

L. I. Metryka racjonalizacji Heaviside'a — Lorentza

$N = N(N) = N_L(N)_L$ wielkość fizykalna (niezmiennik racjonalizacyjny) $N = N(N)$ , $N_L = N_L(N)$ wielkości wymiarowe (normalna i racjonalna) $(N)$ , $(N)_L$ jednostki znamionowe (normalna i racjonalna) $\langle N \rangle$ jednostka wymiarowa (niezmiennik racjonalizacyjny) Indeks L oznacza wielkość, względnie jednostkę lorentzowską					
Wielkości mechaniczne nie podlegają racjonalizacji					
Nazwy i symbole wielkości fizykalnych (znamionowych)		Wielkości liczbowe nor- racjo- malne nalne		Relacje porównawcze wielkości liczbowych jednostek znamionowych	
I	Stała dielektryczna próżni	$\epsilon_0$	$\epsilon_0$	Zachowanie bez zmiany stałych próżni stanowi zasadnicze założenie	
II	Przenikalność magn. próżni	$\mu_0$	$\mu_0$		
1	Nabój elektryczny	$Q$	$Q$ $Q_L$	$Q/Q_L = 1/\sqrt{4\pi}$	$(Q)_L/(Q) = 1/\sqrt{4\pi}$
2	Natężenie prądu	$I$	$I$ $I_L$	$I/I_L = 1/\sqrt{4\pi}$	$(I)_L/(I) = 1/\sqrt{4\pi}$
3	Napięcie elektryczne	$U$	$U$ $U_L$	$U/U_L = \sqrt{4\pi}$	$(U)_L/(U) = \sqrt{4\pi}$
4	Opór omowy	$R$	$R$ $R_L$	$R/R_L = 4\pi$	$(R)_L/(R) = 4\pi$
5	Indukcyjność	$L$	$L$ $L_L$	$L/L_L = 4\pi$	$(L)_L/(L) = 4\pi$
6	Pojemność elektryczna	$C$	$C$ $C_L$	$C/C_L = 1/4\pi$	$(C)_L/(C) = 1/4\pi$
7	Strumień elektryczny	$\Psi$	$\Psi$ $\Psi_L$	$\Psi/\Psi_L = \sqrt{4\pi}$	$(\Psi)_L/(\Psi) = \sqrt{4\pi}$
8	Indukcja elektryczna	$D$	$D$ $D_L$	$D/D_L = \sqrt{4\pi}$	$(D)_L/(D) = \sqrt{4\pi}$
9	Natężenie pola elektr.	$K$	$K$ $K_L$	$K/K_L = \sqrt{4\pi}$	$(K)_L/(K) = \sqrt{4\pi}$
10	Elektryzacja	$P$	$P$ $P_L$	$P/P_L = 1/\sqrt{4\pi}$	$(P)_L/(P) = 1/\sqrt{4\pi}$
11	Masa magnetyczna	$m$	$m$ $m_L$	$m/m_L = 1/\sqrt{4\pi}$	$(m)_L/(m) = 1/\sqrt{4\pi}$
12	Strumień magnetyczny	$\Phi$	$\Phi$ $\Phi_L$	$\Phi/\Phi_L = \sqrt{4\pi}$	$(\Phi)_L/(\Phi) = \sqrt{4\pi}$
13	Indukcja magnetyczna	$B$	$B$ $B_L$	$B/B_L = \sqrt{4\pi}$	$(B)_L/(B) = \sqrt{4\pi}$
14	Natężenie pola magn.	$H$	$H$ $H_L$	$H/H_L = \sqrt{4\pi}$	$(H)_L/(H) = \sqrt{4\pi}$
15	Magnetyzacja	$J$	$J$ $J_L$	$J/J_L = 1/\sqrt{4\pi}$	$(J)_L/(J) = 1/\sqrt{4\pi}$
16	Siła magnetomotoryczna	$N$	$N$ $N_L$	$N/N_L = \sqrt{4\pi}$	$(N)_L/(N) = \sqrt{4\pi}$
17	Opór magnetyczny	$S$	$S$	Nie ulegają zmianie racjonalizacyjne]	$(S)_L = (S)$
18	Opór dielektryczny	$S_d$	$S_d$		$(S_d)_L = (S_d)$
19	Podatność elektryczna	$\kappa$	$\kappa$ $\kappa_L$	$\kappa/\kappa_L = 1/4\pi$	$(\kappa)_L/(\kappa) = 1/4\pi$
20	Podatność magnetyczna	$\chi$	$\chi$ $\chi_L$	$\chi/\chi_L = 1/4\pi$	$(\chi)_L/(\chi) = 1/4\pi$

III. Metryka racjonalizacji Dellingera

$N = N(N) = N_R(N)_R$ wielkość fizykalna (niezmiennik racjonalizacyjny) $N = N(N)$ , $N_R = N_R(N)$ wielkości wymiarowe (normalna i racjonalna) $(N)$ , $(N)_R$ jednostki znamionowe (normalna i racjonalna) $\langle N \rangle$ jednostka wymiarowa (niezmiennik racjonalizacyjny) Indeks R oznacza wielkość, względnie jednostkę racjonalną						
Wielkości mechaniczne nie podlegają racjonalizacji						
Nazwy i symbole wielkości fizykalnych (znamionowych)		Wielkości liczbowe		Relacje porównawcze		
		nor-	racjo-	wielkości		jednostek
		malne	nalne	liczbowych		znamionowych
I	Stała dielektryczna próżni	$\epsilon_0$	$\epsilon_0$	Stałe próżni są zachowane bez zmiany racjonalizacyjnej		
II	Przenikalność magn. próżni	$\mu_0$	$\mu_0$			
1	Nabój elektryczny	$Q$	$Q$	Nie ulegają zmianie racjonalizacyjnej	$(Q)_R = (Q)$	
2	Natężenie prądu	$I$	$I$		$(I)_R = (I)$	
3	Napięcie elektryczne	$U$	$U$		$(U)_R = (U)$	
4	Opór omowy	$R$	$R$		$(R)_R = (R)$	
5	Indukcyjność	$L$	$L$		$(L)_R = (L)$	
6	Pojemność elektryczna	$C$	$C$		$(C)_R = (C)$	
7	Strumień elektryczny	$\Psi$	$\Psi$	$\Psi_R$	$\Psi/\Psi_R = 4\pi$	$(\Psi)_R/(\Psi) = 4\pi$
8	Indukcja elektryczna	$D$	$D$	$D_R$	$D/D_R = 4\pi$	$(D)_R/(D) = 4\pi$
9	Natężenie pola elektr.	$K$	$K$	Nie ulegają zmianie racjonalizacyjnej	$(K)_R = (K)$	
10	Elektryzacja	$P$	$P$		$(P)_R = (P)$	
11	Masa magnetyczna	$m$	$m$	Nie ulegają zmianie racjonalizacyjnej	$(m)_R = (m)$	
12	Strumień magnetyczny	$\Phi$	$\Phi$		$(\Phi)_R = (\Phi)$	
13	Indukcja magnetyczna	$B$	$B$		$(B)_R = (B)$	
14	Natężenie pola magn.	$H$	$H$	$H_R$	$H/H_R = 4\pi$	$(H)_R/(H) = 4\pi$
15	Magnetyzacja	$J$	$J$	Nie ulega zmianie racjonalizacyjnej	$(J)_R = (J)$	
16	Sila magnetomotoryczna	$N$	$N$		$N_R$	$N/N_R = 4\pi$
17	Opór magnetyczny	$S$	$S$	$S_R$	$S/S_R = 4\pi$	$(S)_R/(S) = 4\pi$
18	Opór dielektryczny	$S_d$	$S_d$	$S_d^R$	$S_d/S_d^R = 1/4\pi$	$(S_d)_R/(S_d) = 1/4\pi$
19	Podatność elektryczna	$\chi$	$\chi$	Nie ulega zmianie racjonalizacyjnej	$(\chi)_R = (\chi)$	
20	Podatność magnetyczna	$\chi$	$\chi$		$\chi_D$	$\chi/\chi_D = 1/4\pi$

