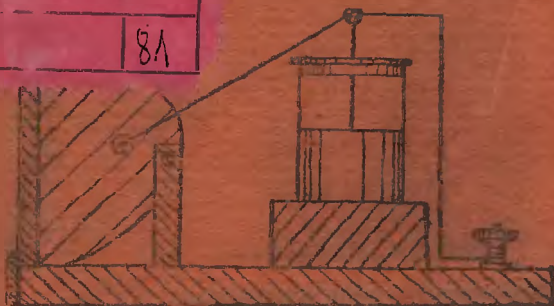


Biblioteka Sejmu Śląskiego

20538

81

E K T E C H N I C Z N Y
o popularno-naukowe



ZWIERCIADŁA HERTZA

Z 29 rysunkami w tekście

Opracował Jan Poliński.

Nr. 81



C I E S Z Y N
NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI

SAMOUCZEK TECHNICZNY
WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE

Nr. 81

Zwierciadła Hertza

Z 29 rysunkami w tekście

Opracował Jan Poliński



CIESZYN
NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI

20598.8A

I.



Odbito czcionkami
Drukarni
PAWŁA MITRĘGI
w Cieszynie, Polska.

X-52123
20598 I

Nr 81



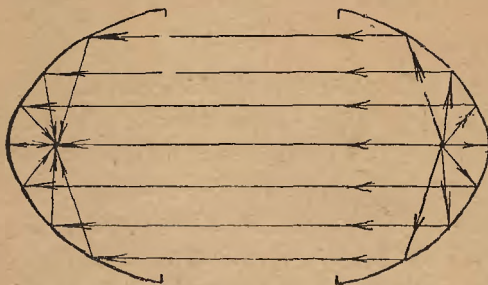
0.30

WSTĘP.

Jak wszystkie wynalazki techniki, tak również i telegraf bez drutu, poprzedziły pierwsze próby i doświadczenia uczonych. Samouczek ten opisuje budowę dwóch aparatów, wysyłającego i odbiorczego, jakich uczony niemiecki, Henryk Hertz, używał do swych doświadczeń naukowych. Do stacji wysyłającej, wzniecającej fale, użył Hertz iskrę, wznieconą przez induktor, a przeskakującą w ognisku zwierciadła parabolicznego, zbudowanego z blachy żelaznej. Iskra ta, przeskakując między dwiema kulkami, wytwarza fale, rozchodzące się we wszystkich kierunkach. Rys. 1 wyjaśnia nam dokładnie zadanie zwierciadła parabolicznego. Przy odbiorze rzecz się ma zupełnie odwrotnie. Fale wysłane przez zwierciadło są równoległe do siebie. Gdy natrafią one na drugie zwierciadło paraboliczne, zostaną od niego odbite i skierowane na ognisko. Umieszczając w ognisku tego zwierciadła koherer, wystawiamy go na działalność tych fal.

O ile więc teraz załączymy do koherrera dzwonek oraz jedno ogniwo, opółki jego staną się przewodnikiem i dzwonek zadzwoni. Gdy

aparat wysyłający już nie działa, a dzwonek jeszcze dzwoni, należy koherer potrząsnąć.



Rys. 1.

Doświadczeń ze zwierciadłem Hertza jest bardzo wiele, a wszystkie one są bardzo efektywne.

Opis doświadczeń znajduje się na końcu samouczka.

BUDOWA APARATÓW.

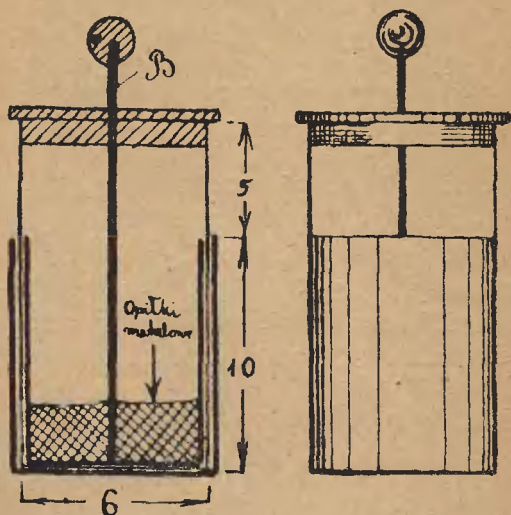
Stacja wysyłająca.

Stacja wysyłająca składa się z dwóch butelek lejdejskich, zwierciadła i iskiernika.

Butelki lejdejskie wykonujemy w następujący sposób. Na początku potrzebne nam są dwie zwykłe butelki, o dnie płaskim, a średnicy 6 cm. Jeżeli wyszukane butelki mają wąskie szyjki, wówczas obcinamy je w bardzo prosty

sposób, a mianowicie kawałkiem sznurka, zino-
czonego w benzynie obwijamy raz w odpo-
wiednim miejscu butelkę i sznurek zwiążuje-
my.

