

ROK I.

LISTOPAD 1922.

ZESZYT II.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM
ORAZ ROZWOJOWI PRZEMYSŁU I ROLNICTWA, WYDA-
WANY PRZEZ POLSKIE TOW. PRZYRODNIKÓW IM. M. KO-
PERNIKA (KRAKÓW, LWÓW, POZNAŃ, WARSZAWA, WILNO)

REDAKTOR

DR. BENEDYKT FULIŃSKI
PROF. POLITECHNIKI LWOWSKIEJ



LWÓW-WARSZAWA

NAKŁADEM KSIĄŻNICY POLSKIEJ TOW. NAUCZ. SZKÓŁ WYŻSZYCH
PRZY ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA W. R. I O. P.

Treść:

Dr. inż. Z. Fuchs: Budowa materji w świetle badań nowoczesnych. (Dokończenie).

Prof. Dr. S. Krzemieniecki: Ochrona przyrody ojczystej i jej znaczenie. (Dokończenie).

Dr. inż. T. Malarski: Zarys rozwoju radjotelegrafji. (Ciąg dalszy).

J. Łomnicki: O gościach mrówek. (Dokończenie).

Ignacy Mościcki, doktor honorowy Politechniki Lwowskiej.

Przegląd książek.

Skrzynka redaktorska.

Sommaire :

Ing. dr. Z. Fuchs: Structure de la matière du point de vue de la science moderne. (Fin).

Prof. Dr. S. Krzemieniecki: Protection de la nature nationale et son importance. (Fin).

Ing. dr. T. Malarski: Telegraphie sans fil. (Suite).

Prof. J. Łomnicki: Sur les hôtes des fourmis. (Fin).

J. Mościcki, Doct. d'honneur de l'École Technique Supérieure de Léopol.

Revue des livres.

Boîte de redacteur.

WARUNKI PRENUMERATY:

Kwartalnie Mp. 2,400, cena zeszytu pojedynczego Mp. 1000.

Członkowie Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika korzystają z 25% zniżki, o ile prenumeratę uiszczą z góry na ręce skarbnika swego oddziału.

Prenumeratę względnie należność za zeszyt pojedynczy prosimy wpłacać załączonym czekiem P. K. O.

P. T. Księgarnie otrzymają rabat 20%.

Adres redakcji: Prof. dr. B. Fuliński, Lwów, Politechnika, Instytut Zoologiczny, Nabelaka 22.

Adres administracji:

„Książnica Polska“ T. N. S. W. Lwów, Czarnieckiego 12.

Składy główne: Książnica T.N.S.W. Oddz. w Warszawie, Nowy Świat 59. Księgarnia św. Wojciecha, Poznań, Plac Wolność.

Ze względu na bardzo szerokie warstwy społeczeństwa, na jakie jest obliczonem nasze wydawnictwo, zaprowadzamy dział inseratowy na następujących warunkach:

Ogłoszenie całostronicowe	na okł. zewnątrz.	Mp. 100.000.
„	półstronicowe	„ „ „ „ 55.000.
„	ćwierćstronicowe	„ „ „ „ 30.000.

Ogłoszenie całostronicowe	na str. wewnątrz. lub poza tekstem	80.000.
„	półstronicowe	„ „ „ „ 45.000.
„	ćwierćstronic.	„ „ „ „ 25.000.



Inż. Dr. Zygmunt Fuchs.

Budowa materji w świetle badań nowoczesnych.

Budowa atomu.

Fizyka nowoczesna, przyjmując, że atom każdego ciała posiada właściwą sobie strukturę, ustaliła zarazem w głównych zarysach jego budowę. Atom każdego pierwiastka składa się mianowicie z dwu części zasadniczych, różniących się pomiędzy sobą nabojami elektrycznymi. Częstki atomu, obdarzone elektrycznością ujemną, są wszystkie jednakowej wielkości i zawierają równe naboje elektryczne; nazywamy je elektronami. Ich masa jest około 1900 razy mniejszą od masy atomu wodoru, najlżejszego z pierwiastków. Liczne badania doświadczalne potwierdziły przypuszczenie, że elektrony wchodzą w skład wszystkich atomów chemicznych. Obok elektronów znajdują się w każdym atomie cząstki naładowane elektrycznością dodatnią. Dotychczas nie udało się zasadniczo sprowadzić dodatnio naelektryzowanych części wszystkich atomów do jednej wspólnej pryncypialki o dodatnim naboju. Badania doświadczalne, zwłaszcza J. J. Thomson'a, wykazały, że dodatnio naelektryzowana część atomu zawiera główną część masy ciężkiej i bezwładnej atomu; oznaczamy ją mianem jądra.

Atom materji składa się zatem z jednego jądra i pewnej ilości elektronów. Jeśli atom okazuje się pod względem elektrycznym jako neutralny, natenczas ładunek elektryczności dodatniej jądra jest tak wielki, jak ładunek ujemny wszystkich elektronów razem. Ponieważ, jak zaznaczyliśmy, każdy elektron obdarzony jest równym ładunkiem elektryczności

ujemnej, przeto ładunek jądra musi być w danym wypadku pewną wielokrotnością ładunku jednego elektronu. Liczbę, określającą, ile razy naboż elektryczny jądra atomu jest większy od naboju jednego elektronu, nazywamy liczbą porządkową atomu. Tak posiada n. p. atom wodoru liczbę porządkową 1, atom helu 2 i t. d. Ułożywszy wszystkie pierwiastki według wzrastających liczb porządkowych, otrzymujemy takie same ich następstwo, jak w znanym od dawna układzie perjodycznym pierwiastków. A zatem następstwo pierwiastków w układzie perjodycznym zależne jest od ładunku jądra atomów.

Jeśli w danym atomie brak n. p. jednego elektronu, czyli występuje liczba elektronów mniejsza o jeden od liczby porządkowej, określającej zarazem ilość elektronów, koniecznych do zneutralizowania ładunku dodatniego jądra, natenczas przeważa wpływ dodatniej elektryczności jądra i mamy do czynienia z jednowartościowym jonem dodatnim. Jeśli natomiast ilość elektronów w atomie jest o jeden większą od liczby porządkowej, natenczas przeważa wpływ elektryczności ujemnej i otrzymujemy jednowartościowy jon ujemny. W ten sposób mogą powstawać dwuwartościowe i wielowartościowe jony dodatnie i ujemne. Ponieważ, jak to wynika z podanej wyżej liczby porządkowej dla atomu wodoru, zawiera jeden atom tego gazu tylko jeden elektron, przeto jego jon dodatni składa się tylko z samego jądra wodoru. Podobnie jednowartościowy dodatni jon helu zawiera jądro helu i jeden elektron, zaś dwuwartościowy jon dodatni tylko samo jądro, ponieważ na atom helu składają się dwa elektrony i jądro.

Badania nowoczesne ustaliły, że objętość atomu nie jest w całości wypełniona masą; przeciwnie, masa zajmuje tylko małą część objętości atomu, większa zaś część atomu jest próżną. Budowę atomu objaśniają najlepiej następujące cyfry: Promień elektronu, uzmysłowionego w postaci kuli, wynosi wedle obliczeń około 2 biljonowe części milimetra, przyczem jeden biljon określa jednostka zaopatrzona w 12 zer. Promień atomu, przyjętego w postaci kuli, wyraża się w dziesięciomiljonowych częściach milimetra, t. zn. jeślibyśmy podziałkę milimetrową powiększyli 10 milionów razy, a więc tak, aby jeden milimetr wzrósł do długości 10 kilometrów, to promień atomu

P. 216/59

powiększony w tym samym stosunku urośnie do długości kilku milimetrów. Dla łatwiejszego uzmysłowienia sobie stosunku promienia atomu do promienia elektronu, przyjmijmy, że atom wodoru o promieniu równym jednej dziesięciomiljonowej części milimetra, wzrósł do rozmiarów kuli ziemskiej o promieniu wynoszącym 6350 *km.*; elektron powiększony w tym samym stosunku miałby promień równy 127 *m.*, a zatem odpowiadałby objętości dużego gmachu. Widzimy zatem, że elektron jest niezmiernie mały w porównaniu do atomów chemicznych. Jeszcze mniejsze rozmiary ma jądro atomu. Promień jądra jest około 2000 razy mniejszy od promienia elektronu. Jeśli tedy powiększymy rozmiary atomu do objętości kuli ziemskiej, to promień jądra wzrośnie do około 6 *cm.*, a zatem jądro wzrośnie do objętości balonika dziecięcego. Ten nad wyraz dziwny wynik, że naelektryzowana dodatnio główna część masy ciężkiej i bezwładnej atomu jest skoncentrowaną w tak niezmiernie małej przestrzeni atomu, został należycie potwierdzony przez badania doświadczalne. Należy przytem dodać, że masa jądra jest około 2000 razy większą od masy elektronów.

Wypada obecnie zająć się bliżej masą elektronów. Doświadczenia wykazują, że elektrony nie są zupełnie ciałami materjalnymi, jak n. p. wodór; ich masa nie jest rzeczywistą, lecz tylko pozorną. Ażeby zrozumieć to trudne do pojęcia określenie, musimy najpierw uświadomić sobie, jaki sens mieści się w oznaczeniu, że ciało posiada masę. Otóż, gdy podnosimy jakieś ciało na ziemi, pokonujemy ciężar tego ciała, będący wynikiem grawitacji ziemi. Powiadamy, że im ciało jest cięższe, tem większą posiada masę; w danym wypadku mamy na myśli t zw. masę ciężką. Wyobraźmy sobie obecnie, że usunęliśmy dane ciało z pod wpływu siły ciężkości albo w ten sposób, że przenieśliśmy je w myśli do środka ziemi, gdzie ciała nic nie ważą, albo też, że umieściliśmy je w odległości 45.700 mil od powierzchni ziemi na linii, łączącej środek ziemi ze środkiem księżyca, gdzie przyciągania ziemi i księżyca równoważą się nawzajem. Otóż nawet i w tych wypadkach przekonalibyśmy się, że ciało posiada masę, a to z następującego powodu: Wiadomo, że, aby dane ciało wprowadzić w ruch, musimy wykonać pewną pracę, przewyciężając bezwładność ciała, przyczem ciało nie nabywa bynajmniej danej

prędkości odrazu, lecz prędkość wzrasta stopniowo. Naodwrot, ciało pozostające w ruchu, któremu przeciwstawiliśmy opór, a więc siłę działającą w kierunku przeciwnym ruchowi, nie stanie nagle, lecz poruszać się będzie jeszcze przez pewien czas z prędkością stopniowo malejącą. Różne ciała okazują jednak w tym względzie różnorodne zachowanie; a zatem bezwładność ich nie jest bynajmniej jednakowa. Wóz kolejowy, obciążony ładunkiem, będzie biedz po nałożeniu hamulców dłużej, aniżeli pusty; atoli też na odwrót wprowadzenie w ruch o określonej prędkości wozu naładowanego przy pomocy danej siły pociągowej wymagać będzie dłuższego czasu, aniżeli, gdyby wóz był pusty. Otóż liczbę, określającą bezwładność danego ciała, nazywamy jego masą bezwładną. Tak np. powiadamy, że masa bezwładna ołowiu jest 19 razy większa aniżeli masa bezwładna kawałka drewna równej objętości; znaczy to, że gdybyśmy oba ciała o równej objętości poddali przez pewien jednakowy dla obu ciał czas działaniu jakichkolwiek bądź równych sił, to odnośny kawałek drewna osiągnie prędkość 19 razy większą od prędkości równego mu kawałka ołowiu. Przytem należy podkreślić, że odnośne siły, których działaniu poddaliśmy oba ciała, mogą mieć swe źródło w napiętej sprężynie, w przyciąganiu magnesu, w przyciąganiu elektrycznem i t. p., tudzież, że wynik doświadczenia niezależny jest w zupełności od ciężarów obu ciał, gdyż będzie on ten sam nawet w miejscach, gdzie ciała nic nie ważą.

Wypada zwrócić uwagę, że pojęcie masy bezwładnej kojarzą powszechnie z pojęciem ciężaru; istotnie ciała ciężkie wykazują większy opór bezwładności aniżeli ciała lekkie. Ażeby ustalić związek pomiędzy masą ciężką i masą bezwładną, zwróćmy uwagę na fakt znany powszechnie, że ciała, poruszające się wskutek wyłącznego działania siły ciężkości, doznają przyspieszenia, które nie zależy zupełnie ani od materiału, ani też od stanu fizycznego ciała, a zatem jest jednakowe dla wszystkich ciał. Tak n. p. kawałek ołowiu i kawałek drewna, opuszczone wolno z pewnej wysokości, spadają równocześnie na ziemię z tą samą prędkością, oczywiście w przestrzeni, z której usunięto powietrze dla wyeliminowania jego oporu przy spadaniu ciał. W danym wypadku jest ciężar ciała siłą poruszającą, zaś masa bezwładna określa opór ciała przeciwko

nadaniu mu ruchu. Wiadomo, że wedle praw ruchu Newton'a jest:

$$\text{przyspieszenie ruchu} = \frac{\text{siła}}{\text{masa bezwładna}}$$

czyli w danym wypadku:

$$\text{przyspieszenie przy spadaniu ciała} = \frac{\text{ciężar ciała}}{\text{masa bezwładna}},$$

które, jak podaliśmy, jest wielkością stałą. A zatem ciężar ciała pozostaje w pewnym stałym stosunku do jego masy bezwładnej. Wobec tego ciało cięższe poddane jest wprawdzie działaniu większej siły aniżeli ciało lżejsze, natomiast jego opór przeciwko każdej zmianie ruchu jest w tym samym stosunku większy, aniżeli opór ciała lżejszego, wskutek czego ciała ciężkie i lekkie spadają równie szybko.

Z drugiej strony wiemy, że ciężar ciała równa się iloczynowi z masy ciężkiej i pewnego stałego w danym miejscu współczynnika g , zwanego natężeniem pola ciężkości. Wobec tego:

$$\text{przyspieszenie przy spadaniu ciała} = \frac{\text{masa ciężka}}{\text{masa bezwładna}} g$$

Jeśli tedy odnośne przyspieszenie jest wielkością stałą, natenczas i stosunek masy ciężkiej do masy bezwładnej musi być stały i równy dla wszystkich ciał. Przy odpowiednim obiorze jednostek można go przeto uczynić równym jedności i wygłosić twierdzenie, że masa ciężka i masa bezwładna są sobie równe. To twierdzenie zostało znakomicie potwierdzone przez nadzwyczaj dokładne pomiary Eötvös'a (1890). Wobec tego wypada podnieść, że ta sama jakość ciała uzewnętrznia się stosownie do okoliczności jako bezwładność lub jako ciężkość.

Przypuśćmy obecnie, że dane ciało obdarzyliśmy określonym nabojem elektrycznym. Naokół ciała działają obecnie siły elektryczne, czyli roztacza się, jak powiadamy, pole sił elektrycznych. Przez wprowadzenie odnośnego ciała w ruch, uzyskujemy zarazem ruch jego naboju elektrycznego, który jest równoważny prądowi elektrycznemu. Doświadczenia Rowland'a dowiodły, że dokoła naboju, pozostającego w ruchu z pewną prędkością v , wytwarza się pole magnetyczne, w którym mieści się pewien zasób energii magnetycznej, proporcjonalny do kwadratu prędkości. Wielkość tej energii magne-

tycznej możemy przedstawić wzorem $\frac{1}{2}m_0v^2$, gdzie m_0 oznacza stałą, zależną od naboju elektrycznego i t. p.

Równie wielką pracę należy wykonać, aby wytworzyć odnośny zasób energii magnetycznej. Wiadomo również, że ciało nienaelektryzowane, pozostające w ruchu z prędkością v , posiada energję kinetyczną równą $\frac{1}{2}mv^2$, gdzie m oznacza masę ciała. Otóż praca konieczna do wprowadzenia w ruch z prędkością v ciała naelektryzowanego wyraża się wzorem: $\frac{1}{2}(m+m_0)v^2$, czyli jest większą, aniżeli w wypadku ciała nienaelektryzowanego. Widzimy tedy, że opór ciała obdarzonego ładunkiem elektrycznym przeciwko wyprowadzeniu go ze spoczynku w stan ruchu, względnie przeciwko powiększeniu jego prędkości, gdy się już w ruchu znajduje, jest większy, aniżeli opór ciała bez ładunku elektrycznego. Powiadamy, że bezwładność ciała powiększyła się wskutek naelektryzowania go, czyli, co łatwo odczytać z podanego wyżej wzoru, masa ciała m powiększyła się o m_0 ; ową dodatkową masę m_0 nazywamy masą elektromagnetyczną.

Jak zaznaczyliśmy poprzednio, stwierdzono doświadczalnie, że elektrony mają masę pozorną; obecnie dodamy, że ich masa pozorna okazała się masą elektromagnetyczną. Nadzwyczaj subtelne badania elektronów, występujących w t. zw. promieniach katodowych i w promieniach „beta“ ciał promieniotwórczych, wykazały ponadto, że masa elektromagnetyczna elektronów nie jest wielkością stałą, lecz wzrasta wraz z prędkością ruchu elektronów. Oto wyznaczając stosunek naboju elektrycznego elektronów do ich masy przy rozmaitych prędkościach, przekonano się, że, począwszy od pewnej dużej stosunkowo prędkości, wartość stosunku naboju do masy zaczęła maleć; zwłaszcza u promieni „beta“ radu, których prędkość jest o małą część mniejsza od szybkości rozchodzenia się światła, można było wcale dokładnie ów efekt stwierdzić i wymierzyć. Ponieważ nie możemy przyjąć zależności naboju elektronu od jego prędkości, przeto wypada przyjąć, że jego masa elektromagnetyczna zwiększa się wraz ze wzrostem prędkości, wskutek czego stosunek naboju do masy będzie odpowiednio maleć.

Fizyka współczesna ustawiła postulat ogólny, głoszący, że masa ciał nie jest ściśle stałą, jak dotąd przyjmowaliśmy, lecz zmienia się wraz z energją ciał. Tak n. p. ogrzewając

dane ciało, zwiększamy jego masę, oziębiając je, zmniejszamy zarazem jego masę; zmiany te są jednak w warunkach zwyczajnych tak małe, iż niepodobna ich wykryć. Nasuwa się myśl, czy też cała masa ciała danego nie pochodzi od jego energii. Teorja względności wykazuje, że masa danego ciała równa się ilorazowi z zawartości energii ciała i prędkości rozchodzenia się światła. Einstein'owi zawdzięczamy nadzwyczaj prosty i przekonujący dowód tego prawa o bezwładności energii, które otwiera nam nieznaną dotąd drogi, wiodące do poznania materji i zmienia zarazem dotychczasowe oblicze fizyki.

Zaznaczyliśmy poprzednio, że główna część masy ciężkiej atomu mieści się w jądrze, obdarzonym nabojem dodatnim. Wypada dodać, że nigdy jeszcze dotąd nie udało się oddzielić elektryczności dodatniej od materji. Odnośnie do części składowych jąder, można domyślać się, że jądra wszystkich pierwiastków zbudowane są z jąder najlżejszego z pierwiastków, a mianowicie wodoru. Przeciwno podobnemu przyjęciu przemawia dotąd wiele okoliczności, a zwłaszcza fakt, że ciężary atomowe pierwiastków nie są naogół liczbami całkowitemi. Atoli prace, przeprowadzone w ubiegłych latach nad t. zw. izotopami, rozświetliły nieco tę kwestję. Oto okazało się, że istnieją pierwiastki o tym samym naboju jądra, zachowujące się zupełnie jednakowo pod względem chemicznym i fizycznym, różniące się jednak ciężarem atomowym. Ta okoliczność sprzeciwia się dotychczasowemu założeniu, że ciężar atomowy danego pierwiastka wyróżnia go od innego pierwiastka, a przemawia na korzyść założenia, że dodatni ładunek jądra atomu określa rodzaj pierwiastka.

Przypuśćmy obecnie, że jądra pierwiastków składają się z części będących siedliskiem elektryczności dodatniej, tudzież pewnej liczby elektronów, obdarzonych ładunkiem ujemnym, koniecznych do utrzymania łączności pomiędzy odpychającymi się nawzajem częściami naelektryzowanymi dodatnio. Różnica pomiędzy nabojami dodatnimi i ujemnymi w jądrze określa nabój dodatni jądra; przyjmujemy przytem oczywiście, że nabój dodatni przeważa. Elektrony, znajdujące się w jądrze, nazywamy też elektronami jądrowymi, dla wyróżnienia ich od

elektronów, pozostających w atomie poza jądrem, o których poprzednio mówiliśmy.