I a. Zestawienie wzorów klasycznych i racjonalnych

Objaśnienia			Wzory klasyczne			Wzory racjonalne			Objaśnienia			Wzory klasyczne			Wzory racjonalne		
<b>I. Elektrostatyka</b>						<b>C. Indukcja elektrostatyczna</b>											
A. Dynamiczne działania naboju elektrycznych																	
1	Prawo Coulomba, elektryczne	$F = \frac{Q \cdot Q'}{\epsilon \epsilon_0 r^2}$	$F = \frac{Q \cdot Q'}{4 \pi \epsilon \epsilon_0 r^2}$	19	Nabój elektryczny jako źródło strumienia elektrycznego	$\Psi = 4 \pi Q$	$\Psi = Q$										
2	Określenie naboju elektrycznego	$Q = \epsilon_0 \int \vec{E} \cdot \vec{F}^{1/2}$	$Q = (4 \pi \epsilon_0)^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	20	Definicja indukcji elektrycznej	$D = \frac{d\Psi}{ds} = 4 \pi \frac{dQ}{ds}$	$D = \frac{d\Psi}{ds} = \frac{dQ}{ds}$										
3	Definicja natężenia pola elektrycznego	$K = \frac{F}{Q}$	←	21	Związek D i K w ośrodku izotropowym	$D = \epsilon \epsilon_0 K$	←										
4	Natężenie pola elektr. układu naboju punkt.	$K = \frac{1}{\epsilon \epsilon_0} \sum \frac{Q}{r^2}$	$K = \frac{1}{4 \pi \epsilon \epsilon_0} \sum \frac{Q}{r^2}$	22	Indukcja elektr. w polu naboju punktowych	$D = \sum \frac{Q}{r^2}$	$D = \frac{1}{4 \pi} \sum \frac{Q}{r^2}$										
5	Potencjał elektryczny	$V_a = \frac{A \alpha \infty}{q} = \int_a^{\infty} \vec{K} \cdot d\vec{l}$	←	23	Indukcja elektr. przy powierzchni naelektryzowanego przewodnika	$D = 4 \pi \sigma$	$D = \sigma$										
6	Potencjał elektryczny układu naboju punkt.	$V = \frac{1}{\epsilon \epsilon_0} \sum \frac{Q}{r}$	$V = \frac{1}{4 \pi \epsilon \epsilon_0} \sum \frac{Q}{r}$	24	Definicyjny wzór strumienia elektrycznego	$\Psi = \iint_s D \cdot d\vec{s}$	←										
7	Napięcie elektryczne	$U_{12} = \int_1^2 K \cdot dl = V_1 - V_2$	←	25	Prawo Gaussa, elektryczne	$\Psi = 4 \pi \sum Q$	$\Psi = \sum Q$										
8	Związek K i V	$K = - \frac{\partial V}{\partial n}$	←	26	Opór dielektryczny	$Sd = \frac{U}{\Psi} = \int \frac{dl}{\epsilon \epsilon_0 s}$	←										
9	Natężenie pola elektr. przy powierzchni naelektryzowanego przewodnika	$K = \frac{4 \pi \sigma}{\epsilon \epsilon_0}$	$K = \frac{\sigma}{\epsilon \epsilon_0}$	27	Opór dielektryczny kabla jednożyłowego	$Sd = \frac{\ln r_1/r_2}{2 \pi \epsilon \epsilon_0} \cdot \frac{1}{l}$	←										
10	Natężenie pola elektr. w odległości (a) od przewodu	$K = \frac{2 \sigma}{\epsilon \epsilon_0 a}$	$K = \frac{\sigma}{2 \pi \epsilon \epsilon_0 a}$	28	Pojemność elektryczna	$C = \frac{Q}{U}$	←										
11	Cisnienie elektrostatyczne	$p = \frac{K}{2} \sigma = \frac{2 \pi \sigma^2}{\epsilon \epsilon_0} = \frac{KD}{8 \pi}$	$p = \frac{K}{2} \sigma = \frac{1}{2} \frac{\sigma^2}{\epsilon \epsilon_0} = \frac{1}{2} KD$	29	Związek pojemności elektr. z oporem dielektrycznym	$C = \frac{1}{4 \pi Sd}$	$C = \frac{1}{Sd}$										
12	Energia naelektryzowanych przewodników	$W = \frac{1}{2} \sum V Q$	←	30	Pojemność kondensatora płaskiego	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 s}{4 \pi d}$	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 s}{d}$										
13	Energia pola elektrycznego	$dW = \frac{1}{8 \pi} K \cdot D \cdot dv$	$dW = \frac{1}{2} K \cdot \vec{D} \cdot dv$	31	Pojemność kuli	$C = \epsilon \epsilon_0 r$	$C = 4 \pi \epsilon \epsilon_0 r$										
B. Polaryzacja elektryczna																	
14	Moment elektryczny dipola dielektrycznego	$dM_e = dQ_p \cdot l$	←	32	Pojemność kondensatora kulistego	$C = \epsilon \epsilon_0 \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$	$C = 4 \pi \epsilon \epsilon_0 \frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$										
15	Elektryzacja	$P = \frac{dM_e}{dv} = \frac{dQ_p \cdot l}{dv} = \sigma_p$	←	33	Pojemność kondensatora walcowego	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 l}{2 \ln r_1/r_2}$	$C = \frac{2 \pi \epsilon \epsilon_0 l}{\ln r_1/r_2}$										
16	Podatność elektryczna	$\kappa = \frac{P}{K}$	←	34	Pojemność elektryczna 2 prostoliniowych równoległych przewodów	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 l}{4 \ln b_1/r}$	$C = \frac{\pi \epsilon \epsilon_0 l}{\ln b_1/r}$										
17	Związek wielkości D, K i P	$\vec{D} = \epsilon_0 \vec{K} + 4 \pi \vec{P}$	$D = \epsilon_0 K + P$	35	Pojemność względem ziemi przewodnika na wysokości h	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 l}{2 \ln 2h_1/r}$	$C = \frac{2 \pi \epsilon \epsilon_0 l}{\ln 2h_1/r}$										
18	Związek $\kappa$ i $\epsilon$	$\kappa = \epsilon_0 \frac{\epsilon - 1}{4 \pi}$	$\kappa = \epsilon_0 (\epsilon - 1)$	36	Energia kondensatora	$W = \frac{1}{2} CU^2$	←										

