając dalej przychodzimy do przekonania, że wszystkie ciała przy zmianie swęj objętości stawiają pewien opór, a z tego koniecznie wnosić potrzeba, że wewnątrz każdego ciała między jego cząsteczkami działają tak siły odpychające, jako też i przyciągające.

Z doświadczeń Keplera i Maskelyna wynika, że wszystkie ciała się przyciągają, z czego wnioskować należy, że i drobiny ciał przyciągać się muszą, że zatem działanie dwóch mas, które spostrzegamy, jest wypadkowem działaniem pojedynczych drobin. Jeżeli następnie takie działanie zachodzi między drobinami ciał różnych i od siebie oddalonych, to tem bardziej musi ono mieć miejsce między cząsteczkami tego samego ciała.

Wyprowadziliśmy tedy zdanie, że drobiny jednego i tego samego ciała wzajemnie się przyciągają; a gdy tak jest, nie widzimy przyczyny, dla którejby prawo Newtona, które się wszędzie sprawdza, tu dla tych sił nie miało być ważnem.

Co do sił odpychania, możnaby zrobić przypuszczenie, że drobiny ciał mają dwa bieguny, podobnie jak to u magnesów spostrzegamy, z których równoimienne się odpychają, a różnoimienne przyciągają. Sposób magnesowania, również jak i doświadczenie, że wszystkie ciała są magnetyczne, następnie tworzenie się kryształów, do czego także marznięcie wody zaliczamy, a szczególnie to ostatnie, każą nawet taką biegunowość przyjąć. Lecz z drugiej strony stan nie magnetyczny i bezpostaciowy tłumaczy się przypuszczeniem, że w stanie zwykłym drobiny jak najrozmaitsze mają położenia, a w takim razie nie możemy sobie wyobrazić, dla czego rozsuwanie cząstek ma zwrócić ku sobie bieguny różnoimienne, a zgniatanie równoimienne, a tém mniej wytłumaczyć różne stany skupienia. Przypuszczenie zaś, że jedne i te same drobiny niejako w jednym punkcie posiadają siłę przyciągającą i odpychającą, nie ma żadnej realnej podstawy.

Zważywszy to wszystko, wypada nam przyjąć, że tą siłą odpychającą, działającą między cząstkami ciała, jest sprężystość eteru, która proporcjonalnie do siły zgniatającej wzrasta, oraz, że granica sprężystości eteru leży nieskończenie daleko, że zatem eter jest ciałem doskonale sprężystem.

Różne stany skupienia wyobrażamy sobie w następujący sposób: W stanie stałym są drobiny tak blisko siebie położone, że siły przyciągające, które

odtąd spójnością nazywać będziemy, silnie działają. Mocą tój spójności dążą drobiny do wzajemnego zetknięcia się, lecz zbliżając się, zgęszczają sfery eteru, w skutek czego zwiększa się jego sprężystość tak dalece, że wreszcie sprężystość sfer spójność zrównoważy, cząstki zatem zetknąć się nie mogą. Zgniatając ciało stałe zbliżamy drobiny, spójność wzrasta w miarę, jak kwadrat oddalenia maleje, ale zarazem i wzmagą się sprężystość eteru proporcjonalnie do spójności i siły zgniatającej, skutkiem czego zgniatanie ma granicę; sprężystość bowiem eteru utrzyma obie siły w równowadze. Jeżeli siła cisnąca działać przestanie, sprężystość ta rozsuwa cząstki ciał tak długo, aż cząstki zajmą pierwotne położenie, a ciało postać swą odzyskuje. Lecz jeszcze inny zajść może wypadek. W skutek silnego zgniecenia mogą niektóre cząstki eteru od całości się oderwać; w takim razie sfery będą zawierały mniej eteru, sprężystość ich zmniejszy się o tyle, że tylko spójność zbliżonych drobin zrównoważy, a cząstki w tём nowém położeniu pozostaną.

Rozsuwając ciało stałe powiększamy oddalenie drobin, maleje więc spójność, lecz i sfery się rozwijają, a zatem maleje sprężystość eteru tak dalece, że spójność bierze górę nad sprężystością eteru i siłą zewnętrznie działającą. Rozsuńmy drobiny aż do granicy, w której spójność jeszcze o tyle działa, że sprężystość sfer zrównoważy, a tym sposobem sprowadzimy ciało ze stanu stałego w stan płynny. Rozsuwając cząstki płynu już nie doznajemy oporu. Ciało jednak w tym stanie stawia wielki opór w zgniataniu, albowiem tu sprężystość raźniej wzrasta, aniżeli spójność. Spójność bowiem wzrasta tylko w skutek zbliżania się drobin, sprężystość zaś eteru i w skutek większej spójności i w skutek siły zgniatającej.

Za najmniejszém powiększeniem oddalenia drobin ciała, będącego w stanie płynnym, zniika spójność, sfery eteru rozwijają się zupełnie, a w skutek tego, jak zgniecione kule sprężyste odzyskując swoje postać, odpychają się. Drobiny wraz ze sferami je otaczającymi, tą siłą rzucone, na mocy bezwładności przebiegają drogi prostokreślnie — ciało przeszło w stan lotny. Twierdzimy więc, że eter, otaczający drobiny ciał stałych, jest gęściejszy, aniżeli wtedy, gdy ciało przeszło w stan płynny, a w tym stanie znowu gęściejszy, gdy ciało znajduje się w stanie lotnym. W tym bowiem stanie sfery eteru są zupełnie rozwinięte, a promień ich rzeczywiście taki, jaki odpowiednio do siły przyciągającej eteru do drobin być powinien.

Zjawisko załamywania się światła wuiosek nasz w zupełności potwierdza. Jeżeli bowiem przez  $\alpha$  wyrazimy kąt padania, przez  $\beta$  kąt załamania, natenczas otrzymamy według teorii undulacyjnej równanie doświadczeniem Foucaulta stwierdzone

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c}{c_1} \quad 1)$$

gdzie  $c$  oznacza chyżość przewodzenia fal eteru w żywiole pierwszym, a  $c_1$  chyżość tego samego rodzaju w żywiole drugim, w którym światło załamanem

zostało. Dla chyżości przewodzenia ruchu drgającego w ogóle, a więc i dla ruchu eteru wyprowadza teoria undulacyjna równanie :

$$\begin{aligned} c &= A \sqrt{\frac{e}{d}} \\ c_1 &= A \sqrt{\frac{e_1}{d_1}} \end{aligned} \quad 2)$$

gdzie  $A$  jest ilością stałą,  $e$  oznacza sprężystość,  $d$  gęstość eteru w jednym ciele, zaś  $e_1$  i  $d_1$  te same mają znaczenia w drugim ciele.

Przypuśćmy, że  $e = e_1$  i podstawmy wartości z równania 2) w 1) otrzymamy :

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sqrt{d_1}}{\sqrt{d}} \quad 3)$$

Jeżeli światło przechodzi z ciała lotnego w płynne, lub z płynnego w stałe, w takim razie uczy nas doświadczenie, że  $\beta < \alpha$  zatem  $\sin \beta < \sin \alpha$  a więc  $d_1 > d$  zgodnie z tém, cośmy wyżej powiedzieli.

Z zapatrywania się naszego wynika dalej, że w ciałach stałych wszystka przestrzeń wypełniona jest drobinami i sferami eteru drobiny otaczającemi, a nie wiele może pozostać przestrzeni próżnej, którą eter nie należący do żadnej drobiny wypełnia. W stanie płynnym eteru wolnego znajduje się więc, a najwięcej między sferami otaczającemi drobin ciała lotnego.

Zapatrywaniu się naszemu na stany skupienia ciał dwa możnaby zrobić zarzuty. Z tego określenia możnaby wnosić, że ciała stałe muszą być gęściejsze od płynnych, a czemu oczywiście doświadczenie się sprzeciwia. Lecz zarzut ten wtedy tylko byłby uzasadniony, gdyby drobiny wszystkich ciał przyciągały się z jednakową siłą, czego żadną miarą przypuścić nie można; i owszem przeciwnie wnosić należy, że ciała między sobą tém tylko się różnią, że drobiny ich różnemi wyposażone są siłami przyciągającemi, a w takim razie łatwo zrozumieć, że ciało może być stałym, chociaż jego drobiny w większym znajdują się odstępnie, aniżeli w płynach. Jeżeli zaś porównamy gęstość jednego i tego samego ciała w jego wszystkich trzech stanach skupienia, doświadczenie zdanie nasze w zupełności potwierdzi. Każde bowiem ciało posiada większą gęstość, gdy jest w stanie stałym, aniżeli wtedy, gdy jest w stanie płynnym, a w płynnym ciało jeszcze gęściejsze, niż w stanie lotnym; chyba że jestto ciało w tej mierze stanowiące wyjątek, do których dotąd woda i bizmut należą, a który to wyjątek biegunowością drobin bez obalenia naszego twierdzenia wytłumaczyć można.

Drugi zarzut byłby, że samém rozsuwaniem cząstek możnaby ciało ze stanu stałego w płynny, a z tego w lotny przeprowadzić, czego dotąd uczynić nie zdołano. Lecz rozciągając ciało stałe, lub rozsuwając cząstki płynu, rozsuwamy nie pojedyncze drobin, lecz całe ich grupy. Gdybyśmy zdołali mechanicznym sposobem pojedyncze rozsunąć drobin, nie wątpimy, że ciała stałe



tym sposobem stapialibyśmy, a płyny w pary zamieniali, co t $\acute{e}$ m widoczniejsze, że sam $\acute{o}$ m zgęszczeniem gazy skroplić, a płyny w ciała stałe przemienić możemy. Jeżeli dotąd mechanicznym sposobem przemian takich nie uskuteczniono, należy szukać przyczyny w t $\acute{e}$ m, że „siły molekularne są zamaskowanymi olbrzymami“, a z t $\acute{e}$ mi siłami siły nasze wcale mierzyć się nie mogą. Do zwalczenia tych sił potrzeba również sił molekularnych, a takimi siłami jest „ciepło“, które w istocie pracę tę wykonuje.

Co do składu ciał, podzielaliśmy poniekąd zdanie Redtenbachera, jednak żadną miarą co do istoty ciepła zgodzić się z nim nie możemy. Według zdania Redtenbachera jest ciepło ruchem drobin eteru, odbywającym się w kierunku promieni sfer. Lecz zrobiwszy to przypuszczenie, jak słusznie zauważał Wüllner, trudnooby wytłumaczyć różnicę zachowania się ciepła przewodniczącego, a ciepła promienistego. Co do istoty ciepła podzielamy w zupełności zdanie mechaniczn $\acute{e}$ j teorii ciepła, która widząc zupełną tożsamość między światłem a ciepłem promienist $\acute{e}$ m, orzekła, że ciepło promieniuste jest ruchem drgającym eteru, a mianowicie ruchem poprzecznym, ciepło zaś przewodniczące ruchem drobin ciał. Ponieważ eter z drobinami, jak to okazaliśmy, jest związany, zatem oczywistą jest rzeczą, że tak ruch eteru na drobinę, jako t $\acute{e}$ ż odwrotnie ruch drobin na eter wpłynąć może.

Określiwszy tedy przyczynę ciepła, przystępujemy do okazania wpływu ciepła na stany skupienia ciał.

Wyobraźmy sobie trzy drobinę ciała stałego, otoczone sferami eteru, zajmujące położenie obok siebie  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , i przyjmijmy, że owe cząstki w t $\acute{e}$ m położeniu są w równowadze. Jeżeli cząstkę  $b$  ogrzejemy, więc według mechaniczn $\acute{e}$ j teorii ciepła wyruszmy ją z j $\acute{e}$ j miejsca równowagi. Cząstka  $b$  dajmy na to poruszy się ku cząstce  $a$ , uderzy w nią i odda j $\acute{e}$ j całą swą chyżość, poczem cząstka  $a$  się poruszy. Lecz  $b$  nie może pozostać w t $\acute{e}$ m now $\acute{e}$ m położeniu, gdyż posuwając się ku  $a$ , oddaliła się t $\acute{e}$ m sam $\acute{o}$ m od  $c$  — zachodzi tu ten sam wypadek, jak przy mechaniczn $\acute{e}$ m rozsuwaniu cząstek — drobiną  $b$  zostanie przez  $c$  przyciągnięta, poruszy się więc ku  $c$  aż do miejsca sw $\acute{e}$ j równowagi z chyżością wzrastającą, ztąd dalej ku  $c$  z chyżością malejącą, gdyż w miarę zbliżania się do  $c$  chyżość swą na nią przenosi. Cząstka zatem  $b$  będzie odbywać ruch drgający, a tak samo cząstki  $a$ ,  $c$  i wszystkie inne drobinę, z których ciało stałe się składa. Ponieważ nie ma przestrzeni, w któr $\acute{e}$ jby ciepła nie było, lecz przeciwnie wsz $\acute{e}$ dzie większe lub mniejsze ciepło znajdujemy, przeto w każd $\acute{e}$ m ciele drobinę odbywają ruchy, a w ciałach stałych są te ruchy przeważnie ruchami drgającymi; nie przeczymy jednak, żeby prócz ruchów drgających nie miały miejsca inne ruchy, jak n. p. ruch obrotowy.

W miarę wzrastania ogrzewania, powiększa się żywa siła ruchu drobin. Drobinę przebiegają w tym samym czasie coraz większe drogi, roztrącają się, objętość ciała wzrasta, sfery zgniecione rozwijają się, aż w końcu przy dostateczn $\acute{e}$ m ogrzaniu drobinę wchodzi w takie od siebie oddalenie, że ciało przechodzi w stan płynny. W tym stanie spójność zrównowazona sprężystością,

drobiny nie są ograniczone na pewne tylko miejsce, dlatego u ciał w tym stanie zostających mogą być ruchy najrozmaitsze. Drobiny mogą jedna po drugiej się toczyć, mogą odbywać ruch drgający, a nawet oddalić się od jednych zbliżając się do drugich. W skutek tych tu określonych ruchów mogą cząstki znajdujące się na powierzchni płynu wyjść po za sferę, w której spójność jeszcze działa, a więc wyjść w takie miejsce, gdzie spójność sąsiednich cząstek nie sięga, czyli raczej działanie spójności jest nieskończenie małe, a wtedy ciało przechodzi w stan lotny; a więc już w zwykłej temperaturze może się odbywać, ale tylko na powierzchni, ulatnianie. Jeżeli dalej płyn ogrzewać będziemy, drobiny będą odbywać rażniejsze ruchy, silniej się będą od siebie odbijać, a tym samym coraz bardziej wzajemnie się oddalać, aż nareszcie cząstki będą tak silnie miotane, że nawet drobiny, wewnątrz płynu położone, na zewnątrz się wydobędą i na mocy bezwładności przestrzeń w kierunku prostym przebiegną. Przechód taki ze stanu płynnego w stan lotny nazywa się wrzeniem.

Według tego przedstawienia znajdują się ciała wtedy w stanie lotnym, jeżeli w skutek oddalenia drobin spójność działać przestała. Oddalenie to drobin może być jednak tak małe, że za małym nawet zbliżeniem drobin spójność się znowu pojawi, a zatem ciała w stan płynny przejdą, albo oddalenie może być tak wielkie, że dopiero bardzo wielkiego trzeba zmniejszenia tego odstepu, by się spójność pojawiła. Według tego, czy ciała lotne trudniej lub łatwiej w stan płyny przechodzą, dzielono dawniej ciała lotne na gazy i pary. Ze stanowiska nowszej fizyki uważamy wszystkie ciała lotne za pary, które są albo trwałe lub nietrwałe, według tego czy się trudniej lub łatwiej skroplić dadzą.

Ponieważ zjawiska, spostrzegane na ciałach będących w stanie lotnym najwięcej interesu wzbudzają, więc zastanowimy się nieco bliżej nad własnościami tych ciał i wytłumaczymy przyczynę niektórych zjawisk na nich spostrzeganych, opierając się na mechanicznej teorii ciepła.

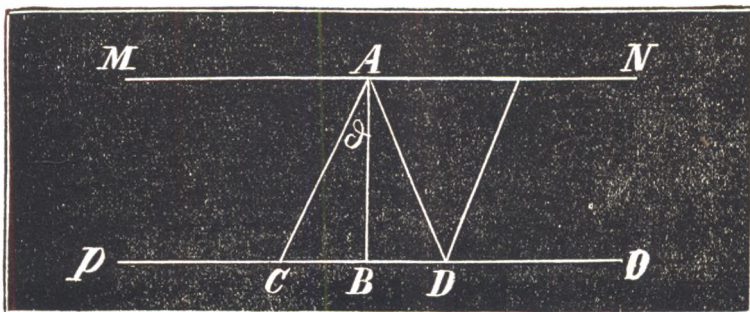
Gay-Lussac i Joule ściśłym doświadczeniem wykazali, że między cząsteczkami ciał w stanie lotnym prawie nie istnieje siła spójności. Mówiąc, że siła spójności prawie nie istnieje, mamy na myśli, że siła spójności jest nieskończenie małą. Gdyby bowiem siły spójności między cząstkami gazu wcale nie było, natenczas żadną miarą nie zdołalibyśmy gazu skroplić; gaz taki byłby doskonałym. Gaz taki, o ile doświadczenia nas pouczają, nie istnieje, jest to więc gaz idealny, do którego te gazy tem bardziej się zbliżają, im trudniej skroplić się dają. Ponieważ gazy trwałe zbliżają się do gazów doskonałych, zatem ciepło u tych ciał nie potrzebuje wykonywać pracy wewnętrznej.