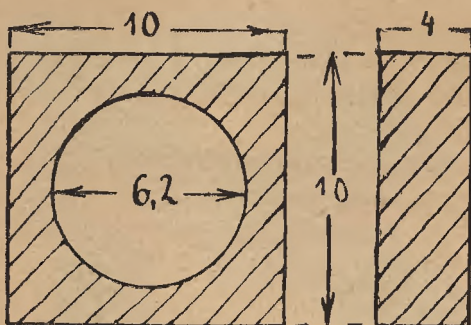
Po zapaleniu sznurka zanurzamy rozgrzaną
butelkę w zimną wodę. Butelka równo pęka i



Rys. 2.

zamienia się w ładny słoik możliwy do zużytkowania.

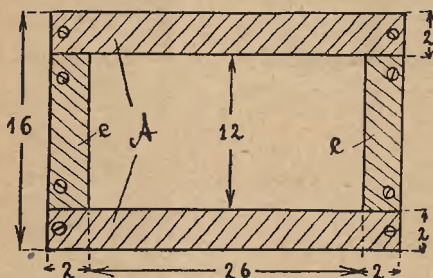
Wysokość jego równa się 15 cm. Słoik ten
oklejamy, do wysokości 10 cm, stanjolem. Do
wewnątrz słoika sypiemy opilki metalowe,



Rys. 3.

które służą do kontaktowania pręta „B” z wewnętrzną okładziną kondensatora (rys. 2).

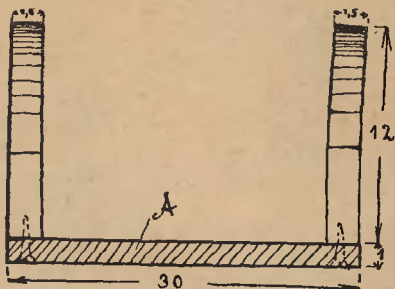
Sporządzone w ten sposób butelki lejdejskie wsadzamy w dwa kawałki drzewa (rys. 3), a następnie, razem z obsadkami, przyśrubujemy je do podstawy aparatu (rys. 4).



Rys. 4.

Następnie musimy wykonać dwa jednakowe zwierciadła paraboliczne. Jedno z nich będzie potrzebne do stacji wysyłającej, a drugie będzie wchodziło w skład stacji odbiorczej.

Przedewszystkiem musimy postarać się do jednego zwierciadła o dwie deseczki o wymiarach $30 \times 2 \times 1$ cm. (rys. 4, 5—A). Gdy deseczki już są gotowe, musimy na czystym pa-



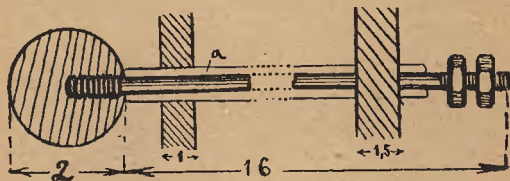
Rys. 5.

pierze wykreślić parabolę o wysokości 12 cm, a szerokości 16 cm.

Praktyczny sposób wykreślenia paraboli jest następujący: Prowadzimy styczną do wszystkich przecinających się prostych, przy czem trzeba mieć na względzie to, żeby ilość jednostek odłożona na AB równała się ilości jednostek odłożonych na AC, ale jednostka odłożona na AB nie może się równać jednostce

trzebne są nam dwie deseczki. Przyczem w stacji wysyłającej zaznaczamy na tych deseczkach ognisko paraboli. Odrysowane parabole odpinamy i wyrzynamy je ostrożnie z deseczki przy pomocy laubsegi. W dwóch wyrzniętych parabolach do stacji wysyłającej, wiercimy w ogniskach otwory o średnicy 0,5 cm.

Otrzymane dwie drewniane parabole przykręcamy śrubkami do deseczki A (rys. 4, 5).

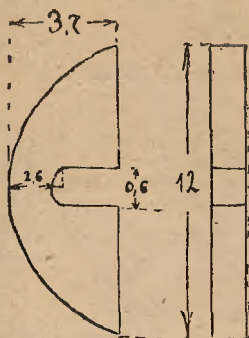


Rys. 7.

Po przyśrubowaniu dla wzmocnienia, oraz ładnego wyglądu przykręcamy do parabol listewki C o wymiarach $12 \times 2 \times 1$ cm (rys. 4).