I b. Zestawienie wzorów klasycznych i racjonalnych

Objaśnienia		Wzory klasyczne	Wzory racjonalne	Objaśnienia	Wzory klasyczne	Wzory racjonalne				
<b>II. Magnetostatyka</b>				<b>C. Indukcja magnetyczna</b>						
A. Dynamiczne działania magnesów										
1	Prawo Coulomba magnetyczne	$F = \frac{m \cdot m'}{\mu \mu_0 r^2}$	$\bar{r} = \frac{m \cdot m'}{4 \pi \mu \mu_0 r^2}$	17	Masa magnetyczna jako źródło strumienia magnetycznego	$\Phi = 4 \pi m$ $\phi = m$				
2	Określenie masy magnetycznej	$m = \mu_0^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	$m = (4 \pi \mu_0)^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	18	Definicja indukcji magnetycznej	$B = \frac{d\Phi}{ds}$				
3	Definicja natężenia pola magnetycznego	$H = \frac{F}{m}$	←	19	Związek między B i H w ośrodku izotropowym	$B = \mu \mu_0 H$				
4	Natężenie pola magnet. układu mas magnet. punktowych	$H = \frac{1}{\mu \mu_0} \sum \frac{m}{r^2}$	$H = \frac{1}{4 \pi \mu \mu_0} \sum \frac{m}{r^2}$	20	Definicja strumienia magnetycznego	$\Phi = \iint_s \bar{B} \cdot d\bar{s}$				
5	Potencjał magnetyczny	$V_a^m = \frac{A \mu \infty}{m} = \int_a^\infty H \cdot dl$	←	21	Prawo Gaussa, magnetyczne	$\Phi = 4 \pi \Sigma m$ $\phi = \Sigma m$				
6	Potencjał magnetyczny układu mas magnet. punktowych	$V_a^m = \frac{1}{\mu \mu_0} \sum \frac{m}{r}$	$V_a^m = \frac{1}{4 \pi \mu \mu_0} \sum \frac{m}{r}$	<b>III. Elektromagnetyzm</b>						
7	Napięcie magnetyczne	$U_{12}^m = \int_1^2 H \cdot dl = V_{m1} - V_{m2}$	←	1	Prawo Biot-Savarta	$dH = k I \frac{dl \sin \alpha}{r^2}$ $dH = \frac{k}{4 \pi} I \frac{dl \sin \alpha}{r^2}$				
8	Związek H i V <sub>m</sub>	$H = - \frac{\partial V_m}{\partial n}$	←	2	Prawo Maxwella	$\oint \bar{H} dl = k 4 \pi I z$ $\oint \bar{H} dl = k I z$				
9	Ciśnienie magnetostacyjne	$p_m = \frac{HB}{8 \pi}$	$p_m = \frac{1}{2} HB$	3	Substytucja Ampère'a	$N = J l = k I z \mu_0$				
10	Udźwig magnesu	$F = \frac{HB s}{8 \pi} = \frac{B^2 \cdot s}{8 \pi \cdot \mu_0}$	$F = \frac{HB s}{2} = \frac{B^2 \cdot s}{2 \mu_0}$	4	Natężenie pola magnet. w środku kołowej strugi prądu	$H = k \frac{2 \pi I}{r}$ $H = k \frac{I}{2 r}$				
11	Energia pola magnetycznego	$dW = \frac{1}{8 \pi} \bar{H} \cdot \bar{B} \cdot dv$	$dW = \frac{1}{2} \bar{H} \cdot \bar{B} \cdot dv$	5	Natężenie pola magnet. w odległości (a) od przewodu	$H = k \frac{2 I}{a}$ $H = k \frac{I}{2 \pi a}$				
B. Polaryzacja magnetyczna				6	Natężenie pola magnet. wewnątrz toroidu	$H = k \frac{4 \pi I z}{2 \pi \cdot r}$ $H = k \frac{I z}{2 \pi \cdot r}$				
12	Moment magnetyczny magnesu	$dM_m = dm \cdot \lambda$	←	7	Natężenie pola magnet. solenoidu bardzo długiego	$H = k \frac{4 \pi I z}{l}$ $H = k \frac{I z}{l}$				
13	Magnetyzacja	$J = \frac{dM_m}{dv}$	←	8	Sila magnetomotoryczna	$SMM = k 4 \pi I z$ $SMM = k I z$				
14	Podatność magnetyczna	$\chi = \frac{J}{H}$	←	9	Opór magnetyczny	$S_m = \int_1^2 \frac{dl}{\mu \mu_0 s}$				
15	Związek B, H, J	$\bar{B} = \mu_0 \bar{H} + 4 \pi \bar{J}$	$\bar{B} = \mu_0 \bar{H} + \bar{J}$	10	Magnetyczne prawo Ohma	$\Phi = k \frac{4 \pi I z}{\Sigma S_m}$ $\phi = k \frac{I z}{\Sigma S_m}$				
16	Związek $\chi$ i $\mu$	$\chi = \mu_0 \frac{\mu - 1}{4 \pi}$	$\chi = \mu_0 (\mu - 1)$	11	Amperozwoje Az	*) $I z = 0.8 \Sigma H_{ersted} l_{cm}$ *) $I z = \Sigma H_{Az/cm} \cdot l_{cm}$				
				Określenia współczynnika k	Układ →	Gausa	Lorentza	ES i EM	P	MKS
				k →	←	1/c <sub>0</sub>	1/c <sub>0</sub>	1	1/10	1

\*) Wzór obowiązuje tylko w układzie praktycznym P

Ic. Zestawienie wzorów klasycznych i racjonalnych

Objaśnienia		Wzory klasyczne	Wzory racjonalne	Objaśnienia		Wzory klasyczne	Wzory racjonalne																					
<b>IV. Prawa i wzory obwodów prądu stałego</b>				<b>VI. Działania prądów stałych</b>																								
1	Definicja natężenia prądu	$I = \frac{Q}{t}, i = \frac{dQ}{dt}$	←	I	Prawo Laplace'a I	$dF = k m I \frac{dl \sin \alpha}{r^2}$	$dF = k \frac{1}{4\pi} m I \frac{dl \sin \alpha}{r^2}$																					
2	Nabój elektryczny przemieszczony przez prąd elektryczny	$Q = \int_0^t i \cdot dt$	←	II	Prawo Laplace'a II	$dF = k B I dl \sin \alpha$	←																					
3	1-sze Prawo Ohma	$I = \frac{\sum E}{\sum R}$	←	III	Prawo Biot-Savarta	$dH = k I \frac{dl \sin \alpha}{r^2}$	$dH = k \frac{1}{4\pi} I \frac{dl \sin \alpha}{r^2}$																					
4	2-gie prawo Ohma	$U = I R$	←	IV	Prawo Ampère'a w zastosowaniu do dwóch równoległych i prostopadlinowych przewodów	$\frac{dF}{dl} = k^2 \mu \mu_0 \frac{2 I_1 I_2}{r}$	$\frac{dF}{dl} = k^2 \mu \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi r}$																					
5	Opór elektryczny (omowy)	$R = \int_1^2 \frac{dl}{\gamma \cdot s}$	←	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Określenie współczynnika <math>k</math></td> <td style="text-align: center;">Układ →</td> <td style="text-align: center;">Gausa</td> <td style="text-align: center;">Lorentza</td> <td style="text-align: center;">ES i EM</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">MKS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>k \rightarrow</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/c_0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/c_0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/10</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> </tr> </table>				Określenie współczynnika $k$	Układ →	Gausa	Lorentza	ES i EM	P	MKS	$k \rightarrow$	$1/c_0$	$1/c_0$	$1$	$1$	$1/10$	$1$							
Określenie współczynnika $k$	Układ →	Gausa	Lorentza					ES i EM	P	MKS																		
$k \rightarrow$	$1/c_0$	$1/c_0$	$1$	$1$	$1/10$	$1$																						
6	Przewodność elektryczna	$G = 1/R$	←	<b>VII. Indukcja elektromagnetyczna</b>																								
7	1-sze Prawo Kirchhoffa	$\sum I = 0$	←	V	Prawo Faradaya	$dE = k' B v dl$	←																					
8	2-gie Prawo Kirchhoffa	$\sum IR = \sum E$	←	VI	Prawo Maxwella	$e = -k' \frac{d\Phi}{dt} z$	←																					
9	Moc elektryczna prądu stałego	$P = U \cdot I$	←	22	Indukcja własna	$e = -L \frac{di}{dt}$	←																					
10	Energia elektryczna prądu stałego	$W = U \cdot I \cdot t$	←	23	Indukcja wzajemna	$e = - \left[ L \frac{di_1}{dt} \pm M \frac{di_2}{dt} \right]$	←																					
11	Energia cewki indukcyjnej	$W = \frac{1}{2} L \cdot I^2$	←	24	Indukcyjność własna	$L = k'' \frac{4\pi z^2}{S}$	$L = k'' \frac{z^2}{S}$																					
12	Energia kondensatora	$W = \frac{1}{2} C \cdot U^2$	←	25	Indukcyjność wzajemna	$M = k'' \frac{4\pi z_1 z_2}{S_{12}}$	$M = k'' \frac{z_1 z_2}{S_{12}}$																					
<b>V. Pole przepływowe prądu stałego</b>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Określenia współczynników <math>k'</math> i <math>k''</math></td> <td style="text-align: center;">Układ →</td> <td style="text-align: center;">Gausa</td> <td style="text-align: center;">Lorentza</td> <td style="text-align: center;">ES i EM</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">MKS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>k' \rightarrow</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/c_0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/c_0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>10^{-9}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>k'' \rightarrow</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/c_0^2</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1/c_0^2</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>10^{-9}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1</math></td> </tr> </table>				Określenia współczynników $k'$ i $k''$	Układ →	Gausa	Lorentza	ES i EM	P	MKS	$k' \rightarrow$	$1/c_0$	$1/c_0$	$1$	$10^{-9}$	$1$	$1$	$k'' \rightarrow$	$1/c_0^2$	$1/c_0^2$	$1$	$10^{-9}$	$1$	$1$
Określenia współczynników $k'$ i $k''$	Układ →	Gausa	Lorentza					ES i EM	P	MKS																		
$k' \rightarrow$	$1/c_0$	$1/c_0$	$1$	$10^{-9}$	$1$	$1$																						
$k'' \rightarrow$	$1/c_0^2$	$1/c_0^2$	$1$	$10^{-9}$	$1$	$1$																						
13	Gęstość prądu	$j = \frac{di}{ds}$	←																									
14	Natężenie prądu przepływowego	$I = \iint_S \vec{j} \cdot d\vec{s}$	←																									
15	Natężenie pola przepływowego	$K_1 = -\frac{\partial V}{\partial n} = j \cdot \rho$	←																									
16	Napięcie elektryczne pola przepływowego	$U_{12} = \int^2 \vec{K} \cdot d\vec{l}$	←																									
17	Opór elektryczny w polu przepływowym	$R = \frac{U}{I} = \int_1^2 \frac{dl}{\gamma \cdot s}$	←																									
18	Opór elektrody kulistej	$R = \frac{\rho}{4\pi \cdot r}$	←																									
19	Opór elektrody walcowej	$R = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \ln \frac{r_2}{r_1}$	←																									
20	Opór elektrody krążkowej (jednostronnej)	$R = \frac{\rho}{4r}$	←																									
21	Moc elektryczna w polu przepływowym	$dP = j^2 \rho \cdot dv$	←																									