Drobiny gazów są ustawicznie w szybkim ruchu, w przestrzeni wolnej mogą odbywać ruch swobodnie i oddalać się od siebie coraz bardziej, a więc rozprzestrzeniać się w coraz większej przestrzeni. Zamknięte w pewnej ograniczonej przestrzeni nie mogą już dowolnie od siebie się oddalać, gdyż ze wszystkich stron w swym biegu napotykają przeszkodę, mianowicie ściany naczy-

nia. Zetknawszy się z niemi, odbijają się od nich jak kule doskonale sprężyste według znanych praw odbijania się. Jasną jest rzeczą, że ściany naczynia, uderzane przez nieskończenie wiele drobin, mogą być albo w ruch wprowadzone, albo oprzeć się i stawić im opór; koniec końcem drobiny gazu wywierają pewne ciśnienie na wszelką przeszkodę, tamującą ich ruch. Tę własność gazów nazywamy prężnością.

Clausius obliczył dzielność uderzeń o ściany naczynia, czyli prężność gazów w sposób następujący: Pomyślmy sobie pewną objętość gazu zamknię-

fig. 1.



togo między dwiema płaskimi ścianami (fig. 1)  $MN$  i  $PQ$ , które nieskończenie blisko siebie się znajdują. Naznaczamy ich oddalenie przez  $h$ . Drobiną  $C$  uderza w punkcie  $A$  o ścianę, odbija się od niej w kierunku  $AD$ , następnie odbija się od ściany  $PQ$  itd. Oznaczmy przez  $\delta$  kąt padania, zatem  $AC = \frac{h}{\cos \delta}$

a droga  $AC + AD = 2 AC = \frac{2 h}{\cos \delta}$ . Jeżeli tę drogę przebiega drobiną w czasie  $t$  z chyżością  $u$  ruchem jednostajnym, więc:

$$t = \frac{2 h}{u \cos \delta} \quad \text{zaś} \quad \frac{1}{t} = \frac{u \cos \delta}{2 h} \quad 4)$$

oznacza nam ilość uderzeń w jednostce czasu. Ilość drobin oznaczmy z tego najprawdopodobniejszego przypuszczenia, że tyle różnych w gazie istnieje kierunków ruchu, ile nieskończenie małych zmian może mieć kąt  $\delta$  między granicami  $o$  i  $\pi$ , z czego dalej łatwo wyrozumić, że miejsca, w które drobiny uderzają, będą tuż obok siebie położone, i tyle ich będzie, ile uderzających drobin. Suma tych miejsc daje całą powierzchnię, na którą gaz ciśnie. Naznaczmy więc przez  $F$  wielkość całej powierzchni, a przez  $dF$  wielkość miejsca, w które drobiną uderza; stosunek  $\frac{F}{dF}$  oznacza liczbę drobin o powierz-

chnię  $F$  uderzających. Liczba ta, jak się wyżej wspomniało, będzie funkcją kąta  $\delta$ . Aby tę funkcją oznaczyć, zakreślmy ze środka  $O$  promieniem  $= 1$  okrąg (fig. 2), następnie wykreślmy dwa promienie  $aO$  i  $bO$  nachylone do pewnej prostej  $xx'$  pod kątem  $\delta$  i  $d\delta$ . Jeżeli ten okrąg na około osi  $xx'$  obrócimy o  $\pi$ , ślad linii

$ab$  będzie pasem, podczas gdy ślad całego okręgu będzie kulą. Naznaczymy przez  $n'$  liczbę cząstek w wycinku  $aOba'b'$ , a przez  $f$  powierzchnię pasa  $ab$ ,

otrzymamy według powyższego wzoru  $n' = \frac{f}{df}$ . Jeżeli zaś  $n$  oznacza liczbę

cząstek w całej półkuli zawartych, której powierzchnia  $F$ , więc gdy  $df$  ma

wszędzie jednakową wartość, znajdziemy:  $n = \frac{F}{df}$  następnie  $n' : n = f : F$

$$\text{następnie } n' : n = 2 \pi \sin \delta d \delta : 2 \pi$$

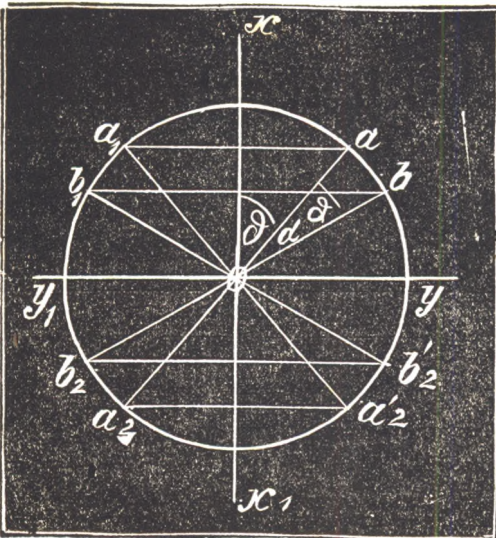
$$\text{zatem } n' = n \sin \delta d \delta \quad 5)$$

Pomnożmy 4) przez 5) otrzymamy na liczbę wszystkich uderzeń cząstek  $n'$  wyraz :

$$\frac{n u}{2 h} \sin \delta \cos \delta d \delta \quad 6)$$

Dzielnosc jednego uderzenia równa się iloczynowi z masy uderzającej i chyżości; chyżosc  $u$ , z jaką się

Figura 2.



drobiny gazu poruszają, musimy rozłożyć na dwie składowe, jedną  $u \sin \delta$ , równoległą do płaszczyzny  $MN$ , która to dzielnosc uderzenia nie ma wpływu, i drugą  $u \cos \delta$  do tej płaszczyzny prostopadłą. Wyraziwszy masę drobiny uderzającej przez  $m$ , otrzymalibyśmy na dzielnosc uderzenia wyrażenie  $mu \cos \delta$ . Zważywszy jednak, że każda drobina, jako ciało doskonale sprężyste, dwa razy z jednakową siłą uderza, raz gdy zetknąwszy się z ścianą swoją objętość zmienia, drugi raz gdy napowrót swój kształt odzyskuje, otrzymamy na wielkość jednego uderzenia

$$2 m u \cos \delta \quad 7)$$

Przez pomnożenie wyrazów 6) i 7) otrzymamy na dzielnosc  $dP$  wszystkich uderzeń w jednostce czasu drobin znajdujących się między kątem  $\delta + d\delta$  a  $\delta$  wyraz :

$$dP = \frac{m n u^2}{h} \sin \delta \cos^2 \delta d \delta \quad \text{zatem}$$

$$P = \frac{m n u^2}{h} \int_{\delta=0}^{\delta=\frac{\pi}{2}} \sin \delta \cos^2 \delta d \delta$$

lecz  $d \left( -\frac{\cos^3 \delta}{3} \right) = \sin \delta \cos^2 \delta d \delta$ , więc  $-\frac{\cos^3 \delta}{3} = \int \sin \delta \cos^2 \delta d \delta$

zatem

$$P = \frac{m n u^2}{3 h} \left[ -\cos^3 \delta \right]_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{m n u^2}{3 h}$$

Taką siłą ciśnie gaz o ściany naczynia; dzielność więc oporu, jaki te ściany stawić muszą, musi być równa temu ciśnieniu. Gdyby ściana była ruchomą, np. tłok, którego powierzchnia  $= \alpha$ , a gdyby na każdą jednostkę powierzchni dla sprowadzenia równowagi ciśnienie  $p$  działać miało, więc

$$p \alpha = \frac{m n u^2}{3 h} \quad \text{czyli}$$

$$p = \frac{m n u^2}{3 \alpha h}$$

$\alpha h$  wyraża objętość naczynia, a zatem i gazu w niem zawartego; tę objętość nazywamy przez  $v$ ; otrzymamy więc

$$p v = \frac{m n u^2}{3} \quad \text{czyli}$$

$$\frac{3}{2} p v = \frac{m n u^2}{2}$$

$m n = M$  masa wszystkiego gazu; otrzymamy więc:

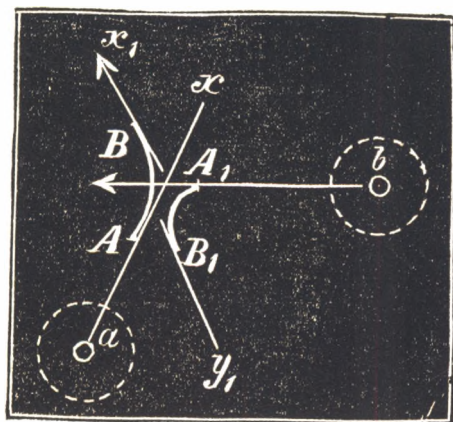
$$\frac{3}{2} p v = \frac{M u^2}{2} \quad \text{S)}$$

Przy wyprowadzaniu tego wzoru zrobiliśmy jedno nieprawdopodobne przypuszczenie, mianowicie, że drobiny w biegu się nie spotykają. Łatwo wyrozumieć, że w istocie niektóre drobiny nie zetkną się z sobą; ależ zajść może bardzo często wypadek, że drobiny się z sobą spotkają. Tu mogą zajść dwa wypadki, albo uderzenie nastąpi proste, albo ukośne. W pierwszym wypadku zbliżą się drobiny do siebie tak dalece, że sprężystość sfer eteru ich chyżość zniweczy, poczem sfery odzyskując swój pierwotny kształt odepchną się i polecą z tą samą chyżością w przeciwnym kierunku, albowiem jednakową masę i chyżość posiadają. Ten wypadek nie zmieni dzielności uderzeń o ścianę;

na jedno bowiem wyjdzie, czy cząsteczka  $a$  sama, czy przez nią tracona  $b$  uderzy, byle tylko wszystkie trącane drobiny z tą samą uderzały siłą.

W wypadku drugim zbliżą się drobiny aż do punktów  $A$  i  $A_1$ , w których to miejscach ich sfery eteru się zetkną. Na mocy bezwładności usiłuje każda drobina w pierwotnym kierunku pozostać, w skutek czego coraz bardziej ku sobie się zbliżają, a siły odpychające wzrastają. Od tego więc czasu, kiedy się sfery drobin zetknęły, zostają pod wpływem dwóch sił: niezmiennej siły bezwładności i zmiennej siły odpychającej. Pod wpływem tych dwóch sił zakre-

Fig. 3.



ślą drobiny, jak uczy mechanika, drogi krzywe  $AB$  i  $AB_1$  (fig. 3), a wyszedłszy po za granicę wzajemnego oddziaływania poruszać się znowu będą po drodze prostokreślnej. Tego rodzaju uderzenie nie zmienia ich pierwotnej chyżości: a więc widoczną jest rzeczą, że uderzenie się drobin ukośne nie zmienia dzielności uderzeń na ściany naczyń. Widzimy zatem, że ciśnienie, jakie gaz wywiera, pozostaje niezmiennym bez względu na to, czy drobiny jego w biegu się spotykają lub nie, a więc równanie 8) pozostaje ważnym.

Gdyby w równaniu 8) wyraz  $\frac{M u^2}{2}$  przedstawiający żywą siłę ruchu był ilością niezmienną, zatem i dla innego ciśnienia  $p_1$  i objętości  $v_1$  istnieć musiałoby równanie:

$$\frac{3}{2} p_1 v_1 = \frac{M u^2}{2} \quad 9)$$

a w takim razie z równań 8) i 9) wynikałyby proporcya

$$p : p_1 = v_1 : v. \quad 10)$$

Jeżeli ta proporcya jest prawdziwą, więc wyraz  $\frac{M u^2}{2}$  byłby dla wszystkich gazów ilością stałą.

Mariotte wykazał doświadczeniem prawdziwość proporcji 10) pod warunkiem, jeżeli gaz nie zmienia swój temperatury. Joule udowodnił doświadczeniem, że temperatura gazu się nie zmienia, skoro gaz bez wykonania pracy zewnątrz się rozszerza. Ponieważ więc w tym wypadku i żywa siła ruchu się nie zmienia, więc koniecznie wnosić potrzeba, że temperatura gazu proporcjonalną jest do jego żywej siły ruchu. Z tego dalej wynika, że gdy żywa siła ruchu równa się zeru, i temperatura zerem być musi.

W praktycznym życiu według skali Réaumura i Celsiusa oznaczamy tę temperaturę przez  $0^{\circ}$ , w której woda przestaje być ciałem płynnym, a staje się ciałem stałym.

Już z samego początku wspomnieliśmy, że i drobiny ciał stałych są w ruchu, posiadają zatem pewną żywą siłę ruchu, która nie jest wcale zerem; a z tego wynika, że temperaturę nie od punktu zera umieszczonego na podziałce termometru liczyć nam potrzeba, lecz za temperaturę zerową tę uważać należy, przy której wszelki ruch drobin ustaje. Temperaturę od tego punktu liczoną nazywamy bezwzględną temperaturą. Gay-Lussac oznaczył związek między temperaturą mierzoną, a temperaturą bezwzględną, i doszedł do rezultatu wyrażonego równaniem

$$V_t = V_0 (1 + \alpha t) \quad (11)$$

ważnym dla gazów posłusznych prawu Mariotta, gdzie  $V_t$  oznacza objętość przy  $t$  temperaturze  $V_0$  przy  $0^{\circ} C$ , zaś  $\alpha$  współczynnik rozszerzalności  $= \frac{1}{273}$ . Dla każdego więc stopnia Celsiusa wzrasta objętość, a więc i prężność gazu o  $\frac{1}{273}$  objętości pierwotnej, dla tego należałoby temperaturę licząc od  $0^{\circ} C$  o  $273^{\circ} C$  zniżyć, aby prężność gazu, a tym samym jego żywa siła ruchu była równą zeru. Bezwzględny punkt zera leży zatem o  $273^{\circ} C$  niżej od zwykłego punktu zera na termometrze Celsiusa. Oznaczmy zatem ilość stopni od bezwzględnego punktu zera przez  $T$ , a odczytaną na termometrze Celsiusa ilość stopni przez  $t$ , zaś  $273 = a$ , otrzymamy równanie:

$$T = a + t \quad (12).$$

Teraz zastanowimy się bliżej nad mieszaniami się gazów. Jeżeli kilka płynów, których spójność jest większa, aniżeli przyczepność, do jednego nalejemy naczynia, natenczas ułożą się one według swego ciężaru gatunkowego w ten sposób, że gatunkowo najcięższy zajmie najniższą warstwę. Dalton badał, ażali tego prawa i ciała lotne słuchają, i nad podziw przekonał się, że temu prawu wcale posłuszne nie są. Aby w tę sprawę bliżej wglądnąć, napełnijmy balon  $A$  wodorem, balon  $B$  kwasem węglowym, który od wodoru jest gatunkowo cięższym. Ustawmy te balony rurką połączone tak, by balon  $B$  znajdował się pod balonem  $A$ . Gdyby prawo powyższe dla płynów i dla ciał lotnych było ważne, kwas węglowy w balonie  $B$ , wodór w balonie  $A$  pozostałby musiał. Zostawiwszy jednak te balony przez pewien czas w oznaczonym położeniu, przekonamy się, że w obydwu balonach obydwie gazy są tak rozmieszczone, że tak gęstość kwasu węglowego, jako też i gęstość wodoru wszędzie jest jednakowa. Zjawisko to tłumaczymy w następujący sposób, przyczem dla uzmysłowienia pozostajemy nadal przy tym tu przytoczonym przykładzie: Ponieważ drobiny gazów we wszystkich możliwych poru-

szają się kierunkach, więc tak w balonie *B*, jakoteż i w balonie *A* będą się drobiny w każdej chwili znajdować takie, że poruszać się będą w dolnym balonie pionowo w górę, w górnym pionowo na dół, a to dla tego, gdyż kierunki w skutek ciągłych uderzeń ustawicznie się zmieniają. Jeżeli naprzód weźmiemy na uwagę drobiny kwasu węglowego, poruszające się pionowo w górę, więc łatwo pojmujemy, że dążą one do naczynia *A*. Tu mogą zajść dwa wypadki: albo drobiny w biegu z drobinami wodoru wcale się nie spotkają, albo już na wstępie do naczynia *A* o drobiny wodoru uderzą. W pierwszym przypadku przebiegną drobiny przez całe naczynie *A*, odbiją się od jego górnej ściany i w powrocie mogą wejść do naczynia *B*, albo spotkawszy się z innymi w skutek odbicia zmienią swe kierunki i w naczyniu *A* pozostaną. Drobiny zaś, które już na wstępie o cząstki wodoru uderzą, mogą ulec dwójakiej zmianie według tego, czy uderzenie będzie proste lub ukośne. Po uderzeniu się prostym wrócą drobiny napowrót do naczynia *B*, przyczem albo rzeczywiście wrócą albo odbiwszy się od drobin niżej położonych znówu ku *A* się poruszą. Po uderzeniu się ukośnym zmieniają drobiny swój kierunek, a od dalszych uderzeń, jako też od miejsca, w którym pierwsze uderzenie nastąpiło będzie zależęć, czy się dostaną do naczynia *A* lub nie. To samo możnaby powtórzyć o drobinach wodoru.