Na otrzymany w ten sposób szkielet zwierciadła parabolicznego nakładamy, a następnie przykręcamy blaszany pas szerokości 30 cm. Blacha powinna być żelazna i świecąca, najlepiej taka, jaką używają na pudełka do konserw. Długość pasa potrzebnego do pokrycia całego zwierciadła czytelnik może sobie wymierzyć za pomocą sznurka. Blacha nie po-

winna być za gruba, ani za cienka. Gruba nie powinna być dlatego, że nie będzie chciała równo przylegać do deseczki parabolicznej, cienka zaś dla tego, że będzie się gięła i powierzchnia jej będzie powyginana. Mniejwięcej grubość może się wahać w granicach od 1 do 0,5 mm.

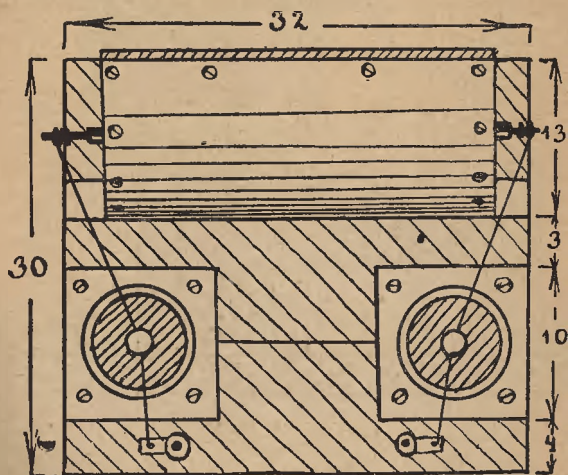


Rys. 8.

Muszę tu zanaczyć, że przygotowując zwierciadło dla stacji odbiorczej, w pasie blachy na samym środku robimy otwór o średnicy 3 mm, oraz dwa otwory w odległości od niego o 4 cm o średnicach równych 5 mm. Otwory te robimy na linii prostej przeprowadzonej w szerz, to jest na odległość 30 cm pasa blaszanego.

Iskiernik stacji wysyłającej składa się z

dwóch kulek umieszczonych w niewielkiej odległości. Kulki muszą być metalowe. Najlepsze są mosiężne, albo miedziane, w braku zaś tych, stosujemy ołowiane, które możemy sami sobie odlać. Średnica kulki, oraz długość pręta mosiężnego jest wskazana na rys. 7. Na pręt ten

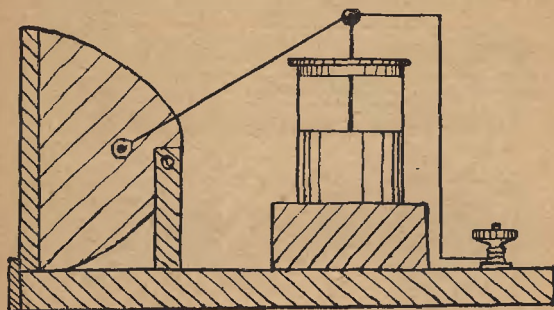


Rys. 9.

nasuwamy rurkę „a“ o średnicy zewnętrznej równej 0,5 cm. Gdybyśmy powyżej opisane elektrody wsunęli w ścianki boczne zwierciadła wysyłającego, to wówczas prawdopodobnie kulki by nie leżały na przeciwko sobie w samym ognisku paraboli.

Żeby więc aparat dobrze funkcjonował, niezbędną rzeczą jest umieszczenie iskiernika w ognisku. Do tego celu przygotowujemy dwie małe deseczki paraboliczne o wymiarach wskazanych na rys. 8.

Deseczki te należy w ten sposób wykonać, żeby każda z nich po przyłożeniu do wierzchołka, poprzednio wykonanej paraboli, ściśle pasowała.



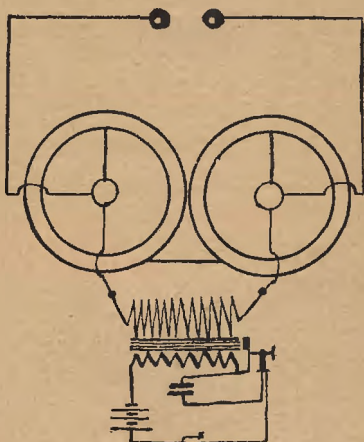
Rys. 10.

Deseczki te przyśrubowujemy wewnątrz zwierciadła w odległości 5 cm od środka (rys. 12), następnie wkładamy w wyłobienia w nich zrobione elektrody iskiernika.

W ten sposób już cała stacja wysyłająca jest gotowa. Należy teraz postarać się o podstawę dla niej o wymiarach $32 \times 30 \times 2$ cm (rys. 9 i 10).

Przymocowanie części składowych na podstawie widzimy na rys. 9 i 10.