Otóż przybytek względnie ubytek elektronów jądrowych zmienia atom, a więc zmienia własności materji, gdyż powoduje zmniejszenie względnie powiększenie ładunku dodatniego jądra, określającego własności danego pierwiastka, nie zmienia atoli prawie ciężaru atomowego, gdyż jak zaznaczyliśmy, główna część masy związana jest z nabojem dodatnim jądra. Wyobraźmy sobie obecnie, że z atomu o określonym naboju dodatnim jądra np. z atomu ciała promieniotwórczego została wyrzucona na zewnątrz cząstka jądra opatrzona dodatnim ładunkiem elektrycznym, równym dwom jednostkom naboju. Wskutek tego zmniejsza się przedewszystkiem ciężar atomowy pierwiastka, a następnie ładunek jądra staje się o dwie jednostki mniejszy. Jeśli następnie dany atom wyrzuci z jądra jeden elektron, to ciężar atomowy nie zmieni się, natomiast ładunek dodatni jądra zwiększy się o jednostkę. Po wyrzuceniu jeszcze jednego elektronu jądrowego otrzymujemy zatem pierwotny ładunek dodatni jądra, a zatem atom, równoważny pod względem chemicznym i fizycznym poprzedniemu atomowi, a jednak różniący się od poprzedniego atomu ciężarem atomowym. Oba atomy nie są identyczne, gdyż zawierają odmienne ilości składników dodatnich i elektronów jądrowych, a jednak pod względem chemicznym nie możemy ich odróżnić. Z takich oto elementów składają się izotopy.

Izotopy tworzą mieszaniny, które sprawiają wrażenie ciał jednolitych. Otóż jeśli przypuścimy, że ciężary atomowe poszczególnych składników danej mieszaniny izotopów wyrażają się w liczbach całkowitych, to jednak ciężar atomowy całości określony przez średni ciężar atomowy poszczególnych części składowych, może być określony liczbą ułamkową. W ten sposób możemy usunąć trudność, jaką nam nastęrcza przyjęcie, że jądra wszystkich pierwiastków składają się z jednej i tej samej pramaterji, a mianowicie z jąder wodoru, które uważamy jako jednowartościowe jony dodatnie. Wypada zaznaczyć, że przed kilku laty udało się Rutherford'owi wydzielić z azotu atomy wodoru. To przełomowe odkrycie, które ujawniło możliwość sztucznego rozbicia atomów pierwiastków na ich części składowe, dozwala żywić nadzieję, że kiedyś myśl spro-

wadzenia części składowych wszelkiej materji do dwu składników: jednej pramaterji i elektronu stanie się rzeczywistością.

Wypada obecnie zająć się bliżej budową atomów, podaną przez duńskiego fizyka Niels'a Bohr'a (1913), który rozwinął dalej teorię jądra atomowego Rutheford'a, zużytkowując przytem tajemniczą teorię t. zw. kwantów Planck'a. Oto atom odpowiada wedle tej teorii całemu układowi słonecznemu. Dokoła jądra dodatniego o nadzwyczaj małych rozmiarach, skupiającego jednak w sobie główną część masy atomu, krąży układ elektronów o ujemnym naboju podobnie, jak planety krążą dokoła słońca. Siły, powodujące pozostawanie elektronów na kołach wpółśrodkowych, czyli t. zw. siły dośrodkowe, występują wskutek przyciągania wzajemnego ładunku dodatniego jądra i naboju ujemnego elektronów. Oczywiście, że w wypadku istnienia kilku elektronów, krążących dookoła jądra, jest siłą dośrodkową, działającą na elektron, różnica pomiędzy przyciąganiem jądra i odpychaniem reszty elektronów. Jest rzeczą jasną, że prędkość ruchu elektronu musi być tak wielką, aby występująca w czasie ruchu siła odśrodkowa równoważyła się z siłą przyciągania jądra.

Wybitne podobieństwo atomu do układu słonecznego, zniewala nas do bliższego rozpatrzenia stosunku sił, działających w obu układach: atomowym i słonecznym. Wiadomo, że ciała przyciągają się nawzajem z siłą, której wielkość określa Newtonowska teoria grawitacji. Tak np. dwie kulki żelazne, każda o masie 1 grama, umieszczone w odległości 1 metra, ciążą ku sobie siłą wynoszącą około 7 biljonowych części miligrama, przyczem 1 miligram oznacza tysiącą część grama. Jeśli obecnie wyobrazimy sobie, że z jednej z danych kulek usunięto wszystkie elektrony ujemne, wchodzące w skład jej atomów i przeniesiono je na drugą kulkę, natenczas pierwsza kulka będzie miała nabój równy całkowitej elektryczności dodatniej, znajdującej się w gramie żelaza, natomiast druga

lka taki sam nabój elektryczności ujemnej. Z tej samej odległości 1 metra naboje te przyciągałyby się z siłą odpowiadającą mniej więcej 5000 biljonów ton, przyczem 1 tona równa się 1000 kg. Widzimy, że siły przyciągania pomiędzy jądrem i elektronami są wprost potwornie duże w porównaniu do siły

grawitacji, o ile oczywiście odnosimy odnośne siły do jednakowych mas. Łatwo stąd wywnioskować, że dla zrównoważenia przyciągania jąder muszą elektrony okrążyć je wewnątrz atomów z olbrzymią prędkością sięgającą kilku tysięcy kilometrów na 1 sekundę. Wymownem potwierdzeniem istnienia olbrzymich zasobów energii w atomie są zjawiska promieniotwórczości niektórych pierwiastków.

Rozpatrzmy nieco bliżej budowę atomu wodoru, dla którego posiadamy wcale wyczerpującą teorię. Otóż, jak wiemy, neutralny atom wodoru składa się z jądra dodatniego, dokoła którego krąży jeden elektron ujemny. Otóż Bohr przyjmuje, że elektron nie może krążyć po okręgu koła o dowolnym promieniu z prędkością, określoną jedynie warunkiem, aby występująca w czasie ruchu siła odśrodkowa równą była sile przyciągania elektrycznego pomiędzy jądrem i elektronem. Elektron bowiem nie może mieścić w sobie dowolnego zasobu energii kinetycznej, lecz tylko wielkości określone przez pewne całkowite wielokrotności określonych porcji czyli kwantów energii. Zależnie zatem od danej wielokrotności obiega elektron tory kołowe o jednym, dwu, trzech itd. kwantach, przyczem tory te są stałe. Jeżeli elektron porusza się po torze, nie odpowiadającym wymienionemu warunkowi, czyli po torze niestałym, natenczas ruchowi jego towarzyszy promieniowanie, przyczem ulega też zmianie jego tor tak długo, dopóki elektron nie wpadnie na drogę stałą. W czasie ruchu elektronu po drodze stałej nie zachodzi zupełnie promieniowanie; do wytrącenia elektronu z tej drogi konieczny jest znaczny wpływ zewnętrzny. Istnienie torów stałych zabezpiecza trwałość atomu.

Założenie Bohr'a opiera się na zgoła nieoczekiwanem stwierdzeniu Planck'a (1900), że energia promienista, jaką atom wydaje na zewnątrz, nie wypływa z atomu w sposób ciągły; przeciwnie atom wyrzuca na zewnątrz od razu pewną określoną porcję czyli kwantum energii promienistej w sposób nagły. Otóż Bohr przyjmuje, że dzieje się to właśnie wówczas, gdy elektron wyrzucony z toru stałego, przeskakuje na inny tor stały odpowiadający mniejszej wartości energii kinetycznej. Różnica energii, odpowiadających obu torom stałym, wychodzi przytem w postaci energii promienistej na zewnątrz.

A zatem atom może wyrzucić ze siebie w postaci światła jeden, dwa, trzy itd. kwanta czyli porcje energii, ale nigdy $\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{3}$ porcyj energii. Wypada zwrócić uwagę, że kwanta energii promienistej nie są równe dla wszystkich rodzajów promieniowania. Zależą one bowiem od częstości drgań danego promieniowania i są tem większe, im większa jest częstość drgania. A zatem większej porcji energii, uważanej jako kwantum, odpowiada promieniowanie o krótszej fali. Jeśli zatem dane kwantum energii jest stosunkowo duże, powstają n. p. promienie ultrafioletowe lub promienie Röntgena; jeśli odnośne kwanta są stosunkowo małe, powstają promienie czerwone. Jest rzeczą nad wyraz osobliwą, że barwa światła, wydawanego przez atom, nie zależy zupełnie od okresu obiegu elektronów na ich torach stałych, lecz jedynie od wielkości energii wydanej przez atom na zewnątrz. Dlaczego emisja energii promienistej odbywa się tylko w kwantach a nie w sposób ciągły, pozostaje na razie zagadką.

Wypada dodać, że A. Sommerfeld przez zastąpienie torów kołowych elektronów torami eliptycznymi przy równoczesnem zastosowaniu nowoczesnej teorii względności zdołał wyznaczyć zupełnie ściśle, zgodnie z wynikami doświadczeń, strukturę widm rozmaitych pierwiastków. Wobec tego trudno nie przyznać kwantom energii promienistej pewnego realnego bytu przynajmniej w chwili, kiedy opuszczają dany atom. Co się później z nimi dzieje, a mianowicie czy energia danego kwantum pozostaje stale w danem skupieniu w myśl teorii emisyjnej Newton'a, czy też w myśl teorii falowej Huygens'a rozprzestrzenia się na wszystkie strony i rozciąga w nieskończoność, jest rzeczą zgoła inną; niestety, nie jesteśmy jeszcze w stanie kwestji tej rozstrzygnąć.

Należy w końcu podnieść, że nowoczesne badania nad promieniami Röntgen'a dozwoliły wykryć ścisły związek pomiędzy temi promieniami a widmami optycznymi i zapoczątkowały nowy niesłychanie doniosły dział fizyki, a mianowicie spektroskopię Röntgenowską, która z kolei utorowała drogę do poznania budowy kryształów. Wiadomo, że promienie Röntgen'a powstają, jeśli promienie katodowe, a więc elektrony pozostające w szybkim ruchu, natrafją w swym biegu na zapórę materjalną, którą w rurkach Röntgenowskich tworzy zazwy-

czaj platyna. Ponieważ promienie te nie doznają żadnego odchylenia ani w polu elektrycznym ani też magnetycznym, przeto nie niosą one żadnego naboju elektrycznego w odróżnieniu od promieni katodowych. Nasuwało się przeto przypuszczenie, że mamy w danym wypadku do czynienia z promieniowaniem podobnym do promieni światła. Okazało się jednak, że promienie Röntgen'a nie doznają załamania przy przejściu z jednego ośrodka do innego, nie uginają się w wąskich szczelinach, czyli nie wykazują interferencji fal. Dopiero w r. 1912 wpadł prof. Laue na genialny pomysł: Ponieważ ugięcie promieni Röntgen'a przy pomocy zwyczajnych siatek dyfrakcyjnych zawodzi, przeto wino może leżeć w tem, że odnośne szpary są zbyt szerokie, ponieważ, jak wiadomo, ugięcie światła dochodzi do skutku, jeśli szerokość szpary obejmuje najwyżej 20 do 50 długości fal światła. Otóż obecnie można sporządzić siatkę dyfrakcyjną, obejmującą 1700 szpar na długości 1 milimetra. Wypada zatem użyć siatki o jeszcze mniejszej szerokości szpar. Takie siatki znajdujemy gotowe w przyrodzie, a mianowicie w kryształach, w których molekuly grupują się w pewne określone siatki przestrzenne tak, że istnieją naprzemian warstwy złożone z molekul i miejsca puste, przyczem odległość poszczególnych warstw molekul wyraża się w dziesięciomiljonowych częściach milimetra. A zatem siatki takie umożliwiają ugięcie promieni o nawet tysiąc razy mniejszej długości fali od długości fal promieni fioletowych, wynoszącej około 380 milionowych części milimetra. Otóż Laue przepuścił ciekawą wiązkę promieni Röntgen'a przez płytkę blendy cynkowej i otrzymał na ustawionej za tą płytką kliszy obraz ugięcia promieni Röntgen'a w postaci całego szeregu plamek ciemniejszych i jaśniejszych, ugrupowanych symetrycznie i wedle pewnego prawidła dokoła wielkiej ciemnej plamy środkowej. Te plamki powstają widocznie z powodu ugięcia promieni Röntgen'a w siatce kryształów i odzwierciedlają układ molekul w płaszczyźnie danej płytki. W ten sposób stwierdzono ustrój falowy promieni Röntgen'a, przyczem długość odnośnych fal jest około 1000 razy mniejsza od długości fal światła fioletowego, a zarazem potwierdzono doświadczalnie siatkowy ustrój kryształów. Warto dodać, że np. siatka przestrzenna soli kamienniej przedstawia się w postaci kostki prze-

dzielonej płaszczyznami równoległymi do ścian kostki, przyczem w każdym narożu utworzonej w ten sposób przestrzennej szachownicy znajdują się naprzemian atomy sodu (*Na*) i chloru (*Cl*). Siatka tego kryształu zbudowaną jest zatem z pojedynczych atomów *Na* i *Cl*, a nie z molekuł *NaCl*. Ten ciekawy wynik potwierdziły również badania nad termicznym zachowaniem się kryształów soli.

Na tem wypada zakończyć. Doszliśmy bowiem, jak powiada Plank, do najbardziej wysuniętych placówek badań naukowych, na których rozgrywają się obecnie bezkrwawe zawody pionierów wszystkich narodów o opanowanie nowej, nieznaney krajiny. Ocenivszy należycie dotychczasowe wyniki tych zawodów, musimy przyznać, że tym razem udało się nam rzeczywiście odchylić nieco rąbek tej tajemnicy, jaka otacza twory świata materjalnego, i wejrzeć niedyskretnie w najtajniejsze skrytki przyrody.

Prof. Seweryn Krzemieniewski.

Ochrona przyrody ojczyznej i jej znaczenie.

Z posiedzenia Lwowskiej Kuratorji Ochrony Przyrody, dnia 24. lutego 1922.

Sprawę Ochrony przyrody dziś ujmuje w swe ręce Rząd nasz własny. Aby to owoc pożądany wydało, winno społeczeństwo spółdziałać z Rządem.

Zadania są wielkie, bo u nas — wyznają to nawet Niemcy — wojna za jednym zamachem zrobiła takie spustoszenie, jakiego przedwojenna gospodarka nie dokonała w ciągu lat. Niestety w tem dziele zniszczenia często i nasze własne ręce udział brały. Spójrzjmy tylko naokoło Lwowa. Lasek t. zw. cesarski już nie istnieje, giną drzewa przydrożne, łomot siekier rozlegał się podobno pod Zamkiem, rany od paru lat siekierą zadawane brzozom pięknej alei Dublańskiej, z wiosną napewno znów zostaną otworzone. Warunki do pracy bardzo zatem trudne, lecz obowiązki tem większe.

* * *

Przyroda każdego kraju to dzieło czynników wiecznie trwających w warunkach zmiennych, jemu właściwych. Składa

się na nią ukształtowanie powierzchni wraz z całym światem zwierząt i roślin ją zamieszkujących. A wszystko to razem jest ciągle płynne i trwa w zanikaniu i rozwoju. Ten naturalny bieg kształtowania się przyrody jeden tylko człowiek zdolny jest zachwiać, cały krajobraz zniszczyć. Stąd też wielką będzie miało wartość zachowanie bodaj części puszczy Białowieskiej, gdzie przyroda niemal w swej szacie pierwotnej występuje — niestety żubrów już pozbawiona.



Z puszczy Białowieskiej. (Fot. T. Wiśniewski).

A przytem przyroda ta ma na sobie wyraźne piętno swojej szczyzny. Aby to zrozumieć, wystarczy rzucić okiem bodaj na granice zasięgów drzew naszych.

Więć świerk. Od północy schodzi w dolinę Narwi, omija dolinę Bugu i dolny bieg Wisły, aby znów się pojawić w nowym swym zasięgu od południa, biegnącym mniej więcej przez Kalisz i Łódź do Wieprza.

Jodły na północy u nas niema; zasięg jej północny przebiega niedaleko i prawie równoległe do południowego zasięgu świerka.

Te trzy linje zasięgów przecinają inne, biegnące z północy na południe.

Od Królewca zatem przez Olsztynek biegnie wschodnia granica buka. Koło Włocławka zwraca się ona na zachód, a załamawszy się nad Prosną, powraca na wschód i, przecinając Pilicę, łagodnie schodzi Roztoczem przez Golegóry ku Miódoborom i dalej na południe.

Południowo-wschodnie granice wszystkich tych drzew zbiegają się razem koło Roztocza, a dalej na południu przecinają południowy zasięg sosny, dla całego niżu polskiego tak charakterystycznej. Czy nie widoczna jest stąd swoistość naszego lasu, gdzie buk pospołu z jodłą i świerkiem? W każdym razie odróżnia to dostatecznie las nasz od lasów całego wschodu i północy.

Dawniej odrębność naszego lasu musiała być jeszcze większa.



Podszycie z cisów w bukowym lesie w Kniaźdworze.

(Fot. A. Wróblewski.)

Drobny bluszcz, ścielący się po dnie lasów i wspinający się na pnie drzew, dotąd jeszcze wiernie trzyma straż u naszych wschodnich kresów, ale już mu nie towarzyszy cis. Granica wschodnia, jaką zakreśla się cisowi przez Suwalszczyznę, Białowieżę i dalej na południe koło Chełma, jest to tylko linja, łącząca bardzo luźne, najdalej na wschód wy-

sunięte jego placówki. Świadczenia o ochronie u nas cisa, sięgające XV wieku, są właśnie dowodem jego wytępienia. Kiedyś w cieniu innych drzew tworzył on lasy, dziś w skupieniach można go jeszcze spotkać na zboczach gór, z natury rzeczy najpóźniej się zaludniających. Na niżu cis należy do rzadkości. Skupienia więc jego w pustkowiu Tucholskiem, u źródeł Warty i Pilicy, jako resztki dawno minionego krajobrazu naszego, zasługują na bezwzględną ochronę. Tembardziej winniśmy chronić cisy w Książdworze, koło Kołomyi, gdzie skupienie ich może największe w całej Europie środkowej, a chociaż sto-



Bór modrzewiowy na Górze Chełmowej. (Z Obrazów roślin. Król. Pol.).

sunkowo młode, bo i tu drzewom starszym ostać się dłużej nie dano, to przecież wykazujące dużą żywotność. Na te cisy dziś Europa patrzy. Poza to chronić należy i odosobnione okazy cisa, tak jak w Szwecji chroni się osikę, wytępioną na zapalki.

Losy cisa, może nawet w większym stopniu, dzieli z nim nasz modrzew — *Larix polonica*. Dziś jego zasięg zamyka się w ciasnym trójkącie, opartym na linii od Bramy Morawskiej do Sanu, z wierzchołkiem, sięgającym Drwęcy koło Rypina.

Wprawdzie Niemcy gotowiby naszemu modrzewiowi odmówić prawa do gatunku i widzieć w nim tylko geograficzną rasę, ale doprawdy, wszystko to jedno, czy *Larix polonica* jest rasą tylko, czy też osobnym gatunkiem, dość, że modrzew nasz nie jest to samo, co modrzew zachodnio-europejski, jaki nawet w Tatrach się usadowił, ani też to samo, co modrzew sybirski — nasz modrzew jest nasz, od innych odmienny. Niegdyś i on tworzył rozległe bory, dziś w stanie naturalnym może najpiękniej dochował się na Chełmowej Górze.