Tym sposobem łatwo wyobrazić sobie, że wśród ogromnej ilości drobin przy najrozmaitszych kierunkach ruchu w każdej chwili znajdują się drobiny kwasu węglowego, które w naczyniu *A* wejdą, i w niem pozostaną, jakoteż drobiny wodoru, które w naczyniu *B* wejdą.

Już teraz pojmujemy, w jaki sposób mieszanie gazów się odbywa, i że takowe koniecznie nastąpić musi, oraz że zupełne rozmieszczenie nie nastąpi chwilowo, tylko potrzeba do tego pewnego dłuższego czasu. Clausius obliczył dla niektórych gazów chyżość drobin przy 0° C., i tak np.

u tlenu	chyżość wynosi	461 <sup>m</sup>
„ azotu	„ „	492 <sup>m</sup>
„ wodoru	„ „	1844 <sup>m</sup>

Z tych liczb możnaby wuosić, że rozmieszczenie gazów powinno w jednej chwili nastąpić, czemu oczywiście doświadczenie się sprzeciwia, skąd o prawdziwości teorii możnaby wątpić. Wątpliwość ta zostanie zupełnie usunięta, jeżeli okażemy, że ilość drobin, wchodzących bez uderzenia z jednego balona do drugiego, stosunkowo do innych jest bardzo mała. Dla uproszczenia rachunku i łatwiejszego wyobrażenia przyjmijmy, że wszystkie drobiny wodoru w naczyniu *A* są w spoczynku, a porusza się tylko pewna ilość drobin kwasu węglowego. Że to przypuszczenie niekorzystne dla teorii, stąd łatwo pojąć, albowiem w razie, gdy i drobiny wodoru będą w ruchu, uderzenia częściej nastąpią. Przyjmujemy dalej, że wszystkie drobiny kwasu węglowego mają tę samą chyżość, oraz uważamy je jako punkty, biorąc ich środek



ciężkości na uwagę. Rozumie się samo przez się, że mówimy tu o wodorze i kwasie węglowym jedynie dla tego, by jakiś pewny wypadek mieć przed oczyma.

Przestrzeń  $A$ , napełnioną wodorem wszędzie o jednakowej gęstości i przy jakimkolwiek ułożeniu drobin, dzielimy na sześciiany takie, że środki drobin tworzą ich naroża. Oddalenie dwóch drobin, a więc i długość jednej krawędzi wyrażamy przez  $\lambda$  i nazywamy średnim oddaleniem drobin sąsiednich. Promień  $\rho$  sfery eteru drobin jest zarazem oddaleniem, w którym drobin spoczywające na drobinach poruszające się oddziałują. Celem dalszych badań uważamy jedną tylko poruszającą się drobinę i dzielimy przestrzeń, wodorem napełnioną, płaszczyznami prostopadłymi do kierunku, w którym się drobiną kwasu węglowego porusza, na nieskończoną ilość ( $x$ ) warstw o grubości  $= 1$ . Jeżeli liczba  $a$ , która jest ułamkiem właściwym, wyraża prawdopodobieństwo, że jedna drobiną przez warstwę pierwszą przechodząca nie uderzy o inne, to ta sama liczba wyrażać będzie prawdopodobieństwo w przechodzie przez warstwę drugą; a zatem prawdopodobieństwo, że jedna drobiną przejdzie przez warstwę o grubości  $= 2$  bez uderzenia, wyrażone będzie liczbą  $a^2$ , a toż samo prawdopodobieństwo  $W_x$  dla przejścia przez warstwę o grubości  $x$

$$W_x = a^x$$

Za  $a$ , które jest ułamkiem właściwym, podstawić można  $e^{-\alpha}$ , gdzie  $e$  oznacza zasadę układu logarytmów naturalnych, tym sposobem

$$W_x = e^{-\alpha x} \quad 1)$$

Takie samo prawdopodobieństwo dla warstwy o grubości  $\delta$

$$W_\delta = e^{-\alpha\delta} = 1 - \frac{\alpha\delta}{1!} + \frac{\alpha^2\delta^2}{2!} - \frac{\alpha^3\delta^3}{3!} + \dots$$

Jeżeli  $\delta$  będzie ilością bardzo małą, to można wyższe potęgi począwszy od  $\delta^2$  opuścić, przeto zostanie

$$W_\delta = 1 - \alpha\delta \quad 2)$$

To prawdopodobieństwo można jeszcze w inny sposób obliczyć:

Poprowadźmy płaszczyznę do kierunku ruchu drobiną kwasu węglowego prostopadłą i przesunijmy drobiną wodoru przylegające do tej płaszczyzny równoległe do tegoż kierunku tak, by środki drobin w tej płaszczyźnie leżały, natenczas płaszczyzna ta pokryta będzie kwadratami o powierzchni  $\lambda^2$ . Jeżeli na całej płaszczyźnie  $n$  takich kwadratów, powierzchnia całej płaszczyzny będzie  $n\lambda^2$ . W kwadracie jednym pokrywają sfery  $\pi\rho^2$  (fig. 4), a zatem na całej tej płaszczyźnie pokrywają sfery powierzchnię  $n\pi\rho^2$ . Prawdopodobieństwo, że drobiną przez tę płaszczyznę, a więc i przez warstwę o grubości  $\lambda$  bez ude-

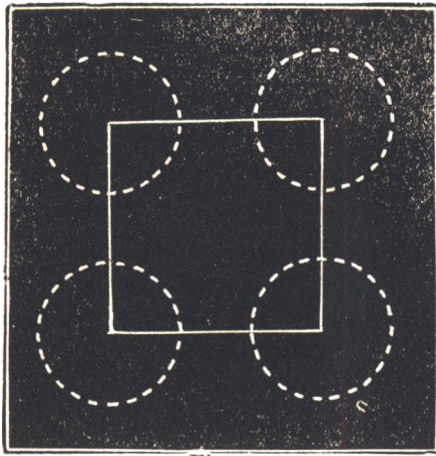


Fig. 4.

Według zasad rachunku prawdopodobieństwa suma prawdopodobieństw dwóch sobie przeciwnych musi być równa jedności; zatrzymując dla  $W_\delta$  powyżej określone znaczenie otrzymamy:

$$W_\delta + M = 1 \quad \text{skąd} \quad W_\delta = 1 - M \quad \text{czyli}$$

$$W_\delta = 1 - \frac{\pi \rho^2 \delta}{\lambda^3} \quad (3)$$

Z równań 2) i 3) wynika, że  $\alpha = \frac{\pi \rho^2}{\lambda^3}$ , w skutek czego równanie 1) przemieni się w równanie:

$$W_x = e^{-\frac{\pi \rho^2 x}{\lambda^3}} \quad (4)$$

Wyobraźmy sobie, że  $N$  punktów, gdzie  $N$  oznacza bardzo wielką liczbę, w tym samym rzuciliśmy kierunku, więc niektóre z tych odbiją się od warstwy pierwszej, inne od drugiej itd., a warstwę  $x$ tą, czyli odległość  $x$  osiągnie z nich ilość:

$$N e^{-\frac{\pi \rho^2 x}{\lambda^3}} \quad (a)$$

do odległości zaś  $x + dx$  dojdzie ich

$$N e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} (x + dx)} = N e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x} \cdot e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} dx}$$

Jeżeli zaś  $e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} dx}$  w szereg rozwiniemy i począwszy od  $dx^2$  wszystkie wyrazy opuścimy, otrzymamy:

$$N e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} (x + dx)} = N e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x} \left[ 1 - \frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} dx \right] \quad (b)$$

rzeczenia nie przejdzie, będzie

$$\frac{n \pi \rho^2}{n \lambda^2} = \frac{\pi \rho^2}{\lambda^2}$$

Ile razy grubość warstwy  $\delta$  większa od  $\lambda$ , tyle razy prawdopodobieństwo  $M$ , że drobina tej grubości bez uderzenia nie

przebiegnie, będzie większe od  $\frac{\pi \rho^2}{\lambda^2}$

zatem

$$M : \frac{\pi \rho^2}{\lambda^2} = \delta : \lambda \quad \text{skąd} \quad M = \frac{\pi \rho^2 \delta}{\lambda^3}$$

Różnica wzorów (a) i (b)

$$N e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x} \cdot \frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} dx \quad (c)$$

oznacza liczbę drobin, które na granicy drogi  $dx$  zostały wstrzymane, a więc jej nie przebiegły. W przybliżeniu można przyjąć, że każda z tych pojedynczych drobin, które przez warstwę  $dx$  nie przeszły, drogę  $x$  przebiegła, wskazywając zatem przebiegły drogę

$$N e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x} \cdot \frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x dx$$

a stąd drogę  $D$ , jaką wszystkie drobin, których ilość  $N$ , przebiegły, wyraża równanie

$$D = N \int_{x=0}^{x=\infty} e^{-\frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x} \cdot \frac{\pi \rho^2}{\lambda^3} x dx = N \alpha \int_{x=0}^{x=\infty} e^{-\alpha x} x dx$$

gdzie  $\alpha = \frac{\pi \rho^2}{\lambda^3}$ . Używając całkowania częściowego znajdziemy:

$$\int x e^{-\alpha x} dx = -\frac{x e^{-\alpha x}}{\alpha} - \int dx \int e^{-\alpha x} x dx$$

$$\int x e^{-\alpha x} dx = -\frac{x e^{-\alpha x}}{\alpha} + \frac{1}{\alpha} \int e^{-\alpha x} dx \quad \text{zatem}$$

$$\int_{x=0}^{x=\infty} x e^{-\alpha x} dx = -\frac{1}{\alpha} \left[ x e^{-\alpha x} \right]_{x=0}^{x=\infty} + \frac{1}{\alpha} \int_{x=0}^{x=\infty} e^{-\alpha x} dx \quad (d)$$

$$\text{dla } x = 0 \quad x e^{-\alpha x} = 0$$

$$\text{dla } x = \infty \quad x e^{-\alpha x} = \frac{x}{\alpha}$$

Według prawideł dla symbolów wieloznacznych mamy:

$$\frac{x}{e^{\alpha x}} = \frac{1}{\alpha e^{\alpha x}} \quad \text{z czego dla } x = \infty \quad \frac{x}{e^{\alpha x}} = 0$$

Tym sposobem powstaje:

$$\int_{x=0}^{x=\infty} x e^{-\alpha x} dx = \frac{1}{\alpha} \int_{x=0}^{x=\infty} e^{-\alpha x} dx = -\frac{1}{\alpha^2} \left[ e^{-\alpha x} \right]_{x=0}^{x=\infty} = \frac{1}{\alpha^2} \text{ zaś}$$

$$D = N\alpha \frac{1}{\alpha^2} = N \frac{1}{\alpha} = N \frac{\lambda^3}{\pi \rho^2}$$

Z tego otrzymamy przeciętną drogę jednej drobiny

$$l = \frac{D}{N} \text{ a więc } l = \frac{\lambda^3}{\pi \rho^2} \quad (5)$$

Gdy drobiny są w ruchu, droga przeciętna  $l$  w skutek częstszych uderzeń jest  $\frac{3}{4}$  razy tak wielka jak  $l$ , zatem

$$l = \frac{3}{4} \frac{\lambda^3}{\pi \rho^2} \quad \text{albo} \quad \frac{l}{\rho} = \frac{\lambda^3}{\frac{4}{3} \pi \rho^3} \quad (6)$$

W równaniu 6) oznacza  $\lambda^3$  objętość sześcianu, na jakie wodór rozłożyliśmy, zaś  $\frac{4}{3} \pi \rho^3$  objętość jednej sfery. Trzy płaszczyzny, tworzące naroże sześcianu, wycinają z całej sfery ósmą część, przeto przestrzeń w tym sześcianie, jedną sferą zajęta, jest  $\frac{1}{8} \frac{4}{3} \pi \rho^3$ , a że drobin, a tem samém i sfer w sześcianie znajdujących się jest 8, stąd  $\frac{4}{3} \pi \rho^3$  wyraża przestrzeń sferami zajęta. Jeżeli w całej przestrzeni, wypełnionej gazem,  $n$  takich sześcianów,

stosunek  $\frac{\lambda^3}{\frac{3}{4} \pi \rho^3} = \frac{n \lambda^3}{n \frac{4}{3} \pi \rho^3}$  wyraża stosunek całej objętości gazu do

objętości sferami zajętej. Odpowiednio do teorii przez nas rozwiniętej przyjąć możemy, że stosunek ten większy od jedności, mimo to jednakże ilością nieskończenie wielką żadaną miarą być nie może; albowiem w takim razie potrzebaby dopiero nieskończenie wielkiego zbliżenia drobin, by gaz się skroplił, czyli, że wszystkie gazy musiałyby być doskonałymi, czemu się doświadczenie sprzeciwia. Możemy zatem podstawić  $\frac{\lambda^3}{\frac{4}{3} \pi \rho^3} = A$  ilości skończonej i większej od jedności, zatem  $l = \rho A$ .

Sądząc z doświadczeń fizykalnych i chemicznych zawsze przychodzimy do wniosku, że  $q$  jest ilością bardzo małą, jeżeli ją ze zwykłemi naszymi miarami porównamy, z czego następnie wynika, że i iloczyn  $Aq$ , a zatem i  $l$  w porównaniu z temiż miarami jest ilością bardzo małą.

Chociaż więc chyżość drobin bardzo wielka, to przecież te drogi, jakie rzeczywiście przebiegają są bardzo male.

Podstawmy za  $x$  w równaniu 4) wartość z równania 5) otrzymamy:

$$W_1 = e^{-1} = 0.3679$$

Ze wszystkich więc  $N$  drobin, przebiegnie ich drogę przeciętną lub większą  $N \cdot 0.3679$  reszta zaś  $N \cdot 0.6321$  przebiega drogi mniejsze od przeciętnej, a tych jest więcej.

Prawdopodobieństwo, że drobiny 2, 3 razy większą przebiegną drogę od przeciętnej, jest wyrażone przez  $W_2 = e^{-2}$ ,  $W_3 = e^{-3}$ , i t. d., te liczby zatem i  $NW_2$ ,  $NW_3$  i t. d. szybko maleją, z czego wniosek, że chociaż niektóre drobiny bez uderzenia o inne, znaczną przebiegną drogę, to przecież, ilość ich nieskończenie mała. Tym sposobem usunięta wszelka wątpliwość o prawdziwości teorii, jaką dyfuzya gazów wzbudzić mogła, albowiem dowiedzioném zostało, że mimo wielkiej chyżości, z jaką drobiny gazów się poruszają, rozmieszczenie się gazów dopiero po upływie pewnego czasu nastąpić może.

Teraz wspomniemy nieco o przewodnictwie ciepła gazów.

Przez długi czas sądzono, że gazy ciepła nie przewodzą, lecz że ogrzewanie i oziębianie się ciał gazami owianych polega na powstawaniu prądów, podobnie jak ogrzewanie i oziębianie się płynów z pod spodu ogrzewanych. Magnus dopiero okazał, że gazy są rzeczywiście przewodnikami ciepła chociaż przewodnikami złymi.

Gdyby gazy wcale ciepła nie przewodziły, gdyby zatem termometr w gazie zanurzony ciepłem promienistém się ogrzewał, więc w jednym i tym samym czasie powinienby termometr podnieść się tak w tlenie jak i w wodorze. Z doświadczeń zaś Magnusa wynika, że w wodorze w znacznie krótszym czasie termometr się ogrzeje, aniżeli w innych gazach. Prądy przy doświadczeniu Magnusa powstać nie mogły gdyż rurka, w której się gaz znajdował ze wszech stron jednakowo była ogrzewana. U wszystkich gazów zachodzi różnica co do czasu, w którym termometr o tę samą ilość stopni się podnosi. Jeszcze w inny sposób udowodnił Magnus, że gazy ciepło przewodzą; gdyby bowiem wcale nie przewodziły, termometr ogrzewałby się jedynie od ciepła promienistego. Gazy, są nie zupełnie, oraz w różnym stopniu diatermicznymi, liczby zatem oznaczające, o ile termometr w gazie zanurzony niżej stoi, aniżeli, gdyby się znajdował przez taki sam czas w przestrzeni zupełnie próżnej powinnyby tworzyć taki sam szereg, jak liczby oznaczające

diatermiczność gazów; tymczasem przekonał się Magnus, że liczby oznaczające temperaturę gazów w zupełnie innym następują porządku, aniżeli ich diatermiczność.

Zdanie nasze o przewodnictwie gazów wynika z zapatrywania się naszego na istotę gazów. Jeżeli o siebie uderzą dwie drobiny, z których cieplejsza większą posiada chyżość od drugiej zimniejszej, natenczas ruch ten udzieli się nasamprzód sferom eteru, albowiem te u gazów wraz z drobinami są w ruchu postępowym, a za pośrednictwem tych dopiero przechodzi do drobin samych. W skutek tego znaczna część ruchu zostanie w sferze eteru, a tylko mała część przejdzie do samej drobiny. Drobiną zimniejszą poruszy się po tém uderzeniu z chyżością większą, lecz chyżość ta chyżości uderzającej wcale nie wyrówna. Przy tém uderzeniu jednej drobiny o drugą następuje zawsze strata żywej siły ruchu. Z tego zapatrywania się wynika dalej, że ruch łatwiej udzieli się za pośrednictwem eteru drobinom lżejszym, aniżeli cięższym, a zatém, że gazy lekkie lepszymi muszą być przewodnikami od innych cięższych, co doświadczenie najzupełniej stwierdza. Najlżejszym gazem jest wodór, to téż między wszystkimi gazami jest najlepszym przewodnikiem ciepła.