I. ZESTAWIENIE klasycznych wzorów Maxwella i racjonalnych wzorów Heaviside'a w układach dymensyjnych CGS

Wielkości klasyczne są bez indeksów			Wielkości racjonalne Heaviside'a posiadają indeksy $r$		
Wzory klasyczne	Relacje porównawcze	Wzory racjonalne	Wzory klasyczne	Relacje porównawcze	Wzory racjonalne
<b>1. Podstawowe prawa Coulomba</b>			<b>6. Polaryzacja elektryczna</b>		
$F = \frac{Q \cdot Q'}{\epsilon \epsilon_0 \cdot r^2}$	$\epsilon_0$ i $r$ zachowane	$F = \frac{Q_r \cdot Q'_r}{4 \pi \epsilon \epsilon_0 \cdot r^2}$	$D = \epsilon_0 K + 4 \pi P$	Wektory $D, K, P$ zgodnie skierowane	$\bar{D}_r = \epsilon_0 \bar{K}_r + \bar{P}_r$
$F = \frac{m \cdot m'}{\mu \mu_0 \cdot r^2}$	$\mu_0$ i $\mu$ zachowane	$F = \frac{m_r \cdot m'_r}{4 \pi \mu \mu_0 \cdot r^2}$	$\bar{P} = \frac{dM_e}{dv}$	$P/P_r = 1/\sqrt{4\pi}$	$P_r = \frac{dM_e^r}{dv}$
<b>2. Prawa Gaussa</b>			$\epsilon \epsilon_0 = \epsilon_0 + 4 \pi \kappa$	$\epsilon_0$ i $\epsilon$ zachowane	$\epsilon \epsilon_0 = \epsilon_0 + \kappa_r$
$\Psi = 4 \pi Q$	$\Psi/\Psi_r = \sqrt{4\pi}$	$\Psi_r = Q_r$	$\kappa = \frac{P}{K} = \epsilon_0 \frac{\epsilon - 1}{4\pi}$	$\kappa/\kappa_r = 1/4\pi$	$\kappa_r = \frac{P_r}{K_r} = \epsilon_0 (\epsilon - 1)$
$\Phi = 4 \pi m$	$\Phi/\Phi_r = \sqrt{4\pi}$	$\Phi_r = m_r$	<b>7. Polaryzacja magnetyczna</b>		
<b>3. Główne wzory definicyjne</b>			$\bar{B} = \mu_0 \bar{H} + 4 \pi \bar{J}$	Wektory $\bar{B}, \bar{H}, \bar{J}$ zgodnie skierowane	$\bar{B}_r = \mu_0 \bar{H}_r + \bar{J}_r$
$Q = \epsilon_0^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	$Q/Q_r = 1/\sqrt{4\pi}$	$Q_r = (4 \pi \epsilon_0)^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	$\bar{J} = \frac{dM_m}{dv}$	$J/J_r = 1/\sqrt{4\pi}$	$\bar{J}_r = \frac{dM_m^r}{dv}$
$m = \mu_0^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	$m/m_r = 1/\sqrt{4\pi}$	$m_r = (4 \pi \mu_0)^{1/2} \cdot r \cdot F^{1/2}$	$\mu \mu_0 = \mu_0 + 4 \pi \chi$	$\mu_0$ i $\mu$ zachowane	$\mu \mu_0 = \mu_0 + \chi_r$
$K = F/Q$	$K/K_r = \sqrt{4\pi}$	$K_r = F/Q_r$	$\chi = \frac{J}{H} = \mu_0 \frac{\mu - 1}{4\pi}$	$\chi/\chi_r = 1/4\pi$	$\chi_r = \frac{J_r}{H_r} = \mu_0 (\mu - 1)$
$H = F/m$	$H/H_r = \sqrt{4\pi}$	$H_r = F/m_r$	<b>8. Równania różniczkowe Maxwella</b>		
$D = \frac{d\Psi}{ds} = 4 \pi \frac{dQ}{ds}$	$D/D_r = \sqrt{4\pi}$	$D_r = \frac{d\Psi_r}{ds} = \frac{dQ_r}{ds}$	$\text{rot } \bar{H} = k \left( 4 \pi \bar{j} + \frac{\partial \bar{D}}{\partial t} \right)$	$\text{rot } \bar{H}/\text{rot } \bar{H}_r = \sqrt{4\pi}$	$\text{rot } \bar{H}_r = k \left( \bar{j}_r + \frac{\partial \bar{D}_r}{\partial t} \right)$
$B = \frac{d\Phi}{ds}$	$B/B_r = \sqrt{4\pi}$	$B_r = \frac{d\Phi_r}{ds}$	$\text{rot } \bar{K} = -k \frac{\partial \bar{B}}{\partial t}$	$\text{rot } \bar{K}/\text{rot } \bar{K}_r = \sqrt{4\pi}$	$\text{rot } \bar{K}_r = -k \frac{\partial \bar{B}_r}{\partial t}$
<b>4. Związki wektorów pól elektrycznych i magnetycznych w ośrodkach izotropowych</b>			$\text{div } D = 4 \pi \rho$	$\text{div } D/\text{div } D_r = \sqrt{4\pi}$	$\text{div } D_r = \rho_r$
$\bar{D} \Rightarrow \epsilon \epsilon_0 \bar{K}$	Wektory $D$ i $K$ zgodnie skierowane	$\bar{D}_r = \epsilon \epsilon_0 \bar{K}_r$	$\text{div } \bar{B} = 0$	$\text{div } B/\text{div } B_r = \sqrt{4\pi}$	$\text{div } B_r = 0$
$\bar{B} = \mu \mu_0 \bar{H}$	Wektory $B$ i $H$ zgodnie skierowane	$\bar{B}_r = \mu \mu_0 \bar{H}_r$	<b>9. Równania całkowe Maxwella</b>		
<b>5. Energia pola elektromagnetycznego</b>			$\oint \bar{H} \cdot d\bar{l} = k 4 \pi I_z$	$4 \pi I_z/I_z = 4 \pi$	$\oint \bar{H}_r \cdot d\bar{l} = k I_r$
$dW = \frac{1}{8 \pi} \cdot (\bar{K} \cdot \bar{D} + \bar{H} \cdot \bar{B}) dv$	W w ergach	$dW = \frac{1}{2} (\bar{K}_r \cdot \bar{D}_r + \bar{H}_r \cdot \bar{B}_r) dv$	$\oint \bar{K} \cdot d\bar{l} = -k \frac{d\Phi}{dt}$	$K/K_r = \sqrt{4\pi}$	$\oint \bar{K}_r \cdot d\bar{l} = -k \frac{d\Phi_r}{dt}$
<b>10. Wektor Poyntinga</b>			<b>10. Wektor Poyntinga</b>		
$S = \frac{1}{k 4 \pi} \bar{K} \times \bar{H}$	$\bar{S}$ w $\frac{\text{ergach/sek}}{\text{cm}^2}$	$\bar{S} = \frac{1}{k} \bar{K}_r \times \bar{H}_r$	<b>10. Wektor Poyntinga</b>		
			W układach Gaussa i Lorentza $k = \frac{1}{c}$ , w układach ES i EM $k = 1$		