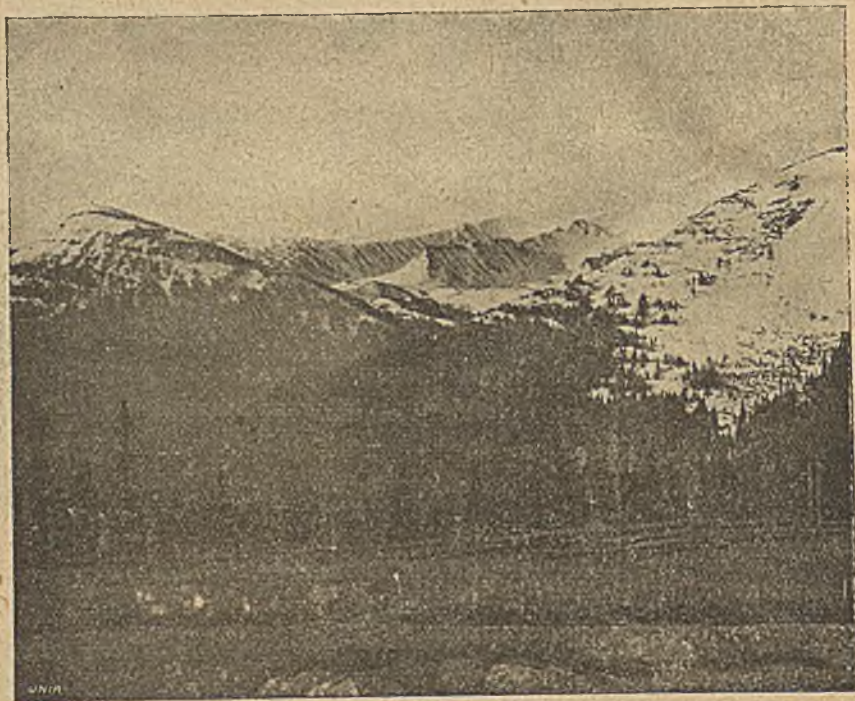
Jeśli resztki cisów i modrzewi, tępionych bezwzględnie na niżu, zachowały się na wzniesieniach, to zdawałoby się, iż nasze góry powinnyby przechować krasę swą pierwotną. Niestety, Tatry już nie mają dawnych regli, w Karpatach nawet kosodrzewina zagrożona. A przecież to niemniej cenne pomniki nasze o wartości estetycznej, naukowej, a nawet i dydaktycznej. Każde



Skutki eksploatacji kosodrzewiny w Karpatach na olejek. (Fot. T. Wilczyński).

pasmo naszych gór ma pozatem swoje odrębne właściwości, tak pod względem geologicznym, jak florystycznym i faunistycznym. Kultura polska, nauka i sztuka im zawdzięczają bardzo wiele ze swego dorobku, a nie papierniom i olejkom z kosodrzewiny. Wszakże nikt nie będzie próbował kłaść tamy rozwojowi gospodarczemu, idzie jednak o to, aby połączyć jedno i drugie, chroniąc przed eksploatacją fragmenty o szczególnej wartości estetycznej i naukowej. Z tego powodu niezbędne są rezerwy

w Tatrach i Karpatach, które, poczynając się u podnóża gór, sięgały po hale i połoniny. Początek zrobiono w Pieninach, dzięki ich właścicielowi. I słusznie, bo Pieniny — to zakątek wśród naszych gór niemal pod każdym względem wyjątkowy, tem ciekawszy, że jest oazą dla flory, sięgającej trzeciorzędu. Tam znajdujemy sawinę (*Juniperus sabina*) wśród licznych z nie-licznych wogóle endemizmów, gatunków zatem wyłącznie naszych, obok przybyszów z północy i innych gór. Tu wreszcie rośnie rokitnik (*Hippophaës Rhamnoides*), krzew-drzewo z czerwonymi zimną jagodami, b. piękny, o wiele piękniejszy niż w Warszawie na placu Napoleona, a osobliwość florystyczna, której właściwe stanowisko na piaskach naszego wybrzeża morskiego.



Widok na Kozły w Karpatach z ogrodu Lwowskiej Stacji botanicznej na Porżyżewskiej, zniszczonego podczas wojny. Teren zamierzonej dalszej eksploatacji kosodrzewiny.

Skoro już zaszliśmy na wybrzeże, winniśmy mu poświęcić chwilę uwagi. Przedewszystkiem więc znajdziemy tu w sku-

pieniach roślinność wybrzeży morskich z okazałym mikołajkiem (*Eryngium maritimum*) na czele, który już przez Niemców był chroniony: zbyt piękny, aby mógł być bezpieczny.

Nieco dalej od wybrzeża, na rozległych torfowiskach i wrzosowiskach, znajdziemy rzadkie u nas rośliny, jak widłak moczarowy (*Lycopodium inundatum*), bażynę (*Empetrum nigrum*), trzy rosiczki obok siebie, wąkrotę (*Hydrocotyle*), galuszkę (*Pilularia*), poryblin (*Isoetes*), a co najważniejsze, spotkamy woskownicę (*Myrica Gale*) i powrzos (*Erica tetralix*), których napróżno szukalibyśmy gdzieindziej na ziemiach polskich. Sądzę, że dość wymienionych roślin, aby usprawiedliwić względem wrzosowisk i torfowisk pomorskich szczególne po-



Grzbiet „Dziurawej Skały” w Miodoborach z florą stepową.

(Z Obr. roślin. Król. Pol.)

szanowanie, jakim nie zwykliśmy darzyć podobnych formacji gdzie indziej. Wydzielenie z nich odpowiednich partyj, celem ochronienia od zniszczenia, zdaje się, jest już postanowione.

Pozatem na Pomorzu mamy cenne resztki flory stepowej, już przez Niemców bardzo dokładnie zbadane i zinventaryzowane. Rośliny, do tej kategorii należące, mieliśmy już

pierwej, przed odzyskaniem Pomorza, na naszym Podolu, gdzie przetrwały epoki zlodowacenia.

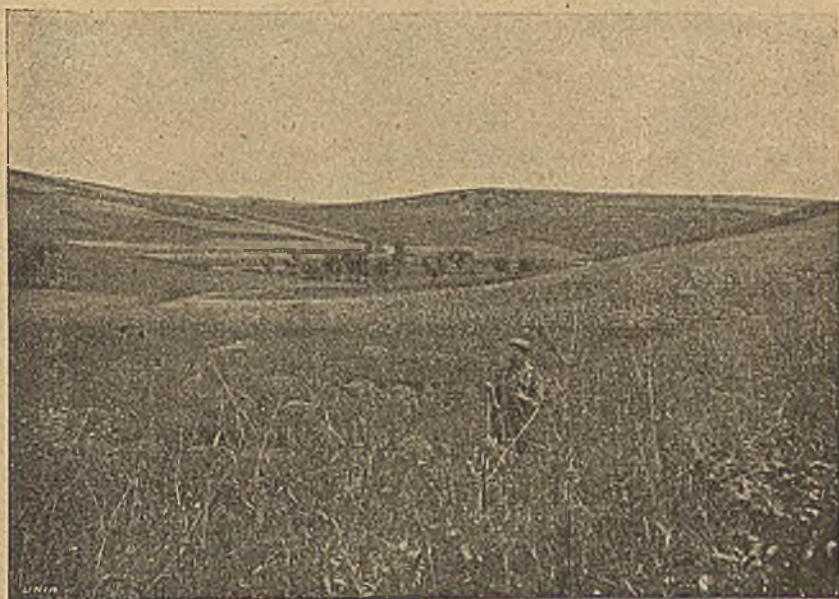
Lodowce drogi swej wędrówki znaczyły zniszczeniem całej pierwotnej szaty roślinnej. Na jej miejsce, cofając się przed lodami, przybyła do nas flora dalekiej północy, jak brzozy karłowe lub płożące się wierzby. Z ustąpieniem lodów, tu i ówdzie ostali się ci przybysze z północy obok bloków eratycznych. Lecz z nastaniem nowych warunków, z zachodu i wschodu wyruszyła ze swych kniei od południa flora stepów lodowcami nietkniętych, zmieszała się z przybyszami z północy i razem z nimi tu i ówdzie za ustępującymi lodami posunęła się na



Żulicka Góra koło Złoczowa, gdzie rosną, obok innych, *Coronilla coronata* L. i *Carlina onopordiifolia*. Fot. Z. Kwiatkowski.

północ. Zrzadka jednak roślinność ta znajdowała odpowiednie dla siebie warunki na niżu naszym, zresztą klimat się zmienił, stawał się bardziej oceanicznym i stepy musiały cofnąć się z powrotem na południe i wschód, pozostawiając gdzieś niedługo tylko resztki — relikty. Relikty zatem mogą być różnego pochodzenia. Śród nich, obok skromnej wierzby Laponńskiej — sama nazwa mówi za siebie — samotnie żyjącej na niżu np. koło Bełża, której siostrzyce, w lepszych dla siebie osiadłszy warunkach, liczniej występują na Mazurach, na Wołyniu i Polesiu, mamy wspaniałą azalję pontyjską, przedmiot zazdrości obcych. Dotrwała ona dotąd koło Leżajska, zdała od jej zwartego zasięgu w leśnych moczarach Polesia.

Rośliny te i inne dla świadomego rzeczy przyrodnika są czymś więcej, niż bardzo rzadka marka dla filatelisty — są symbolami do klucza tajemnic przeszłości naszej ziemi. Chronić je od zagłady bardzo trudno, czego bowiem pług nie osiągnie, to wypatrzy oko ludzkie, a przed nim nie ostoi się ani dyptam (*Dictamnus*), ani ostnica (*Stipa*). Wdzięczne tu pole do działania dla naszych ogrodów botanicznych, które powinny skupiać wszelkie takie zabytki minionych dziejów naszej ziemi, zrzadka tylko rozproszone i w niedalekiej przyszłości skazane na zagładę.



Śródpolna halawa stepowa koło Tłumacza z *Laserpitium latifolium*. Fot. T. Wilczyński.

Nie można tu pominąć i tych pomników naszych, które, choć pozbawione większego znaczenia naukowego, przecież należą do rzadkości ze względu na swój wiek lub swe rozmiary i zasługują tem samem na poszanowanie i ochronę. Zresztą nasze drzewa — olbrzymy na polu czy w lesie, za ogrodzeniem czy przy drodze, niemal zawsze mają swe lokalne znaczenie; przetrwały wieki, bo osłaniała je legenda lub tradycja, nieraz nawet podanie o cudach. Zdarzają się wśród nich świadki czasów bardzo odległych, wielu pokoleń wymarłych, niektóre

pamiętają Piastów i Jagiellonów, młodsze Konfederatów barskich i Konstytucję majową. Ich usuwać nie wolno, nawet gdy stają w poprzek nowobudującej się drodze.



Azalia koło Leżajska. Fot. W. Szafer. (O niektórych rzadszych roślinach niżej galic. Kraków 1918.)



Jałowiec koło kościoła w Belzie, $1\frac{1}{2}$ m obwodu. Fot. A. Wróblewski.

Trudnoby było je wylizczać, zwrócić jednak należy uwagę na niektóre, a więc na modrzewie koło Rypina do 4 m obwodu, na cis w Haburtowicach do 3 m obwodu, świerk w Sucheju 4 m obwodu, jodły w Nawojowej do 7 m, sosna w Ciemiance koło Szczuczyna przeszło 4·5 m w obwodzie, jałowiec w Belzie do 1·5 m, buki w lasach Kartuskich przeszło 3 m obwodu, wreszcie na sędziwe dęby, może ze wszystkich najstarsze i największe, jak dąb Piastowski w Gdyni i dęby w Gwoźdźcu pod Kołomyją do 10 m w obwodzie.

Aby ochrona zabytków naszej przyrody i krajobrazu rodzimego mogła być skuteczną, konieczne jest spóldziałanie społeczeństwa i Rządu. Niech to, że Rząd już sprawą tą się zajął, nie osłabi inicjatywy i zabiegów prywatnych. Unas bowiem, niestety, często bywało tak, że, dopóki nie było subwencji, dla dobrej sprawy poświęcaliśmy czas, trud i pieniądze; gdy zaś czynniki rządowe sprawę tę samą ujmowały



„Sędziwa“ sosna w Ciemiance koło Szczuczyna,
obwód 4.76 m.

w swe ręce, myśmy ją zaniedbywali. Jeśliby to miało być stałą regułą, to losy ochrony przyrody budziłyby duże obawy. Rzecz sama bowiem niema jeszcze wśród nas dostatecznego zrozumienia. Uświadamiać najszerszy ogół o jej znaczeniu, to

pierwszy nasz obowiązek. Najwięcej ma tu do spełnienia szkoła. Nauczyciel nie powinien omijać żadnej sposobności, aby w dziecko polskie wszczepić zamiłowanie do ojczyznej przyrody.

Środków do tego jest wiele — cenny materiał daje nasza poezja i powieść współczesna. Ale i przy nauczaniu rachunków czy nie byłoby lepiej, zamiast obliczać tylko wagę i wartość srebrnych łyżek lub zapasów kawy u kupca, podawać również do oceny, jak wielką powierzchnię lasu lub łąki zdolna jest pozbawić jego wiosennego kwiecia jedna kobieta wiejska, co wyrwa je z korzeniami i wynosi na rynek miejski. W pobliżu każdej szkoły można odnaleźć przedmiot godny uwagi i poszanowania, czy będzie to gład, czy piętrząca się skała, czy drzewo, czy ta drobna, a ginąca roślina wodna, zwana kotewką (*Trapa*). Jeśli zaś trudno co znaleźć, to należy pomnik stworzyć, posadzić cis lub polski modrzew na pamiątkę odrodzenia Ojczyzny, jak sadzono u nas drzewa w setną rocznicę Ustawy majowej.

W szkole średniej należy już pogłębiać zrozumienie dla rzadszych zwierząt i roślin, przestrzegając przed ich tępieniem, choćby to miało służyć do powiększenia zbiorów. Nauka na nieopatrznem kolekcjonowaniu więcej może stracić, niż zyskać. A nadewszystko trzeba wykorzeniać dziwny nałóg rycia na drzewach i skałach serc przeszytych strzałą, imion, dat i. t. p., bo zwolenników podobnego utrwalania swych imion i uczuć zwykle więcej bywa niż zbieraczy.

Niemale szkody może wyrządzić nawoływanie do zbierania ziół leczniczych. Bawarja już dziś skarży się na wytępienie paproci po lasach. A u nas? Pamiętam starca w Tatrach w towarzystwie kobiety, później z pieskiem tylko. Zjawiał się na halach wcześniej, a opuszczał je ostatni, znosząc pełne worki korzeni goryczki (*Gentiana punctata*). Roślina ta nie występuje masowo — ileż więc ten jeden człowiek zdołał jej wytępić? — a było to w czasach, kiedy jeszcze ani słowem ani drukiem nie zachęcano do zbierania ziół leczniczych. Byłoby o wiele racjonalniej przedewszystkiem popierać uprawę roślin lekarskich, a z pośród dziko rosnących robić bardzo oględny i rozumny wybór.

Duże zadanie pozostaje do spełnienia szkołom wyższym, kształcącym profesorów i aptekarzy. Te powinny dalej prowadzić dzieło, podjęte w r. 1910 przez Raciborskiego na wykładach o zabytkach przyrody. Były to bodaj pierwsze tego rodzaju wykłady w Europie, w każdym razie wyprzedziliśmy nimi Niemców. Zastępy świadomych rzeczy nauczycieli, lekarzy, aptekarzy, rolników i leśników mogą więcej zdziałać, niż zakazy, ustawy i kary, a spółdziałanie tych czynników z Rządem to najkrótsza droga do celu.

* * *

Niemcy, opuszczając Wielkopolskę i Pomorze, nie żegnali ziem tych na zawsze. Ci, co tam ochronę przyrody organizowali, zapewniali, że w każdym odnalezionem i ochronionem drzewie cząstkę ducha swego zostawili, i przysięgali wrócić do niego.

Walka z duchem trudniejsza, niż orężna, nawet zaklęcia nie pomogą. Musimy więc stoczyć walkę na duchy, a do tego trzeba pomników naszych mowę rozumieć.

Dobrzeby było stworzyć obywatelskie Towarzystwo, obejmujące, jak Towarzystwo Szkoły Ludowej, warstwy jak najszersze z jedynym celem: Ochrony Przyrody Ojczystej. A pięknieby było, gdybyśmy, w tylu walkach orężnych zahartowani, zaczęli nową kuć broń — do walki na duchy!

Dr. Inż. Tadeusz Malarski.

Zarys rozwoju radiotelegrafji.

(Ciąg dalszy.)

W układzie Brauna odbywają się procesy w ten sposób, że induktor ładuje kondensator C_1 , który można wziąć o znacznie większej pojemności od pojemności sieci antenowej. Po naładowaniu kondensatora C_1 do napięcia przeskokowi iskry V_0 wyzwalają się oscylacje w obwodzie $L_1 C_1$ i pobudzają oscylacje w obwodzie anteny, dostrojonym do rezonansu z obwodem pierwszym. Dobiera się zatem tak warunki, by:

$$L_A C_A = L_1 C_1. \quad (9)$$

Energja oscylująca w obwodzie zamkniętym promieniuje bardzo słabo, promieniowanie użyteczne dla celów radiotelegraficznych zostaje wysłane przez obficie promieniujący obwód otwarty anteny. Przy metodzie Brauna są jednak oscylacje w obwodzie anteny znacznie słabiej tłumione jak u Marconiego. Przyczyną tego jest brak iskiernika w obwodzie anteny. Takie *słabo tłumione fale*, wysyłane przez antenę nadawczą są *korzystniejsze dla odbioru od fal gwałtownie zanikających*, jakie dawał układ Marconiego. U Marconiego zanikały oscylacje po 5 do 6 drganiach, podczas gdy u Brauna dopiero po 20 do 30 drganiach.

Przyjąwszy w układzie Brauna $C_1 = 15\,000\text{ cm}$, $V_0 = 40\,000\text{ Voltów}$, zaś $n = 30$, otrzymujemy na moc w obwodzie bodźczym wartość:

$$D' = \frac{C V_0^2}{2} n = \frac{1}{2} \cdot \frac{15000}{9 \cdot 10^{11}} \cdot (40\,000)^2 \cdot 30 = 400\text{ Wattów}.$$

Gdy przyjmiemy, że z tego przypada na drgania w obwodzie anteny tylko 25%, co jest już bardzo mało, otrzymujemy dla obwodu anteny:

$$D'' = 0.25 \cdot D' = 0.25 \cdot 400 = 100\text{ Wattów}.$$

Uzyskuje się zatem przy zastosowaniu układu Brauna znacznie wyższą wartość energii oscylacyjnej w obwodzie anteny,

a co zatem idzie, znaczne powiększenie zasięgu działania stacji nadawczej.

Zalety metody Brauna wobec starej metody Marconiego streszczają się zatem w następujących punktach: 1. uzyskało się możliwość powiększenia mocy stacji nadawczej przez zastosowanie dużej pojemności w obwodzie bodźczym, 2. przez sprzężenie indukcyjne obwodu oscylacyjnego zamkniętego, w którym oscylują duże ilości energii, z obwodem anteny, dostrojonym do rezonansu, zyskało się znacznie większe ilości energii użytecznej dla przesyłania sygnałów na odległość i 3. zyskało się promieniowanie w znacznie słabiej tłumionych falach, które jest korzystne dla celów odbioru.

6. Zjawisko dudnień elektrycznych.

Metoda Brauna ma jednak wadę, która ma swe źródło w zjawisku następującem: Weźmy dwa obwody oscylacyjne dostrojone do tej samej częstości drgań ν_0 , które sprzężone

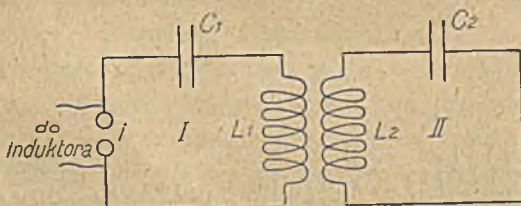


Fig. 15.

są ze sobą indukcyjnie. Gdy pobudzimy obwód I (*bodźczy*), to w obwodzie II (*indukowanym*) zostaną wzbudzone oscylacje. Oscylacje odbywające się w obwodzie II będą jednak oddziaływać na obwód I. Rezultatem tego działania jest to, że w obu obwodach powstają oscylacje o częstościach ν_1 i ν_2 , przyczem

$$\nu_1 > \nu_0 > \nu_2,$$

a zatem dwa drgania, z których jedno ma częstość większą a drugie mniejszą od częstości ν_0 , do której dostrojono oba obwody przed ich sprzężeniem. Drgania te składają się na pewne drganie wypadkowe, którego przebieg przedstawia *fig. 16*. Zjawisko to nosi nazwę *dudnienia elektrycznego*. Charakteryzuje się ono tem, że z biegiem czasu amplituda drgania per-

jodycznie maleje do minimum i wzrasta do maximum. Zjawisko ma analogję w akustyce. Gdy mianowicie weźmie się dwie pary widełek strojowych, dostrojonych do częstości drgań różniących się niewiele od siebie, to po pobudzeniu obu widełek, słyszy się okresowe wzmaganie się i zanikanie tonu, którego częstość równa jest różnicy częstości drgań składowych. Częstość dudnień wynosi zatem:

$$\nu' = \nu_1 - \nu_2 \quad (10)$$

Częstości drgań ν_1 i ν_2 zależą od stopnia sprzężenia obwodów *I* i *II*. Gdy obwody nie są za zwięźle sprzężone (cewki L_1 i L_2 nie za blisko siebie), to wtedy częstości ν_1 i ν_2 związane są z zasadniczą częstością ν_0 wzorami:

$$\nu_1 = \frac{\nu_0}{\sqrt{1-k}}, \quad \nu_2 = \frac{\nu_0}{\sqrt{1+k}} \quad (11)$$

przyczem k jest czynnikiem zależnym od współczynnika indukcji wzajemnej cewek sprzężenia i od samoindukcji L_1 i L_2 obu obwodów. Przy tych samych L_1 i L_2 można zmieniać k przez

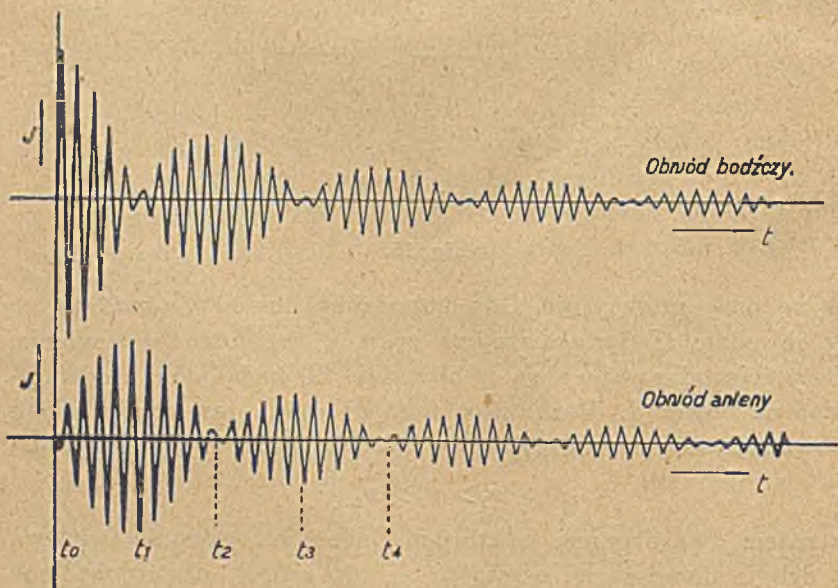


Fig. 16.

zbliżanie lub oddalanie cewek. Czynniki k noszący nazwę stopnia sprzężenia wynosi w nowoczesnych instalacjach iskrowych od 0.12 do 0.23.