Nakoniec okażemy jeszcze zapatrywanie się nasze na zachowanie się gazów względem ciepła promienistego. Ponieważ zjawiska ciepła promienistego a światła są identyczne, jak to w najnowszych czasach doświadczeniem stwierdzono, więc ciepło promieniste równie jak światło nie może być czem inném jak ruchem eteru. Już z samego początku powiedzieliśmy, że u gazów oprócz eteru okalającego pojedyncze drobiny znajduje się w odstępach sfer eter rozlany, nie należący, nie związany z żadną drobiną. Jeżeli więc eter ten ruchem eteru z zewnątrz pochodzącym do drgania pobudzonym zostanie, ruch ten niezmienny przejdzie przez całe ciało. Gazy zatém są ciałami zupełnie diatermicznymi. Oczywiście jest rzeczą, że to zjawisko nastąpi tylko u gazów zupełnie doskonałych, albo u tych, które bardzo do takich są zbliżone. U gazów, które od stanu doskonałego są oddalone nie wiele może być eteru zupełnie wolnego, u tych więc eter należący do drobin koniecznie do drgania pobudzony być musi, część tego ruchu na drobiny musi się przenieść, czyli ciepło promieniste zostanie pochłonięte przemieniając się w ruch drobin to jest w ciepło przewodniczące. Im mniej doskonałym jest stan lotny gazu tém więcej tenże ciepła promienistego pochłaniać musi. Pary i gazy łatwo skroplić się dające mniej muszą być diatermicznymi od innych. Z zapatrywania się naszego przychodzimy do tego wniosku, a wniosek ten potwierdza najzupełniej piękne i wielce pouczające doświadczenie, jakie w tej mierze Tyndall poczynił \*).

\*) Wärme betrachtet als eine Art der Bewegung. John Tyndall (480—488).

# Kronika i statystyka zakładu.

## I.

### Skład nauczycieli.

#### A) Z początkiem roku szkolnego.

1. **Rodecki** Czesław, dr. fil., dyrektor c. k. wyższej szkoły realnej i miejskiej szkoły handlowej i przemysłowej, członek Rady szkolnej okręgowej i c. k. Tow. gospodarskiego.
2. **Peroutka** Franciszek, profesor, był na urlopie.
3. **Rosenbusch** Ferdynand, profesor, uczył rysunków odręcznych w kl. III *a*, IV *a*, IV *b*, IV *c*, — 16 godzin.
4. **Lewandowski** Antoni, profesor i katecheta rz. k., uczył religii w kl. V *a*, V *b*, VI *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b* — godzin 14.
5. **Kozłowski** Tadeusz, profesor, uczył języka polskiego w kl. I *c*, I *d* — godzin 8.
6. **Benoni** Karol dr. fil., profesor, uczył geografii i historii w kl. V *a*, V *b*, VI *b*, VI *c*, VII *b* — godzin 18.
7. **Gerstman** Teofil dr. fil., profesor, uczył geografii i historii w kl. II *c*, III *b*, III *c*, III *d* — godzin 8.
8. **Służewski** Michał, nauczyciel, uczył matematyki w kl. VII *a*, VII *b*, — fizyki w kl. VI *a*, VI *b* — godzin 18.
9. **Gramski** Marcei, nauczyciel, uczył chemii w kl. V *a*, V *b*, VI *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b* — godzin 16.
10. **Daszyński** Władysław, nauczyciel, uczył geometrii technicznej i rysunku linearnego w kl. V *b*, VI *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b* — godzin 18.
11. **Filipowski** Antoni, egzaminowany zastępca naucz., uczył języka niemieckiego w kl. II *b*, IV *c*, matematyki w kl. VI *b* — godzin 16.
12. **Gorecki** Karol, egzaminowany zastępca naucz., zawiadowca gabinetu fizykalnego, uczył fizyki w kl. IV *a*, IV *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b* — godzin 18.
13. **Lenkiewicz** Zygmunt ks. dr. teol. zastęp. katechety rz. kat., uczył religii w kl. I *b*, I *c*, I *d*, II *c*, II *d*, III *b*, III *c*, III *d* — godzin 16.

14. **Łopatyński** Bazyl, zastępca katechety gr. k., uczył religii we wszystkich klasach — godzin 14.
15. **Huppenthal** Franciszek, zastępca naucz., uczył języka niemieckiego w kl. V *b*, VI *b*, VI *c*, VII *b* — godzin 17.
16. **Waligórski** Franciszek, zastępca naucz., uczył języka polskiego w kl. IV *a*, VI *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a* — godzin 15.
17. **Engel** Adolf, zastęp. nauczyc., uczył matematyki w kl. IV *c*, IV *d*, V *a*, fizyki w kl. III *a*, IV *c*, IV *d* — godzin 20.
18. **Borowiczka** Karol, zastęp. naucz., uczył historii naturalnej w kl. V *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b*, arytmetyki w kl. II *b*, kaligrafii w kl. II *b* — godzin 19.
19. **Skrzyński** Mieczysław, zastęp. naucz., uczył geografii w kl. II *c*, II *d*, III *d*, historii w kl. IV *d*, języka niemieckiego w kl. II *c*, IV *d* — godzin 19.
20. **Tschirschnitz** Wincenty, zastęp. naucz., uczył rysunków wolnoręcznych w kl. II *a*, II *b*, VI *a*, kaligrafii w kl. II *a*, II *b*, III *a*. — godzin 18.
21. **Jaworski** Józef, zastęp. naucz., uczył historii naturalnej w kl. I *c*, I *d*, arytmetyki w kl. I *c* — godzin 10.
22. **Janiszewski** Henryk, zastęp. naucz., uczył języka polskiego w kl. I *b*, II *c*, II *d*, III *d*, geografii w kl. I *b* — godzin 16.
23. **Zgórski** Alfred, dr. fil., zastęp. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. II *a*, VII *a*, geografii w kl. VII *a*, historii w kl. VII *a* — godzin 14.
24. **Hoszowski** Celestyn, zastęp. naucz., uczył rysunków wolnoręcznych w kl. VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b*, — godzin 16.
25. **Tomaszewski** Maryan, zastęp. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. I *a*, III *a*, IV *b* — godzin 16.
26. **Zajączkowski** Adolf, zastęp. naucz., uczył języka polskiego w kl. I *a*, II *a*, II *b*, arytmetyki w kl. II *a*, VI *a* — godzin 18.
27. **Werchratski** Jan, zastęp. naucz., uczył historii naturalnej w kl. I *a*, II *a*, V *b*, VI *a*, języka niemieckiego w kl. V *a* — godzin 16.
28. **Dąbrowski** Józef, egzaminowany zastępca naucz., uczył języka polskiego w kl. III *b*, III *c*, języka niemieckiego w kl. II *d*, III *d* — godzin 17.
29. **Kobyłański** Antoni, zastępca naucz., uczył języka niemieckiego w kl. IV *a*, IV *d*, VI *a*, geografii w kl. I *a* — godzin 17.
30. **Ryniawiec** Józef, zastęp. naucz., uczył arytmetyki w kl. I *b*, II *c*, III *d*, fizyki w kl. III *d*, geografii w II *d* — godzin 18.
31. **Medweczky** Edward, zastęp. naucz., uczył geometrii wykreślnej w kl. II *c*, II *d*, III *b*, III *c*, III *d*, IV *d* — godzin 20.
32. **Grabowicz** Cyryl, zastęp. naucz., uczył matematyki w kl. I *a*, III *a*, IV *a*, IV *b*, V *b*, — godzin 19.
33. **Bielawski** Mieczysław, zastęp. naucz., uczył rysunków wolnoręcznych w kl. II *c*, II *d*, III *b*, III *c*, III *d* — godzin 20.
34. **Drzewicki** Józef, zastęp. naucz., uczył języka polskiego w kl. III *a*, IV *b*, geografii i historii w kl. III *a*, IV *a*, IV *b* — godzin 18.



35. **Hirschberg** Aleksander, dr. fil., zastęp. naucz., uczył geografii i historii w kl. II *b*, IV *c*, IV *d*, geografii w kl. V *a*, V *b*, języka niemieckiego w kl. IV *b*, — godzin 18.
36. **Fedorowicz** Teofil, zastęp. naucz., uczył geometrii wykreślnej w kl. II *b*, IV *a*, IV *b*, IV *c*, V *a*, kaligrafii w kl. II *a* — godzin 18.
37. **Kuczek** Jan, zast. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. III *b*, III *c*, geografii w kl. II *c*, III *d*, historii III *b*, III *d* — godzin 18.
38. **Maciulski** Ludwik, zast. naucz., uczył matematyki w kl. III *c*, fizyki w kl. III *b*, III *c* — godzin 10.
39. **Maryniak** Michał, zastęp. naucz., uczył matematyki w kl. II *a*, VI *c*, geometrii wykreślnej w I *a*, II *a*, II *b* — godzin 20.
40. **Pawłowski** Mikołaj, ks. zast. katechety, uczył religii w kl. I *a*, II *a*, II *b*, III *a*, IV *a*, IV *b*, IV *c*, IV *d* — godzin 16.
41. **Pieniążek** Czesław, zastęp. naucz., uczył języka polskiego w kl. IV *c*, IV *d*, V *a*, V *b*, VII *b*, geografii i historii w kl. VI *a* — godzin 19.
42. **Tomaszewicz** Czesław, zastęp. naucz., uczył historii naturalnej w kl. I *b*, II *c*, II *d*, arytmetyki w kl. II *d*, rysunków geom. w kl. I *b*, kaligrafii w kl. III *b* — godzin 18.
43. **Zagajewski** Ludwik, zastęp. naucz., uczył geometrii i rysunków geometr. w kl. I *c*, I *d*, arytmetyki w kl. I *d*, geografii w kl. I *d*, kaligrafii w kl. I *c*, I *d* — godzin 19.
44. **Dobrowolski** Aleksy, zastęp. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. I *c*, I *d*, geografii w kl. I *c* — godzin 15.
45. **Sagnowski** Józef, zastęp. naucz., uczył rysunków wolnорęcznych w kl. IV *d*, V *a*, V *b*, kaligrafii w kl. I *a*, II *c* — godzin 16.
46. **Sokołowski** Antoni, zastęp. naucz., uczył chemii w kl. IV *a*, IV *b*, IV *c*, IV *d* — godzin 16.

### Dla przedmiotów nauki nadobowiązkowej.

Historii polskiej w kl. VII, VI, V, IV, III uczyli dr. **Benoni** Karol, dr. **Czerny** Franciszek, dr. **Hirschberg** Aleksander, **Skrzyński** Mieczysław, **Drzewicki** Józef.

**Zharski** Seweryn, uczył języka ruskiego.

**Wolf** Michał, uczył religii izrael.

**Grand** Herkules, uczył języka francuskiego.

**Poliński** Józef, uczył stenografii.

**Leeder** Szatkowski, uczył śpiewu.

Dr. **Madejski** Edward, uczył gimnastyki.

**Hoszowski** Celestyn, udzielał nauki modelowania.

### B) Zmiany w składzie nauczycieli w ciągu roku.

1. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 21 grudnia 1873 l. 11324 mianuje ks. Hieronima Kosteckiego zast. nauczyciela religii obrz. gr. na miejscu ks. Bazylego Łopatyńskiego.
2. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 15 lutego 1874 l. 27 (P. R. S. K.) przenosi profesora dr. Gerstmana Teofila do IIgo gimnazjum lwowskiego, zastępców nauczycieli: dr. Zgórskiego Alfreda i Kobylańskiego Antoniego uwalnia od służby; mianuje zaś profesora z gimnazjum Franciszka Józefa Hückla Edwarda profesorem c. k. wyższej szkoły realnej.
3. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 15 marca 1874 l. 40 (P. R. S. K.) przenosi Wilusza Waleryana zastępc. nauczyciela przy II gimnazjum lwowskim do c. k. wyższej szkoły realnej.
4. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 13 kwietnia 1874 l. 56 (P. R. S. K.) mianuje Ruszczyńskiego Jana zastępcą nauczyciela przy c. k. wyższej szkole realnej.
5. Rada Sz. k. rozporządzeniem z dnia 14 maja 1874 l. 62 (P. R. S. K.) przenosi w stan spoczynku profesora Peroutkę Franciszka.
6. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 16 maja 1874 l. 4423 przenosi Ruszczyńskiego Jana zastępcę nauczyciela do gimnazjum Tarnowskiego.
7. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 24 maja 1874 (P. R. S. K.) przedłuża urlop profesorowi Kozłowskiemu Tadeuszowi do końca roku szkolnego.
8. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 31 maja 1874 l. 5196 mianuje aplikanta przy gimnazjum św. Anny w Krakowie dr. Czernego Franciszka zastępcą nauczyciela przy c. k. wyższej szkole realnej.
9. Rada Sz. k. reskryptem z dnia 14 czerwca 1874 l. 6109 mianuje Berzowskiego Ludwika zastępcą nauczyciela, na miejscu zmarłego zastępcy nauczyciela Tomaszewskiego Maryana.

### C) Skład nauczycieli z końcem roku szkolnego.

1. Dr. Rodecki Czesław dyrektor j. w.
2. Rosenbusch Ferdynand, profesor, uczył rysunków wolnорęcznych w klasie IV *a*, IV *b*, IV *c*, IV *d*, kaligrafii w kl. III *a*. — godzin 18.
3. Hückel Edward, profesor, uczył matem. w kl. V *a*, natur. hist. w kl. V *a*, VI *b*, VII *a*, VII *b*. — godzin 18.
4. Lewandowski Antoni j. w.
5. Benoni Karol, profesor, uczył geografii w kl. VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b*, historii w kl. V *a*, VI *b*, VI *c*, VII *a*, VII *b*. — godzin 19. W ostatnim miesiącu, uczył za niego Dr. Czerny Franciszek.
6. Służewski Michał, profesor j. w.
7. Gramski Marceli j. w.

8. **Daszyński** Władysław j. w.
9. **Filipowski** Antoni, egzam. zast. naucz. — uczył języka niemieckiego w kl. II *b*, IV *a*, matematyki w kl. VI *b*, geografii w kl. IV *d*. — godzin 18.
10. **Gorecki** Karol j. w.  
II. Dr. **Lenkiewicz** Zygmunt, zast. katechety j. w.
12. Dr. **Kostecki** Hieronim, zast. katechety, uczył religii gr. k. we wszystkich klasach. — godzin 14.
13. **Huppenthal** Franciszek, zastępca naucz., uczył języka niemieckiego w kl. V *b*, VI *b*, VII *a* VII *b*. — godzin 17.
14. **Waligórski** Franciszek, zastępca naucz. j. w.
15. **Engel** Adolf, zastęp. naucz., uczył matematyki w kl. III *a*, III *b*, IV *a*, IV *d*, fizyki w kl. IV *d*. — godzin 17.
16. **Borowiczka** Karol, zastępca naucz., uczył języka niemieckiego w kl. II *a*, naturalnej historii w kl. II *a*, II *b*, fizyki w kl. IV *c*, matematyki w kl. II *b*, geografii w kl. III *a*. — godzin 20.
17. **Skrzyński** Mieczysław, zastępca naucz., uczył jęz. niemieckiego w kl. II *c*, geografii w kl. II *c*, III *d*, historii w kl. III *d*. — godzin 12.
18. **Tschirschnitz** Wincenty, zastępca naucz., uczył rys. odr. w kl. III *a*, V *a*, V *b*, VI *a*, kaligrafii w kl. II *b*. — godzin 18.
19. **Jaworski** Józef zastępca naucz. — j. w.
20. **Janiszewski** Henryk, zastępca naucz. j. w.
21. **Hoszowski** Celestyn, zastępca naucz. j. w.
22. **Zajączkowski** Adolf, zastępca naucz. j. w.
23. **Werchratski** Jan, zastęp. naucz., uczył naturalnej historii w kl. I *a*, V *b*, VI *a*, historii w kl. II *a*, języka polskiego w kl. IV *d*, niemieckiego w kl. V *a*. — godzin 17.
24. **Dąbrowski** Józef, egzamin. zastęp. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. I *c*, I *d*, geografii w kl. I *c*, języka polskiego w kl. IV *c*. — godzin 18.
25. **Ryniawiec** Józef, zastęp. naucz., uczył matematyki w kl. I *b*, III *d*, fizyki w kl. III *d*, języka niemieckiego w kl. III *d*, geografii w kl. II *d*. — godzin 18.
26. **Medweczky** Edward, zastęp. naucz. j. w.
27. **Grabowicz** Cyryl, zastęp. naucz., uczył matematyki w kl. I *a*, IV *a*, IV *b*, V *b*, geografii w kl. II *a*. — godzin 17.
28. **Bielawski** Mieczysław, zastęp. nauczyciela j. w.
29. **Drzewicki** Józef, zastęp. naucz., uczył geografii w kl. IV *a*, IV *b*, IV *c*, historii w kl. III *a*, IV *a*, IV *b*, polskiego języka w kl. III *a*, IV *b*. — godzin 18.
30. Dr. **Hirschberg** Aleksander, zastęp. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. IV *c*, geografii w kl. V *a*, V *b*, VI *a*, historii w kl. II *b*, IV *c*, IV *d*, V *b*, VI *a*. godzin 19.
31. **Fedorowicz** Teofil, zastęp. naucz., uczył geometrycznych rysunków w kl. II *b*, IV *a*, IV *b*, IV *c*, V *a*, kaligrafii w kl. II *a*. — godzin 18.