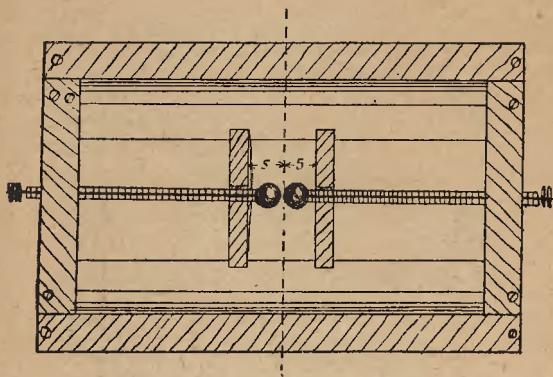
Połączenia robimy według szematu wskazanego na rys. 11 oraz rysunków całych stacji



Rys. 11.

(rys. 9 i 10). Dobrze działanie aparatu zależy od tego, żeby iskiernik znajdował się w samym ognisku paraboli.

Chcąc robić doświadczenia należy do naszego aparatu załączyć sekundarne zwoje induktora. Induktor zaś połączyć z kilku ogniwami. Przerywając następnie obwód prądu za

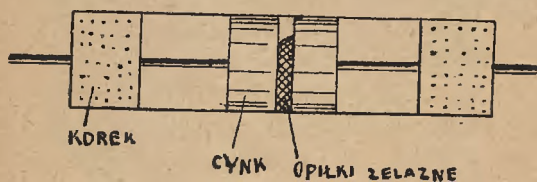


Rys. 12.

pomocą małego klucza (Samouczek Techniczny Nr. 10), możemy wysyłać depesze.

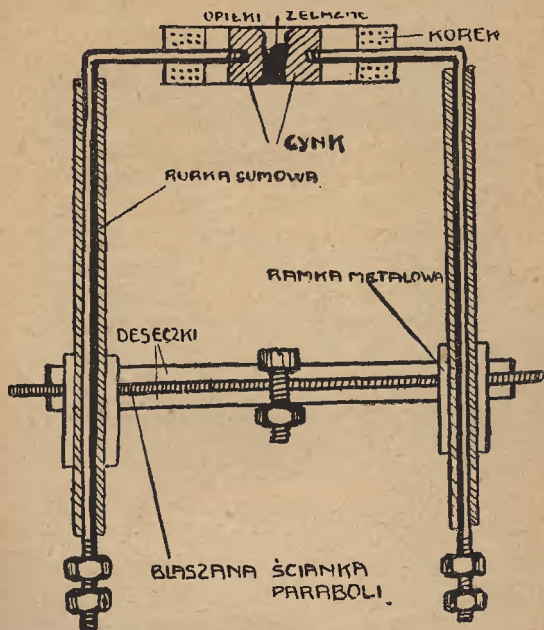
Stacja odbiorcza.

Stacja odbiorcza składa się ze zwierciadła parabolicznego, opisanego powyżej, oraz koherera. Budowa koherera jest bardzo prosta.



Rys. 13.

Składa się on z rurki szklanej o średnicy 1 cm, długiej 5 cm, zaopatrzonej, po dwóch stronach, w dwa korki, przez które przetknięte są druty, jako przewody do dwóch okrągłych

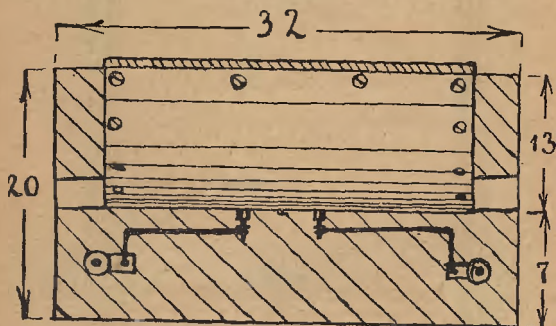


Rys. 14.

elektrod cynkowych. Elektrody te możemy sobie sami wytopić w rurkach metalowych. Między elektrodami znajdują się opiłki żelazne (rys. 13 i 14).

Umieszczenie - koherera wskazuje rysunek 14.

W stacji odbiorczej dobra działalność stacji zależy od umieszczenia koherera w ognisku. Dla tej przyczyny lepiej jest koherer umieścić w ten sposób, żeby rurki gumowe razem z przewodnikami mogły się suwać w nierucho-



Rys. 15.

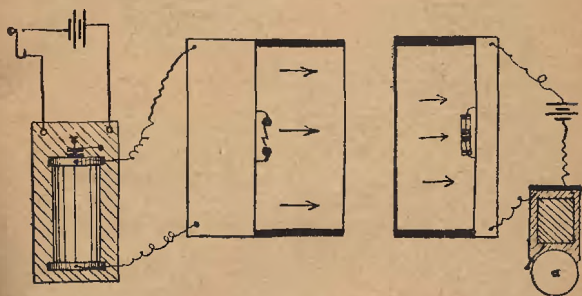
mych rurkach metalowych. Zamiast rurek gumowych można stosować rurki szklane.