Z *fig. 16*, na której mamy przedstawioną zmianę natężenia prądu w zależności od czasu, widać jeszcze jedną bardzo ważną rzecz. Mianowicie w tych chwilach, w których amplituda natężenia prądu w obwodzie bodźczym jest równa zeru, ma ona w obwodzie indukowanym wartość maksymalną i na odwrót. Natężenie prądu płynącego w obwodzie jest jednak wyrazem energii pola magnetycznego cewki. Gdy zatem w obwodzie bodźczym pole zanikło, pojawia się ono w obwodzie indukowanym. Energia oscylacyjna przelewa się zatem perjodycznie z obwodu bodźczego do indukowanego i na odwrót. W chwilach $t_1, t_3, t_5 \dots$ jest maximum energii w obwodzie indukowanym, a niema energii w obwodzie bodźczym; w chwilach $t_0, t_2, t_4 \dots$ jest znowu energia w obwodzie bodźczym, a niema jej w obwodzie indukowanym.

Procesy te, omówione powyżej dla obwodów oscylacyjnych zamkniętych, będą się także odbywać w obwodach urządzenia Brauna, dostrojonych do zasadniczej częstości ν_0 . Tu będzie jednak ta różnica, że obwód otwarty promieniuje silnie energję. Objawi się to tem, że oscylacje będą szybciej zamierać jak przy obwodach zamkniętych.

Zjawisko przedstawione na *fig. 16* jest jednak efektem wypadkowym, faktycznie odbywają się dwa drgania w antenie, jedno o częstości ν_1 , drugie o częstości ν_2 . Odpowiednio do tego będzie antena wysyłać w przestrzeń energję pod postacią dwu fal odpowiadających tym dwu częstościom. Te długości fal określone związkami:

$$\lambda_1 = \frac{c}{\nu_1} \text{ i } \lambda_2 = \frac{c}{\nu_2}, \quad (12)$$

(gdzie c oznacza chyżość światła), noszą nazwę *fal sprzężenia*.

Gdy podstawimy wartości za ν_1 i ν_2 według wzorów (11) i uwzględnimy związek $\lambda_0 = \frac{c}{\nu_0}$ (λ_0 długość fali zasadniczej), to otrzymujemy:

$$\lambda_1 = \frac{c}{\nu_1} = \lambda_0 \sqrt{1-k} = \infty \lambda_0 \left(1 - \frac{k}{2}\right) \quad (13)$$

$$\lambda_2 = \frac{c}{\nu_2} = \lambda_0 \sqrt{1+k} = \infty \lambda_0 \left(1 + \frac{k}{2}\right)$$

Przy pomocy wzorów tych obliczymy fale sprzężenia,

jeśli znamy λ_0 i współczynnik indukcyjnego sprzężenia obwodów k .

Przykład:

Przyjmijmy, że w układzie Brauna pojemność kondensatora w obwodzie bodźczym $C_1 = 15.000 \text{ cm.}$, samoindukcję zaś nastawiono na wartość $L_1 = 132.000 \text{ cm.}$ Wartościom tym odpowiada długość fali zasadniczej:

$$\lambda_0 = c T_0 = 2\pi c \sqrt{L_1 C_1},$$

która wyrażona będzie w cm, o ile wyrazimy chyżość światła w cm/sek. ($3 \cdot 10^{10}$), L_1 w Henry, C_1 w Faradach. Gdy natomiast mamy podane L_1 i C_1 w cm, trzeba je zamienić na powyższe

jednostki praktyczne. Ponieważ $1 \text{ cm (poj. est. cgs)} = \frac{1}{9 \cdot 10^{11}} \text{ Farada}$, zaś $1 \text{ cm. (samoind. emg. cgs)} = \frac{1}{10^9} \text{ Henry}$, przeto otrzymujemy:

$$\lambda_0 = 2\pi \cdot \sqrt{L_1 C_1} \text{ cm} \quad (14)$$

gdy L_1 w cm i C_1 w cm. Podstawiając podane wartości wypada fala zasadnicza:

$$\lambda_0 = 2\pi \sqrt{132.000 \times 15.000} \text{ cm} = \infty 2800 \text{ m}$$

Do tej samej długości fali musi być dostrojony obwód otwarty anteny o czynnych: pojemności C_A i samoindukcji L_A .

Przyjąwszy, że dany obwód antenowy posiada pojemność czynną $C_A = 5000 \text{ cm}$ (tyle wypadło z pomiaru), mamy jako warunek rezonansu:

$$\lambda_0 = 2\pi \sqrt{L_A C_A} \quad (15)$$

czyli $280.000 = 2\pi \cdot \sqrt{L_A \cdot 5000}$,

skąd wyliczymy ile ma wynosić L_A . Otóż w tym przypadku:

$$L_A = \frac{(280.000)^2}{4\pi^2 \cdot 5000} = \infty 397.000 \text{ cm.}$$

Gdy w obwodzie bodźczym pobudzimy oscylacje, powstaną, jak wiemy, dwie fale sprzężenia. Przyjąwszy, że spół-

czynnik sprzężenia wynosi $k=0.20$, otrzymujemy na fale sprzężenia wartości:

$$\lambda_1 = \lambda_0(1 - k/2) = 2800 \cdot (1 - 0.1) = 2520 \text{ m}$$

$$\lambda_2 = \lambda_0(1 + k/2) = 2800 \cdot (1 + 0.1) = 3080 \text{ m}.$$

7. Falomierz. Krzywe rezonansu.

W przytoczonym przykładzie obliczaliśmy λ_1 i λ_2 z fali zasadniczej i podanego współczynnika k . Można jednak wykrywać te fale wprost, przy pomocy przyrządu zwanego *falomierzem*. Pierwszymi, którzy używali tego przyrządu byli Ferrié, Fleming, Seibt i inni (od 1902—1906 r.). Udoskonalone falomierze wprowadziły radiotelegrafię na tory racjonalnych badań, usunęły bezplanowe próby. Od czasu sporządzenia poprawnie pod względem fizycznym pracujących falomierzy, zaczyna się *miernictwo radiotelegraficzne*.

Falomierz jest to po prostu znówu obwód oscylacyjny, lecz wyposażony przyrządem do wykazywania oscylacji pobudzonych w jego obwodzie. Fig 17. wskazuje schemat jego urządzenia. L i C są tu zmienne*), cewka L' służy do sprzęgania obwodu falomierza z jakimś innym obwodem, A jest przyrządem wskazującym średnią t. zw. *efektywną wartość natężenia prądu* oscylacyjnego, która jest wyrazem energii oscylującej w obwodzie. Przyrządem takim jest np. czuły *amperomierz termiczny*, którego wskazania są proporcjonalne do kwadratu wartości efektywnej natężenia prądu.

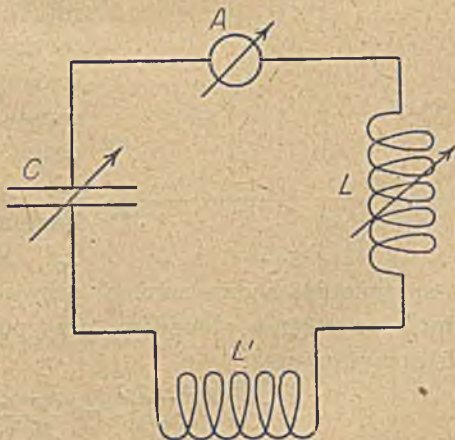


Fig. 17.

Gdy sprzęgniemy falomierz z jakimś obwodem, w którym odbywają się oscylacje, a przez odpowiednie dobranie samoindukcji $L+L'$ i pojemności C dostroimy go do rezonansu

*) tę zmienność pojemności i samoindukcji oznaczają strzałki.

z tym obwodem, to wtedy amperomierz A wykaże maximum odchylenia.

Długość fali własnej falomierza wyliczamy przy pomocy wzoru:

$$\lambda = \frac{2\pi}{100} \sqrt{(L+L') \cdot C} \text{ metrów} \quad (16)$$

wyrażając $L+L'$ w cm , C w cm .

Gdy falomierz jest sprzęgnięty dość luźnie z pewnym obwodem, w którym odbywają się oscylacje i bada się zależność J_{eff}^2 , (które odczytujemy wprost na amperomierzu A) od długości fali λ falomierza, to dostaje się następującą krzywą (fig. 18) zwaną *krzywą rezonansu*. Długość fali własnej falomierza λ_r , przy której amperomierz wykazuje maximum prądu, odpowiada stanowi dostrojenia obu obwodów do rezonansu.

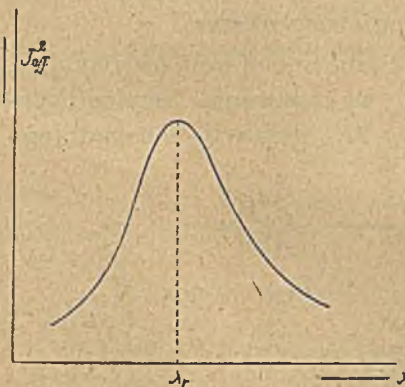


Fig. 18.

fale sprzężenia, będzie można przy ich pomocy obliczyć współczynnik sprzężenia obwodów, przy pomocy wzorów (13), z których otrzymujemy:

$$k = \frac{\lambda_2^2 - \lambda_1^2}{2\lambda_0^2} = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_0^2} \cdot \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} \quad (17)$$

albo przy uwzględnieniu, że z dopuszczalnym przybliżeniem można przyjąć:

$$\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} = \lambda_0,$$

wzór prostszy:

$$k = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_0} \quad (18)$$

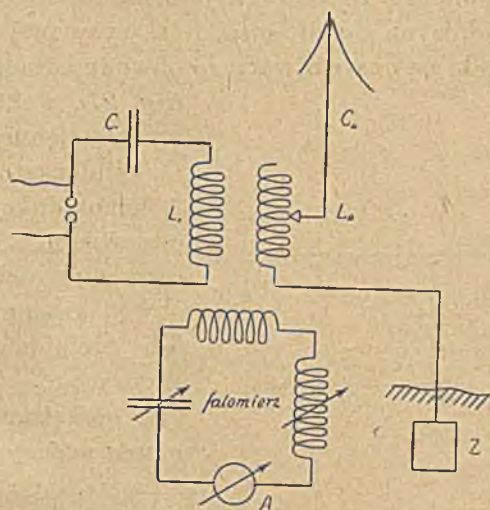


Fig. 19.



Fig. 20.

8. Urządzenie stacji odbiorczej.

Promieniowanie elektromagnetyczne, wysłane przez stację nadawczą, rozchodzi się pod postacią tych dwu fal na wszystkie strony. Część tej energii przechodzi też przez to miejsce przestrzeni, w którym, w miejscu stacji odbiorczej, rozpięta jest sieć antenowa tej stacji.

Stacja odbiorcza zbudowana jest na zasadzie dostrajania obwodów odbiorczych do długości fali wysyłanej przez stację emisyjną. Składa się ona z otwartego obwodu odbiorczego *ALCZ*

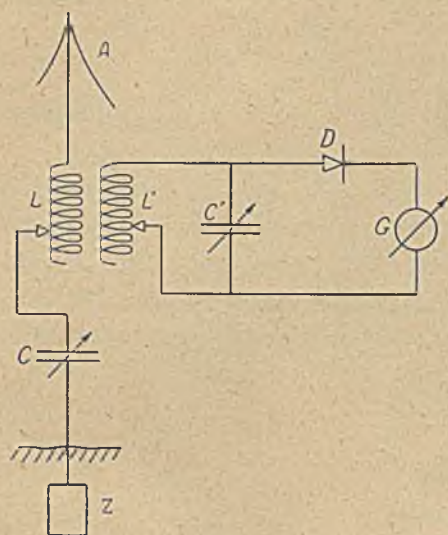


Fig. 21.

w który włączone są zmienne: pojemność *C* (kondensator obrotowy) i samoindukcja *L*. Przez odpowiedni dobór tych dwu wielkości dostraja się obwód anteny do długości fali promieniowania nadchodzącego. Z obwodem tym sprzężony jest t. zw. obwód wtórny *L' C'*, który dostraja się do tej samej długości fali. Okładki kondensatora *C'* są nadto połączone przez przyrząd *D* służący do wykrywania oscylacji (pobudzonych przez nadchodzące fale w obwodzie anteny) i przez przyrząd *G* przy pomocy którego obserwujemy (galwanometr, telefon). Opisem przyrządów *D* i *G* zajmiemy się później.

(fig. 21), w który włączone są zmienne: pojemność *C* (kondensator obrotowy) i samoindukcja *L*. Przez odpowiedni dobór tych dwu wielkości dostraja się obwód anteny do długości fali promieniowania nadchodzącego. Z obwodem tym sprzężony jest t. zw. obwód wtórny *L' C'*, który dostraja się do tej samej długości fali. Okładki kondensatora *C'* są nadto połączone przez przyrząd *D* służący do wykrywania oscylacji (pobudzonych przez nadchodzące fale w obwodzie anteny) i przez przyrząd *G* przy pomocy którego obserwujemy (galwanometr, telefon). Opisem przyrządów *D* i *G* zajmiemy się później.

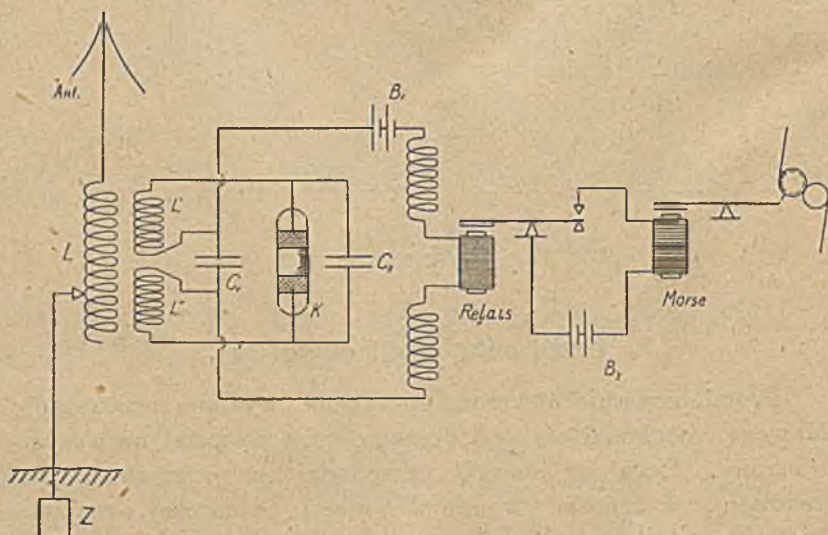


Fig. 22.

Zasadę rezonansu między stacjami nadawczą i odbiorczą stosował Marconi z pomyslnymi rezultatami już w r. 1900, używając w tym czasie jeszcze koherera do wykrywania nadchodzących fal. *Fig. 22* wskazuje jedno z jego urządzeń stacji odbiorczej z tego czasu. Obwód oscylacyjny wtórny był utworzony przez cewki L' i L'' , tudzież przez kondensatory C_1 i C_2 . Koherer k załączony był celowo między okładkami kondensatora obwodu wtórnego $L'C_2L''C_1L'$, w którym pobudzone były oscylacje przez nadchodzące fale. Stwierdzono bowiem doświadczalnie, że koherer odpowiada wtedy najlepiej na działanie promieniowania, gdy pomiędzy jego biegunami zapanuje pewna nie za niska różnica potencjałów. Np. koherer Branly'ego odpowiadał dopiero przy różnicy potencjałów, wynoszącej około 2 Volty. W obwodzie oscylacyjnym występuje maximum napięcia między okładkami kondensatora, tu zatem jest najodpowiedniejsze miejsce dla koherera.

9. Nowe detektory. Odbiór sygnałów na słuch.

Koherery okazały się jednak niepewnymi przyrządami do ciągłej pracy. Marconi zabrał się do zbudowania lepszego przyrządu. Oparł się on na zasadzie zjawiska obserwowanego około 1826 r. przez J. Henry'ego w Ameryce, które E. Rutherford stosował w Cambridge w r. 1896 do wykrywania fal Hertza. Zjawisko to polega na tem, że, gdy wstawi się do cewki wiązkę cienkich drutów ze stali lub z żelaza namagnesowanego, to, gdy przez cewkę przejdą oscylacje elektryczne, żelazo odmagnesowuje się. Przyrząd Rutherforda dający dobre usługi dla celów naukowych, nie nadawał się do celów telegrafji, bo nie można było przy pomocy niego reprodukcować znaków alfabetu. Marconi nadał przyrządowi formę, w której dał on doskonałe rezultaty. Przyrząd ten, jak na *fig. 23*, znany jest pod nazwą *detektora magnetycznego* jego imienia. Składa się on z pewnej liczby równoległych drutów żelaznych średnicy 02 mm. złączonych na wzór pasa maszynowego, które przesuwane są przy pomocy dwu kółek drewnianych przez rurkę szklaną, na które nawinięty jest zwój grubego drutu. Cewka ta znajduje się we wnętrzu drugiej o wielu zwojach cienkiego drutu. Cewkę wewnętrzną łączy się

z anteną i ziemią, cewkę wtórną z biegunami telefonu. W pobliżu cewek znajdują się dwa trwałe magnesy, które namagnesowują druty znajdujące się koło magnesów. Z powodu histerezy żelaza, drut wydostawszy się z pod działania magnesu

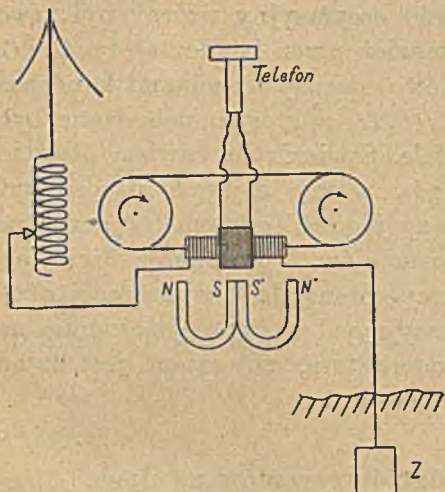


Fig. 23.

zatrzymuje stan namagnesowania przez krótki czas. Gdy jednak przez cewkę środkową przejdą oscylacje elektryczne, zmienia się położenie obszaru namagnesowania na drucie. Magnetyzm zostaje wyparty do tych miejsc, któreby zajął wtedy, gdyby histerezy nie było. Na skutek tego zmienia się nagle liczba linii magnetycznych, objętych przez cewkę wtórną, i w cewce tej powstaje siła elektromotoryczna indukcyjna, a w telefonie trzask. Gdy na antenę odbiorczą padnie grupa fal trwająca przez czas krótszy lub dłuższy, słyszy się w telefonie krócej lub dłużej trwający szmer i tak można odbierać znaki Morse'go.

