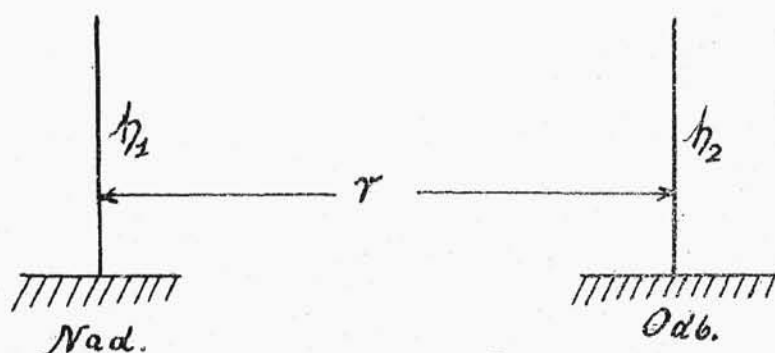


73. Radjokomunikacja pomiędzy antenami Marconiego.

Natężenie pola elektrycznego przy antenie odbiorczej będzie:

$$E_m = \gamma \cdot \frac{m^2}{r^2} = \frac{J_1 \cdot 4h_1}{\omega \cdot \pi} \cdot \frac{m^2}{r} = \frac{8}{u} \cdot \frac{J_1 \cdot h_1}{r \cdot \lambda}$$



rys. 103.

Tu $\gamma = \frac{J_1 \cdot 4h_1}{\omega \cdot \pi}$, gdyż natężenie pola jest tu takie samo, jak od oscylatora linjowego, patrz str. 154. Wprowadzając wartość skuteczną prądów w amperach mamy:

$$J_1 = I_{sk} \cdot 10^{-1} \cdot u \cdot \sqrt{2}$$

więc:

$$E_{sk} = 0,8 \cdot \frac{h_1 \cdot I_{1sk}}{r \cdot \lambda}$$

Siła elektromotoryczna w antenie odbiorczej w woltach otrzyma się.

$$E_{sk} = 240 \cdot I_{1sk} \cdot \frac{h_1 \cdot h_2}{r \cdot \lambda}$$

Dla obliczenia prądu w antenie odbiorczej mamy na myśli pewien obwód zastępczy nastrojony do rezonansu z częstotliwością fal padających na antenę.

Oporność rzeczywista tego obwodu składa się z trzech części.

$$R'' = R_a'' + R_s'' + R_p''$$

R_a'' - pożyteczna oporność rzeczywista aparatury odbiorczej;

R_s'' - oporność wywołująca ^{powstawanie} stratę ciepła.

R_p'' - opór promieniowania anteny odbiorczej wywołujący rozpraszanie się pobranej energii w postaci fal elektromagnetycznych wysyłanych przez odbiorczą antenę.

R_s'' - jest małe i w przybliżeniu możemy ją opuścić.

Dla otrzymania maximum energii pożytecznej musimy wobec tego przyjąć, że

$$R_a'' = R_p'' \quad .)$$

*) W każdym obwodzie z odbiornikiem O oporze omowym i źródłem prądu, w odbiorniku otrzymany maximum mocy, gdy oporność odbiornika równać się będzie oporności źródła.

Wtedy cała rzeczywista oporność anteny odbiorczej będzie:

$$R'' = 2R_p$$

Wobec tego, że antena odbiorcza stanowi obwód nastrojony do rezonansu z siłą elektromotoryczną więc:

$$I_{25k} = \frac{E_{sk}}{2R_p''}$$

Według wzoru na oporność promieniowania

$$R_p'' = 640 \cdot \frac{h_2^2}{\lambda^2}$$

a więc:

$$I_{25k} = \frac{3}{16} \cdot \frac{\lambda}{r} \cdot \frac{h_1}{h_2} \cdot I_1$$

Jako sprawność komunikacji określimy stosunek mocy pożytecznie zużytkowanej w antenie odbiorczej do mocy wypromieniowanej przez antenę nadawczą.

Uwzględniając pojęcie oporności promieniowania znajdziemy dla rozważanego przypadku:

$$\eta = \frac{I_{25k}^2 \cdot R_p''}{I_{15k}^2 \cdot R_p'} = \frac{I_{25k}^2}{I_{15k}^2} \cdot \frac{h_2^2}{h_1^2}$$

Podstawiając wyraz na I_{25K} poprzednio wprowadzony, znajdziemy:

$$\eta = 0,035 \cdot \frac{\lambda^2}{\tau^2}$$

Obok tego, wprowadzając oznaczenia na odpowiednie moce otrzymamy:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

Przeto:

$$\frac{P_2}{P_1} = 0,035 \cdot \frac{\lambda^2}{\tau^2}$$

Stąd zasięg:

$$\tau = 0,187 \cdot \lambda \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Przykład.