Tablica główna. Określenie wymiarowe jednostek elektrotechnicznych absolutnych układu MKS skojarzonego z układem EM

Nazwy wielkości	Nazwy i znaki jednostek znamionowych			Określenia wymiarowe w układach normalnych 3-jednostkowych EM		Określenia wymiarowe jednostek elektrotechnicznych w układach normalnych 4-ro jednostkowych MKS			
				EM—CGS	EM—MKS	MKS ( $\mu$ )	MKSA	MKS $\Omega$	VA m sek
				cm, g, sek	m, kg, sek	m, kg, sek, ( $\mu$ )	m, kg, sek, A	m, kg, sek, $\Omega$	V, A, m, sek
Stała przenikalności magnetycznej próżni				$\mu_0 = 1$	$\mu_0 = 10^{-7} (10^7)$	$\mu_0 = 10^{-7} \langle \mu \rangle$	$\mu_0 = 10^{-7} \frac{\text{m kg}}{\text{A}^2 \text{sek}^2}$	$\mu_0 = 10^{-7} \frac{\Omega \text{sek}}{\text{m}}$	$\mu_0 = 10^{-7} \frac{\text{V sek}}{\text{A m}}$
Stała dielektryczna próżni				$\epsilon_0 = \frac{1}{c_0^2} \text{cm}^{-2} \text{sek}^2$	$\epsilon_0 = \frac{10^{11}}{c_0^2} (10^7)^{-1} \text{m}^{-2} \text{sek}^2$	$\epsilon_0 = \frac{10^{11}}{c_0^2} \text{m}^{-2} \text{sek}^2 \langle \mu \rangle^{-1}$	$\epsilon_0 = \frac{10^{11} \text{sek}^4 \text{A}^2}{c_0^2 \text{m}^3 \text{kg}}$	$\epsilon_0 = \frac{10^{11} \text{sek}}{c_0^2 \Omega \text{m}}$	$\epsilon_0 = \frac{10^{11} \text{A sek}}{c_0^2 \text{V m}}$
$\epsilon_0 \mu_0 c_0^2 = 1$				$c_0 = (2,99796 \pm 0,00004) 10^{10} \text{ w } \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$		$\langle \mu \rangle = 10^7$	$\text{A} = \text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	$\Omega = \text{m sek}^{-1} \langle \mu \rangle$	$\text{V i A jak w MKS } \langle \mu \rangle$
1	Nabój elektryczny	kulomb	C	$10^{-1} \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2}$		$\text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	A sek	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek
2	Natężenie prądu	amper	A	$10^{-1} \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	A	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-3/2} \Omega^{-1/2}$	A
3	Napięcie elektryczne	wolt	V	$10^8 \text{cm}^{3/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-2} = (10^7)^{1/2} \text{m}^{3/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-2}$		$\text{m}^{3/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-2} \langle \mu \rangle^{1/2}$	$\text{m}^2 \text{kg sek}^{-3} \text{A}^{-1}$	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-3/2} \Omega^{1/2}$	V
4	Opór omowy	om	$\Omega$	$10^9 \text{cm sek}^{-1} = (10^7) \text{m sek}^{-1}$		$\text{m sek}^{-1} \langle \mu \rangle$	$\text{m}^2 \text{kg sek}^{-3} \text{A}^{-2}$	$\Omega$	$\text{V A}^{-1}$
5	Indukcyjność	henr	H	$10^9 \text{cm} = (10^7) \text{m}$		$\text{m } \langle \mu \rangle$	$\text{m}^2 \text{kg sek}^{-2} \text{A}^{-2}$	$\Omega \text{sek}$	$\text{V A}^{-1} \text{sek}$
6	Pojemność elektryczna	farad	F	$10^{-9} \text{cm}^{-1} \text{sek}^2 = (10^7)^{-1} \text{m}^{-1} \text{sek}^2$		$\text{m}^{-1} \text{sek}^2 \langle \mu \rangle^{-1}$	$\text{m}^{-2} \text{kg}^{-1} \text{sek}^4 \text{A}^2$	$\Omega^{-1} \text{sek}$	$\text{V}^{-1} \text{A sek}$
7	Strumień elektryczny			$10^{-1} \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2}$		$\text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	A sek	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek
8	Indukcja elektryczna			$10^{-5} \text{cm}^{-1/2} \text{g}^{1/2} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{-3/2} \text{kg}^{1/2}$		$\text{m}^{-3/2} \text{kg}^{1/2} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	$\text{m}^{-2} \text{A sek}$	$\text{m}^{-1} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek $\text{m}^{-2}$
9	Natężenie pola elektrycznego			$10^6 \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-2} = (10^7)^{1/2} \text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-2}$		$\text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-2} \langle \mu \rangle^{1/2}$	$\text{m kg sek}^{-3} \text{A}^{-1}$	$\text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-3/2} \Omega^{1/2}$	$\text{V m}^{-1}$
10	Elektryzacja			$10^{-5} \text{cm}^{-3/2} \text{g}^{1/2} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{-3/2} \text{kg}^{1/2}$		$\text{m}^{-3/2} \text{kg}^{1/2} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	$\text{m}^{-2} \text{A sek}$	$\text{m}^{-1} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek $\text{m}^{-2}$
11	Masa magnetyczna			$10^8 \text{cm}^{3/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{1/2} \text{m}^{3/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{3/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{1/2}$	$\text{m}^2 \text{kg sek}^{-2} \text{A}^{-1}$	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek
12	Strumień magnetyczny	*) weber	Wb	$10^8 \text{cm}^{3/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{1/2} \text{m}^{3/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{3/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{1/2}$	$\text{m}^2 \text{kg sek}^{-2} \text{A}^{-1}$	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek
13	Indukcja magnetyczna	*) miriagaus	maGs	$10^4 \text{cm}^{-1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{1/2} \text{m}^{-1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{-1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{1/2}$	$\text{kg sek}^{-2} \text{A}^{-1}$	$\text{m}^{-1} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek $\text{m}^{-2}$
14	Natężenie pola magnetycznego	*) miliersted	mOe	$10^{-3} \text{cm}^{-1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{-1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{-1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	$\text{m}^{-1} \text{A}$	$\text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A $\text{m}^{-1}$
15	Magnetyzacja			$10^4 \text{cm}^{-1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{1/2} \text{m}^{-1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{-1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{1/2}$	$\text{kg sek}^{-2} \text{A}^{-1}$	$\text{m}^{-1} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek $\text{m}^{-2}$
16	Sila magneto-motoryczna	*) decygilbert	dcGb	$10^{-1} \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1} = (10^7)^{-1/2} \text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1}$		$\text{m}^{1/2} \text{kg}^{1/2} \text{sek}^{-1} \langle \mu \rangle^{-1/2}$	A	$\text{m kg}^{1/2} \text{sek}^{-3/2} \Omega^{-1/2}$	A
17	Opór magnetyczny			$10^{-9} \text{cm}^{-1} = (10^7)^{-1} \text{m}^{-1}$		$\text{m}^{-1} \langle \mu \rangle^{-1}$	$\text{m}^{-2} \text{kg}^{-1} \text{sek}^2 \text{A}^2$	$\text{sek}^{-1} \Omega^{-1}$	$\text{V}^{-1} \text{A sek}^{-1}$

\*) Według projektu francuskiego z 1948 r. (pisownia polska). Puste miejsca oznaczają brak nazw i znaków jednostek znamionowych.