Wynalezienie detektora magnetycznego uprościło znacznie stację odbiorczą, odpadły wszystkie części ruchome często zawodzących mechanizmów, a nadto przyrząd Morse'go został zastąpiony telefonem. Telegramy odbiera się tu na słuch. Fig. 23 przedstawia już całą stację odbiorczą. W stacji z dostrajaniem obwodów załącza się detektor magnetyczny tak jak wskazuje fig. 24.

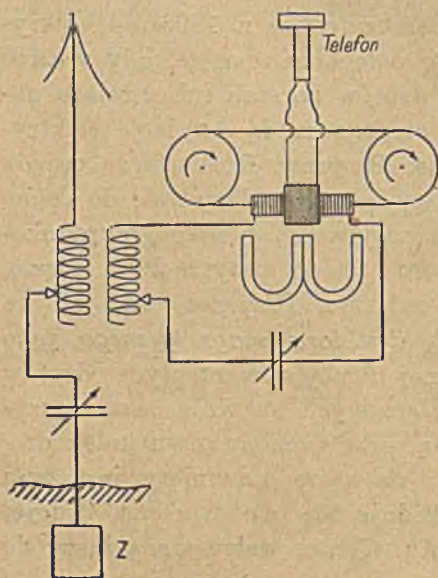


Fig. 24.

Lata od 1903 do 1907 przyniosły nowe czułe detektory, z pośród których wymieniamy: *detektor gazowy* (Fleming, de Forest), *detektor krystaliczny* (Braun, Pickard) i *detektor elektrolityczny* (Ferrié, Fessenden, Schlömilch). Opiszemy tu detektor krystaliczny jako powszechnie dziś używany; przy sposobności omawiania lamp katodowych powiemy też kilka słów o detektorze gazowym.

Detektory krystaliczne polegają na tem, że kryształ styka się z ostrzem metalicznym [np. galenit (PbS) z ostrzem miedzianem] albo też dwa kryształy stykają się ze sobą [np. cynkit (ZnO) z chalkopirytem ($CuFeS_2$)]. *Fig. 25* przedstawia takie zestawienia.

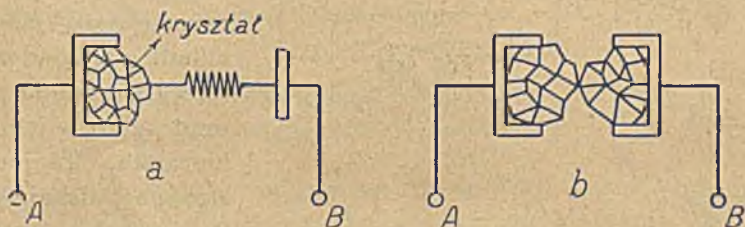


Fig. 25.

Detektory te charakteryzują się z tem, że jeśli przyłożą się do ich biegunów pewną różnicę potencjałów, to przepuszczają one w jednym kierunku znacznie silniejszy prąd niż

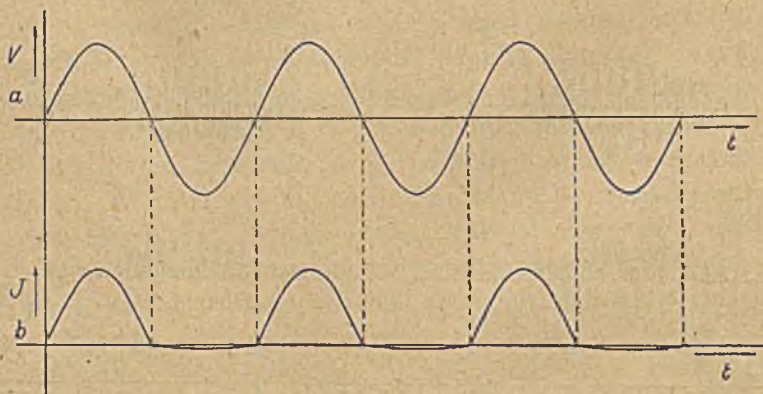


Fig. 26.

w drugim, np. przy różnicy potencjałów 4 Voltów może taki detektor przepuścić 100 razy silniejszy prąd w jednym kie-

runku niż w drugim. Jeżeli przyłoży się do punktów *A* i *B* przemienną różnicę potencjałów (*Fig. 26 a*) to daje ona po przez detektor prąd jak na *fig. 26 b*. Mamy zatem działanie, opisane powyżej.

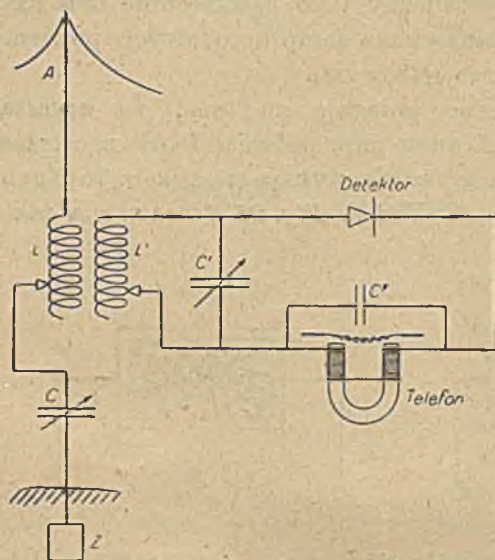


Fig. 27.

uje się powoli przez telefon. *Fig. 28* ilustruje stan rzeczy. Na diagramie *28a* mamy wahanie napięcia między okładkami kon-

Detektor krystaliczny łączy się w stacji odbiorczej według schematu przedstawionego na *fig. 27*. Działa on tu w ten sposób, że pod działaniem przemiennego napięcia, panującego przemijająco między okładkami kondensatora *C'*, przepuszcza prąd tylko w jednym kierunku. Te jednostronne pulsacje prądu o wysokiej częstotliwości ładują kondensator *C''*, który wyłado-

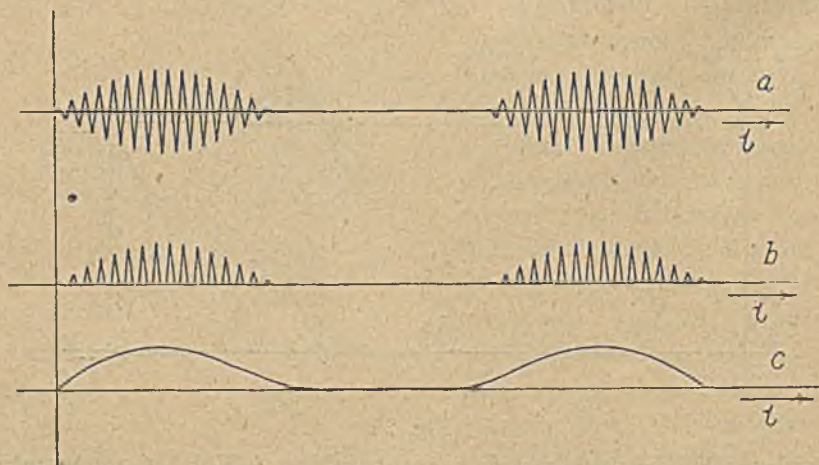


Fig. 28.

densatora C'' , wywoływane przez nadchodzące fale, które wzrasta i zamiera z częstością iskier w stacji nadawczej. *Fig. 28b* przedstawia jednostronne pulsacje prądu, przepuszczone przez detektor. *Fig. 28c* przedstawia prąd idący pod działaniem kondensatora C'' przez zwoje słuchawki telefonicznej. Wynika z tego, że membrana telefonu zostanie tyle razy przyciągnięta w sekundzie, ile iskier skacze w sekundzie w stacji nadawczej. Za naciśnięciem klucza w stacji nadawczej usłyszymy zatem ton w słuchawce telefonicznej stacji odbiorczej. Gdy naciska się klucz nadawczy według znaków alfabetu Morse'go słyszy się tony przerywane, np. dla litery *g* (— — .): ton dłużej trwający, przerwa, ton dłużej trwający, przerwa, ton krócej trwający, przerwa. Wysokość tonu zależy od częstości iskier w stacji nadawczej.

10. Iskierniki dające dużą liczbę iskier. Urządzenie nowoczesnej stacji nadawczej.

Dalszy postęp w radjotelegrafji stanowi wynalezienie nowych iskierników. Tu znowu był pierwszym Marconi. W początkowych doświadczeniach używane były iskierniki z elektrodami kulistymi, z wypolerowanego metalu (zwykle cynkowe, choć używano też miedzianych i mosiężnych). Aby jednak iskry dawały dobre oscylacje, trzeba było powierzchnie metali polerować, gdyż czerniały i stawały się porowate. Trzeba też było starannie nastawiać odstęp między elektrodami, bo za długie iskry dawały duży opór, szybko tłumiący oscylacje. Gdy elektrody były za blisko, była znowu tendencja do tworzenia się łuku elektrycznego, co jest niekorzystne, gdyż łuk, zwierając okładki kondensatora, nie pozwala na wytworzenie się oscylacji. W pierwszych latach zwalczano te trudności przez zanurzanie iskierników do izolujących cieczy (nafta, oleje), przy wysokich znowu napięciach stosowano po kilka przerw iskrowych ze sobą. Nowe znaczne trudności powstały, gdy zaczęto pracować większemi energjami. Trudności te przyszło w pierwszym rzędzie pokonać Marconiemu przy instalacjach stacji o wielkiej mocy. Rozwiązał on sprawę w sposób nadzwyczajnie prosty. Zastosował mianowicie *iskiernik rotujący* (patent z r. 1907). Jest to krążek z izolatora (n. p. z ebonitu)

osadzonego na osi, obracany jednostajnie motorkiem. Na obwodzie tego krążka znajduje się metalowa opaska, opatrzona pewną liczbą zębów, które przesuwają się w czasie obrotu pod elektrodami e_1 i e_2 . *Fig. 29* daje obraz takiego iskiernika, który może być stosowany od najmniejszych do największych mocy.

Aby przedstawić działanie tego iskiernika, pomyślmy go w zestawieniu jak na *fig. 30*, przedstawiającem nowoczesną stację radiotelegraficzną nadawczą. G oznacza tu generator prądu przemiennego, o częstotliwości kilkuset okresów na sekundę (zwykle 500). Generator ten ma w swym obwodzie opór Ohmowy R , cewkę pierwszorzędą transformatora T i klucz nadawczy K . Cewka wtórna transformatora (np. 220 Voltów na 30.000 Voltów) włączona jest w obwód $T D_1 C_1 L_1 D_2 T$, w którym D_1 i D_2 są cewkami dławikowymi, zabezpieczającymi transformator przed prądami wysokiej częstotliwości, które przebiegają w obwodzie $C_1 L_1 e_2 J e_1 C_1$.

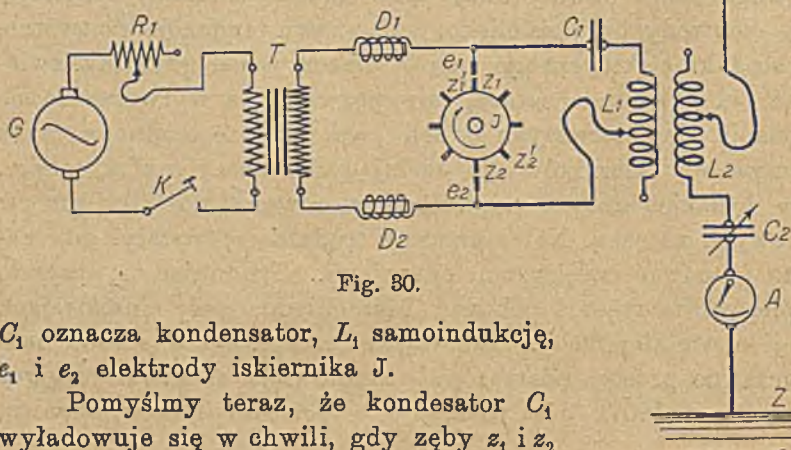


Fig. 30.

C_1 oznacza kondensator, L_1 samoindukcję, e_1 i e_2 elektrody iskiernika J .

Pomyślmy teraz, że kondensator C_1 wyładowuje się w chwili, gdy zęby z_1 i z_2

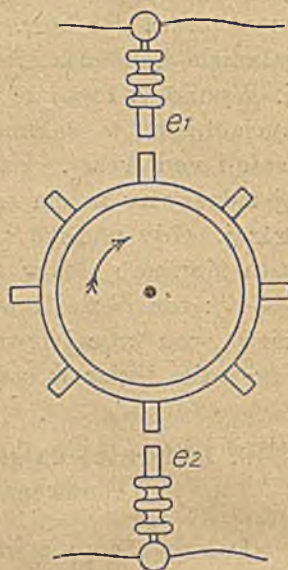


Fig. 29.

krążka są w położeniach najbliższych elektrod e_1 i e_2 . Gdyby się krążek J nie obracał, wtedy otrzymalibyśmy w obwodzie bodźczym $C_1 L_1 e_2 z_2 J z_1 e_1 C_1$ i antenowym procesy, jak na *fig. 16*. Krążek J obraca się jednak i obraca z taką chyżością, że wtedy, gdy natężenie prądu w obwodzie bodźczym spadnie do minimum *krzywej dudnienia*, zęby krążka oddaliły się na taką już odległość, że prąd w obwodzie bodźczym zostaje nagle przerwany*). Jest to właśnie ta chwila, w której cała energja oscylacyjna przelała się z obwodu bodźczego do antenowego. Na skutek przerywania prądu w obwodzie bodźczym (a więc przerywania obwodu, który był zamknięty iskrą), energja nie może się już cofnąć z obwodu antenowego do bodźczego, jak to było w przypadku zwykłego iskiernika o stałych elektrodach, ale musi pozostać w obwodzie antenowym. Tu drga ona teraz samodzielnie z *częstością własną* tego obwodu. Tymczasem zbliża się druga para zębów z'_1 i z'_2 do elektrod e_1 i e_2 , następuje znowu rozbrojenie kondensatora C_1 (który tymczasem był ładowany przez transformator T), czyli tem samem wyswobodzenie się oscylacji i pojawienie zjawiska dudnienia. I znowu w chwili minimum prądu w obwodzie bodźczym iskiernik przerywa prąd i proces powtarza się. *Fig. 31* przedstawia procesy zachodzące w obu obwodach przy użyciu tak działających iskierników. Jak widać z górnego wykresu, po czasie τ_1 następuje przerywanie oscylacji w obwodzie bodźczym. Równocześnie, jak to widać z wykresu dolnego, nagromadzone jest maksimum energji w obwodzie antenowym, która przez czas τ_2 zanika wskutek strat na ciepło, promieniowanie w przestrzeń etc. Po upływie czasu τ_2 występuje druga iskra, po dalszym czasie τ_3 trzecia i t. d. Czasowi τ_3 odpowiada drganie energji w antenie z jej własną częstością ν_0 czyli z długością fali $\lambda_0 = \frac{c}{\nu_0}$.

*) Ściśle biorąc, jest to idealne przedstawienie rzeczy, zbliżone do rzeczywistości. Efekt opisany daje iskiernik M. Wien, którym nie możemy się tu zająć z powodu szerepłego zakresu pracy niniejszej.

Obwód antenowy stacji nadawczej, pracującej iskiernikami tego rodzaju, badany falomierzem, daje krzywą rezonansu, przedstawioną na *fig. 32*. Gdy porówna się tę krzywą

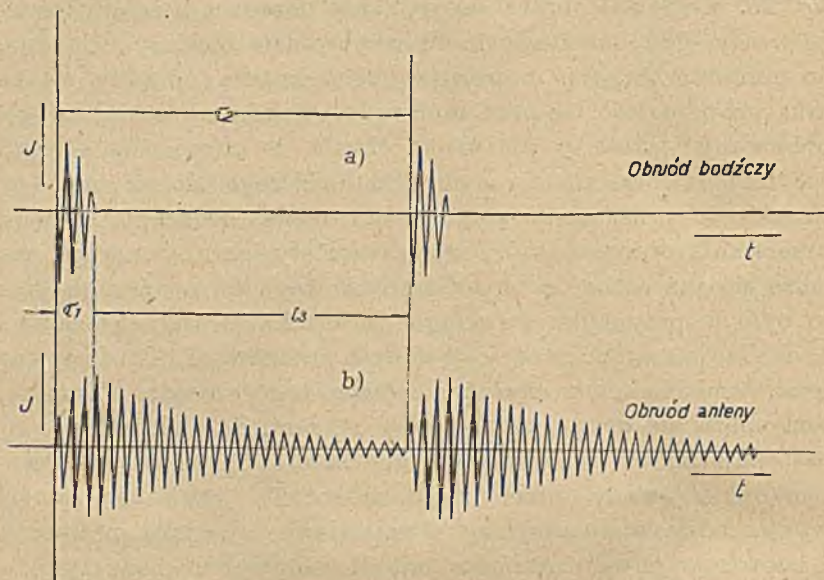


Fig. 31.

z krzywą, przedstawioną na *fig. 20*, to podczas gdy tam były dwa maxima dla fal λ_1 i λ_2 , tu mamy je tylko jedno dla fali λ_0 .

W stacji, pracującej zwykłym iskiernikiem, była energia wypromieniowywana pod postacią dwu fal, tu energia promieniująca nie rozdziela się na dwie fale, ale cała skoncentrowała się na jednej fali, przez co powiększa się zasięg stacji nadawczej danej mocy i polepszają warunki odbioru.

Drugą zaletą iskiernika rotacyjnego i innych nowoczesnych jest to, że dają one dużą sekundową liczbę iskiek. Przykład liczbowy niech pouczy o znaczeniu tego.

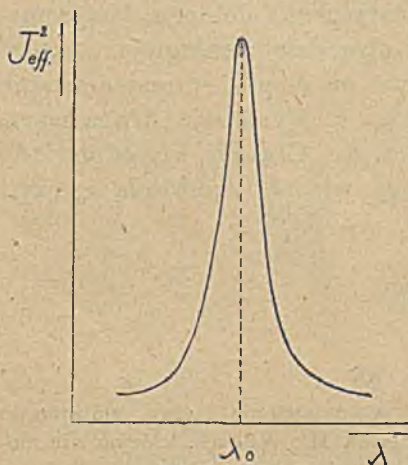


Fig. 32.

Przyjąwszy, że pojemność w obwodzie bodźczym wynosi $C_1 = 15.000 \text{ cm}$, napięcie przeskoku iskry $V_0 = 40.000 \text{ Voltów}$, liczba iskier 1000 na sekundę, otrzymujemy na moc w obwodzie bodźczym wartość:

$$D' = \frac{CV_0^2}{2} n = \frac{1}{2} \cdot \frac{15.000}{9 \cdot 10^{11}} \cdot (40.000)^2 \cdot 1000 = \approx 13.500 \text{ Wattów},$$

a w obwodzie antenowym, przy 50% stosunku transformacji, który normalnie ma miejsce:

$$D'' = 0.50 \cdot D' = 0.50 \cdot 13.500 = 6.650 \text{ Wattów}.$$

Wystarczy porównać ten wynik z wynikami poprzednimi, by ocenić znaczenie dużych częstości iskier dla zwiększenia zasięgu telegrafowania.