32. **Kuczek Jan**, zastęp. naucz. j. w.
  33. **Maciulski Ludwik**, zastęp. naucz., uczył matematyki w kl. II *c*, III *c*, fizyki w kl. III *c*, geografii w kl. I *a*, II *b*, historii w kl. III *c*. — godzin 16.
  34. **Maryniak Michał**, zastęp. naucz., uczył geom. rysunków w kl. I *a*, II *a*, III *a*, matematyki w kl. VI *c*, kaligrafii w kl. I *a*. — godzin 18.
  35. **Pawłowski Mikołaj**, ks. zastęp. katechety j. w.
  36. **Pieniążek Czesław**, zastęp. naucz., uczył języka polskiego w kl. V *a*, V *b*, VII *b*, niemieckiego w kl. VI *a*, VI *c*. — godzin 17.
  37. **Tomaszewicz Czesław**, zastęp. nauczyciela, uczył historii naturalnej w kl. I *b*, II *c*, II *d*, matematyki w kl. II *d*, fizyki w kl. III *b*, geografii w kl. III *c*, kaligrafii w kl. I *b*. — godzin 19.
  38. **Zagajewski Ludwik**, zastęp. naucz. j. w.
  39. **Dobrowolski Aleksy**, zastęp. naucz., uczył historii w kl. II *d*, III *c*, geografii w kl. III *b*, języka niemieckiego w kl. II *d*, polskiego w kl. III *b*. godzin 14.
  40. **Sagnowski Karol**, zastęp. nauczyciela, uczył rysunków woln. w kl. II *a*, II *b*, II *c*, II *d*, kaligrafii w kl. II *c*, II *d*. — godzin 20.
  41. **Sokołowski Antoni**, zastęp. naucz. j. w.
  42. **Berezowski Ludwik**, zastęp. naucz., uczył języka niemieckiego w kl. I *a*, II *a*, III *a*. — godzin 17.
  43. **Wilusz Waleryan**, zastęp. naucz., uczył języka polskiego w kl. I *b*, I *c*, I *d*; niemieckiego w kl. I *b*.
-

## II.

### Rozkład nauk.

#### I. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Grabowicz*, w *b. Wilusz*, w *c. Dąbrowski*, w *d. Zagajewski*.

**Religia.** 2 godziny tygodniowo. Zasady katolickiej nauki, wiary i obyczajów.

**Język polski.** Tygodniowo 4 godziny. Nauka o zdaniu pojedynczym rozwiniętym, nauka o formach imion i czasowników praktycznie w głównych zarysach na podstawie ustępów z Wypisów Polskich pod względem gramatycznym rozbieganych, objaśnianych i ile możności poprawnie i płynnie opowiadanych. Z głośowni tylko najniezbędniejsze zasady. Cenniejsze ustępy po stósownem objaśnieniu wygłaszano. Co tydzień jedno zadanie.

**Język niemiecki.** Tygodniowo 6 godzin. Odmiana czasowników słaba i mocna w czasach pojedynczych i złożonych. Słaba i mocna odmiana rzeczowników i przymiotników, jakoteż odmiana zaimków i liczebników praktycznie przy tłumaczeniu przykładów niemieckich na polskie i odwrotnie podług Wypisów niemieckich Janoty. Rząd zaimków przy nadarzonej sposobności podczas tłumaczenia.

W drugiej połowie drugiego półrocza rozbiór gramatyczny i tłumaczenie łatwych ustępów niemieckich treści powieściowej połączone z odpowiedziami pytaniami i odpowiedzią w języku niemieckim. Co tydzień pół godziny zadanie szkolne (extemporale).

**Geografia.** 3 godz. tygodniowo. Pojęcia wstępne z geografii fizycznej i matematycznej, oro- i hydrografia według książki Gaultiera w tłumaczeniu polskim.

**Arytmetyka.** 4 godziny tygodniowo. Cztery działania liczbami całkowitemi i dziesiętnymi, mianowanymi i niemianowanymi; fortele rachunkowe i sposoby skrócone; podzielność liczb, wynajdywanie najmniejszej wspólnej wielokrotności i największej wspólnej miary; ułamki zwyczajne według książki Krawczykiewicza. Co 14 dni zadanie szkolne.

**Historia naturalna.** 3 godz. tygodn. Zoologia podług książki prof. Nowickiego, a mianowicie w pierwszym kursie ze zwierząt kręgowych: ssaki i ptaki; w drugim kursie dokończono zwierzęta kręgowie oraz dział zwierząt bezkręgowych.

**Geometria i rysunki geom.** Tygodniowo 4 godziny. Nauka o punktach, liniach, kątach, trójkątach, czworobokach i wielobokach; względności zachodzące między liniami prostymi; mierzenie, dodawanie i odcinanie linii prostych i kątów. Rysowanie ilości przestrzennych z uwzględnieniem ich wielkości i położenia z wolnej ręki; następnie rysowanie z modeli drutowych i gipsowych na podstawie głównych zasad perspektywy. Rysunek linii krzywych i ornamentów, które na podstawie konstrukcyjnej łatwo wykonać się dają.

**Kaligrafia.** 2 godziny tygodniowo. Pisano według wzorów Greinera po polsku i po niemiecku.

## II. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Zajączkowski, b. Borowiczka, c. Skrzyński, d. Tomaszewicz.*

**Religia.** 2 godziny tygodniowo. Historia starego testamentu z uwzględnieniem chronologii i geografii biblijnej.

**Jezyk polski.** 3 godz. tygodniowo. Powtórzenie i uzupełnienie nauki o formach i o zdaniu na podstawie gramatyki Dr. Małeckiego. Czytanie, objaśnianie i opowiadanie, tudzież gramatyczna analiza ustępów z Wypisów t. II. Ćwiczenia piśmienne jak w klasie I.

**Jezyk niemiecki.** Tygodniowo godz. 6. Powtórzenie i uzupełnienie nauki o formach; czasy złożone w formie czynnej i biernej — używanie przyimka *zu* przy wyrazie bezokolicznym i przedpierwotniki „*ge*“ w imiesłowie. Odmiana zaimka i liczebnika, o przyimkach i spójnikach w ogólności. Czytanie, tłumaczenie i analiza podług Wypisów Dr. Janoty. Co tygodnia ćwiczenie domowe i półgodzinne szkolne.

**Geografia.** 2 godz. tygodn. Szczegółowa geografia Azji, Afryki i krajów Europy południowej i zachodniej.

**Historia.** 1 godz. tygodn. Przegląd głównych wypadków z historii starożytniej na podstawie Weltera w tłumaczeniu Sawczyńskiego.

**Arytmetyka.** 3 godz. tygodniowo. Austriackie miary, wagi i monety; stosunki i proporcje; pojedyncza i złożona reguła trzech; praktyka włoska; rachunek procentu prostego; rachunek terminu; reguła spółki łańcuchowa, przeciętna i mieszaniny — według książki Krawczykiewicza. Co 14 dni zadanie szkolne.

**Historia naturalna.** 3 godz. tygodn. W I. półroczu mineralogia według książki Klęska. W II. półroczu botanika według książki Hückla.

**Geometria i rysunki geom.** Tygodniowo 4 godz. Przedmiot z pierwszej klasy w krótkości powtórzony. Przystawanie i podobieństwo trójkątów z udowodnieniem polegającym na konstrukcyi takowych. Nauka o liniach krzywych, tj. o kole, elipsie, hiperboli, paraboli, cykloidach, wężownicach i liniach spiralnych. Względności zachodzące między liniami prostymi a płaszczyznami w przestrzeni; naroże trójścienne; bryły geometryczne.

Rysunek przy pomocy przyrządów geometrycznych obejmuje graficzne wykreślenie powyżej wymienionych przedmiotów na podstawie konstrukcyi.

**Rysunki odręczne.** 4 godziny tygodn. Ćwiczenia w rysowaniu figur geometrycznych i ornamentów płaskich.

**Kaligrafia.** 2 godz. tygodn. Jak w klasie pierwszej.

### III. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Borezowski, b. Kuczek, c. Maciulski, d. Ryniawiec.*

**Religia.** 2 godz. tygodn. Historia życia Chrystusa i historia apostołska z uwzględnieniem biblijnej geografii i chronologii.

**Język polski.** 3 godz. tygodn. Z gramatyki: ortografia, interpunkcyja, części mowy nieodmienne, z etymologii rzeczy najważniejsze; składnia zgody; nauka o zdaniu złożoném — podług gramatyki Antoniego Małeckiego. Czytanie, opowiadanie, obrabianie gramatyczne i deklamacya ustępów wierszem i prozą z III t. Wypisów polskich dla niższych klas realnych. Co 10 dni zadanie domowe, co 14 szkolne.

**Język niemiecki.** Tygodniowo godzin 5. Powtórzenie i uzupełnienie nauki o formach. Nauka szczegółowa o zaimku, przymiotniku, liczebniku. Składnia szyku, zgody i co najważniejsze ze składni rzędu — podług gramatyki dr. Janoty. Czytanie, tłumaczenie, opowiadanie, uczenie się na pamięć z Wypisów Janoty tom III. Co tydzień zadanie domowe, co 14 dni zadanie szkolne.

**Geografia.** 2 godz. tygodn. Szczegółowa geografia krajów Europy środkowej i północnej, tudzież krajów Ameryki i Australii.

**Historia.** 2 godz. tygodn. Dzieje wieków średnich podług Weltera w tłumaczeniu Sawczyńskiego.

**Arytmetyka.** 4 godz. tygodn. Powtórzono i uzupełniono przedmiot z klas poprzedzających; układ metryczny, tudzież co najważniejsze o miarach, wagach i monetach zagranicznych; przemiana tychże na krajowe i odwrotnie;

nauka o wexlach miejscowych i zagranicznych; nauka o papierach publicznych; obliczenie brutta, netta, tary, nadwagi, assekuracyi, litkupniczego, komisowego, zysku i straty; cztery działania liczbami algebraicznymi; podnoszenie liczb szczególnych do drugiej i trzeciej potęgi tudzież wyciąganie drugiego i trzeciego pierwiastka — według książki Krawczykiewicza. Co 14 dni zadanie szkolne.

**Fizyka.** 3 godz. tygodn. Ogólne i szczególne własności ciał, o ciepłe, zbieraniu i rozkładaniu sił, o punkcie ciężkości, maszyny pojedyncze, równowaga ciał ciekłych i lotnych.

**Geometria i rysunki geom.** Tygodniowo 3 godziny. Przystawanie i podobieństwo trójkątów i wielokątów oparte na dowodach matematycznych. Twierdzenia polegające na poprzednich dowodach. Linie krzywe. Konstrukcyjna stereometria. Konstrukcje i ćwiczenia praktyczne na podstawie wykładów. Zapoznanie z gatunkami farb i ich własnościami przy mieszanii. Ćwiczenia w nakładaniu farbami.

**Rysunki odręczne.** 4 godz. tygodn. Ornamenty i kontury głów ludzkich, zwierząt i części roślin.

**Kaligrafia.** 2 godziny tygodniowo. Pismo ozdobne.

#### IV. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Waligórski, b. Drzewicki, c. Engel, d. Dr. Hirschberg.*

**Religia.** 2 godz. tygodniowo. objaśnienie ważniejszych obrzędów kościelnych z uwzględnieniem ich powodów i czasu zaprowadzenia.

**Język polski.** 3 godz. tygodn. Składnia rządu; nauka o okresach i szyku wyrazów, nauka o słowie podług gramatyki Dr. Małeckiego. Czytanie, opowiadanie, obrabianie gramatyczne i deklamacja ustępów wierszem i prozą z IV tomu wypisów. Co 10 dni zadanie domowe, co 14 szkolne.

**Język niemiecki.** Tygodniowo 5 godzin. Składnia zgody i rządu szczegółowo. Nauka o czasach, trybach i sposobach; mowa zależna, przyimki rządzące przypadkami, przemiana zdań podług gramatyki Janoty. Czytanie, tłumaczenie, opowiadanie, uczenie się na pamięć, rozbiór z Wypisów Dra Janoty tom II. Co 10 dni zadanie domowe, co 14 dni szkolne.

**Geografia i statystyka.** 2 godz. tygodn. Popularna statystyka państwa austro-węgierskiego wraz z krótkim rysem historyi austriackiej. Dokładna geografia monarchii austriacko-węgierskiej.

**Historja powszechna.** 2 godz. tygodn. Historja nowożytna podług Weltera w tłumaczeniu polskiem Sawczyńskiego.



**Arytmetyka.** 3 godz. tygodn. Powtórzone i uzupełniono przedmiot z klas poprzedzających; cztery działania liczbami algebraicznymi; największa wspólna miara i najmniejsza wspólna wielokrotność; ułamki zwyyczajne; równania pierwszego stopnia z jedną i dwiema niewiadomymi — według książki Krawczykiewicza. Co 14 dni zadanie szkolne.

**Fizyka.** 3 godz. tygodn. W pierwszym półroczu: dynamika ciał stałych, płynnych i lotnych, nauka o magnetyzmie, elektryczności i galwanizmie. W drugim półroczu: akustyka, optyka, główne zasady astronomii, meteorologii i fizycznej geografii — podług książki Kunzeka w tłumaczeniu Staneckiego.

**Chemia.** 4 godz. tygodn. Przegląd najważniejszych pierwiastków i ich połączeń (początki chemii organicznej i nieorganicznej).

**Geometria i rys. geometr.** Tygodniowo 3 godziny. Obliczenie powierzchni figur płaskich, powierzchni i objętości brył, rozwiązując przytém najrozmaitsze zagadnienia, które w praktyce nadarzyć się mogą. Zamiana figur i konstrukcja linii krzywych. Te dwa ostatnie działy, ułatwiają uczniom nabycie wprawy w wykonaniu rysunku technicznego i w nadaniu temuż potrzebnej elegancji, obszerniej traktowano. Zastosowanie twierdzeń geometrycznych do miernictwa, wymiar mniejszych powierzchni ziemi praktycznie w polu z przyrządami mierniczymi. Znaki przedmiotów na ziemi rysowano piórem, rysunki topograficzne wykonywano kolorami według przyjętego sposobu.

Rzuty prostopadłe punktu i linii na trzy współrzędne płaszczyzny, tworzące system ortogonalny, kończą przedmiot.

**Rysunki odręczne.** 4 godz. tygodn. Ornamenty cieniowane ołówkiem, kredką lub farbą, szkice architektoniczne, wyciągane piórem; głowy cieniowane. Podług wzorów Carrota, Eisenlohra, Juliana, Hartingera, Pelitier'a, Schreibera.

## V. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Werchratski, b. Huppenthal.*

**Religia.** 2 godz. tygodn. Pierwsze półrocze: Główne źródła katolickiej nauki wiary i obyczajów w historycznym przedstawieniu; II półrocze: Katolicka nauka wiary.

**Język polski.** 3 godz. tygodn. Nauka o wierszowaniu (według gram. Małeckiego). Nauka o poezji w ogóle, a w szczególności: poezja liryczna, jej podział, czytanie poezji lirycznych Lenartowicza, Zaleskiego, Syrokomli, Ujejskiego, przytém w krótkości historia liryki polskiej i czytanie Bogardzicy i Trenów Kochanowskiego. Nauka o prozie w ogóle (według

Rymarkiewicza), a w szczególności: proza historyczna, jęj podział na stopnie i kształty, przyczém czytano odpowiednie ustępy z wzorów prozy Rymarkiewicza i Szajnochy: „Bolesław Chrobry“ (w wyjątkach).

**Język niemiecki.** 5 godz. tygodn. Powtórzone wedlug II części gramatyki Dra Janoty składnię zgody, składnię rządu, użycie czasów i trybów i udzielano nauki o wierszowaniu niemieckiem. Czytano i analizowano z Wypisów niemieckich W. Sommera 19 ustępów przeważnie prozaicznych, których treść także opowiadano. Rozmowa na podstawie przeczytanych i objaśnionych ustępów. Tłómaczenie z polskiego na niemieckie z Wypisów Janoty dla III i IV klasy, część II §. 1—13. Co 2 tygodnie zadanie domowe, co miesiąc szkolne.

**Geografia.** 1 godzina tygodniowo. Powtórzenie i dopełnienie geografii Azji, Afryki i państw południowej Europy z uwzględnieniem stosunków handlowych i przemysłowych.