$P_2 = 4 \cdot 10^{-8}$ watów - najmniejsza moc telegraficzna :

$$P_1 = 1000 \text{ watów.}$$

$$\tau = 0,187 \cdot \lambda \cdot 1,57 \cdot 10^5$$

Przy :

$$\lambda = 100 \text{ m.}$$

$$\tau = 2930 \text{ km.}$$

S P I S R Z E C Z Y

ROZDZIAŁ I.

str.

Skala częstotliwości	III
1. Częstotliwość prądów elektrycznych . . .	5
2. Długość fali elektromagnetycznej odpowiadająca częstotliwościom prądów stosowanych w radiotechnice	6

ROZDZIAŁ II.

Prądy własne obwodów elektrycznych	V
1. Obwód nierozgałęziony z opornością rzeczywistą, indukcyjnością i pojemnością . .	8
2. Powrót do równowagi elektrycznej obrotu z R, L, C, w którym naruszano równowagę przez naładowanie kondensatora . .	12
3. Powrót do równowagi obrotu z R, L, C, w którym równowaga została naruszona przez wywołanie prądu o natężeniu i . .	13
4. Prądy własne swobodne	17
5. Okres prądów własnych w obwodzie z R, L, C, .	18
6. Obliczenie częstotliwości własnej swobodnej i odpowiedniej długości fali . .	19

7.	Tłumienie	str. 20
8.	Wzór na okres zmienności prądów włas- nych tłumionych w zależności od de- krementu logarytmicznego	22
9.	Wzór na wartość skuteczną tłumionego prądu zmiennego	23
10.	Energietyka obwodu z L i C	25
11.	Ogólne zasady wzniesania zmiennych prądów własnych w obwodach z R, L, C . . .	27
12.	Wywoływanie własnych tłumionych prą- dów zmiennych w obwodzie z R, L, C , i iskrownikiem	28
13.	Wywoływanie własnych prądów tłumionych w obwodzie z R, L, C , zapomocą brzęczy- ka	33
14.	Wywoływanie zmiennych prądów własnych nietłumionych w obwodzie z R, L, C , zapomocą łuku elektrycznego	34
15.	Charakterystyka statyczna i dynamiczna łuku elektrycznego	36
16.	Prądy zmienne wywołane za pośredni- ctwem łuku	43
17.	Energietyka układu łukowego	47

	str.
18. Wywoływanie zmiennych prądów własnych niezmiennych w obwodzie z R, L, C , zapomocą lampy katodowej	50
19. Energetyka obwodu lampy katodo- wej działającej jako wzбудnik prądów zmiennych	55
20. Sprzężenie w obwodach rozgałęzionych .	57
21. Sprzężenie indukcyjne obwodów nie- połączonych elektrycznie.	58
22. Prądy własne w obwodach rozgałęzio- nych	59
23. Przykład dwóch obwodów sprzężonych przez R, L, C	62
24. Częstotliwość prądów własnych w dwóch obwodach z R, L, C , sprzężo- nych indukcyjnie przy bardzo ma- łym R	65
25. Częstotliwość prądów własnych nie- zmiennych jakimkolwiek czynnikiem w składzie dwóch sprzężonych obwo- dów	68

ROZDZIAŁ III.

Wykresy rezonansowe w obwodach z R, L, C	76
--	----

26. Wykres rezonansu w obwodzie nierozgałę-
zionym z R, L, C, przy sile elektromo-
torycznej obcej sinusoidalnie zmiennej .75
27. Wyznaczenie promienia krzywizny
w punkcie rezonansu 78
28. Wyznaczenie dekrementu logaryt-
micznego z wykresu rezonansu 79
29. Wykres rezonansowy z równoleg-
le połączonymi L i C 81
30. Wykres rezonansowy w obwodzie z
R, C, połączonym równolegle z R, L . . . 82
31. Wykres rezonansowy w obwodzie
z L_1, C_1 połączonymi równolegle
z L_2, C_2 83
32. Wykres rezonansu dla obwodów
sprzężonych indukcyjnie i za-
wierających R, L, C, 84
33. Wyznaczenie dla obwodów sprzę-
żonych indukcyjnie takich war-
tości α_1 i α_2 przy których
otrzymuje się maksimum prądu 86
34. Prądy wywołane w obwodzie
z R, L, C, - siłą elektromotory-
czną sinusoidalną tłumioną 90

35.	Skuteczna wartość prądu wywołanego w obwo-	str.
	dzie z R, L, C, napomocą siły	
	elektromotorycznej sinusoidal-	
	nej tłumionej.	93
36.	Wyznaczenie sumy dekrementów	
	logarytmicznych $\zeta_1 + \zeta_2$ dla po-	
	wyższego prądu	93

ROZDZIAŁ IV.