11. Dalsze szczegóły. Telefon. Znaczenie tonu muzycznego dla odbioru sygnałów.

Przyjmijmy, że cewka pierwszorzędna transformatora T na *fig. 30* załączona jest w obwód generatora G , który daje przemienne napięcie o częstości 500 okresów na sekundę. W stacjach, wyposażonych iskiernikiem rotacyjnym, jest zwykle tarcza obrotowa tego iskiernika osadzona na osi obrotu generatora, w celu zsynchronizowania liczby obrotów iskiernika z liczbą obrotów generatora. Iskiernikowi daje się liczbę zębów równą liczbie biegunów magnetycznych generatora. Transformator T dostarcza prądu o tej samej częstości co alternator G , tylko o wyższym napięciu. Prąd ten ładuje kondensator C_1 . Położenie elektrod e_1 i e_2 dobiera się tak, że wtedy, gdy zęby tarczy obrotowej iskiernika znajdują się pod elektrodami, między okładkami kondensatora panuje maximum napięcia przemiennego. *Fig. 33* przedstawia przebieg tego napięcia w zależności od czasu. O ile odstęp zębów od elektrod e_1 i e_2 jest tak wielki, że odpowiada mu napięcie przeskoku iskry równe amplitudzie tego napięcia, to kondensator wyładowuje się w chwilach $t_1, t_2, t_3 \dots$. Wyładowanie, wzbudzające oscylacje w obwodzie bodźczym, nastąpi dwa razy na każdy okres. Ponieważ zaś napięcie jest 500-okresowe, będzie 1000 wyładowań na sekundę. Wyładowania te następują tylko wtedy,

gdy transformator dostarcza prądu, a zatem tylko wtedy, gdy naciśnięty jest klucz K w stacji nadawczej. Przez czas naciśnięcia klucza, antena wysyła w przestrzeń ciągi słabo tłumionych fal, o częstotliwości 1000 na sekundę (vide *fig. 31*). Powolne zanikanie energii w promieniującym obwodzie antenowym jest korzystne z tego powodu dla celu odbioru sygnałów, bo drgania takie, dochodząc do stacji odbiorczej, dostrojonej do długości fali stacji nadawczej, mają czas rozbudaj

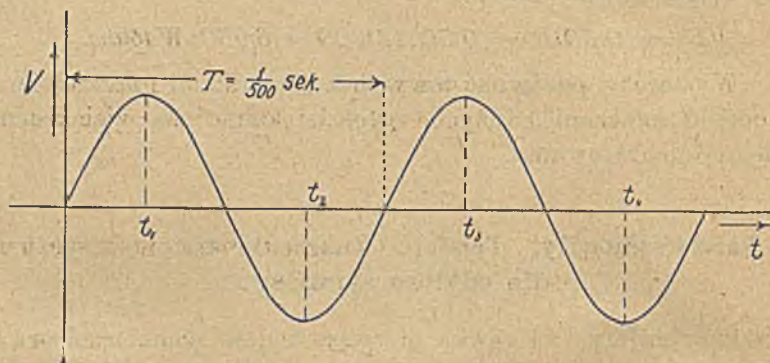


Fig. 33.

przez rezonans większą ilość energii oscylującej w jej obwodzie antenowym. Podobnie wahadło, otrzymujące impulsy w tempie drgań własnych, rozbudają się tem silniej, im dłuższy jest czas, przez który te impulsy trwają.

A teraz jeszcze kilka słów o telefonie i znaczeniu tonu muzycznego dla techniki odbioru sygnałów.

Telefon jest nadzwyczaj czułym przyrządem z powodu wielkiej wrażliwości ucha ludzkiego i dlatego też jest bardzo ważnym przyrządem w radjotelegrafji. Pozwala on na wykrywanie na słuch prądów liczących się na milionowe części ampera. Jest też rzeczą bardzo ważną, że czułość telefonu zależy w wysokim stopniu od częstotliwości prądu płynącego przez zwoje słuchawki. Okazało się mianowicie, że prąd o częstotliwości około 1000 daje ten sam efekt w telefonie, co prąd kilkaset razy silniejszy o częstotliwości kilkaset lub kilka tysięcy. Częstotść około 1000 jest zatem najkorzystniejsza. Tem tłumaczy się prawie powszechne używanie w radjotelegrafji iskrowej częstotści iskier około 1000 na sekundę. W tych warunkach daje stacja nadawcza danej mocy największy zasięg.

Ta częstość 1000 ma jednak jeszcze jedną zaletę, daje mianowicie dość wysoki ton muzyczny, wybijający się ponad nisko tonowe szmery. Jest to bardzo ważny czynnik dla praktyki. Antena stacji odbiorczej rozpięta jest normalnie na dość znacznej wysokości nad ziemią i przez to znajduje się w polu elektrycznym o znacznym spadku potencjału. W tych warunkach odbywają się wyładowania elektryczne idące od anteny do ziemi. Wyładowania te słyszy się w słuchawce jako nisko-tonowe trzaski, szmery, syki, zmienne z czasem co do jakości i natężenia. Czasem występują one dość łagodnie, czasem, zwłaszcza przed burzą w porze letniej, występują bardzo silnie. Przy nisko unoszących się chmurach bywają one krótkotrwałe, często słyszy się je, jako syk. Pomyślmy teraz, że w takich warunkach mamy odbierać telegram, nadawany przez stację o małej częstości iskier. Słyszy się wtedy znaki Morse'go w formie przerywanych niskich szmerów lub niskich tonów. Te zlewają się z tonami od wyładowań atmosferycznych; słyszy się, że telegram jest nadawany a nie można go odebrać. W takich warunkach korespondencja jest nadzwyczajnie uciążliwa, denerwująca i niepewna. Powstają w telegramach zniekształcenia, trzeba je więc powtarzać, nieraz po kilka razy, co pociąga za sobą koszta i niepotrzebną stratę czasu.

Gdy stacja pracuje dużą częstością iskier, sprawa się znacznie polepsza. Wysoki ton wybija się ponad szmery wyładowań atmosferycznych, odbiór staje się znacznie pewniejszy. Co więcej, w przypadku pracy większej liczby stacji nadawczych, pracujących różnemi tonami, można po tonach odróżnić poszczególne stacje i odbierać stację wybraną nawet wtedy, gdy pracuje ona długością fali prawie równą długości fali innej stacji.

12. Różne formy sieci antenowych.

Już przy omawianiu początkowych doświadczeń Marconiego zaznaczyliśmy, że odkrył on, iż korzystne było używanie wysokich masztów, na których rozpinano, jako antenę, sieć złożoną z wielu drutów. Z biegiem czasu wytworzyły się pewne określone formy sieci antenowych, z których wymieniamy tu niektóre częściej używane.

1. *Antena linjowa Marconiego* używana przez niego w pierwszych doświadczeniach pod postacią pojedynczego pionowo zawieszono izolowanego drutu, znajduje dziś zastosowanie tylko w wyjątkowych przypadkach (np. przy balonach, aeroplanach). (Zob. *fig. 34 a*).

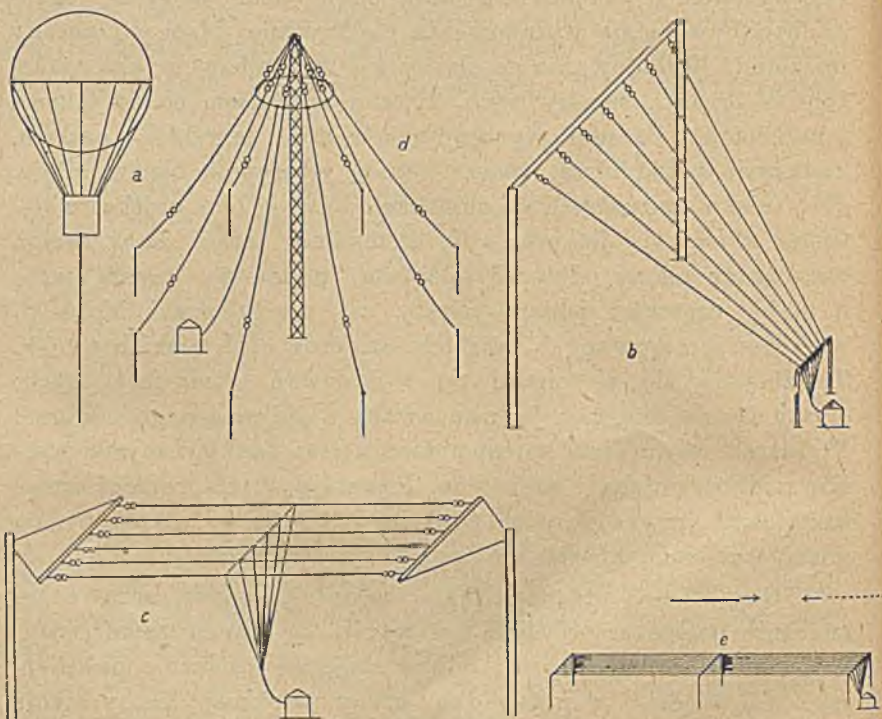


Fig 34.

2. *Antena harfowa* (*Fig. 34 b*). 3. *Antena w kształcie litery T* (*Fig. 34 c*. Używana na okrętach). 4. *Antena parasolowa* (*Fig. 34 d*).

Poszczególne druty sieci są ze sobą połączone i jako całość odizolowane od ziemi. Taką odizolowaną sieć łączy się przewodem z cewką samoindukcyjną, której drugi koniec połączony jest z ziemią. (Zob. *fig. 30*). Można też łączyć drugi koniec cewki przez kondensator do ziemi (zob. *fig. 27*) albo połączyć go wprost z ziemią, a kondensator dać równolegle do cewki. O ile chce się używać tej samej sieci dla nadawania i odbioru, wtedy na czas nadawania załącza się sieć do apa-

ratury nadawczej, przy wyłączonej aparaturze odbiorczej i odwrotnie.

Wspominamy tu jeszcze o t. zw. *antenie kierunkowej Marconiego*, która używana jest w stacjach wielkiej mocy dla korespondencji na wielkie odległości. Składa się ona z szeregu poziomych równoległych drutów, które zebrane na jednym końcu łączy się z aparaturą nadawczą (lub odbiorczą. Zob. *fig. 34e*) Antena taka użyta dla celu emisji promieniuje przeważnie w kierunku wskazanym przez pełną strzałkę, użyta do odbioru, odbiera najlepiej z kierunku wskazanego strzałką kreskowaną.

W wielkich stacjach nadawczych rozpina się sieć na masztach wysokich do 250 *m*. W mniejszych na masztach kilkunastu do kilkadziesiąt metrów. Do odbioru nie są potrzebne wysokie maszty.

(Dok. nast.)

Jarosław Łomnicki.

O gościach mrówek.

(Dokończenie).

Wtręty prześladowane przez mrówki czyli synechtry

(rys. 2 i 3).

Są to po największej części drapieżce, żywiące się mrówkami, u których goszczą, lub ich płodem; są też wzajemnie przez mrówki zawzięcie zwalczane. To też chronią się one w rozmaity sposób przed napadem mrówek bądźto ukrywając się w jakimś zakątku mrowiska, bądźto oszańcowując się nawet przed przechodzącymi mrówkami i tylko przy niższej temperaturze, szczególnie nocną porą zbierają się na odwagę zbliżenia się do kłębów mrówek. Niektóre chronione są przez większe lub mniejsze podobieństwo do mrówek czyli przez myrmekoidję i dzięki temu mogą nawet czas jakiś bezpiecznie poruszać się wśród ścieżek mrówczych.

Jako przykłady synechtrów mogą być wymienione: pająk *Phrurolithus festivus* u najpospolitszej mrówki, hurtnicy czar-

nej (*Lasius niger*), a z pomiędzy chrząszczów z rodziny kusakowatych, owych podłużnych owadów z pokrywami jakby uciętymi, mrowiec *Zyras funestus* (rys. 2) u kartoniarki czarnej (*Dendrolasius fuliginosus*).



Rys. 2.

Kusak: mrowiec żalobny (*Zyras funestus*) [w powiększeniu].
Z Wheelera (w dziele Eschericha).

Prócz mrowca *Zyras funestus* także niektóre inne mrowce są gośćmi mrówek. Zabijają one przede wszystkim słabsze osobniki mrówek, a większa ilość głów mrówczych, pozostawionych przez te wtręty przy gniazdach przez nie nawiedzonych pozwala się domyślać o ich obecności w tych gniazdach. Chronią je przed mrówkami pewnego stopnia myrmekoidja, jakoteż służące do obrony wydzieliny o silnej woni z gruczołów, leżących w odwłoku.

Z pomiędzy innych synechtrów z rodziny kusaków należą do naszej fauny według M. Łomnickiego¹⁾ *Lamprinus erythropterus* Panz., *Quedius brevis* Er., *Xantholinus atratus* Heer.

Do synechtrów żyjących w gniazdach innych mrówek zaliczyć wypada najmniejszy gatunek mrówki okolic Lwowa, mianowicie społecznicę (*Solenopsis fugax*). Społecznicą, drobna żółta mróweczka, opatrzona żądłem, buduje swoje podziemne gniazdo tuż obok mrowiska lub wśród mrowiska którejkolwiek większej mrówki, tworząc z nią w ten sposób tak zwane gniazdo złożone. Jej podziemne ciasne chodniki łączą się z szerokimi chodnikami gatunku większego, to też przez te ciasne chodniki ma dostęp do miejsc, w których złożony jest płód gatunku większego, i może ten płód rabować, natomiast do wnętrza jej gniazda dostęp mrówkom większym jest niemożliwy (rys. 3).

Stosunek, zachodzący między wtrętami prześladowanymi przez mrówki a mrówkami, nazwał Wasmann synechtrją. Synechtry są wieloma przejściami połączone z jednej strony z wtrętami przez mrówki cierpianemi, z drugiej strony z temi

¹⁾ M. Łomnicki. Wykaz chrząszczów czyli tęgopokrywych (*Coleoptera*) ziem polskich. „Kosmos“. Nr. 1—3 z r. 1913. Lwów. Str. 77, 72, 71, 69.

zjadającymi mrówki zwierzętami czyli myrmekofagami, które w samych gniazdach mrówczych nie żyją, ale przebywają w ich okolicy jako sąsiedzi gniazd tych czyli metojki.

Jako przykład takiego metojka, który jest zarazem myrmekofagiem¹⁾, może posłużyć z naszych kusaków zadziorka (*Astilbus canaliculatus* F.), która jest bardzo pospolita w okolicach Lwowa pod kamieniami na otwartych stanowiskach i po zaroślach i zachodzi często też do gniazd mrówczych²⁾.

Jest ona w barwie i postaci podobna do wścieklic (*Myrmica*), do których należą owe żółtobrunatne i podłużne mrówki, najboleśniej z naszych pospolitych kłujące, np. *Myrmica laevinodis*. Ta myrmekoidja zadziorki służy jej tak samo, jak synechtrum, do uspiania czujności mrówek, na które poluje. Myrmekoidja jednak nie koniecznie musi być związana z synechtrją lub myrmekofagją; tak n. p. u innych owadów, jak niektórych egzotycznych (zamorskich) trzyszczów (*Cicindellidae*) lub u naszego przekraska, *Clerus*



Rys. 3.

Mrówka: społecznica drobna (*Solenopsis fugax*) A) truteń, B) królowa (po utracie skrzydeł), C) robotnica. D) Gniazdo z ścieżkami złodziejскими (ciasnemi korytarzami) społecznicy, które się łączą z obszernymi chodnikami mrówki goszczącej. [A B C silnie powiększone]. Podług Wasmana z dzieła Eschericha.

(*Thanasimus*) *formicarius* L., służy do odstraszenia niektórych owadożerców przybraną postacią mrówki³⁾.

¹⁾ E. Wasmann, S. J. Kritisches Verzeichniss der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden. Berlin 1894. Str. 74 i 79.

²⁾ A. M. Łomnicki. Fauna Lwowa i okolicy. I. Chrząszcze (*Coleoptera*) (Tęgoskrzydłe). Cz. I. Kraków 1890. Str. 43.

³⁾ Wasmann. Verzeichniss. Str. 59 i 116.

Kończąc rzecz o synechtrach i mrówkożernych sąsiadach gniazd mrówczych uważamy za rzecz wskazaną zwrócić uwagę czytelników, że także między błonkówkami rodziny grzebaczowatych (*Crabronidae*) istnieją wrogi mrówek, które swoje potomstwo w nie zaopatrują¹⁾.

Inne myrmekofagi.

Z pomiędzy owadów siatkoskrzydłych znane są powszechnie mrówkolwy (*Myrmeleon*), nazwane tak dlatego, że ich larwy głównie żyją mrówkami²⁾, że jednak nie są one zmuszone do ścisłej symbiozy z mrówkami i mogą się bez mrówek obejść, zatem tych zwierząt nie zaliczamy do myrmekofilów. Chcąc zaznaczyć jednak, że w ich pożywieniu główną część stanowią mrówki, zaliczamy je do myrmekofagów³⁾.

Takimi myrmekofagami są ze zwierząt ssących niektóre południowo-amerykańskie szczerbaki, n. p. mrówczarz (*Myrmecophaga*), w Australji torbacz *Myrmecobius* i stekowiec *Echidna*. Z ptaków jako przygodne myrmekofagi mogą być podane: brazylijska *Formicivora domicella* i nasz dzięcioł zielony⁴⁾.

Wtręty obojętnie znoszone przez mrówki czyli synojki

(Rys. 4—7).

Przeważająca część gości mrówek z rozmaitych gromad i rzędów członkonogów to są istoty cierpiane tylko przez nie w ich towarzystwie i to w rozmaitym stopniu i z rozmaitych przyczyn. Wspólne tym obojętnie przez mrówki znoszonym wtrętom jest to jedynie, że u mrówek, u których goszczą, mają tylko mieszkanie, nie doznają natomiast gościnnego pielęgnowania. Dlatego Wasmann ten rodzaj współżycia nazwał synojką (współmieszkaniem). Synojką tworzy w swoich licznych podziałach wielokrotne przejścia tak dobrze do symfilji, o której mowa w następnym rozdziale, jak też do synechtrji i parazytezy (pasorzytowania) w ściślejszem znaczeniu.

¹⁾ Wasmann. Verzeichniss. Str. 166.

²⁾ Tamże. Str. 178.

³⁾ J. Dziędzielewicz. Mrówczarz (*Myrmeleon*). Przyrodnik. Szóstotygodnik popularny. R. III. Lwów 1873. Str. 51—54 i 65—74.

⁴⁾ Brehms Tierleben. 3 wyd. Lipsk i Wiedeń 1893. (T. IV r. 1891). T. II. Str. 657—667. T. III. Str. 700 i 711. T. IV. Str. 537—8 i H. Stitz. Die Ameisen. Stuttgart 1914. Str. 48.

Niektóre synojki dlatego są przez mrówki znoszone, że są z powodu drobnych rozmiarów ciała przez nie niedostrzegane. Jako przykład niech posłuży chrząszczyk z rodziny skrzydlikowatych *Ptenidium myrmecophilum* Motsch., gość mrówki rudnicy (*Formica rufa*), która buduje owe w borach i lasach wpadające w oczy wielkie mrowiska najczęściej z igliwia drzew szyszkowych. Chrząszczyk ten, długi tylko na jeden milimetr, jest wobec mrówki goszczącej, której długość wynosi 6–9 mm, oczywiście bardzo mały. Występuje też u kartoniarki czarnej (*Dendrolasius fuliginosus*). Dla tej samej przyczyny cierpiane są w gniazdach wszystkich gatunków mrówek żyjące drobniotkie skoczogonki gatunku *Cyphodeirus* (*Beckia*) *albinos* Nicol.¹⁾, albo drobne chrząszcze z rodziny kusakowatych, np. *Thiasophila angulata* Er. u *Formica rufa* L., *Notothecta flavipes* u *Formica rufa* L. i pokrewnych, *Atheta* (*Amischa*) *talpa* Heer u *Formica rufa* L. i pokrewnych itd.

Gdy jedne synojki pędzą życie bezpiecznie w gniazdach mrówek, niedostrzegane z powodu drobnych rozmiarów; to drugie przez podobieństwo do kawałków drewna albo do nasion nie zwracają uwagi mrówek, w których gniazdach goszczą. Chrząszcze z rodziny zgniotkowatych (*Cucujidae*), mianowicie *Monotoma conicicollis* Aubé i *angusticollis* Gyll. w gniazdach *Formica rufa* L. i *pratensis* Deg. są właśnie prawdopodobnie przez podobieństwo do kawałków drewna niepoznawane przez właścicielki gniazd, a południowo-europejskie chrząszcze wymięcinkowate (*Lathridiidae*): *Coluocera formicaria* Motsch., żyjąca u żniwiarek *Messor barbarus* L. i *structor* Latr., i gatunki rodzaju *Merophysia* z tej rodziny, żyjące u rodzajów mrówek: *Messor*, *Aphaenogaster*, *Pheidole* i *Tetramorium*, prawdopodobnie przez podobieństwo do nasion.

Larwa muszennicy (*Clytra 4-punctata* L.), chrząszcza z rodziny stonkowatych (*Chrysomelidae*), podługowatego, w barwie przypominającego biedronkę, żyje w mrowiskach mrówki rudnicy i pokrewnych, rzadziej u dalszych, w domku z ziemi zrobionym, który ze sobą nosi i do którego może się cała schować, okazując się wtedy mrówkom jako grudka ziemi.

¹⁾ Wasmann. Verzeichniss. Str. 189.