B. Tablica jednostek zracjonalizowanego układu MKS—Giorgiego

Nazwy wielkości	Nazwy i znaki jednostek znamionowych	Relacje porównawcze jednostek w odniesieniu do układu normalnego MKS i układu normalnego EM—CGS	Określenia wymiarowe jednostek elektrotechnicznych w układach 4-ro jednostkowych zracjonalizowanych MKS**)				
			MKS ( $\mu$ )	MKSA	MKS $\Omega$	VA m sek	
			m, kg, sek, ( $\mu$ )	m, kg, sek, A	m, kg, sek, $\Omega$	V, A, m, sek	
Zracjonalizowana stała przenikalności magnetycznej próżni		$\mu_0^R = 4\pi \mu_0, \mu_0 = 10^{-7}$ (jednostek)	$\mu_0^R = 4\pi 10^{-7}$ ( $\mu$ )	$\mu_0^R = 4\pi 10^{-7} \frac{m \text{ kg}}{A^2 \text{ sek}^2}$	$\mu_0^R = 4\pi 10^{-7} \frac{\Omega \text{ sek}}{m}$	$\mu_0^R = 4\pi 10^{-7} \frac{V \text{ sek}}{A \text{ m}}$	
Zracjonalizowana stała dielektryczna próżni		$\epsilon_0^R = \frac{1}{4\pi} \epsilon_0, \epsilon_0 = \frac{10^7}{c_0^2}$ (jednostek)	$\epsilon_0^R = \frac{10^7}{4\pi c_0^2} m^{-2} \text{ sek}^2 (\mu)^{-1}$	$\epsilon_0^R = \frac{10^7 \text{ sek}^2 A^2}{4\pi c_0^2 m^3 \text{ kg}}$	$\epsilon_0^R = \frac{10^7 \text{ sek}}{4\pi c_0^2 \Omega m}$	$\epsilon_0^R = \frac{10^7}{4\pi c_0^2} \frac{A \text{ sek}}{V m}$	
$\epsilon_0^R \mu_0^R c_0^2 = 1$		$c_0 = (2,99796 \pm 0,00004) 10^8 \text{ w } \frac{m}{\text{sek}}$	$(\mu) = 10^7$	$\frac{A}{m^3 \text{ kg}^3 \text{ sek}^3 (\mu)^3}$	$\Omega \cong m \text{ sek}^{-1} (\mu)$	$\frac{V \text{ i } A}{\text{jak w MKS } (\mu)}$	
1 Nabój elektryczny	kulomb	C	$C = \frac{1}{10} \text{ mC} \cong \frac{1}{10} \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2}$	$m^{1/2} \text{ kg}^{1/2} (\mu)^{-1/2}$	A sek	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek
2 Natężenie prądu	amper	A	$A = \frac{1}{10} \text{ mA} \cong \frac{1}{10} \text{ cm}^{1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$	$m^{1/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{-1/2}$	A	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A
3 Napięcie elektryczne	wolt	V	$V = 10^8 \text{ MV} \cong 10^8 \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-2}$	$m^{3/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-2} (\mu)^{1/2}$	$m^2 \text{ kg} \text{ sek}^{-3} A^{-1}$	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-3/2} \Omega^{1/2}$	V
4 Opór omowy	om	$\Omega$	$\Omega = 10^9 \text{ M}\Omega \cong 10^9 \text{ cm} \text{ sek}^{-1}$	$m \text{ sek}^{-1} (\mu)$	$m^2 \text{ kg} \text{ sek}^{-3} A^{-2}$	$\Omega$	$V A^{-1}$
5 Indukcyjność	henr	H	$H = 10^3 \text{ mH} \cong 10^3 \text{ cm}$	$m (\mu)$	$m^2 \text{ kg} \text{ sek}^{-2} A^{-2}$	$\Omega \text{ sek}$	$V A^{-1} \text{ sek}$
6 Pojemność elektryczna	farad	F	$F = 10^{-9} \text{ MF} \cong 10^{-9} \text{ cm}^{-1} \text{ sek}^2$	$m^{-1} \text{ sek}^2 (\mu)^{-1}$	$m^{-2} \text{ kg}^{-1} \text{ sek}^4 A^2$	$\Omega^{-1} \text{ sek}$	$V^{-1} A \text{ sek}$
7 Strumień elektryczny	*) ratthomson	RTh	$RTh = 4\pi Th = 4\pi \frac{1}{10} \text{ MTh} \cong 4\pi \frac{1}{10} \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2}$	$m^{3/2} \text{ kg}^{1/2} (\mu)^{-1/2}$	A sek	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek
8 Indukcja elektryczna	*) ratfranklin	RFr	$RFr = 4\pi Fr = 4\pi 10^{-5} \text{ MFr} \cong 4\pi 10^{-5} \text{ cm}^{-3/2} \text{ g}^{1/2}$	$m^{-3/2} \text{ kg}^{1/2} (\mu)^{-1/2}$	$m^{-2} A \text{ sek}$	$m^{-1} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek $m^{-2}$
9 Natężenie pola elektrycznego	*) priestley	Pr	$Pr = 10^3 \text{ MPr} \cong 10^3 \text{ cm}^{1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-2}$	$m^{1/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-2} (\mu)^{1/2}$	$m \text{ kg} \text{ sek}^{-3} A^{-1}$	$\text{kg}^{1/2} \text{ sek}^{-3/2} \Omega^{1/2}$	$V m^{-1}$
10 Elektryzacja	*) rowland	Rd	$Rd = 10^{-5} \text{ MRd} \cong 10^{-5} \text{ cm}^{-3/2} \text{ g}^{1/2}$	$m^{-3/2} \text{ kg}^{1/2} (\mu)^{-1/2}$	$m^{-2} A \text{ sek}$	$m^{-1} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A sek $m^{-2}$
11 Masa magnetyczna	*) ratmagn	RmG	$RmG = \frac{1}{4\pi} Mg = \frac{1}{4\pi} 10^3 \text{ MG} \cong \frac{1}{4\pi} 10^3 \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$	$m^{3/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{1/2}$	$m^2 \text{ kg} \text{ sek}^{-2} A^{-1}$	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek
12 Strumień magnetyczny	weber	Wb	$Wb = 10^8 \text{ Mx} \cong 10^8 \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$	$m^{3/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{1/2}$	$m^2 \text{ kg} \text{ sek}^{-2} A^{-1}$	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek
13 Indukcja magnetyczna	miriagaus	maGs	$maGs = 10^4 \text{ Gs} \cong 10^4 \text{ cm}^{-3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$	$m^{-3/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{1/2}$	$\text{kg} \text{ sek}^{-2} A^{-1}$	$m^{-1} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek $m^{-2}$
14 Natężenie pola magnetycznego	*) ratmiliersted	RmOe	$\begin{aligned} &= 4\pi \text{ mOe} = 4\pi 10^{-1} \text{ Oe} \\ &\cong 4\pi 10^{-3} \text{ cm}^{-1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1} \end{aligned}$	$m^{-1/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{-1/2}$	$m^{-1} A$	$\text{kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A $m^{-1}$
15 Magnetyzacja	*) ratmiriakerr	RmeKr	$RmeKr = \frac{1}{4\pi} \text{ maKr} = \frac{1}{4\pi} 10^4 \text{ Kr} \cong \frac{1}{4\pi} 10^4 \text{ cm}^{-1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$	$m^{-1/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{1/2}$	$\text{kg} \text{ sek}^{-2} A^{-1}$	$m^{-1} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{1/2}$	V sek $m^{-2}$
16 Siła magneto-motoryczna	*) ratdecygilbert	RdcGb	$RdcGb = 4\pi \text{ dcGb} = \frac{4\pi}{10} \text{ Gb} \cong \frac{4\pi}{10} \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$	$m^{3/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} (\mu)^{-1/2}$	A	$m \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1/2} \Omega^{-1/2}$	A
17 Opór magnetyczny	*) ratnanoewing	RnEw	$RnEw = 4\pi \text{ nEw} = 4\pi 10^{-9} \text{ Ew} \cong 4\pi 10^{-9} \text{ cm}^{-1}$	$m^{-1} (\mu)^{-1}$	$m^{-2} \text{ kg}^{-1} \text{ sek}^2 A^2$	$\text{sek}^{-1} \Omega^{-1}$	$V^{-1} A \text{ sek}^{-1}$