**Historya.** 3 godz. tygodn. Historya starożytna na podstawie Pützta.

**Matematyka.** 5 godz. tygodn. Z algebry: System liczbowy; pojęcie różnych operacji rachunkowych i ilości; cztery działania; podzielność liczb; ułamki, proporeye. Zastosowanie proporeyi do rachunków kupieckich, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmy, zrównania pierwszego i drugiego stopnia. Z geometryi: Planimetrya podług Moenika w tłómaczeniu Staneckiego. Co 14 dni ćwiczenie szkolne.

**Historya naturalna.** 3 godz. tygodn. Wykład systematyczny zoologii na zasadach anatomicznych i fizyologicznych. Zarys anatomii i fizyologii człowieka.

**Chemia.** 3 godz. tygodn. W pierwszym półroczu: wiadomości wstępne, mianowicie definicya atomu, drobiny, połączeń chemicznych, podział pierwiastków na metaloidy i metale. Szczegółowo metaloidy jednosilne, dwusilne i ich połączenia, z metaloidów trójsilnych fosfor.

W drugim półroczu: dalszy ciąg nauki o metaloidach trójsilnych, metaloidy czworosilne; o własnościach fizycznych i chemicznych metalów; metale: gromady potasowców, wapniowców i glinowców.

**Geometrya wykręślna.** 3 godz. tygodn. O rzutach i względnościach punktu, linii prostej i płaszczyzny. Rozwiązanie licznych zagadnień analitycznych, tyczących się punktu, linii prostej i płaszczyzny. O rzutach brył graniastych i okrągłych; przekroje brył płaszczyznami, oznaczenie przekroju w siatkach. O punktach przebicia prostej z bryłami.

**Rysunki odręczne.** 4 godz. tygodniowo. Ornamenty cieniowane podług wzorów Juliána, Carot'a, Eisenlohra; głowy podług Bucolleta, Taubingera i Juliána i arabeski podług gipsowych modeli.

## VI. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Daszyński, b. Filipowski, c. Gorecki.*

**Religia.** 2 godz. tygodn. Katolicka nauka obyczajów.

**Język polski.** 3 godz. tygodniowo. Proza dydaktyczna, jej podział na stopnie i kształty, przyczem czytano z Wypisów Rymarkiewicza: (charakterystyki) Gbur. Pyszuoskapski. Polacy. Burza. (Rozprawy) O stosownem użyciu mowy. O przyjaźni. Religia powinna być podstawą innych nauk. Zarozumialość. Na czem polega narodowość. — Poezya opisowa i jej podział i czytano: Grażyna. Jan Bielecki. Margier. Wiesław. Kilka ballad, legend, tudzież Gaszyńskiego: Gracze.

Historia, literatury polskiej w ogólnym zarysie, aż do końca okresu panegirycznego, przyczem czytano ustępy z najważniejszych pisarzy Zygmuntowskich.

**Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. Czytanie i objaśnianie wszechstronne tak co do formy, jak co do treści utworów przeważnie poetycznych klasyków 18go wieku z Wypisów Sommera. Biograficzne wiadomości podług Sommera. Zadania jak w klasie V.

**Geografia.** 1 godz. tygodn. Dokładniejsza geografia krajów Europy, z wyjątkiem tych państw, które już w V. klasie wzięto, i monarchii austro-węgierskiej.

**Historia.** 3 godz. tygodn. Historia średnich wieków na podstawie Pütza.

**Matematyka.** 5 godz. tygodn. Powtórzenie logarytmów i równań. Zrównania wyższego stopnia, które na zrównania drugiego stopnia sprowadzić można, ułamki ciągłe, arytmetyczne i geometryczne postępy z zastosowaniem do procentu składanego i obliczenia renty. Kombinacje, twierdzenie Newtona.

**Fizyka.** 4 godz. tygodn. W pierwszym półroczu: wiadomości wstępne, ogólne pojęcia, działanie sił międzycząstkowych, ciepło przewodzone, mechaniczna teoria ciepła, a z mechaniki ciał stałych: do ruchu krzywodroźnego.

W drugim półroczu: dalszy ciąg mechaniki ciał stałych, mechanika ciał płynnych i lotnych — podług książki St. Chlebowskiego.

**Historia naturalna.** Tygodniowo godzin 2. Botanika. W pierwszym półroczu anatomia, fizjologia i morfologia roślin; w drugim półroczu systematyka. Z systemów naturalnych ważniejsze i system Lineusza w porównaniu z naturalnymi.

**Chemia.** 2 godz. tygodniowo. Metale ciężkie: mianowicie gromada żelazowców, cynkowców, ołowiowców, metale szlachetne. Z chemii organicznej: wiadomości wstępne i alkohole rodników jednosilnych tudzież tu należące aldehydy, kwasy, etery.

**Geometrya wykreslna.** 3 godz. tygodn. O przecięciach brył; rozwiązanie naroża trójściennego; linie krzywe, tj. elipsa, hiperbola, parabola. O powierzchniach wypłaszczałnych; o płaszczyznach styczności do tych powierzchni. Przecięcia powierzchni wypłaszczałnych między sobą, jakoteż przecięcia ich płaszczyznami; konstruicya siatek z oznaczeniem linii przekrojowych.

**Rysunki odręczone.** 4 godz. tygodniowo. Głowy i całe postacie podług wzorów Bucolleta, Tambingera, Julienu, Schmuzera i z gipsowych modeli arabeski i popiersia. Przy nauce rysunków wykładano uczniom tój klasy główne znamiona stylów klasycznych.

## VII. klasa.

Gospodarz w oddziale *a. Hüchel. b. Służewski.*

**Religia.** 2 godz. tygodn. Przegląd historyi kościelnej.

**Język polski.** 3 godz. tygodn. Proza retoryczna, jój podział na stopnie i kształty z czytaniem wzorów z Wypisów Rymarkiewicza i kazań Skargi. Poezya dramatyczna, przyczém czytano: Muich. Marya Stuart. Zemsta. Śluby panięskie. Balladyna. — Historya literatury polskićj, mianowicie: Okres Stanisławowski i Mickiewicza. Czytano: Pan Tadeusz. Ojciec zadziurnionych. Glossy św. Teresy. Maraton. Mohort. Zamek kaniowski. Marya Kirgiz. Przenajświętsza Rodzina.

**Język niemiecki.** 4 godz. tygodn. Lektura jak w VI. klasie, lecz stawiano wymagania coraz trudniejsze. Z większych utworów czytano Herdera „Gid”. 1 godzina tygodniowo tłumaczenie z polskiego na niemieckie. W każdym półroczu po 6 zadań domowych i 4 szkolnych.

**Geografia.** 1 godzina tygodn. Powtórzenie i uzupełnienie geografii Ameryki i Australii, szczegółowa geografia monarchii austryacko-węgierskićj, z uwzględnieniem dat statystycznych, stosunków handlowych i przemysłowych, środków komunikacyjnych, zakładów naukowych i formy rządu.

**Historya.** 3 godziny tygodn. Historya nowsza od odkrycia Ameryki z uwzględnieniem dziejów monarchii austryackićj.

**Matematyka.** 5 godzin na tydzień.

**Algebra.** Ogólne własności zrównań algebraicznych. Zrównania 3go stopnia. Rozwiązywanie zrównań 2go i 3go stopnia za pomocą goniometrii. Teorya prawdopodobieństwa. Szeregi arytmetyczne tak różnicowe jak i sumowe, szeregi zwrotne i mieszane. — Interpolacya. — Ważniejsze cechy zbieżności i rozbieżności szeregów.

**Geometria.** Trygonometria sferyczna z zastosowaniem do astronomii i stereometrii. Analityka w płaszczyźnie, o liniach powstałych przez przecięcie ostrokągu. Co 2 tygodnie zadanie szkolne. Do geometrii używano Moenika geom. tłumaczącej przez Staneckiego.

**Fizyka.** 4 godz. tygodniowo. W pierwszym półroczu: nauka o ruchu falowym, nauka o głosie, magnetyzm, elektryczność i galwanizm.

W drugim półroczu: optyka, zasady astronomii sferycznej, meteorologia, fizyczna i matematyczna geografia.

**Historia naturalna.** 3 godz. tygodn. W pierwszym półroczu Mineralogia, w drugim geognostyka i geologia. Ważniejsze momenty z geogr. roślin i zwierząt.

**Chemia.** 2 godziny tygodn. Dalszy ciąg chemii organicznej, mianowicie: alkohole i kwasy rodniaków dwu- i trójwartych, węglowodany (cukry), barwniki, alkaloidy organiczne. Krótki rys chemii rozbiorowej. — W drugim półroczu powtarzano ważniejsze działy tak chemii nieorganicznej jakoteż organicznej.

**Rysunki geometryczne.** 3 godz. tygodn. O powierzchniach obrotowych i wiotkowych, o płaszczyznach styczności do tych powierzchni. Przecięcia krzywych powierzchni między sobą, jakoteż przecięcia ich z płaszczyznami. Konstrukcja cieniów własnych i rzuconych, elementy wolnej perspektywy. Ćwiczenia w rysowaniu przedmiotów technicznych i nakładaniu farbami.

**Rysunki odręczne.** 4 godz. tygodn. W tej klasie udzielano uczniom naukę o cieniach, wprawiano ich do rysowania w perspektywie nagłówek, słupów i głów ludzkich (antyków), a od czasu do czasu dawano także do kopiowania całe postacie ludzkie z wzorów cieniowanych, lub też piórem wyciąganych, tudzież zwierzęta i ornamenty z wzorów przepisanych dla szkół realnych.

W tej klasie wykładano przy nauce rysunków oraz i główne znamiona stylów chrześcijańskich i odrodzenia.

W wyższych klasach rysowało po kilkunastu uczniów jeden przedmiot z natury, mianowicie: głowę ludzką lub też ornament.

**Modelowanie.** Nauki tej udzielano po największej części uczniom klas wyższych, posiadającym talent do rysunków.

Rozpoczęto naukę od kopiowania liści i pojedynczych części ornamentów; zdutniejsi zaś uczniowie, którzy uczyli się przez dwa lata modelowania, kopiowali głowy ludzkie z antyków.

## Przedmioty nauki nadobowiązkowej.

1. **Historya kraju rodzinnego.** W 4 oddziałach po jednćj godzinie tygodniowo. W nauce tćj brało udział 196 uczniów.
  2. **Język francuski.** W 2 oddziałach po 3 godziny tygodniowo. W nauce tćj brało udział przy końcu roku 74 uczniów.
  3. **Nauka śpiewu.** 3 godziny tygodniowo. W nauce tćj brało udział 65 uczniów.
  4. **Nauka stenografii.** 2 godziny tygodniowo. W nauce tćj brało udział 19 uczniów.
  5. **Nauka gimnastyki.** 6 godzin tygodniowo. W nauce tćj brało udział 234 uczniów.
-

### III.

## Zadania wypracowań polskich.

### V. klasa.

1. Nie ma złego, eoby na dobre nie wyszło.
2. O handlu i przemyśle w Fenicyi.
3. Obraz zarozumiałego uczuia.
4. Kropla wody wydrąza kamień nie siłą, lecz częstém padaniem.
5. Legenda krakowska o wieżach maryackich.
6. List do przyjaciela, donoszący o wrażeniach doznanych za przybyciem do Lwowa.
7. Przyjemności zimy.
8. Dobra książka wyborynym jest towarzyszem.
9. Cechy i różnice elegii i dumki.
10. Gdyby myszka nie skakała, toby nóżki nie złamała.
11. Bitwa pod Maratonem.
12. List do rodziców z prośbą, aby wskazali zawód, któremu oddać się najkorzystniej.
13. Różnica między poezją liryczną i opisową.
14. Miejsca przechadzek we Lwowie.
15. Powrót panicza na wieś (według Pana Tadeusza).
16. Na twarde drzewo, twardej potrzeba siekiery.
17. Podanie o stypendyum.
18. Opis ogrodu miejskiego, zwanego jezuickim.
19. Jakie korzyści odnosimy z nauk przyrodniczych?
20. Kto jest naszym przyjacielem?
21. Zburzenie Jerozolimy przez Tytusa.

### VI. klasa.

1. Wynalezienie szkła i pożytek z niego w życiu praktycznym i w umiejętnościach.

2. Początek i znaczenie zabawy ludowej, zwanej: „Rękawka“.
3. Podanie do W. Rady szkolnej z prośbą o uwolnienie od opłaty szkolnej.
4. „Źle nabyte, nie bywa dobrze spożyte“; przysłowie objaśnione praktycznym przykładem.
5. Charakterystyka samoluba.
6. Jaki jest stosunek sztuki do natury?
7. Jakie są prawa i obowiązki ucznia publicznego zakładu naukowego?
8. Treść poematu rycerskiego: „Margier“.
9. Początek i znaczenie zapust.
10. Osnowa ballady „Swież“.
11. Wpływ Indyi na rozwój handlu angielskiego (z wykładu Dr. Benoniego naucz. hist. w kl. VI.).
12. Jaki był stan oświaty w Polsce od zaprowadzenia Chrześcijaństwa, aż do założenia akademii krakowskiej?
13. Początek i znaczenie kolendy.
14. Jakim sposobem ukoił się żal Kochanowskiego, po stracie Urszulki (tren 19)?
15. Żywot S. F. Klonowicza.
16. Uwagi o wadach rządu polskiego (z rozmowy Polaka z Włochem, przez L. Górnickiego).
17. Zawiązki poezji dramatycznej w złotym wieku.
18. Początek i wzrost Kozaków, podług Maciejowskiego.
19. „Zgoda buduje, niezgoda rujnuje“; objaśnić historycznie stanem Polski za Zygmunta Augusta i Jana Kazimierza.

## VII. klasa.

1. Sebastyan Klonowicz w literaturze i w poemacie Syrokomli: Zgon Acerna.
2. Siebie zwyciężyć, największe zwycięstwo.
3. Jaki wpływ wywiera teatr pod względem cywilizacyjnym?
4. Porównanie poezji dramatycznej z prozą oratorską.
5. Teraźniejszość jest matką przyszłości.
6. Porównanie Fenicyi z Anglią.
7. Na widok cmentarza.
8. O zasługach S. D. Konarskiego.
9. Różnica między Maryą a Panem Tadeuszem, co do wielkości przedmiotu.
10. Potęga muzyki (podług Libelta).
11. Znaczenie morza czarnego w starożytności i w wiekach średnich.
12. Podobieństwa i różnice w charakterach Tadeusza i Hrabiego (z Pana Tadeusza).
13. Zawiązki i początek trzydziestoletniej wojny.



## Temata do wypracowań pisemnych w niemieckim języku.

### V. klasa.

1. Inhaltsdarstellung des Gedichtes: „Der betrogene Teufel“.
2. 3. Hercules am Scheidewege. In zwei Abteilungen.
4. Der Zug des Darius gegen die Seythen.
5. Der Bauer, die Schlange und der Fuchs. Nacherzählung.
6. Die drei Meisterstücke. Nacherzählung.
7. Der Frühling. Beschreibung.
8. Inhaltsdarstellung des Lesestückes aus *Janotas Uebungsbuche*: „Zwar-twychwstały ekonom“.
9. Nutzen des Eisens.
10. Krakus und der Drache bei Krakau.
11. Durch Gleichgültigkeit ein glücklicher Zufall.
12. Der Geist Salamons. Nacherzählung.
13. Solon und Krösus.
14. Inhalt des Gedichtes: „Nacht und Tag“ von Rückert.
15. Der Knabe und die Schlange. Inhalt.
16. 17. Es ist die Begebenheit, die in dem Lesestücke (Sommers Leseb.): „Die Frucht des Gebetes“ dargestellt ist, der Hauptsache nach anzugeben. In 2 Abteilungen.
18. Es ist der Inhalt des Lesestückes aus *Janotas Uebungsbuche*: „Przebiegłość psa“ genau darzustellen.

### VI. klasa.

1. Zufriedenheit und Genügsamkeit ist mehr wert als Gold. Nach Hagedorns: „Johann der Seifensieder“.
2. 3. Verteidigungsrede des Drachentödlers aus Schillers „Kampf mit dem Drachen“.
4. „Der Alpenjäger“ — in Prosa.
5. Boleslaus des I. Verteidigungskriege gegen die Deutschen.
6. Wie gewonnen, so zerronnen.
7. Inhaltsdarstellung des Gedichtes von Seume: „Der Wilde“.

8. Gedankengang der Ode Klopstocks: „Der Eislauf“.
9. Der Kaffee.
10. Das Glas und seine Bereitung.
11. Man muss sich strecken nach der Decke.
12. Die Folgen der Kreuzzüge.
13. Inhalt des Gedichtes: „Der Handschuh“ von Schiller.
14. Es ist der Inhalt der Ballade: „Der Ring des Polykrates“ von Schiller anzugeben.
15. Kurzgefasste Inhaltsdarstellung des Gedichtes: „Arion“ von Schlegel.
16. Es ist der Inhalt der Ballade: „Die Sonne bringt es an den Tag“ von Chamisso anzugeben.
17. Es ist die Geschichte zu erzählen, welche Schillern den Stoff zu seiner Ballade: „Der Taucher“ lieferte. Nach Kirchers „Unterirdische Welt“.
18. Die wiedergefundenen Söhne. Inhaltsangabe.
19. Der Geizhals auf dem Sterbebette. Nach Gellerts Fabel: „Der Hund“.
20. Es ist der Gesang des Sängers aus Schillers „Graf von Habsburg“ prosaisch darzustellen.
21. „Der Bauer und sein Sohn“ von Gellert. Inhaltsangabe.