Tworząca w kopcach rudnicy (*Formica rufa*) swoje małe gniazdko mała mrówka: gładyszka (*Formicozenus nitidulus* Nyl.) ma być zapewniony według Wasmanna wśród tych wielkich wobec siebie owadów przez to, że na ich zmysł dotyku i węchu oddziałują obojętnie. Współżycie gładyszki z mrówką rudnicą przedstawia jeden z przykładów tak zwanych gniazd złożonych (porów. str. 47 i 120). Gładyszka mrówkowska, u nas bardzo rzadka (dotychczas spotykana na Podkarpaciu i Roztoczu, zebrana i oznaczona przez autora, w Zamojszczyźnie, zebrana przez S. Tenenbauma, oznaczona przez autora, i na Podolu, zebrana i oznaczona przez J. Noskiewicza), należy do tych mrówek bardzo interesujących, u których samce nie posiadają wcale skrzydeł i trudne są do wyróżnienia od robotnic (samce ergatomorficzne).

Także larwa pewnej muchy z rodziny bzygowatych, mianowicie nipszczoły: *Microdon mutabilis* L., kolista, o płaskim spodzie a wypukłym grzbiecie, bardzo wolno poruszająca się, ma być zapewniony wśród gniazd pierwomrówki łagodnej (*Serviformica fusca*) i innych gatunków mrówek, działając swoją powierzchnią obojętnie (jak martwe przedmioty) na ich zmysł dotyku.



Rys. 4.

Kusak: *Mimecilon pulex* jako przykład mimikrii wysokiego stopnia podług Wasmanna z dzieła Eschericha.

Inne synojki przybrały postać mrówek i przez to są cierpiane przez nie, że nie są poznawane jako obce zwierzęta. Z pluskwiaków różnoskrzydłych naszej fauny zasługują na uwagę jako takie „mimetyczne“ synojki u hurtnicy czarnej samice, larwy i nimfy gatunku *Systellonotus triguttatus* L. Samiec nie jest ani myrmekoidem, ani tak prawidłowym myrmekofilem, jak samica i larwa. Innym przykładem pluskwiaka różnoskrzydłego, odznaczającego się nadzwyczajnym podobieństwem do mrówek, jest *Myrmecoris gracilis* Sahlb., żyjący też we Lwowie (zebrany przez autora, oznaczony przez dra A. Kra-

suckiego). Do jakiego stopnia podobieństwo do mrówek nieraz dochodzi, poucza najlepiej przedstawiony na rys. 4 chrząszcz

z rodziny kusakowatych z Południowej Ameryki: *Mimeciton pulex* Wasm., żyjący u mrówki *Eciton praedator* Sm.

Takie synojki, jak chrząszcze z rodziny gnilikowatych (*Histeridae*), mają twarde pancerz chitynowy o gładkiej powierzchni i mrówki nie mają za co ich chwycić. Dla tej nieuchwytności są też cierpiane w gniazdach mrówczych, np. *Hister ruficornis* Grim. u kartoniarki czarnej.

Są i takie synojki, które po prostu zbyt szybko umykają, by mogły być złapane przez mrówki, i dlatego są cierpiane, n. p. z pomiędzy owadów łusniczkowatych (*Lepismatidae*, por. rys. 5) żyjąca u rozmaitych mrówek *Lepismina polypoda* Grassi e Rov. lub pokrewny ze świerszczem mrowiszczak *Myrmecophila* (np. rys. 6), wreszcie kusaki z rodzaju *Orypoda*.

Są też synojki, chroniące się kilkoma naraz poprzednio wymienionemi sposobami, n. p. z kusaków mrówceń *Dinarda* (rys. 7) i szybko umyka i postać ma taką, że nie jest łatwo chwytny, a nadto w barwie i wielkości naśladuje mrówki goszczące.



Rys. 5.

Owad łusniczkowaty: *Atelura formicaria* okradający dwie mrówki, z których jedna drugą karmi. Podług Janeta z dzieła Eschericha.



Rys. 6.

Świerszcz: mrowiszczak (*Myrmecophila*) liżący nogę mrówki. Z Wheelera (w dziele Eschericha).



Rys. 7.

Kusak: mrówceń (*Dinarda dentata*). Podług Wheelera z Eschericha.

Nie docieczono, dlaczego rozmaite mrówki znoszą obojętnie stonogę *Platyarthrus Hoffmanseggi* Brdt. a mrówka

rudnica wielkie pędraki chrząszcza: kwietnicy kwiatowej (*Cetonia floricola* Hbst.¹⁾), które żyją też u *Formica pratensis* Deg. a wyjątkowo także u *Raptiformica sanguinea* Latr. i u kartoniarki czarnej.

Po co wtręty, cierpiane tylko przez mrówki, przebywają w ich gniazdach?

Jedne z nich żywią się materiałami, z których są budowane gniazda, inne odpadkami pożywienia właścicielek gniazda, inne pożerają zwłoki (*Dinarda*), jeszcze inne okradają mrówki z płynnego pokarmu w chwili, gdy jedna drugą z pyszczką swego karmi, np. z pomiędzy owadów łusniczkowatych *Ate-lura formicaria* C. Heyd. (rys. 5), inne znowu zlizują wydzieliny na powierzchni ciała mrówek, n. p. świerszczyk mrowiszczak (*Myrmecophila*, rys. 6), płód mrówek zjada n. p. larwa chrząszcza stonkowatego muszennicy (*Clytra*), pasożytne roztocze mrówek zjada *Dinarda*. Także ochrona przed innymi drapieżnymi owadami i jednostajniejsza ciepłota mrowisk zrobiły niektóre zwierzątka synojkami mrówek. Wasmann²⁾ zalicza wszystkie synojki do współbiedniaków „Mitesser“ w szerszym znaczeniu (kommensalizm).

Podczas gdy synechtry należy uważać za bezwzględnie szkodniki w odniesieniu do mrówek, to synojki z pominięciem pewnych wyżej wyszczególnionych przypadków okradania mrówek przy karmieniu i pożerania płodu przynoszą nawet w wielu razach mrówkom pewien pożytek.

¹⁾ Nazwa: *Cetonia floricola* jest w nowym katalogu chrząszczów europejskich a także w „Wykazie chrząszczów ziem polskich“, cytowanym na str. 120, zastąpiona przez nazwę: *Potosia cuprea* F. var. *metallica* Hbst. Ponieważ jednak kwietnica kwiatowa pod nazwą *Cetonia floricola* jest więcej znana, zatem w tekście pozostawiono tę długo dawniej używaną nazwę.

²⁾ Erich Wasmann S. J. Die Gastpflege der Ameisen. Berlin 1920. Str. 3.

Ignacy Mościcki, Doktor honorowy Politechniki Lwowskiej.

Politechnika Lwowska uczciła zasługi prof. Ignacego Mościckiego, na polu nauki i zastosowań jej dla przemysłu rodzimego, dyplomem doktora honorowego nauk technicznych, wręczonym mu w dniu 14 czerwca b. r.

Uroczystość odbyła się w auli Politechniki przy współudziale szerokich kół technicznych, Grona profesorów, doktorów nauk technicznych, docentów i wykładających, reprezentantów władz i towarzyszy technicznych, tudzież młodzieży, która wypełniła aulę po brzegi.

O godzinie 12 w południe weszło do auli Grono profesorów. Pochód rozpoczynała Rada Wydziału rolniczo-leśnego, za nią postępowały Rady Wydziału architektury, inżynierji, chemji technicznej i mechaniki. Z kolei postępował Senat i promotor, a zamykał pochód doktorant w otoczeniu Magnificencji Dra Hubera i Dziekana Fabiańskiego.

Po zajęciu miejsc na estradzie przez Grono profesorów, wykonał chór techników pod batutą dra Schmidta kantatę wstępną, poczem promotor prof. Dzieślewski wygłosił przemówienie, które w dośłownem brzmieniu podajemy.

Magnificencje, Profesorzy, Doktorowie, Szanowne Panie i Panowie, Ukochana Młodzieży!

Imieniem Rady Wydziału mechanicznego będę mieć zaszczyt za chwilę wręczyć prof. Ignacemu Mościckiemu dyplom doktora nauk technicznych „honoris causa“.

Czcigodny Profesorze! Pozwól, że nim ten akt spełnię, chociaż pobieżnie naszkicuję powody, które skłoniły Radę do wniosku odnośnego, przez Grono profesorów jednogłośnie zatwierdzonego, podniosę wobec nas jako garstki społeczeństwa polskiego Twoje zasługi jako męża nauki i inżyniera technologa. Niech to, co powiem, dostanie się do wiadomości szerszego ogółu, mimo Twej chęci z uszczerbkiem wrodzonej Ci skromności, jaka całe Twe dotychczasowe życie często ze stratą dla Ciebie cechuje i nie pragnie rozgłosu, szukając jedynie rozkosznego zadowolenia osobistego w ciągłej pracy twórczej. Daruj mi więc, Czcigodny profesorze, że w tej uroczystej dla naszej Politechniki chwili, gdy, udzielając Ci najwyższej godności, jaką rozporządza, zadokumentuję to wszystko, co leży poza zakresem cichej pracowni i osobistego zadowolenia, wkracza na tory głośnych zdarzeń i ogólnego interesu kultury polskiej, roznoszącej Twe imię jako Polaka po całym świecie cywilizowanym. Czyż w tym wypadku

nie jest naszym obowiązkiem przed własnym społeczeństwem uchylić zasłony, okrywającej zbyt gęstym woalem tok Twego skrzyętego życia, choćby z tej prostej przyczyny, aby młodzieży naszej podać przykład życia, pełnego najszlachetniejszych porywów i owoców czystej i stosowanej wiedzy, na odrodzenie i pożytek naszej Ojczyzny? Mniemam, że przebolejesz ten w oczach Twych zbytek chwały i darujesz, że spełnię mój obowiązek celem uzasadnienia faktu dzisiejszej niezwykłej uroczystości.

Gdy po skończeniu gimnazjum w Zamościu i Politechniki w Rydze musiałeś ze względów politycznych schronić się do Londynu, a po kilkuletnim tam pobycie, pracując w „Technical College Finsbury“ i „Patent Library“, przenieś się do wolnej Szwajcarii, tam dopiero mogłeś oddać się na Uniwersytecie fryburskim spokojniejszej pracy naukowej, aby stanąć w szeregu takich mężów, jak Birkeland, Eyde, Schöhen, którzy pracowali nad zdobyciem azotu z powietrza. Po długich i mozolnych badaniach i doświadczeniach laboratoryjnych powiodło Ci się przez obmyślenie konstrukcji nowych pieców elektrycznych o wirującym płomieniu pod wpływem pola magnetycznego, nowych urządzeń absorbcyjnych i nowej metody koncentracji kwasu azotowego bez przechodzenia przez azotany, wydrzeć azot powietrzu nietylko w sposób pod względem technicznym wykończony, ale również wytrzymaający kalkulację przemysłową, t. j. w sposób najtańszy ze sposobów znanych, w sposób, do którego zawsze dąży technika, jako ideału. I w tem leży właśnie waga Twej zdobyczy na tem polu usiłowań pierwszorzędnych pionierów tej sprawy.

Zadanie nie było łatwe. Urządzenia do rozwiązania prowadzące kryły w sobie szereg zjawisk nieznanych, niewypraktkowanych; miałeś do czynienia z takim czynnikiem jak wysokie napięcie elektryczne, 50.000 woltów, na owe czasy jeszcze przez wiedzę i praktykę techniczną nieopанowane, a grożące każdej chwili utratą życia temu, który się wdierał w tę dziedzinę praktyki elektrotechnicznej, nieuzbrojonej w tę dozę doświadczenia i ostrożności, jaką zdobyliśmy dzisiaj ofiarą niejednej śmierci. Brakowało Ci wtedy, pomiędzy innymi, pewnego elementu urządzeń doświadczalnych, znanego powszechnie pod nazwą kondensatora elektrycznego, którego prototyp znany jest nam wszystkim pod nazwą tablicy Franklina, butelki lejdejskiej — szyby względnie walca szklanego, obłożonego po obu stronach cynfolją. Przy doświadczeniach w gimnazjach, przy tych kurczowych wstrząsach łańcucha młodzieży, jest to przyrząd trwały, przy Twych doświadczeniach o bardzo wysokich napięciach elektrycznych, których używać musiałeś, chcąc azot wydrzeć powietrzu, tablice czy butelki pękały i musiałeś zejść na drogę ubocznych doświadczeń, chcąc osiągnąć cel wytyczny, cel główny.

I oto z pod Twej ręki przez drobny na pozór szczegół wychodzi jajko Kolumba, kondensator trwały dla bardzo wysokich na-

pięć, tworzący sensację dnia, roznoszący Twe imię po całym świecie elektrotechnicznym, który do tej pory nie mógł się zdobyć na kondensator praktyczny. A to zboczenie z drogi daje Ci sposobność do klasycznej rozprawy o naturze dielektryków, przedstawionej Krakowskiej Akademii Umiejętności w r. 1904. I w ten sposób krocząc dalej w dziedzinie Twych twórczych innych pomysłów czystej nauki, usuwasz przeszkody, ale co najważniejsze to to, że koncepcje te wszystkie wcielasz w realne formy praktyczne, przesuwasz je w sposób zręczny, często genialny, na pole czysto przemysłowe. Rozglądając się w Twych doniosłych pracach dalszych, nie wiadomo, co podziwiać więcej, czy zręczność przenoszenia czysto naukowych zdobyczy na pole realnego stosowania dla dobra ludzkości, czy też odwrotnie trafność wyświetlania praktycznych zwykłych zdarzeń i przebiegów, metodą i teorią czysto naukową. Masz prawdziwy dar łączenia teorii z praktyką.

Przebija się ten dar we wszystkich niemal pracach, których obfitością poszczycić się możesz. Czyż mam mówić obszerniej o nich i podnosić ich wartość czy to dla nauki, czy jej zastosowania? Czy mam mówić o doniosłym znaczeniu zupełnie nowej metody zastosowania elektrycznych pieców kwasowych do syntezy cyjanowodoru albo o otrzymywaniu tylko jednym procentem argonu zanieczyszczonego azotu, przez kontaktowe spalanie tlenu powietrza teoretycznie potrzebną ilością palnych gazów i absorbcją powstałych produktów spalania, albo o urządzeniach do rozkładu cyjanów na mrówczan wapnia i amoniak i do wydzielania go z mieszaniny z parą wodną jako czystego skroplonego amoniaku, albo n. p. o najnowszych sposobach destylacji ropy, o tych emulsjach olejowych i t. d. i t. d. Nie, bo musiałbym też wchodzić bliżej w prace całej plejady czy to Twych współpracowników jak Dr. Jabłczyńskiego, Inż. Altenberga, Inż. Webera, prof. Dr. Klinga, Dr. Dominika, względnie też i w prace, do których dałeś inicjatywę, jak Stöckly'emu, Modzylewskiemu, Dr. Dominikowi — nie! o tem wszystkim mówić bliżej nie mogę, bo zaprowadziłoby mię to zresztą na pole mi obce. Ocenę tego kierunku Twej działalności muszę pozostawić jedynie do tego kompetentnym, t. j. zawodowym chemikom.

Nie mogę natomiast pominąć sprawy „Metanu“, własności spół. z ogr. odp., tego warstwu pracy naukowej i twórczej, który tutaj we Lwowie stworzyłeś w r. 1916 poza Twym instytutem elektrochemicznym, a który dzięki Twej inicjatywie stał się już własnością i dumą Polski jako „Chemiczny Instytut Badawczy“. Mogę już o tem kilka słów wypowiedzieć, chociaż chemikiem nie jestem, bo ten instytut, który nie ma żadnego wzoru w całym świecie cywilizowanym, jest zupełnie Twym tworem przy pomocy ludzi szlachetnych, których około „Metanu“ zgrupować zdołałeś i Twemi patryjotycznymi hasłami do pięknego zaiste czynu zachęciłeś. Jestto dzieło Twej pracy, które ocenić trzeba nie ze stanowiska chemji, ale ze stano-

wiska wpływu, jaki ono mieć będzie na rolę ekonomiczną Polski w koncercie europejskim, ze stanowiska uniezależnienia się Państwa naszego pod względem militarnym, ze stanowiska zapewnienia sobie niepodległości państwowej.

W obliczu świetnego audytorjum, w którym wzięła udział prawie cała Rada Ministrów, najwybitniejsi członkowie Polskiego Towarzystwa chemicznego, przedstawiciele wielkiego przemysłu chemicznego, słowem, elita tej części społeczeństwa naszego, które jest zdolne odczuć, co to znaczy mieć rozwinięty swój własny przemysł chemiczny i jak dalece zależy od niego niepodległość Polski, — przedstawiłeś w Warszawie przed dwoma właśnie tygodniami referat o „Chemicznym Instytucie Badawczym“, nagrodzony szumną owacją, a prof. Zawidzki, Smoleński i Trepka złożyli Ci hołd i uznanie za pokazanie temu świetnemu audytorjum, jak się przy końcu referatu sam wyraziłeś, „małego kącika, w którym też buduje się kawałeczek Polski“... Nie mogę wchodzić w szczegóły całego Twego tworu, ale krótko tylko zaznaczę, że „Metan“ założony przez Ciebie jako spółka z kapitałem 100.000 koron, opracowawszy w swych laboratorjach cały szereg nowych problemów chemicznych, uwieńczonych 30 oryginalnymi patentami, które przyniosły bardzo wydatne, bo miljonowe dochody, został rozwiązany jednogłośnie uchwałą Walnego Zgromadzenia, a cały majątek tej szlachetnej i patrijotycznej Spółki wraz z patentami i dotychczasowymi zdobyczami twórczemi, oceniany na miljardy marek pol., został przekazany „Chemicznemu Instytutowi Badawczemu“ z siedzibą w Warszawie, instytucji, która wielomiljonowe dochody swoje ma obracać już tylko na dalsze badania w zakresie chemii przemysłowej.

A więc o chemii więcej mówić nie będę.

Przez usta moje przemawia w tej chwili Wydział mechaniczny i elektrotechniczny. Z punktu widzenia mechaniki i elektrotechniki może Wydział oceniać Twoją działalność i tu właściwie zbliżam się do wyłuszczenia powodów nadania Ci godności doktoratu honorowego przez Radę Wydziału, w którym nie zasiadasz.

Z punktu widzenia elektrotechniki kondensator Twój znalazł odrazu ogromne niemal powszechne zastosowanie w praktyce. Ubezpieczyłeś nim moc destrukcyjną takiej siły przyrody jaką jest piorun, podniosłeś bezpieczeństwo tysięcy największych instalacji elektrycznych, rozsianych po całej kuli ziemskiej, przyczyniłeś się do podniesienia odwagi w manipulacji wysokimi napięciami, które dziś już w wysokości 100.000 woltów nie są dla praktyki straszne. I kto wie, czy gdyby nie Twój kondensator i nie Twój, pod fałszywym mianem Gileasa używany wentyl elektryczny, mogłaby się elektrotechnika światowa poszczycić tak wyzywającami i śmiało stosowaniami 100.000 woltowych i wyższych napięć, jakie dziś, jako fachowcy nawet podziwiamy. Pobudziłeś tysiące najdzielniejszych umysłów do pracy, które niejednokrotnie zawzięcie Cię zwalczają.

Ale mniejsza o to, czy wartość twego dzieła jest realną czy sugestywną. Wszak można się sprzeczać, czy rycerz w zbroi żelaznej jest pewny zawsze też i swego życia, pewną jest jednak rzeczą, że uzbrojony idzie odważnie w bój, bez względu na to, czy pancerz ma wartość realną czy sugestywną. To też nie dziw, że opancerzone Twym kondensatorem urządzenia elektryczne szły śmiało w bój przeciw wysokiemu napięciu, dziś prawie zupełnie przez ludzkość opanowanemu.

A jakie to ma znaczenie dla rozwoju ludzkości, dla jej siły wytwórczej i kultury, nie mają już rzeczą bliżej tu określać, wspomnę tylko, że w konsekwencji praktyczne opanowanie wysokich napięć prowadzi do łatwego używania energii elektrycznej pod każdą strzechą, do tych szczytnych problemów kultury elektrotechnicznej, którą nazywamy powszechnie elektryfikacją kraju.

I w tych właśnie czasach przełomowej Twej działalności zagranicą, gdy z pod Twej ręki wyszła słynna fabryka kwasu azotowego w Chippis i specjalna fabryka kondensatorów, jedyna na świecie, we Fryburgu, która dostarczyła kondensatorów do największej podówczas stacji radjoelektrycznej na wieży Eifel'a, zwracałeś się z utęsknieniem myślą do kraju na wieść, że Politechnice naszej, jedynie wówczas polskiej, przyznane zostało prawo nadawania stopnia doktora nauk technicznych. Pragnąłeś poddać się ścisłemu egzaminowi doktorskiemu w języku ojczystym, pomimo, że tego zaszczytu nie byłby Ci poskąpił żaden z Uniwersytetów zagranicznych.