Podstawą stacji odbiorczej jest deska o wymiarach $32 \times 20 \times 2$ cm (rys. 15). Stację odbiorczą, jak również wysyłającą, należy ładnie polakierować. Na polakierowanie zwierciadeł, od strony zewnętrznej użyjemy lakieru czarnego. Podstawę zaś, jak i inne drobne deseczki lakierujemy na kolor mocno brązowy.

Do stacji odbiorczej załączamy ogniwo i dzwonek, albo galwanoskop. Jeżeli dzwonek zaraz zacząłby dzwonić, należy koherer lekko wstrząsnąć.

Doświadczenie Nr. 1.

Dwie stacje ustawiamy na przeciwko siebie w niewielkiej odległości i przyciskamy klucz stacji wysyłającej.



Rys. 16.

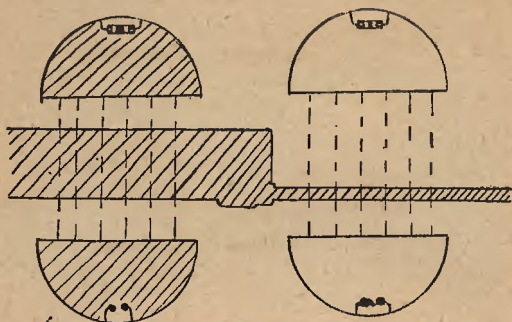
Wzniesione fale odbijają się o ścianki zwierciadeł, jak wskazuje rys. 1, i trafiają na koherer. Koherer, pobudzony przez fale zamknie obwód i dzwonek zadzwoni. Gdyby próba się nie udała t. j. gdyby dzwonek nie zadzwonił należy zamiast niego wstawić czuły galwanoskop (rys. 16).

Po każdej próbie należy koherer wstrząsnąć,

ażeby obwód przerwać i zrobić stację odbiorczą zdolną do ujawnienia sygnału.

Doświadczenie Nr. 2.

Na dwóch stolikach umieszczonych z dwóch stron zamkniętych drewnianych drzwi, ustawiamy nasze aparaty. Aparat wysyłający jest nakierowany na aparat odbiorczy. Po spraw-



Rys. 17.

dzeniu czy wszystkie połączenia są dobre, naciskamy klucz stacji wysyłającej. Stacja odbiorcza zadzwoni. Jest to dowodem, że fale elektromagnetyczne przechodzą przez wszystkie złe przewodniki (rys. 17).

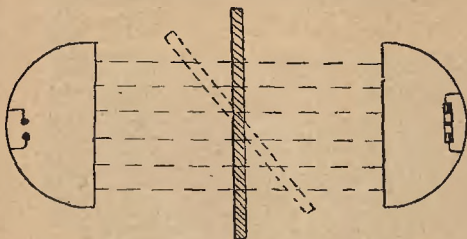
Ażeby się upewnić jeszcze w tym dowodzie, przesuwamy stoliki razem ze stacjami

-z pod drzwi do ściany (rys. 17 stacje kreskowane).

Doświadczenie Nr. 3.

Umieszczamy aparaty na stole, w niezbyt wielkiej odległości od siebie.

Następnie postaramy się o płytę blaszaną i szklaną. Płyty te kolejno ustawiamy między dwa nasze aparaty i ustawiamy je w różnych kierunkach. Za każdym ustawieniem płyty, naciskamy klucz stacji wysyłającej (rys. 18).



Rys. 18.

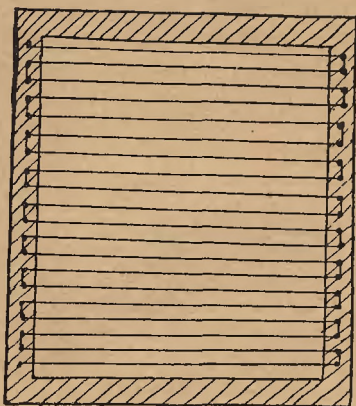
Pytania na które czytelnik powinien odpowiedzieć są następujące:

- 1) Czy fale elektromagnetyczne przechodzą przez izolator (szkło).
- 2) Czy fale elektromagnetyczne przechodzą przez przewodnik (blacha).
- 3) Czy ustawienie blachy wpływa na odbiór.

Doświadczenie Nr. 4.

Aparaty ustawiamy, jak w doświadczeniu poprzednim, a następnie musimy wykonać ramkę drewnianą, na której rozpięte są druty, w kształcie strun (rys. 19).