## VII. klasa.

1. Ein Schüler erklärt einem Freunde die Wirkungsart der Elektrisirmaschine. Brief.
2. Ein Gutspächter bittet den Gutsherrn um Herabsetzung des ausbedungenen Pachtzinses. Brief.
3. Der furchtsame Knabe. Erzählung nach gegebener Skizze aufzusetzen.
4. Ein Schüler empfiehlt sich einer Herrschaft auf dem Lande als Hauslehrer für die Ferien.
5. Inhaltsdarstellung der Ballade Schillers: „Die Kraniche des Ibycus“.
6. Gutachtlicher Bericht über die Besetzung eines Hügels mit Obstbäumen.
7. Kurzgefasste Inhaltsdarstellung der Ballade Schillers: „Die Bürgschaft“.
8. Es ist der Gedankengang der Ballade Göthe's; „Der Erlkönig“ darzustellen.
9. Über den Nutzen der Eisenbahnen.
10. Das Leben der alten Aegypter jenseits des Grabes.



## Środki naukowe.

### a) Biblioteka.

a) W bibliotece dla nauczycieli było z końcem roku szkolnego 1872, 977 dzieł w 1539 tomach. W latach 1873 i 1874 nabył zakład następujące ważniejsze dzieła:

*Język polski.* 1. Estreicher, Bibliografia I (1—4), II (1—4). 2. Kulickowski Adam, Zarys dziejów literatury pol. część I. 3. Moliere dzieła, t. 1—5. 4. Pol Wincenty, Z wyprawy Wiedeńskiej — Rapsod rycerski. 5. Siemieński Lucyan, Roztrząsania i poglądy literackie. 6. Szekspira dzieła dramatyczne, tom 1—2. 7. Ujejski Kornel, Listy z pod Lwowa. 8. Xenofonta wspomnienia o Sokratesie, przekład Bronikowskiego. 9. Szylera dzieła dramatyczne, t. 1—4. 10. Cybulski, Odczyty o poezyi, tom 1, 2. 11. Rymarkiewicz, Prozaika, wyd. 3. 12. Hr. Potocki Stanisław, O wymowie i stylu, tom 1—4. 13. Ujejski Kornel, Skargi Jeremiego. 14. Cegielski, Nauka poezyi, wyd. 4.

*Język niemiecki.* 1. Estl Mathias, Lehrbuch der deutschen Sprache. 2. Gaal Georg, Allgem. deutscher Musterbriefsteller. 3. Neumann Alois, Deutsches Lesebuch für die IV. Klasse. 4. Schober Jan, Gramatyka języka niemieckiego, przekład Rehena. 5. Hahn-Werner, Geschichte der poet. Literatur der Deutschen. 6. Kurz Heinrich, Leitfaden zur Gesch. der deutschen Literatur. 7. Gervinus, Geschichte der poet. Nationalliteratur der Deutschen 5 Bde. 8. Sommer, Lesebuch. 9. Lüben-Nacke, Einführung in die deutsche Literatur, 3 Bde. Dwa egzemplarze. 10. „Germania“ 18ty rocznik. 11. Holczabek, Das Nothwendigste aus der deutschen Literatur. 12. Venn Joseph, Deutsche Aufsätze. 13. Bun Samuel, Das Wesentlichste aus der deutschen Sprache. 14. Heinrich Anton, Gramatik der deutschen Sprache. 15. Otto Friedrich, Anleitung, Das Lesebuch als Grundlage et. 16. Alphabetisch geordnetes Verzeichniß derjenigen Wörter und Wortformen, welche in Bauer's neuhochdeutscher Grammatik besprochen werden. 17. Gottschall Rudolf, Poetik vom Standpunkte der Neuzeit, 2 Bde. 18. Vilmar, Geschichte der deutschen Nationalliteratur. 19. Weber, Handwörterbuch der deutschen Sprache. 20. Lüben-Nacke, Lesebuch, 6 Bde.

*Geografia i Historia.* 1. Andree Karl, Nordamerika, mit Atlas. 2. Becker Fr. K., Weltgeschichte, 20 Bde. 3. Beer, Geschichte des Welthandels. 4. Berwiński Teofil, *Historia powszechna*. 5. Cannabich, Schulgeographie. 6. Dzieje narodu polskiego — Rys dziejów porozbiorowych. 7. Fieker, Die Völkerstämme der österr. ungar. Monarchie. 8. Gordon, *Obrazki galicyjskie*. 9. Hannak, Lehrbuch der Geschichte des Alterthums. 10. Hannak-Sternal, Rys histor. statystyczny państwa austriackiego. 11. Kozem, Erdbeschreibung für Volksschulen. 12. Müller Wilhelm, Geschichte der neuesten Zeit. 13. Pütz, Charakteristiken zur vergleichenden Erd- und Völkerkunde, 2 Bde. 14. Pütz, Historische Darstellungen und Charakteristiken für Schule und Haus, 1 Bde. 15. Pütz, Kurs geografii porównawczej. 16. Pol Wincenty, *Obrazy z życia i natury*, Serya I. tom 1, Serya II. tom 2. 17. Schacht Theodor, Lehrbuch der Geographie alter und neuer Zeit. 18. Scherr Johann, Allgemeine Geschichte der Literatur, 2 Bde. 19. Schmitt, Statistik des österr. Kaiserstaates, 3 Aufl. 20. Schmued Ludwig, Leitfaden zum geschichtlichen Unterricht, 2 Theil. 21. Seredyński, *Metoda nauczania geografii*. 22. Sonklar, Allgemeine Oragraphie. 23. Stoeger, Krótki rys geografii. 24. Streffleur, Die primitive physikalische Beschaffenheit der Nordpolarländer. 25. Streffleur, Die Entstehung der Continente und Gebirge. 26. Strojnowski, *Geografia*, tom I. 27. Szaraniewicz, Rys wewnętrznych stosunków Galicyi wschodniej w drugiej połowie 15 wieku. 28. Szaraniewicz, Kritische Blicke in die Geschichte der Karpathenvölker. 29. Szujski, *Dzieje Polski podług ostatnich badań*, tom 1—4. 30. Wojcicki, *Szkice historyczne i z domowego życia niedawno ubiegłej przeszłości*. 31. Tatomir, *Geografia ogólna i statystyka ziem dawniej Polski*, 3 egzemplarze. 32. Tatomir, *Geografia flyczna Polski*. 33. Viehoff Heinrich, Leitfaden für den geograf. Unterricht. 34. Zehden Carl, *Handelsgeographie*. 35. Brachelli, Statistische Skizze des Kaiserthums Oesterreich. 36. Brachelli, Die Staaten Europa's. 37. Kolb, *Handbuch der vergleichenden Statistik*, 2 Exemplare. 38. Morawski Teodor, *Dzieje narodu polskiego*, 6 tomów. 39. Lipp Adolf, Verkehrs- und Handelsverhältnisse Galiziens, 3 Exemplare. 40. Petermann, Mittheilungen etc., 5 Bde. 41. Czoernig, *Etnographie der österr. Monarchie* 3 Bde. 42. Hann, *Allgemeine Erdkunde*. 43. Hann-Hochstetter-Pokorny, *Allgemeine Erdkunde, Leitfaden für astronomische Geographie*. 44. Pütz, *Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung*, 2 Exemplare. 45. Zimmermann, *Geschichte der Jahre 1860—1871*. 46. Kraszewski, *Polska w czasie trzech rozbiorów*, tom I. 47. Szajnoch, Bolesław Chrobry. 48. Schmitt, *Dzieje Polski od jej początków aż do dni naszych*, 2 egzempl. 49. Klenner, *Handbuch zur topographischen Handelskarte des österr. Kaiserstaates* — mit 4 topograph. Karten.

*Matematyka.* 1. Ott, Grundzüge des graphischen Rechnens. 2. Auspitz, Die angewandte Arithmetik. 3. Lübsen, Ausführliches Lehrbuch der Analysis. 4. Baraniecki, *Studyum algebraiczne*. 5. Barfusz, *Lehrbuch der mathemat.*

Analysis. 6. Böhme, Anleitung zum Unterricht im Rechnen. 7. Böhme, Aufgaben zum Kopfrechnen. 8. Breymann, Sammlung geodätischer Aufgaben. 9. Dienger, Die Differential- und Integralrechnung. 2. Bde. 10. Eggers, Grundzüge einer graphischen Arithmetik. 11. Folkierski, Zasady rachunku różniczkowego. Tom I. 12. Hug, Mathematische Mittheilungen über algebraische und transcendente Gleichungen. 13. Kurzbauer, Lehrbuch des kaufmännischen Rechnens. 14. Lagrange, Traité de la résolution des Equations numériques de tous les degrés. 15. Lieber, Geometrische Constructions-Aufgaben. 16. Libelt, Wykład matematyki. 2 tomy. 17. Łapiński, Geometrya zastosowana do rękodzieł i rzemiosł. 18. Niewęglowski, Trygonometrya z teorią ilości urojonych. 19. Reimann, Partielle Differentialgleichungen und deren Anwendung auf physikalische Fragen. 20. Ruland, Praktische Anleitung zum gründlichen Unterricht in der Algebra. 21. Schlömilch, Grundzüge einer wissenschaftlichen Darstellungen der Geometrie und des Maszes. 2 Bde. 22. Schrader, Elementare Bestimmungen des Maximums und Minimums. 23. Wagner, Logarytmy zwyczajne liczb od 10.000 i trygonometryczne. 24. Wiegand, Lehrbuch der allgemeinen Arithmetik. 25. Wiegand, Algebraische Analysis und Anfangsgründe der Differentialrechnung. 26. Wiegand, a) Planimetrie, b) ebene Trigonometrie, c) Stereometrie, d) sphärische Trigonometrie, e) analytische Geometrie. 5 Bde. 27. Winternitz, Die allgemeine Buchhaltung. 28. Wittstein, Mathematische Statistik und deren Anwendung. 29. Littrow, Populäre Geometrie. 30. Sagajło, Wykład zupełny algebry. Tom I. 31. Adam, Geometrische Analysis und Synthesis. 32. Günter, Miary metryczne, ich części i wzajemne stosunki w porównaniu z miarami wiedeńskimi. 33. Baltzer, Die Elemente der Mathematik. 2 tomy. 34. Gräfe-Klusmann, Allgemeine Sammlung von Aufgaben aus der bürgerlichen, kaufmännischen, technischen und politischen Rechenkunst. 35. Porges, Der Arbitrageur. 36. Porges, Berechnung der im wienner Cursblatte notirten Effecten. 37. Heis-Matthies, Schlüssel zur Sammlung von Beispielen und Aufgaben aus der allgemeinen Arithmetik und Algebra. 48. Schlömilch, Übungsbuch zum Studium der höheren Analysis. 39. Stegemann, Grundriss der Differential- und Integralrechnung, 2 Bde. 40. Heilerman, Lehr- und Übungsbuch für den Unterricht in der Mathematik, Geometrie der Ebene. 41. Toeplitz, Rachunkowość kupiecka.

*Fizyka.* 1. Astronomia popularna. 2. Baenitz, Physik für Volksschulen. 3. Driberg, Beweisführung, dass die Lehre der neueren Physiker vom Drucke des Wassers und der Luft falsch ist. 4. Grove, Die Verwandtschaft der Naturkräfte. 5. Lielegg, Spectralanalyse. 6. Oken, Erste Ideen zur Theorie des Lichtes. 7. Oken, Ueber das Universum. 8. Piętkiewicz, Meteorologia. 9. Müller, Lehrbuch der Physik und Meteorologie — Bde. 10. Pouillet-Mühler, Lehrbuch der Physik Bd. I. 11. Reiss, Lehrbuch der Physik. 12. Secchi, Die Sonne, 3 Tkeile. 13. Schlömilch, Zeitschrift für Mathematik und Physik 15. Jahrgang. 14. Stehr, Das Weltsystem. 15. Streffleur, Erscheinungen der Ebbe und

Fluth. 16. Thomson, Handbuch der theoretischen Physik. 17. Berger, Das Licht in seinen verschiedenen Erscheinungen und Wirkungen zur Anwendung auf das Studium der Malerei. 18. Bopp, Die gemeinnützigsten Anwendungen von Naturkräften. 19. Bunsen, Gasometrische Methoden. 20. Crüger, Schule der Physik. 21. Emsmann, Elemente der Physik. 22. Hofmeister, Leitfaden der Physik. 23. Höltzschl, Das Höhenmessen mit Metallbarometern. 24. Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen. 25. Kambly, Die Physik für den Schulunterricht bearbeitet. 26. Peçet, Wärme. 27. Reusch, Theorie der Cylinderlinsen. 28. Roscoe-Schorlemmer, Die Spectralanalyse. 29. Schellen, Der elektromagnetische Telegraph. 30. Skiba, Teorya zjawisk włoskowatości. 31. Urbański, Fizyka umiejętna ze stanowiska najnowszych okryć i poglądów metodycznie wyłożona — 2 tomy. 32. Wedelstaedt, Versuch der Lösung des Problems der Weltbildung, Weltbewegung, und Welterhaltung. 33. Wolf, Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie — Bde. 34. Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik — I. Bd. 1. Abteil. 35. Jahr, Stoff oder Kraft? 36. „Die Natur“ — 3 Bde. 37. „Der Naturforscher“ 38. Die Naturkräfte — 12 Bde. 39. Kauer, Nauka fizyki i chemii — część 1 i 2. 40. Fizyka w pytaniach i odpowiedziach. 41. Gosiewski — Wykład mechaniki Ciepło jako rodzaj ruchu, 43. Frick, Die physikalische Technik. 44. Wiedemann, cząstkowej. 42. Tyndal, Die Lehre vom Galvanismus — 2 Bde.

*Naturalna Historia.* 1. Andrzejowski, Flora Ukrainy. 2. Bentzel-Sternau, Über die neueren Fortschritte der Lichenologie. 3. Bielz, Fauna der Land- und Süßwasser-Molusken. 4. Bucher, Die Stellung des Menschen in der Natur. 5. Claus, Grundzüge der Zoologie. 6. Cohn, Der Haushalt der Pflanze. 7. Darwin, Die Abstammung des Menschen — 3 Bde. 8. Fiquier, Historia roślin — 3 tomy. Haeckel, dzieje utworzenia przyrody — 2 tomy. 10. Hüeckl, Botanika 2 egzemplarze. 11. Jastrzębowski, a) Historia naturalna ogólna; b) Mineralogia — 2 tomy. 12. Kabsch, Das Pflanzenleben der Erde. 13. Klęsk, Mineralogia. 14. Kobell, Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 15. Kornbacher, Synopsis der Säugethiere. 16. v. Leonhard, Grundzüge der Oryktognosie. 17. v. Leonhard, Geologie und Geognosie. 18. Leunis, Schul-Naturgeschichte, 3 Bde. 19. Martin, Die Praxis der Naturgeschichte, 2 Bde. 20. Moss, Die ersten Begriffe der Mineralogie und Geognosie — 2 Bde. 21. Boudantes-Milne-Jussieu, Wykład początków historii naturalnej — 3 tomy. 22. Sachs, Botanik — 2 Bde. 23. Nowicki, a) O kręgowcach, b) O świstaku, c) Kozica — 3 tomy. 24. Pietruski, a) Hodowla ptaków zabawnych i pożytecznych, b) Historia naturalna zwierząt ssących — 5 tomów. 25. Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse — 2 Bde. 26. Szymański, O bazaltach i trachitach. 27. Vogt, Naturgeschichte der lebenden und untergangenen Thiere — 2 Bde. 28. Wodzicki, Zapiski ornitologiczne — Wróbel domowy. 29. Zimmermann, Handbuch zum Bestimmen der Mineralien auf dichotomischen Wege. 30. Lewes, Filozofia codziennego życia — 2 tomy. 31. Supiński, Myśl ogólna fizjologii

powszechnój. 32. Hofmeister, Handbuch der physiologischen Botanik — 4 Bde. 33. Alth, *Zasady mineralogii*, 4 tomy. 34. Ratzel, Wandertage eines Naturforschers. 35. Schubert, Naturgeschichte a) der Säugethiere, b) der Vögel, c) der Amphibien, Fische, Weich- und Schalthiere, d) des Pflanzenreichs (2 egzemplarze) — 5 tomów. 36. Credner, Elemente der Geologie. 37. Wagner, *Illustrierte deutsche Flora*. 38. Thomč, *Lehrbuch der Zoologie und Botanik* — 2 tomy.