Byłem wówczas dziekanem, gdy na moje ręce wpłynęło Twoje podanie, ale z powodu długiej korespondencji z Wiedniem w sprawie nostryfikacji Twych studjów zagranicznych, a zarazem niemożliwości przybycia do Lwowa sprawa się przeciągała i dojrzewanie jej spłynęło z czasem, gdy zostałeś powołany do nas na profesora katedry elektrochemji. Ze względów utartego zwyczaju nie mogłeś uzyskać już jako profesor naszej Politechniki stopnia doktora, nie popadłszy w podejrzenie, że akt egzaminu ścisłego byłby raczej aktem kurtuazji koleżeńskiej, a nie probierzem zdolności badania naukowego pewnych dziedzin zagadnień, które nasuwa tak obficie wiedza techniczna.

Porzuciwszy tę myśl zapewne na zawsze, bez nadziei, żeby w innej Politechnice Polskiej, bo jej nie było, zdobyć ten stopień naukowy, oddałeś się z zapalem nowemu zawodowi w ciężkich dla każdego zakładu eksperymentalnego austriackich stosunkach. Bez środków odpowiednich ze strony skarbu, pomimo, że własnym sump-tem dałeś podwaliny pod Twe laboratorium, przywożąc nam w darze cenne przyrządy, działalność Twa prócz czysto naukowej, na nieznanym Ci terenie przemysłowym na razie nie wydawała owoców, zwłaszcza wobec konjunktury przedwojennej, tej niesłychanie ciężkiej atmosfery dla każdego działacza przemysłowego i pomysłowego. Nie jest mi wiadomem bliżej, jakich wprost nadludzkich wysiłków użyłeś aby stworzyć i przeszczepić Twe idee na gruncie naszym. Dzisiaj widzimy już tylko tych zmagających się owoce, dziś ucieleśniając swoje

niestrudzone zabiegi w fabryce w Borach pod Jaworzmem, pierwszej na świecie fabryce związków cyanowych podług metody elektrotermicznej postawiłeś sobie prawdziwy pomnik i w podziw wprost wprawileś, pomijając trudności finansowe i montowania olbrzymiego zakładu przemysłowego w czasach obecnych, nas wszystkich, którzy ten imponujący zakład mieli sposobność oglądać i bliżej pod względem urządzeń badać. Gigantyczne wprost rozmiary tych urządzeń, prawdziwy gąszcz leśny maszyn i aparatów mechanicznych i elektrotechnicznych, do najsubtelniejszych szczegółów posunięte urządzenia elektrochemiczne według szczegółowych Twych planów, muszą zwłaszcza przy puszczeniu całego tego skomplikowanego zestroju od razu w ruch bez trudności i z zupełnem powodzeniem, zaimponować najwybredniejszym znawcom mechaniki i elektrotechniki. Zakład w Borach przed pół rokiem w ruch puszczony, zasila obecnie swymi produktami azotowemi naszą dzielną armję, budzi podziw w obcokrajowcach, szukających dla siebie produktów tego zakładu, jest wcieleнием Twych wielkich idei wydarcia azotu powietrzu, dzięki Twojej niezmordowanej energii twórczej jako inżyniera.

Powyższe tylko fakta, które przytoczyłem, wystarczyły zupełnie mojemu Wydziałowi, aby ofiarować Ci godność doktora honorowego nauk technicznych, a uczynił to Wydział tem chętniej, że po pierwsze nie pragnął być w tem wyreżony przez pokrewne instytucje, powtóre, że na podstawie najnowszego naszego statutu, Politechnika rozpadła się niejako na Wydziały zupełnie od siebie niezależne, a wskutek tego odpaść musiały te szkopyły, o których przedtem wspominałem. Twoje wielkie zasługi na polu czystej wiedzy, na polu mechaniki i elektrotechniki dały bezpośredni impuls do tego, że Wydział mechaniczny ofiarowuje Ci godność doktora jako zasłużonemu na owych polach wiedzy chemikowi.

Wręczając Ci ten dyplom, łączę zarazem życzenia Rady Wydziału mechanicznego dla przyszłej owocnej Twojej pracy, a zwłaszcza w kierunku, jak już powszechnie wiadomo, jak najkorzystniejszego wyzyskania węgla, tego niezwykle ważnego problemu, prowadzącego do korzystnego dla naszej Ojczyzny zwrotu ekonomicznego. Oby Bóg użyzył Ci sił do wzniesienia jeszcze wyżej sztandaru nauki i jej stosowania na chlubę naszej Politechniki a chwałę i pożytek Ojczyzny.

Po tem przemówieniu wśród burzy oklasków wręczył promotor dyplom prof. Mościckiemu, który, zabrawszy głos, wypowiedział szeroko swe uczucia, jakich w tej uroczystej dla niego chwili doznaje, dziękując Gronu profesorów za ten wysoki zaszczyt, jakim został odznaczony.

Z kolei składali życzenia prof. Mościckiemu dziekan Syniewski imieniem Rady Wydziału chemicznego, p. Stanisław Rybicki prezes Towarzystwa politechnicznego imieniem kół technicznych, wreszcie p. Romer imieniem młodzieży akademickiej. Zakończył uroczystość Chór techników wykonaniem kantaty i hymnu narodowego, w którym zlał się potężny głos całej publiczności.

Przegląd książek.

K. Szulc: „Klimat i czynniki pogody“. Charakterystyka, przewidywanie i znaczenie dla rolnictwa. Nr. 7—9. Praktycznej Encyklopedji gospodarstwa wiejskiego. Nakładem Księgarni rolniczej. Warszawa. 1921.

Długoletni profesor Akademji rolniczej w Dublinach, opierając się na swem bogatym doświadczeniu, podał z zakresu podjętego tematu cały szereg wiadomości, niezbędnych każdemu hodowcy roślin. Pojawienie się na półkach księgarskich tego podręcznika usuwa dotkliwy brak książki z tej dziedziny, jaki się rolnikom dawno dawał odczuwać. Dzieło prof. Szulca powinno się znaleźć w ręku wszystkich polskich producentów roślin.

Wład. Jedliński: Modrzew polski (*Larix polonica*). Jego znaczenie ze stanowiska leśnego, oraz analiza pniowa. Zamość. Zyg. Pomarański i Ska. 1922. Wyd. II.

Na Górze Chełmowej, będącej jednym z odgałęzień Łysej Góry, rośnie piękny gatunek modrzewia, wyróżniony przez botaników jako *Larix polonica* Raciborski. Jako drzewostan spotyka się go tylko na wspomnianej górze (176 ha), prócz tego tu i ówdzie jako domieszkę drzewostanów jodłowych i sosnowych w powiatach: koneckim, opatowskim, ilżeckim, kieleckim i janowskim. Niegdyś tworzył on obszerne i czyste skupienia. Wskutek jednak znanej jego użyteczności, poczęto gospodarować nieogłędnie, co za sobą pociągnęło szybkie zanikanie tego drzewa.

Modrzew polski różni się od europejskiego całym szeregiem morfologicznych cech, mianowicie budową strzały i korony, układem konarów i gałązek oraz mniejszą obfitością tychże, wielkością i kształtem szyszek i ich łusek, budową kwiatów pręcikowych, wreszcie właściwością kory i drewna.

Zdolność do rozwoju w cieniu bocznym i hodowli w bardziej zwartych drzewostanach zbliżają modrzew polski więcej do modrzewia sudeckiego niż do alpejskiego.

Pod względem trwałości i wytrzymałości drewna *Larix polonica* nie ustępuje w niczem modrzewiowi europejskiemu.

Przez analizę biologicznych warunków rozwoju na Górze Chełmowej stara się autor wskazać na rodzaj siedliska, sprzyjającego rozwojowi modrzewia polskiego, a przede wszystkim na system gospodarki i sposób hodowli. W tym względzie bada autor drzewostan modrzewiowy czysty i mieszany i dochodzi do następujących wniosków biologicznych. Przyrost modrzewia polskiego na grubość i na długość jest znacznie większy w drzewostanie mieszanym. Pod wpływem jodeł i buków modrzew tworzy strzały równiejsze. Modrzew

polski znosi boczne ocienienie i nacisk, i stąd znakomicie daje się hodować w zwartych drzewostanach. Ze względu na szybki przyrost oraz z powodu cenności drewna uprawa zanikającego już modrzewia polskiego na obszernych przestrzeniach jest w najwyższym stopniu pożądana. Uprawa sztuczna zapomocą sadzenia jest bardziej wskazaną niż samosiew. Znakomitem siedliskiem są całe Łysogóry, następnie wapienne pagórki między Pińczowem a Olkuszem, loesem pokryte części niżu polskiego oraz w wapien i opady bogate niektóre miejsca Podkarpacia.

Analiza przyrostu 67-letniego modrzewia polskiego upoważniła autora do następujących wyników: Okres kulminacyjny przyrostu na długość przypada na wiek około 30 lat. Przyrost na grubość najsilniejszy w wieku 40. Szerokość słoi równa się w tym okresie 0·40 cm. Na podstawie analizy przyrostu przekroju, przyrostu miąższości, przyrostu pierścieniowej liczby kształtu, analizy zbieżystości strzały dochodzi autor do ogólnych wniosków leśno-gospodarczych, zachęcających do jak najintezywniejszej uprawy modrzewia polskiego, nietylko celem zachowania ginącego, rodzimego gatunku drzewa, lecz również celem przysporzenia Państwu znacznych dochodów.

Dziękuję prof. Jedlińskiego, pisane jasno i z miłością do lasu polskiego — polecamy przedewszystkiem wszystkim przyrodnikom i leśnikom polskim.

S. W.

Inż. A. Kozikowski: Smoliki i korniki (*Pissodini et Ipidae*). Podręcznik dla leśników. Lwów—Warszawa. Książnica Polska Tow. Naucz. Szkół Wyższych. 1922.

Książka bardzo na czasie, napisana przez leśnika i entomologa, bogato ilustrowana, winna się znaleźć w ręku każdego miłośnika lasu i przyrody. Dzięki załączonym kluczom do oznaczania zyskuje wartość podręcznika faunistycznego w zakresie grup omawianych. Dla entomologów w Polsce — książka cenna i pożądana. B. F.

Józef Rostafiński: Las, bór, puszcza, matecznik, jako natura i baśń w poezji Mickiewicza. Kraków. Nakładem polskiej Akademii Umiejętności 1921.

Broszurka pisana żywo, wyjaśniająca znaczenie powyższych pojęć przedewszystkiem na podstawie ustępów z „Pana Tadeusza” i innych źródeł. Dla każdego miłośnika przyrody ojczyznej — dziełko pierwszorzędnej wartości.

B. F.

Dr. Ryszard Biehler: Hodowla lasu. Część ogólna z dodatkiem wykazującym normy wydajności pracy przy robotach, wchodzących w zakres hodowli lasu. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa 1922.

Jak autor tego obszernego podręcznika zaznacza w przedmowie, uwzględnia on w nim wymagania wszystkich ziem Rzeczypospolitej (dzieło, bogate w ilustracje), podaje obszerną literaturę lasowego przedmiotu tak polską jak i obcą. Większa część książki poświęcona jest hodowli lasu dla produkcji drzewa; uboczne

cele hodowli lasu, jak produkcja kory, paszy i zwierzyzny, z natury rzeczy ustępują na plan drugi. W pierwszej części, poprzedzonej ogólnymi wiadomościami o glebie i położeniu, traktuje się odnawianie i zakładanie drzewostanów oraz meljoracje nieużytków leśnych. Następane rozdziały poświęcone są pielęgnowaniu drzewostanu i gleby.

Treść podręcznika wysoce urozmaicają i wartość jego podnoszą liczbowe dane z badań i doświadczeń cytowanych autorów. S. K.

Józef Rivoli: Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich. Prace Uniwersytetu Poznańskiego, Sekcja rolniczo - leśna. Poznań 1921.

Praca ta składa się z dwóch części. W pierwszej części zajmuje się autor sprawą rozsiedlenia geograficznego drzew leśnych, część drugą poświęcił rozpatrzeniu warunków i stosunków przyrostu tychże. Szczegółowe badania odnośnie do obu powyższych zagadnień dotyczą jednak głównie świerka.

Po opisie fizjograficznym krajów i okolic, w których autor badania swoje przeprowadzał, przedstawia on szczegółowo obraz rozmieszczenia świerka poziomego i pionowego, rozpatrując kolejno granice świerka: polarną, górną (u autora wyżną), ekwatorialną (równikową) i dolną (u autora niżną). Z tych trzy ostatnie przechodzą przez ziemie polskie. Występowanie świerka zależy ściśle według Rivolego od stosunków klimatycznych, a głównie od tzw. izoterm czyli linii wykazujących jednakową średnią temperaturę miesięcy letnich (czerwca, lipca i sierpnia). Tak n. p. poziome rozsiedlenie świerka ma miejsce między isotermami 13°—18° C, pionowe 9°—18° C. Przedstawia on także zachowanie się świerka względem innych czynników klimatycznych, a poglądy swoje stara się uzasadnić na drodze matematycznej.

Część drugą pracy ujął autor w siedm rozdziałów, w których podaje najpierw samą metodę badania, a dalej wyniki swych badań nad przyrostem świerka na długość i grubość, nad stosunkiem średnicy drzewa do jego długości, a wreszcie nad przyrostem miąższowym, kończąc uwagami o pracach swoich poprzedników w tym kierunku.

Sz. Wierdak.

O Szkołach rybackich (Broszura zbiorowa): Biblioteka rybacka Nr. 3. Poznań 1922. Nakładem Towarzystwa rybackiego na Województwo Poznańskie. Skład główny: Księgarnia św. Wojciecha w Poznaniu.

Zagadnienie, roztrząsane w powyższej broszurze, jest pierwszorzędnej wagi dla przyszłości rybactwa polskiego. „Biblioteka rybacka“, poddając tę sprawę pod dyskusję publiczną, spełniła swój obowiązek wobec gospodarstwa narodowego w Polsce. Na treść broszury składają się następujące artykuły: W. Kulmatycki: Szkolnictwo rybackie; J. Borowik: O szkołach rybackich; L. Meylert: O potrzebie rybaków ze średnim wykształceniem zawodowym; W. Kulmatycki: W sprawie szkolnictwa rybackiego słów kilka;

J. Borowik: Kilka wyjaśnień w sprawie mego referatu o szkolnictwie rybackim; H. Wielowieyski: Organizacja szkolnictwa rybackiego w Bawarii; W. Kulmatycki: Szkoła rybacka w St. Peter. B. F.

Dr. Stanisław Peszyński: Odmładzanie zwierząt i ludzi w świetle najnowszych badań. Wydawnictwo Księgarni Stowarzyszenia nauczycielstwa polskiego w Wilnie. 1922.

Autor w wymienionej broszurze poruszył w sposób popularny jedno z najciekawszych zagadnień biologji współczesnej. Opierając się na dawniejszych spostrzeżeniach Brown-Seqarda i Miecznikowa oraz na współczesnych doświadczeniach Steinacha z Wiednia i dra Woronowa z Paryża, kreśli zajmująco obraz usiłowań nowoczesnych nad rozwiązaniem postawionego zagadnienia. Przedewszystkiem zaznajamia czytelnika z samym procesem starzenia się, polegającym głównie na tem, że harmonja czynnościowa organizmu wskutek najrozmaitszych czynników bywa naruszoną. Następnie przedstawia znaczenie w życiu organizmu narządów t. zw. wewnętrznego wydzielania, do których zalicza się również „gruczoł dojrzałości“ Steinacha. Przeczywszy cały szereg eksperymentów wiedeńskiego badacza, Woronowa i innych nad transplantacją (przeszczepieniem) gonad, przepowiada nowoczesnej chirurgji rozwój w kierunku odmładzania zwierząt i ludzi — dzięki metodzie przeszczepiania narządów, tkanek i gruczołów.

Książeczka, bogata w treść, pisana zrozumiale, daje dobre wyobrażenie o postępach w tej dziedzinie wiedzy biologicznej. B. F.

Skrzynka redaktorska.

J. S. Lwów: Zbierając przygodnie owady w Tatrach, złowiłam jeden okaz nieznaney mi pszczoły, którą wysyłam w myśl wezwania skrzynki redaktorskiej do Redakcji z prośbą o oznaczenie.

Odpowiedź Redakcji: Nadesłany okaz odesłaliśmy p. Noskiewiczowi, od którego otrzymaliśmy następującą informację: Jest to *Nomada obtusifrons* Nyl., gatunek znany jako pasorzyt pszczołinki (*Andrena schavella* Kirby) i razem z nią występujący przeważnie w Europie północnej oraz w okolicach górzystych Europy środkowej. W Polsce był już obserwowany w Prusach Królewskich i na Śląsku. Z Małopolski nie był dotychczas podany. W zbiorach Muzeum im. Dzieduszyckich są dwa okazy, pochodzące z Podola.

Zawiadomienie. Redakcja donosi, że na posiedzeniu Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyrod. im. Kopernika dnia 1 października b. r. Prof. Dr. Władysław Szafer zgłosił swe wystąpienie z Komitetu redakcyjnego *Przyrody i Techniki*.

KULTURA ROBOTNICZA

dwutygodnik poświęcony zagadnieniom życia robotniczego, a szczególnie sprawie samokształcenia i organizacji kulturalno-oświatowych.

REDAKCJA: Warszawa — ul. Oboźna Nr. 4. —

ADMINISTRACJA: Warszawa. — Księgarnia „Książka“ ul. Krucza 26. — P. K. O. Nr. 26.

Numer okazowy wysyła się bezpłatnie na każde żądanie.
PRENUMERATA za ostatni kwartał r. 1922 700 Mkp.

MECHANIK

dwutygodnik poświęcony obróbce metali i drewna i sprawom techniki wogóle

prowadzi działy następujące: I. Dział Naukowy. II. Dział Obróbki Metali. III. Dział Obróbki drewna. IV. Dział Kotłów i Motorów. V. Dział kolejowy. VI. Dział Maszyn Rolniczych. VII. Dział Elektromechaniczny.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Marszałkowska 46, Tel. 1-47

Konto P. K. O. 5630.

PRENUMERATA za 1-sze półrocze wynosi w kraju Mkp 5.000—, w Stanach Zjedn. Ameryki Północnej Dol. 1—, w innych krajach zagraniczn. Mkp. 8.000—.

PRZEGLĄD KUPIECKI

Organ Centralnego Związku Stowarzyszeń Kupieckich Małopolski Zachodniej.

Największe w kraju czasopismo ekonomiczne zawodowe kupieckie, porusza wszelkie zagadnienia gospodarcze, dotyczące wszystkich dziedzin życia handlowo-przemysłowego a ponadto na specjalnych okładkach ogłoszeniowych reklamuje wszystkie miejscowe firmy polskie i zakłady przemysłowe, służąc w ten sposób rozwojowi polskiego przemysłu, handlu i rzemiosł.

Adres Redakcji i Administracji: Kraków, Grodzka 43.

Zawiadomienie.

Adres telegraficzny Warszawskiego Oddziału Książnicy
Polskiej T. N. S. W. brzmi:

Książnica — Warszawa

(bez podania bliższych szczegółów, jak ulica, nr. domu itp.).

RYBAK POLSKI

ORGAN OFICJALNY KILKU TOWARZYSTW RYBACKICH
JEDYNE RYBACKIE PISMO FACHOWE W POLSCE.

WYCHODZI DWA RAZY NA MIESIĄC.

POD REDAKCJĄ

WŁODZIMIERZA KULMATYCKIEGO

ADRES REDAKCJI i ADMINISTRACJI:
BYDGOSZCZ, UL. ZACISZE 7, I. p.
KONTO CZEKOWE w P. K. O. 200413.

MŁYNNARZ POLSKI

Organ Związku
Młynarzy Polskich

Wychodzi w Warszawie 1-go i 15-go każdego miesiąca pod redakcją Kazimierza Walewskiego. — Jedyne pismo młynarsko-zbożownicze w b. Kongresówce. — Najpopularniejsze pismo dla reklamy w danej dziedzinie zawodowej. — Jedyne wyczerpujący informator spraw zawodowych. — Prenumerata kwartalnie Mkp. 1500. Nr. pojedynczy Mkp. 220. — Redakcja i administracja w Warszawie, Nowy-Świat Nr. 70. — Telefon Nr. 277-45. — Egzemplarze okazowe na żądanie.

Czcionkami I. Związkowej drukarni we Lwowie, ul. Lindego 4.