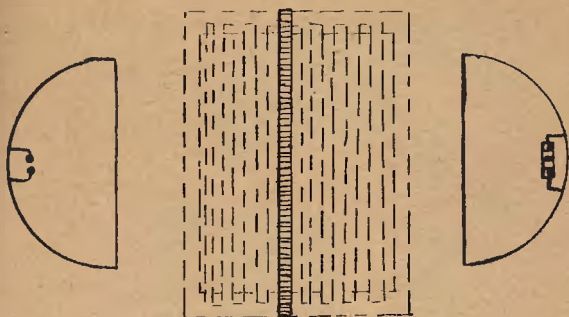
Zamiast ramki możemy użyć cytry (cytra, wyłączając struny, nie może być metalowa).



Rys. 19.

Gdy już mamy ramkę gotową, ustawiamy ją między dwa aparaty i ostrożnie nachylamy we wszystkich kierunkach. W tym doświadczeniu należy odpowiedzieć na następujące pytania:

1) Czy fale elektromagnetyczne przechodzą przez naszą siatkę.



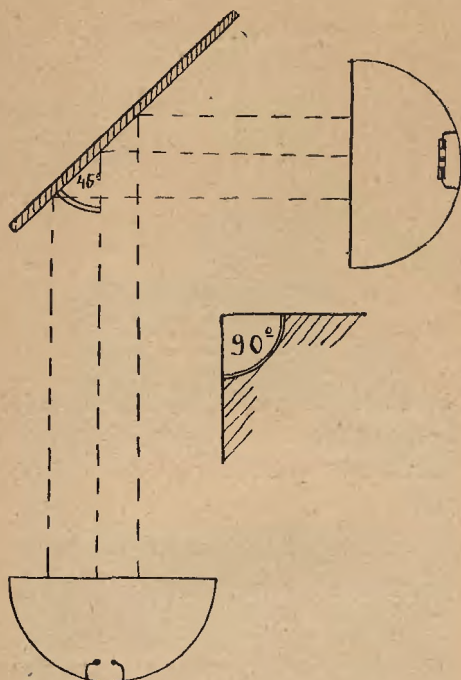
Rys. 20.

2) O ile przechodzą to w jakim położeniu musi być siatka.

Rysunek 20 ilustruje nam całe doświadczenie.

Doświadczenie Nr. 5.

Obydwa aparaty ustawiamy prostopadłe do siebie, to jest w ten sposób jak wskazuje rys. 21. Następnie bierzemy płytę ze świecącej blachy metalowej i ustawiamy już w miejscu przecięcia się prostopadłych, wystawionych ze środka zwierciadeł. Ustawić w ten sposób jest bardzo łatwo o ile blacha świeci się jak lustro. Wówczas możemy z blachą postępować, jak z lustrem, to jest ustawiamy blachę, pod kątem 45° (połowa kąta prostego) do prostopadłej wystawionej ze stacji wysyłającej, a w punkcie, z którego będziemy widzieć ustawioną



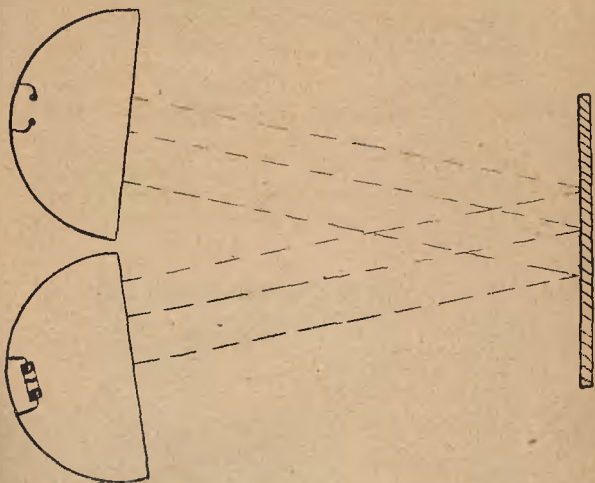
Rys. 21.

stację, ustawiamy stację odbiorczą (rys. 21) i naciskamy klucz.

Doświadczenie Nr. 6.

Aparat odbiorczy ustawiamy obok aparatu wysyłającego. Aparaty są zwrócone bokami do

siebie. Na punkcie przecięcia się prostopadłych, wystawionych w środku obydwóch zwierciadeł, ustawiamy blachę, używaną do doświadczenia poprzedniego (rys. 22).



Rys. 22.

Po naciśnięciu klucza powinniśmy usłyszeć dzwonek stacji odbiorczej.

Doświadczenie Nr. 7.

Postępujemy w identyczny sposób, jak w doświadczeniu 5 i 6, lecz zamiast blachy usta-

wiamy siatkę drucianą, wykonaną w doświadczeniu 4, lub cytrę.