*Chemia*. 1. Bayer, Kreislauf des Kohlenstoffes. 2. Birnbaum, Chemische Analyse. 3. Blomstrand, Die Chemie der Jetztzeit. 4. Bolley, Handbuch der chemischen Technologie. 5. Böttger, Handwörterbuch der technischen Chemie. 6. Casselmann, Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. 7. Cerutti, Unterricht über die Reagenzien. 8. Czyrniański, *Chemia organiczna i nieorganiczna* — 2 tomy. 9. Fehling, Neues Handwörterbuch der Chemie — 3 tomy. 10. Gottgetreu, Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 11. Gottlieb, Lehrbuch der reinen und technischen Chemie. 12. Hałatkiewicz, *Zasady chemii*. 13. Johnston, *Chemia w obrazkach z życia codziennego*. 14. Johnston, Die Chemie des täglichen Lebens. 15. Kopp, Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit — 3 tomy. 16. Mayer, Untersuchungen über die alkoholische Gährung. 17. Richard Meyer, Das Indium. 18. Michaelis, Die hydraulischen Mörtel, insbesondere der Portland-Cement. 19. Müller, Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. 20. Schoedler, *Chemia*. 21. Sell, Grundzüge der modernen Chemie — 2 tomy. 22. Strecker, Kurzes Lehrbuch der organ. Chemie. 23. Strele, Die Technik des Kolorirens und Dekorirens. 24. Zimmermann, Chemie für Laien — 9 Bde. 25. Jastrzębowski, *Stychiologia*. 26. Liebig-Poggendorf-Wöhler, Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie, redigirt von Dr. Kolbe und Fehling — Bd. III—XI. 27. Kuapp, Lehrbuch der chemischen Technologie — 3 Bde. 28. Gorup-Besanez, Lehrbuch der Chemie — 3 Bde. 29. Wagner, Die chemische Technologie. 30. Chemisches Centralblatt — 2 tomy. 31. Dingler, *Polytechnisches Journal für 1870*. 32. Reimann, Technologie des Anilins. 33. Rüdorf, Anleitung zur chemischen Analyse. 34. Muspratt, Theoretische, praktische und analytische Chemie. 35. Schoedler, Atlas der chemischen Technik. 36. Baenitz, Lehrbuch der anorganischen Chemie. 37. Beilstein, Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 38. Simler, Die Löthrohr-Chemie. 39. Görding, Die allgemeinen Grundlehren des wissenschaftlichen chemischen Lehrgebäudes. 40. Winckler, Der Lichtträger. 41. Liebig, *Chemia zastosowana do rolnictwa i fizyologii*.

*Geometrya wykreślna, rysunki i budownictwo*. 1. Berger, Lehre der Perspective. 2. Breymann, Allgemeine Bauconstructionslehre — 3 tomy. 3. Dupin, Geometrya, Mechanika sztuk i rzemiosł — 3 tomy. 4. Kugler, Geschichte der Baukunst. 5. Marschner, Die erste Stufe der freien Auffassung und Darstellung räumlicher Gegenstände. 6. Michel, Praktische Baugewerbslehre zum Selbstunterrichte für Techniker. 7. Möhl, Grundriss der mechani-

schen Technologie. 8. Herzberg, Die Nähmaschine. 9. Scheffer, Architektonische Formenschule. 10. Schlesinger, Die darstellende Geometrie. 11. Schram, Anfangsgründe der Geometrie. 12. Schreiber, a) Linienperspective, b) Specielle darstellende Geometrie, c) Farbenlehre. 13. Stoevesandt, Praktischer Theil der zeichnenden Geometrie. 14. Stuhlmann, Zirkelzeichnen zum Gebrauche an Gewerbeschulen. 15. Gretschel, Lehrbuch zur Einführung in die organ. Geometrie. 16. Stampfer, Theoretische und praktische Anleitung zum Nivelliren. 17. Leroy, Kaufmann, Die darstellende Geometrie. 18. Cuny, Zasady perspektywy liniyj. 19. Weisbach, Mechanika teoretyczna i zastosowana. 20. Fiedler, Die darstellende Geometrie. 21. Weishaupt, System und neuere Gestaltung des Zeichnenunterrichtes. 22. Müller, Graphisches Nivelliren. 23. Dietzel, Leitfaden für den Unterricht im technischen Zeichnen. 24. Delabar, Anleitung zum Linearzeichnen — 4 tomy.

*Pedagogia.* 1. Riecke, Erziehungslehre. 2. Die Communalschule in Chicago. 3. Dittes, Geschichte der Erziehung und des Unterrichts. 4. Emmes, Najnowsze wychowanie. 5. Estkowski, Pisma pedagogiczne. 6. Joos, Das badische Gesetz vom 8 März 1868 über den Elementarunterricht. 7. Loth, Die Realschulfrage. 8. Matauschek, Normalien-Nachschlagebuch. 9. Luczkiewicz, Szkolnictwo na podstawie historycznego rozwoju. 10. Molnar, Pädagogische Studien in der Schweiz und in Bayern. 11. Samolewicz-Benoni, Gimnazya i szkoły realne pruskie a nasze. 12. Sobieski, O ławce szkolnej. 13. Spartacus, O wiecach i o towarzystwie oświaty ludowej. 14. Wiese, Das höhere Schulwesen in Preussen — 2 tomy. 15. Wilhelm, Praktische Pädagogik der Mittelschulen. 16. Zarański, Komisya edukacyi narodowej a Rada szkolna krajowa. 17. Bun, Die Simultanschule.

*Sztuka.* 1. Bucher, Die Kunst im Handwerk. 2. Kresner, Grecya starożytna i jej sztuki, zwłaszcza rzeźba. 3. Lübke, Grundriss der Kunstgeschichte. 4. Heider, Mittelalterliche Kunstdenkmale des österr. Kaiserstaates. 5. „Gewerbehalle“ — 2 roczniki. 6. Essenwein, Die mittelalterlichen Kunstdenkmale der Stadt Krakau. 7. „Bilderatlas“ — Ikonographische Encyclopädie der Wissenschaften und Künste — Text dazu. 8. Kunst und Kunstgewerbe auf der Wiener Weltausstellung 1873. 9. Lemcke-Zawadzki, Estetyka — 2 tomy.

Razem 301 dzieł w 489 tomach, mianowicie:

Z działu literatary polskiój	dzieł	14 w tomach	27
„ „ niemieckiój	„ 20	„ 33	
„ geografii i historyi	„ 49	„ 97	
„ matematyki	„ 41	„ 51	
„ fizyki	„ 44	„ 69	
„ historyi naturalnej	„ 38	„ 71	
„ chemii	„ 41	„ 68	
„ geometrii wykresnej, ry-			
sunków i budownictwa	„ 24	„ 33	



Z działu pedagogii	dzieł 25 w tomach 27
„ sztuki	„ 10 „ 13

Z końcem roku szkolnego 1874 posiada więc biblioteka dla nauczycieli 1278 dzieł w 2128 tomach, mianowicie:

Z działu Religii	dzieł 18 w tomach 20
„ Literatury polskiej	„ 86 „ 143
„ „ ruskiej	„ 12 „ 15
„ „ niemieckiej	„ 110 „ 219
„ Geografii i historii	„ 164 „ 391
„ Matematyki	„ 175 „ 217
„ Fizyki	„ 110 „ 176
„ Historii naturalnej	„ 135 „ 187
„ Chemii	„ 77 „ 147
„ Geometrii wykresłej, rysunków odręczn. i budownictwa	dzieł 109 „ 119
„ Pedagogii	„ 50 „ 138
„ Sztuki	„ 13 „ 33
„ Spiewu	„ 12 „ 29
„ Handlu i przemysłu	„ 86 „ 133
„ Diwersa	„ 121 „ 161

Razem dzieł 1278 w tomach 2128  
i programów 554

b) Biblioteka dla młodzieży posiada z końcem roku 1874:

dla wyższych klas dzieł 236 w tomach 409

dla niższych „ „ 363 „ 574

Razem dzieł 598 w tomach 983

### b) Inne środki naukowe.

1. Dla geografii: a) globów . . . . . 4  
b) atlasów . . . . . 73  
c) map ściennych . . . . . 51  
d) map wypukłych (relief) . . . 4  
e) telurów . . . . . 2
2. Dla geometrii figur . . . . . 115
3. Gabinet fizyczny ma przyrządów . . . . . 142

4. Gabinet przyrodniczy posiada :	
<i>a)</i> do zoologii :	
<i>α)</i> okazów . . . . .	447
<i>β)</i> obrazów . . . . .	200
<i>b)</i> do botaniki :	
<i>a)</i> zasuszonych roślin . . . . .	1660
<i>β)</i> obrazów . . . . .	100
<i>c)</i> do mineralogii :	
<i>a)</i> okazów . . . . .	218
<i>β)</i> modeli krystalograficznych . . . . .	240
5. Dla rysunków odręcznych :	
<i>a)</i> modeli . . . . .	102
<i>b)</i> wzorów . . . . .	1347

## Statystyka uczniów.

W klasie	Uczniów publicznych		Wypadek klasyfikacji z końcem II. półroczu				
	z początkiem roku	z końcem roku szkolnego	Stopień celujący	Stopień pierwszy	Stopień drugi	Stopień trzeci	Do egzaminu poprawczego po wakacjach
I a.	55	50	5	32	.	6	7
I b.	56	44	3	18	.	13	10
I c.	41	38	4	18	1	5	10
I d.	40	39	5	16	.	9	9
II a.	48	45	4	24	3	6	8
II b.	46	42	5	20	3	9	5
II c.	35	33	1	18	1	3	10
II d.	43	39	3	23	3	6	4
III a.	46	42	7	17	1	6	11
III b.	46	38	6	15	.	8	9
III c.	46	40	.	19	1	7	13
III d.	34	32	.	22	.	1	9
IV a.	42	35	1	17	1	7	9
IV b.	40	36	4	19	1	7	5
IV c.	36	34	2	15	.	8	9
IV d.	46	39	5	23	1	5	5
V a.	43	35	.	17	2	11	5
V b.	34	29	1	15	1	3	9
VI a.	38	25	2	13	3	2	5
VI b.	37	24	2	15	1	1	5
VI c.	32	27	3	12	.	9	3
VII a.	41	33	3	21	1	3	5
VII b.	47	37	1	25	.	2	9
<b>P r y w a t y ś c i</b>							
	26	19	2	17	.	.	.
Razem .	998	855	69	451	24	137	174

## Co do narodowości

było między uczniami z końcem roku 1873/4:

Polaków . . . . .	746
Czechów . . . . .	1
Rusinów . . . . .	51
Niemców . . . . .	67
Węgrów . . . . .	2

## Według wyznania było:

rzymsko-katolickich . . . . .	636
grecko-katolickich . . . . .	65
ormianów . . . . .	7
ewangelików . . . . .	20
żydów . . . . .	137
religii anglikańskiej . . . . .	1
menonitów . . . . .	1

Szkolne opłacających było . . . . .	455
Od szkolnego uwolnionych było . . . . .	412
Stypendystów . . . . .	14

Szkolne wynosiło w całym roku . . . . .	10,220 zł. w. a.
Taxy wstępne wynosiły . . . . .	600 „
Stypendya wynosiły . . . . .	1,410 „

## Wiek uczniów z klasy najwyższej i najniższej.

W klasie I:				W klasie VII:			
lat 10	mających	12		lat 15	mających	1	
„ 11	„	33		„ 16	„	5	
„ 12	„	45		„ 17	„	20	
„ 13	„	44		„ 18	„	23	
„ 14	„	22		„ 19	„	11	
„ 15	„	14		„ 20	„	9	
„ 16	„	2		„ 21	„	1	
		172				70	

## Historya zakładu.

Szkoła realna utworzona w roku 1817 rozszerzoną została w roku 1835 na akademią realną i handlową o trzech rocznych kursach, a w r. 1845 wcielono jako szkołę realną dwuklasową do akademii technicznój, od którój ją w r. 1856 odłączono i połączone w jeden zakład z dwuklasową szkołą niższą realną, która istniała przy c. k. gr. kat. szkole wzorowój.

Najwyższem postanowieniem z dnia 19. lutego 1856 r. zakład ten zamieniony został na szkołę wyższą realną o sześciu klasach. Rozporządzeniem Rady szkolnój krajowój z dnia 22 sierpnia 1872 l. 5917 i na mocy rozporządzenia ministerstwa oświaty z dnia 24 lipca 1872 l. 4536 zakład rozszerzony został na szkołę siedmioklasową. Szkoła ta zawiera w tym roku 23 klas równorzędnych.

Gabinet fizykalny tutejszój szkoły realnój założono dopiero w r. 1856, przedtem bowiem szkoła realna była połączoną z akademią techniczną i posługiwała się przyrządami tegoż zakładu. W roku 1860 ś. p. Stanisław Chlebowski objął pod swój zarząd gabinet fizykalny i zastał 80 przyrządów, które Jan Leopolder, mechanik na uniwersytecie lwowskim w przeciągu lat czterech sporządzał. W latach 1860—1873 był zawiadowcą gabinetu fizykalnego ś. p. Stanisław Chlebowski do r. 1868, jako profesor fizyki, a później do r. 1873 jako dyrektor zakładu. Przez ten czas powiększył się gabinet o 28 drogocennych przyrządów, sprowadzonych z handlu G. A. Lenoir'a w Wiedniu.

W r. 1873 dyrektor Dr. Czesław Rodecki zastał przyrządy po więkšzój części zepsute i nie mogące odpowiedzieć celowi, i dla tego już z samego początku był zmuszony dać do naprawy 58 aparatów mechanicznych: Andrzejowi Łapczyńskiemu i Janowi Leopolderowi.

W ostatnich dwóch latach sprowadzono następujące przyrządy:

1. model tłoczni kolankowój.
2. model lampy okrętowój.
3. model bloku różnicowego.
4. ośm modeli do okazania środka ciężkości.
5. lewar podług Sedlaczka.
6. model sikawki ogniowój.
7. aparat do okazania jednostajnego rozchodzenia się ciśnienia w płynach.
8. dwa areometry podziałkowe.
9. alkoholometer.
10. areometer ciężarkowy Nicholsona.
11. magnes podkowiasty
12. przyrząd do okazania działania magnesu na żelazo.
13. wahadło elektryczne.
14. machina elektryczna Holtza z dwoma przyrządami rotacyjnymi.
15. trzy

tablice Franklina. 16. dwie butelki lejdejskie. 17. siedm rurek geislerowskich. 18. induktor Rumkorffa. 19. bateria elektryczna z sześciu butelek lejdejskich. 20. fotometer Rumforda. 21. fotometer Ritschiego. 22. kalejdoskop dioptryczny. 23. aparat do okazania odbijania się światła według Müllera. 24. zwierciadło wklęsłe. 25. zwierciadło wypukłe. 26. pryzmat Nicola. 27. psychrometr Augusta. 28. termometr rtęciowy z 3. podziałkami. 29. czarka platynowa do okazania stanu sferoidalnego. 30. piknometer. 31. młotek pulsowy. 32. kryofor Wollastona. 33. przyrząd do okazania ogrzewania się wody przez tarcie. 34. przyrząd do zamrażania wody pod dzwonem pompy powietrznej.

Obecnie liczy gabinet fizykałny 142 przyrządów.



# Ważniejsze rozporządzenia władz szkolnych

z roku szkolnego 1873/4.

1. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 22. września 1873 l. 471 poleca ściśle przeprowadzenie egzaminów z uczniami wstępującymi do I klasy.
  2. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 1 października 1873 l. 476 dotyczące się nauki historii kraju rodzinnego w szkołach średnich galicyjskich.
  3. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 24 stycznia 1874 l. 10.293, zakazuje uczniom szkół gimnazjalnych i realnych zawiązywania między sobą stowarzyszeń lub należenia do jakichbądź towarzystw zawiązanych przez osoby nie będące uczniami szkół średnich.
  4. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 28 lutego 1874 l. 846. Spowiedź uczniów ma się odbywać tylko w środę lub sobotę popołudniu, a komunie św. na drugi dzień.
  5. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 24 kwietnia 1874 l. 3685. Dawne rozporządzenia dotyczące się feryi w ciągu roku szkolnego mają być ściśle przestrzegane.
  6. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 26 maja 1874 l. 3961. Zakaz przypuszczenia ucznia do egzaminu wstępnego jeżeli nie wykaże się wiarygodnem świadectwem moralności za ten czas, za który nie przedkłada świadectw szkolnych.
  7. Rada Sz. k. z dnia 10. marca 1874 l. 472 uwiadamia, że Jego Excelencya Pan Minister Wyznań i Oświecenia rozporz. z dnia 30. grudnia 1873 zezwolił na utworzenie c. k. naukowej komisji egzaminacyjnej dla kandydatów nauczycielstwa szkół realnych z siedzibą we Lwowie.
  8. Rozp. Rady Sz. k. z dnia 18. lipca 1874 l. 2168 policzono dzieło: „Przykłady i wzory z najcelniejszych poetów i prozaików polskich, zebrane i zastosowane do historii literatury polskiej przez prof. Karola Mecherzyńskiego“ w poczet książek szkolnych
-

## Wynik egzaminu dojrzałości.

Zgłosiło się do egzaminu uczniów publicznych . . . . .	58
eksternistów . . . . .	16
Odstąpiło od ustnego egzaminu uczniów publicznych . . . . .	8
eksternista . . . . .	1
Otrzymało świadectwo dojrzałości z odznaczeniem uczniów publicznych	4
" " " uczniów publicznych . . . . .	34
eksternistów . . . . .	5
Cofnięto na pół roku publicznych uczniów . . . . .	11
eksternistów . . . . .	7
„ na cały rok publicznych uczniów . . . . .	1
eksternistów . . . . .	1
„ bez oznaczonego terminu . . . . .	2

We Lwowie dnia 18 września 1874.

Dr. Czesław Rodecki,  
dyrektor.