\*) Jednostki znamionowe zracjonalizowane wg propozycji autora (w pisowni oryginalnej według nazwisk).

\*\*\*) Jednostki wymiarowe są takie same jak w nie zracjonalizowanym układzie MKS



# Układ MKS

Jednostki podstawowe: metr, kilogram, sekunda. Racjonalizacja Giorgi'ego.

1	2	3	4		5	6	7	8		9	10		11	12
			Wielkości fizyczne					Jednostki znamionowe układu MKS			Związek między jednostką znamionową układu MKS a jednostkami znamionowymi układów			
Radzaje wielkości	Uwagi odnośnie racjonalizacji	L.p.	Nazwa	Źnak	Wzory określające formuły wymiarowe	Jednostki wymiarowe w układzie V A m sek	Nazwa	Źnak	EM - CGS	ES + CGS				
Wielkości mechaniczne		1	Siła	$F$	$= \frac{m p}{dt} = \frac{p d t}{dt}$	$\frac{m \text{ kg sek}^{-2}}{VA \text{ sek}}$	niuton	N	$= 10^5 \text{ dyn}$	$= 10^5 \text{ dyn}$				
		2	Praca, energia	$A, W$	$= \int F d l = \int P d t$	$\frac{m^2 \text{ kg sek}^{-2}}{VA \text{ sek}}$	dżul	J	$= 10^7 \text{ erg}$	$= 10^7 \text{ erg}$				
		3	Moc	$P$	$= \frac{d A}{dt} = \frac{U J}{U J}$	$\frac{m^2 \text{ kg sek}^{-3}}{VA}$	wat	W	$= 10^7 \text{ erg/sek}$	$= 10^7 \text{ erg/sek}$				
Wielkości elektryczne	Nie racjonalizują się	4	Napięcie elektryczne	$U$	$= \int \vec{K} d \vec{l}$	V	wolt	V	$= 10^8 \text{ mV}^{(3)}$	$= \frac{10^8}{c_0} \text{ EV}^{(4)}$	$\approx \frac{1}{300} \text{ EV}$			
		5	Natężenie prądu	$J$	$= \frac{d Q}{dt}$	A	amper	A	$= 10^{-1} \text{ mA}$	$= \frac{c_0}{10} \text{ EA}$	$\approx 3 \cdot 10^9 \text{ EA}$			
		6	Nabój elektryczny	$Q$	$= \int J d t$	A sek	kulomb	C	$= 10^{-1} \text{ mC}$	$= \frac{c_0}{10} \text{ EC}$	$\approx 3 \cdot 10^9 \text{ EC}$			
		7	Opór omowy	$R$	$= \frac{U}{J}$	$\frac{V}{A}$	om	$\Omega$	$= 10^9 \text{ m}\Omega$	$= \frac{10^9}{c_0^2} \text{ E}\Omega$	$\approx \frac{1}{9 \cdot 10^{11}} \text{ E}\Omega$			
		8	Indukcyjność	$L$	$= \frac{E}{d J / dt}$	$\frac{V \text{ sek}}{A}$	henr	H	$= 10^9 \text{ mH}$	$= \frac{10^9}{c_0^2} \text{ EH}$	$\approx \frac{1}{9 \cdot 10^{11}} \text{ EH}$			
		9	Pojemność elektryczna	$C$	$= \frac{Q}{U}$	$\frac{A \text{ sek}}{V}$	farad	F	$= 10^{-9} \text{ mF}$	$= \frac{c_0^2}{10^9} \text{ EF}$	$\approx 9 \cdot 10^{11} \text{ EF}$			
		10	Natężenie pola elektrycznego	$K$	$= \frac{d U}{d l}$	$\frac{V}{m}$	pristlej <sup>(2)</sup>	Pr	$= 10^6 \text{ mPr}$	$= \frac{10^6}{c_0} \text{ EPr}$	$\approx \frac{1}{3 \cdot 10^4} \text{ EPr}$			
		11	Elektryzacja	$P$	$= \frac{d M e}{d v} = \frac{d Q p}{d s}$	$\frac{A \text{ sek}}{m^2}$	rowland <sup>(2)</sup>	Rd	$= 10^{-5} \text{ mRd}$	$= \frac{c_0}{10^5} \text{ ERd}$	$\approx 3 \cdot 10^5 \text{ ERd}$			
		12	Podatność elektryczna	$\chi$	$= \frac{P}{K}$	$\frac{A \text{ sek}}{V m}$	sel <sup>(2)</sup>	Se	$10^{-11} \text{ mSe}$	$= \frac{c_0^2}{10^{11}} \text{ ESe}$	$\approx 9 \cdot 10^9 \text{ ESe}$			
		Racjonalizują się	13	Strumień indukcji elektrycznej	$\Psi$	$= 4 \pi Q$	A sek	tomson <sup>(2)</sup>	Th	$= 10^{-1} \text{ mTh}$	$= \frac{c_0}{10} \text{ ETh}$	$\approx 3 \cdot 10^9 \text{ ETh}$		
					$\Psi_R^{(1)}$	$= Q$		rat-tomson	$rTh^{(1)} = 4 \pi Th$	$= \frac{4 \pi}{10} \text{ mTh}$	$= \frac{4 \pi c_0}{10} \text{ ETh}$	$\approx 3,767 \cdot 10^{10} \text{ ETh}$		
			14	Indukcja elektryczna	$D$	$= 4 \pi \frac{d Q}{d s}$	$\frac{A \text{ sek}}{m^2}$	franklin <sup>(2)</sup>	Fr	$= 10^{-5} = \text{ mFr}$	$= \frac{c_0}{10^5} \text{ EFr}$	$\approx 3 \cdot 10^5 \text{ EFr}$		
	$D_R$	$= \frac{d Q}{d s}$			rat-franklin	$rFr = 4 \pi Fr$		$= \frac{4 \pi}{10^5} \text{ mFr}$	$= \frac{4 \pi c_0}{10^5} \text{ EFr}$	$\approx 3,767 \cdot 10^6 \text{ EFr}$				
	15	Stała elektryczna	$\epsilon \epsilon_0$	$= \frac{D}{K}$	$\frac{A \text{ sek}}{V m}$	dil	dil	$= 10^{-11} \text{ mdil}$	$= \frac{c_0^2}{10^{11}} \text{ Edil}$	$\approx 9 \cdot 10^9 \text{ Edil}$				
			$\epsilon \epsilon_0^R$	$= \frac{D_R}{K}$		rat-dil	$r dil = 4 \pi dil$	$= \frac{4 \pi}{10^{11}} \text{ mdil}$	$= \frac{4 \pi c_0^2}{10^{11}} \text{ Edil}$	$\approx 1,129 \cdot 10^{11} \text{ Edil}$				