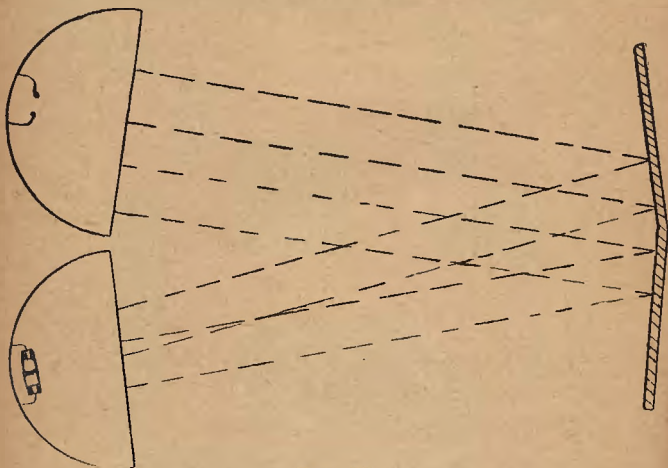
Pytania:

1) Czy siatka działa tak samo, jak płyta blaszana?

2) Do którego doświadczenia lepiej nadaje się siatka?

Doświadczenie Nr. 8.

Aparaty ustawiamy, jak w doświadczeniu 6. Płytę blaszaną ustawiamy również, jak wska-



Rys. 23.

zuje doświadczenie 6, lecz trochę zgiętą (rys. 23).

Pytanie:

1) Czy zgięcie płyty wpływa na odbiór?

Doświadczenie Nr. 9.

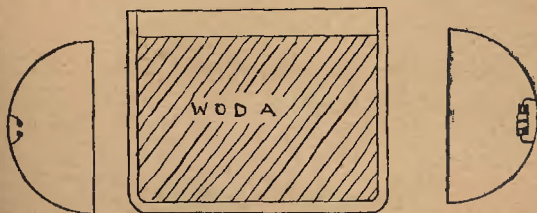
Postępujemy w ten sposób, jak wskazują doświadczenia 5 i 6, lecz zamiast płyty blaszanej należy użyć płyty szklanej, względnie ebonitowej.

Pytanie:

1) Czy płyta ebonitowa, lub szklana odbija również fale elektromagnetyczne?

Doświadczenie Nr. 10.

Stację wysyłającą umieszczamy na wprost stacji odbiorczej, jak w doświadczeniu 1.



Rys. 24.

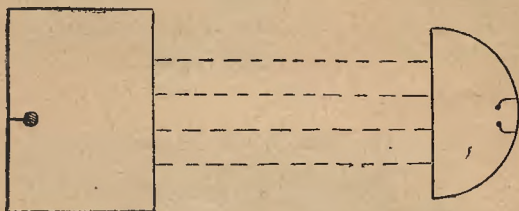
Między aparaty wstawiamy szklane naczynie z wodą. Jako naczynia do wody możemy użyć akwarjum (rys. 24).

Pytanie:

1) Jak woda wpływa na odbiór sygnałów?

Doświadczenie Nr. 11.

Stację nadawczą umieszczamy w ten sposób, że iskiernik stacji wysyłającej, będzie prostopadły do koherera stacji odbiorczej (rys. 25).



Rys. 25.

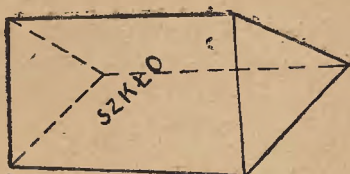
Pytanie:

1) Czy znajdzie, jaka zmiana przy odbiorze sygnału w takim układzie stacji?

Doświadczenie Nr. 12.

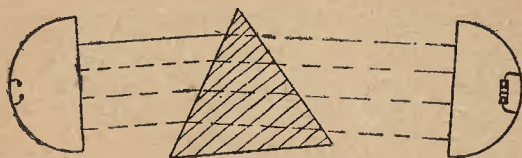
Jak wiemy promienie światła załamuje przyrząd zwany pryzmatem (rys. 26).

Takiego to pryzmatu użyjemy do załamania fal elektromagnetycznych.



Rys. 26.

Do tego więc celu ustawiamy stację wysyłającą naprzeciwko pryzmatu. Lecz ażeby



Rys. 27.

fale natrafiły na stację odbiorczą ustawiamy ją trochę niżej od stacji wysyłającej (rys. 27).

Doświadczenie Nr. 13.

Doświadczenie to przeprowadzamy w ten sam sposób, jak poprzednie, a całą różnicę stanowi to, że załamane fale elektromagnetyczne zastawiamy płytą blachy.



Pytanie:

1) Czy fale elektromagnetyczne po przejściu przez pryzmat tracą swe poprzednie właściwości?

Jeżeli kto posiada nie jedną, lecz dwie stacje wysyłające, ten może przeprowadzić jeszcze kilka efektownych doświadczeń.

Doświadczenie Nr. 14.

Wszystkie trzy aparaty ustawiamy w półkolu bokami do siebie w następującym porządku.