Zależność L, R, C, od częstotliwości prądu	95
--	----

36.	Rozkład gęstości w przewodniku	
	o przekroju okrągłym przy prą-	
	dzie zmiennym	95
37.	Oporność omowa przewodnika	
	dla prądu zmiennego	105
38.	Praktyczny wzór na oporność	
	przewodników dla prądu zmiennego przy $\eta \approx 70$	110
39.	Zastępcza warstwa prądu	111
40.	Wzór Levasseur'a	112
41.	Wpływ częstotliwości prądu na indu-	
	kcyjność przewodników	115

	str.
42. Zmniejszenie się indukcyjności 1 cm. prostego przewodnika o prze- kreju okrągłym	115
43. Cewka w obwodzie prądu szybkoz- miennego	121
44. Kondensator przy bardzo wiel- kich częstotliwościach	125

ROZDZIAŁ V.

Fale w drucie wywołane sinusoidalnie zmienną siłą elektromotoryczną.	134
---	-----

45. Napięcie i natężenie prądu w fali wymuszonej w drucie nieograniczenie długim, roz- piętym równolegle do powie- rzchni ziemi i uziemionym w jednym końcu	134
46. Wyznaczenie długości fali	140
47. Wyznaczenie szybkości fali bieżącej	143

48. Fale w drucie nieograniczenie
długim z siłą elektromotorycz-
ną pośrodku 145
49. Fale w drucie nieograniczenie
długim od dwóch sił elektro-
motorycznych 146
50. Fale w drucie uziemionym
w jednym końcu skończonej
długości l , powstające
pod wpływem siły elektro-
motorycznej w uziemionym
końcu 148
51. Właściwości zasadnicze fali
stojącej 149
52. Stojące fale prądu i napię-
cia w drucie skończonej
długości 150

ROZDZIAŁ VI.

Promieniowanie obwodów elektrycznych . . .

	str.
53. Pole elektromagnetyczne elemen-	
tarnego oscylatora Hertz á	154
54. Kształt linii magnetycznych	
i elektrycznych w fali elektro-	
magnetycznej	171
55. Twierdzenie Poynting 'a	177
56. Kierunek ruchu energii na po-	
wierzchni otaczającej oscyla-	
tor Hertza	180
57. Gęstość natężenia strumienia	
energji na powierzchni otá-	
czającej oscylator Hertza.	181
58. Cała energia wypromieniowana	
przez oscylator Hertza w cią-	
gu jednego okresu.	182
59. Średnia moc promieniowania	
elementarnego oscylatora Hert-	
za	185
60. Promieniowanie oscylatora	
linjowego	185
61. Promieniowanie anteny	
Marconi'ego	189
62. Promieniowanie anteny teowej	190

	str.
63. Oscylator elementarny	
zamknięty i jego pole	192
64. Rozkład gęstości strumienia energii na powierzchni otaczającej oscylator zamknięty	203
65. Moc całego promieniowania oscylatora zamkniętego	204
66. Porównanie mocy promieniowania oscylatora zamkniętego z mocą promieniowania oscylatora otwartego	205
67. Promieniowanie oscylatora zamkniętego wymiarów znacznych	207
68. Oporność promieniowania i promiennność .	208
69. Siła elektromotoryczna wywołana falami elektromagnetycznymi w linjowej antenie	210
70. Siły elektromotoryczne w odbiorniku ramowym	214
71. Antena falowa Beverage'a	218
72. Kierunkowość anteny Beverage'a	224

73. Radjekomunikacja pomiędzy antena-	
mi Marconiego	226



nr. 746

3 p r o s t o w a n i e

Str.	wiersz	powinno być:
17	4 od dołu	wstawić słowo "nietkniętione"
24	1 od dołu	$\int e^{-2\alpha t} \cos 2\omega t dt = e^{-2\alpha t} \frac{2\omega \sin 2\omega t - 2\alpha \cos 2\omega t}{4(\alpha^2 + \omega^2)}$
30	rys. 4	tu wykres na ζ_2 niedkładnie narysowany; powinno być $E_2 = k \frac{dJ}{dt}$
34	6 od dołu	wstawić literę L_0
41	8 od dołu	wstawić słowo "prądu"
42	między 4 i 5	
	od góry	wstawić $V = f(i)$
42	10 od dołu	dodać "i"
43	6 od dołu	wstawić literę "V"
49	4 od dołu	wstawić rys.12
52	4 od góry	wstawić po słowie rys.-17
53	6 od góry	" " " " 18
72	3 od góry	po słowie rys.-25
73	1 od góry	wstawić k przed słowem czyni.
73	2 od góry	po słowie str..... 71
73	3 od góry	$R_1 L_1 C_1$
73	1 od dołu	D_1
74	9 od dołu	zamiast $E_2 : E_1$
78	5 od góry	zamiast 57 - 54
81	8 od dołu	zamiast $\hat{\epsilon} - \hat{\epsilon}$