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
			Wielkości fizyczne									
Wielkości magnetyczne	Nie racjonalizują się	Racjonalizują się	16	Strumień indukcji magnetycznej	$\Phi$	$= \int E d t$	V sek	weber	Wb	$= 10^8 \text{ Mx}^{(5)}$	$= \frac{10^8}{c_0} \text{ EMx}$	$\approx \frac{1}{300} \text{ EMx}$
			17	Indukcja magnetyczna	$B$	$= \frac{d \Phi}{d s}$	$\frac{V \text{ sek}}{m^2}$	miriagaus	mr Gs	$= 10^4 \text{ Gs}$	$= \frac{10^4}{c_0} \text{ EGs}$	$\approx \frac{1}{3 \cdot 10^6} \text{ EGs}$
			18	Masa magnetyczna	$m$	$= \frac{\Phi}{4 \pi}$	V sek	magn <sup>(2)</sup>	Mg	$= 10^8 \text{ m Mg}$	$= \frac{10^8}{c_0} \text{ EMg}$	$\approx \frac{1}{300} \text{ EMg}$
					$m_R$	$= \Phi$		rat-magn	$r Mg = \frac{1}{4 \pi} Mg$	$= \frac{10^8}{4 \pi} \text{ m Mg}$	$= \frac{10^8}{4 \pi c_0} \text{ EMg}$	$\approx \frac{1}{3,767 \cdot 10^3} \text{ EMg}$
			19	Magnetyzacja	$J$	$= \frac{d M m}{d v} = \frac{d m}{d s}$	$\frac{V \text{ sek}}{m^2}$	miriaker	mr Kr	$= 10^4 \text{ Kr}$	$= \frac{10^4}{c_0} \text{ EKr}$	$\approx \frac{1}{3 \cdot 10^6} \text{ EKr}$
					$J_R$	$= \frac{d M m}{d v} = \frac{d m_R}{d s}$		rat-miriaker	$r m r Kr = \frac{1}{4 \pi} m r Kr$	$= \frac{10^4}{4 \pi} \text{ Kr}$	$= \frac{10^4}{4 \pi c_0} \text{ EKr}$	$\approx \frac{1}{3,767 \cdot 10^7} \text{ EKr}$
			20	Natężenie pola magnetycznego	$H$	$= 4 \pi \frac{J z}{l}$	A	miliersted	mOe	$= 10^{-3} \text{ Oe}$	$= \frac{c_0}{10^3} \text{ EOe}$	$\approx 3 \cdot 10^7 \text{ EOe}$
					$H_R$	$= \frac{J z}{l}$		rat-miliersted	$r m Oe = 4 \pi m Oe$	$= \frac{4 \pi}{10^3} \text{ Oe}$	$= \frac{4 \pi c_0}{10^3} \text{ EOe}$	$\approx 3,767 \cdot 10^8 \text{ EOe}$
			21	Podatność magnetyczna	$\chi$	$= \frac{J}{H}$	$\frac{V \text{ sek}}{A m}$	smag <sup>(2)</sup>	Sm	$= 10^7 \text{ m Sm}$	$= \frac{10^7}{c_0^2} \text{ ESm}$	$\approx \frac{1}{9 \cdot 10^{15}} \text{ ESm}$
					$\chi_R$	$= \frac{J_R}{H_R}$		rat-smag	$r Sm$	$= \frac{10^7}{(4 \pi)^2} \text{ m Sm}$	$= \frac{10^7}{(4 \pi c_0)^2} \text{ ESm}$	$\approx \frac{1}{1,419 \cdot 10^{16}} \text{ ESm}$
			22	Napięcie magnetyczne	$U_m$	$= 4 \pi J z$	A	decygilbert	dcGb	$= 10^{-1} \text{ Gb}$	$= \frac{c_0}{10} \text{ EGb}$	$\approx 3 \cdot 10^9 \text{ EGb}$
					$U_m^R$	$= J z$		rat-decygilbert	$r dcGb = 4 \pi dcGb$	$= \frac{4 \pi}{10} \text{ Gb}$	$= \frac{4 \pi c_0}{10} \text{ EGb}$	$\approx 3,767 \cdot 10^{10} \text{ EGb}$
23	Opór magnetyczny	$S$	$= \frac{U_m}{\Phi}$	$\frac{A}{V \text{ sek}}$	nanoewing <sup>(2)</sup>	nEw	$= 10^{-9} \text{ Ew}$	$= \frac{c_0^2}{10^9} \text{ EEw}$	$\approx 9 \cdot 10^{11} \text{ EEw}$			
		$S_R$	$= \frac{U_m^R}{\Phi}$		rat-nanoewing	$r n Ew = 4 \pi n Ew$	$= \frac{4 \pi}{10^9} \text{ Ew}$	$= \frac{4 \pi c_0^2}{10^9} \text{ EEw}$	$\approx 1,129 \cdot 10^{13} \text{ EEw}$			
24	Przenikalność magnetyczna	$\mu \mu_0$	$= \frac{B}{H}$	$\frac{V \text{ sek}}{A m}$	perm	perm	$= 10^7 \text{ M perm}$	$= \frac{10^7}{c_0^2} \text{ Eperm}$	$\approx \frac{1}{9 \cdot 10^{13}} \text{ Eperm}$			
		$\mu \mu_0^R$	$= \frac{B}{H_R}$		rat-perm	$r perm = \frac{1}{4 \pi} \text{ perm}$	$= \frac{10^7}{4 \pi} \text{ M perm}$	$= \frac{10^7}{4 \pi c_0^2} \text{ Eperm}$	$\approx \frac{1}{1,129 \cdot 10^{15}} \text{ Eperm}$			

I. Prędkość światła i jej kwadrat:

$$c_0 = 2,99796 \cdot 10^{10} \approx 3 \cdot 10^{10} \text{ w } \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$$

$$c_0^2 = 8,98775 \cdot 10^{20} \approx 9 \cdot 10^{20} \text{ w } \left(\frac{\text{cm}}{\text{sek}}\right)^2$$

II. Wartości liczbowe stałych próżni w układzie MKS:

$$\epsilon_0 = \frac{10^9}{c_0^2} = 1,112621 \cdot 10^{-10} \approx \frac{1}{9 \cdot 10^9} [\text{dil}], \epsilon_0^R = \frac{10^9}{4 \pi c_0^2} = 8,85403 \cdot 10^{-12} [\text{rat-dil}]$$

$$\mu_0 = 10^{-7} [\text{perm}], \mu_0^R = 4 \pi \cdot 10^{-7} = 1,256637 \cdot 10^{-6} [\text{rat-perm}]$$

III. Przejście na jednostki wymiarowe ukł. MKS -  $\mu$ :

$$V \hat{=} m^{3/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-2} < \mu >^{1/2}$$

$$A \hat{=} m^{1/2} \text{ kg}^{1/2} \text{ sek}^{-1} < \mu >^{-1/2}$$

$$< \mu > = 10^7$$

$$VA \hat{=} m^2 \text{ kg sek}^{-3}$$

IV. Przejście na jednostki wymiarowe CGS:

$$M V \hat{=} \text{cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-2} \quad \parallel \quad E A \hat{=} \text{cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-2}$$

$$M A \hat{=} \text{cm}^{1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1} \quad \parallel \quad E V \hat{=} \text{cm}^{1/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}$$

$$M V M A = E V E A \hat{=} \text{cm}^2 \text{ g sek}^{-3}$$

(1) znaczek R oznacza wielkość zracjonalizowaną wg Giorgi'ego

(2) nazwy i oznaczenia prowizoryczne, wg prof. Fryzego

(3) prefiks m oznacza „magneto”

(4) prefiks E oznacza „elektro”

(5) Mx znaczy „makswel”