Rys. 28.

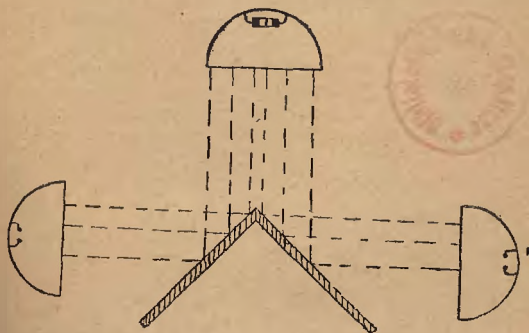
W środku stoi stacja odbiorcza, a z dwóch stron znajdują się stacje wysyłające.

Na przecięciu się prostokątnych, wystawionych z środka zwierciadeł, umieszczamy płytę blaszaną zgiętą, jak wskazuje rysunek 28.

Bieg fal elektromagnetycznych wskazują linie kreskowane.

Doświadczenie Nr. 15.

Wszystkie trzy aparaty umieszczamy w ten sposób, że każdy z nich znajduje się na końcu



Rys. 29.

wierzchołka trójkąta, przyczem na środkowym ramieniu znajduje się stacja odbiorcza (rys. 29).

W przecięciu się ramion ustawiamy płytę blaszaną, zgiętą pod kątem prostym.

Bieg fal wyjaśnia dokładnie rysunek 29.



Koniec.



SCHNETZLER - GIESZCZYKIEWICZ.

TECHNIK DOMOWY

PODRĘCZNIK DLA AMATORÓW RZEMIOSŁA.

Ten drukowany majster nauczy każdego wszystkich zajęć, wykonywanych w domu i da wszelkie wiadomości techniczne, do ich wykonania potrzebne. A więc poucza, jak sobie urządzić warsztat domowy, jak się tanim sposobem zaopatrzyć w narzędzia i materiały, jak czynić obliczenia i plany. Pouczywszy naukowo o właściwościach drzewa i metali, wskaże, jak wykonać sobie robotę murarską i stolarską w domu ku pożytkowi i z przyjemnością osobistą. Ba, nawet urządzenie do opalania i świecenia, tak dziś kosztowne technik domowy zaprowadza własnym pomysłem. Są wreszcie cenne przepisy o sporządzaniu i używaniu środków wiążących jak kleje, kity, gipsy, czyszczących, konserwujących i t. d. Jednym słowem kopalnia wiedzy praktycznej, życiowej, a przytem językowo zapoznaje się czytelnik z najnowszem polskiem słownictwem technicznym.

„Dziennik Narodowy“.

**DZIEŁO OBEJMUJE 320 STRONIC
I 409 RYSUNKÓW W TEKŚCIE.**

Cena egzemplarza oprawnego w półpłótno 7 zł.



SAMOUCZEK TECHNICZNY

Wydawnictwo popularno-naukowe

- | | |
|---|---|
| 56. Silnik benzynowy II. | 72. Budowa anten. (Anteny otwarte, rampowe, zastępcze i przygodne.) |
| 57. Generator prądu zmiennego. | 73. Aparat radjotelefoniczny odbiorczy dwulampowy. |
| 58. Grzejniki elektryczne. | 74. Aparat radjotelefoniczny trójlampowy (uniwersalny). |
| 59. Rurki Geisslera i promienie Roentgena. | 75. Aparat radjotelefoniczny czterolampowy oraz aparat jednolampowy „Reflex“. |
| 60. Żelazko elektryczne. | 76. Budowa amplifikatorów. |
| 61. Mikroskop. | 77. Pracownia radjoamatora I. |
| 62. Wiertła i wiertarki. | 78. Pracownia radjoamatora II. |
| 63. Zatrząsk elektryczny. | 79. Rozgłośnik, aparat głośno mówiący. |
| 64. Urządzenie pracowni chemicznej przy pomocy środków prostych I. | 80. Tanie oświetlenie elektryczne. |
| 65. Urządzenie pracowni chemicznej przy pomocy środków prostych II. | 81. Zwierciadła Hertza. |
| 66. Doświadczenia Tesli. | 82. Galwanometr zwierciadłowy. |
| 67. Pantograf, przyrząd do mechaniczn. prze rysowywania rysunków. | 83. Tolentograf. |
| 68. Baterje do kieszonk. latarek elektryczn. | 84. Plastograf. |
| 69. Samodzielne przyrządzanie płynów i papierów do kopiowania używanych w fotografii. | 85. Prasa hydrauliczna. |
| 70. Elektryczny alarm bezpieczeństwa. | 86. Aparat do elektryzacji. |
| 71. Radjotelefoniczne aparaty odbiorcze jednolampowe. | |

Cena 1 tomiku 30 groszy.