Str.	wiersz	powinno być
86	3 od dołu	zamiast $(x_1 + x'^2) - (x_1 + x')^2$
87	10 od dołu	dodać = 0
88	3 od góry	wstawić po słowie wartość: $J_2 \max.$
89	2 od dołu	po słowie pochodną wstawić " wzoru "
91	1 od dołu	$\tilde{J}_1 + \tilde{J}_2 = 2\pi x \sqrt{\frac{J^2}{J_r^2 - J^2}}$
96	13 od dołu	przed i wstawić: uwzględniając że H jest funkcją od x
97	7 od góry	$d\varepsilon = -\mu dx \cdot \frac{\partial H}{\partial t}$
98	1 od góry	$\mu \cdot \frac{\partial H}{\partial t} = \rho \cdot \frac{\partial u}{\partial x}$
100	3 od góry	$\bar{u} = A \cdot I_0(ax)$
100	4 od dołu	$\bar{J}_m = \dots$
101	3 od góry	$\bar{u} = A \cdot I_0(ax)$
102	2 od góry	$\int_0^{\sqrt{\dots}} \dots$ a dalej na J_m i u dać kreski
104	7 od dołu	nad u dać brakujące kreski
104	3 od dołu	w końcu dodać "z czasem"
107	5 od góry	$\bar{u}_m \cdot 2\pi x dx$
111	8 od góry	dodać = 0.
113	7 od góry	dodać po słowie następujące: " 3"
114	5 od dołu	zamiast wzory - " rury "
117	1 od dołu	w końcu dodać $\sqrt{\dots}$

Str.	wiersz	powinno być
118	1 i 2 od dołu	zamknąć nawiasy
119	2 od góry	nad J_m postawić kreskę
120	5 od góry	zamiast J_2 napisać J^2
125	5 od góry	po słowie prąd dodać J
126	7 od góry	po słowie "wpływow" do- dać "zmian"
126	8 od góry	$4\pi i = \int H dL$
126 i 127 dalsze		tu napisać ξ zamiast f
130	9 od dołu	po słowie str. dodać 102
131	7 od dołu	wykreślić 209
139	7 od dołu	$\hat{V} = \hat{E} \cdot e^{-ikx}$
145	6 od dołu	zamiast "różne" - "równne"
147	7 od dołu	\hat{E}
148	11 od dołu	\hat{V} i \hat{E}
148	3 od dołu	obok rys. - 59
150	8 od dołu	obok rys. - 59
158	10 od dołu	po słowie ładunek - q
162	4 od góry	$H = \frac{1}{V} \cdot \frac{dq}{dt} \cdot \int Z$
163	5 od dołu	$Z = + \frac{\varphi}{u^2} \cdot \frac{\partial^2 \pi}{\partial t^2} - \varphi \cdot \frac{\partial^2 \pi}{\partial z^2}; r=0$
166	3 od góry	$Z = - \varphi \cdot \frac{m^2}{V} \cdot \sin \chi \cdot \sin \chi$
175	4 od góry	$m v - \omega t = \pm \alpha$
178	11 od góry	Green 'a
190	4 od góry	zamiast ulegnie - nieulegnie
190	10 od góry	zamiast 80 - 81

341

wiersz

powinno być

195

4 od góry

$$H' = -\frac{\varphi'}{u} \cdot \frac{\partial \Pi}{\partial t} +$$

$$+ \frac{\partial}{\partial y} \left(-\frac{\varphi'}{u} \cdot \frac{\partial \Pi}{\partial t} \right) \cdot \frac{1}{2} \delta y$$

7

3 od góry

$$- \left(\frac{\partial^2 \Pi}{\partial y^2 \partial t} + \frac{\partial^2 \Pi}{\partial z^2 \partial t} \right)$$

10 od góry

po słowie " jest " napisać

" I_m "

303

11 od góry

31200

308

6 i 7 od dołu

nie I_{sk} - a I_m

309

2 od góry

zamiast 640 - 1280

309

8 od góry

31200

319

4 od dołu

zamknąć nawias

320

4 od góry

zamknąć nawias

321

7 od góry

na początku zamiast $M - (u)$

324

3 od dołu

zamiast α - θ

326

4 od góry

$\sqrt{\quad}$ w pierwszej potędze

227

9 od góry

strat na



nr 746