Wzory fizyczne: elektryczność i fale

coddy.tech/physics/pl/formulas/electricity

PRĄD I OPÓR

Natężenie prądu i ładunek

NATĘŻENIE PRĄDU

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

ŁADUNEK

$$Q = ne$$

I natężenie prądu Q ładunek n liczba ładunków
e ładunek elementarny

Prawo Ohma

$$V = IR$$

OPÓR WŁAŚCIWY

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

V napięcie R opór ρ opór właściwy L długość
A pole przekroju poprzecznego

Moc i praca prądu

MOC PRĄDU

$$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

PRZEKAZANA ENERGIA

$$E = Pt = IVt$$

P moc t czas

SEM i opór wewnętrzny

$$\varepsilon = I(R + r)$$

NAPIĘCIE NA ZACISKACH

$$V = \varepsilon - Ir$$

ε SEM r opór wewnętrzny

OBWODY

Oporniki połączone szeregowo

OPÓR ZASTĘPCZY

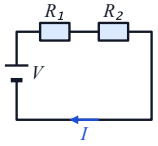
$$R_T = R_1 + R_2 + \cdots$$

NATĘŻENIE PRĄDU

$$I_T = I_1 = I_2 = \cdots$$

NAPIĘCIE

$$V_T = V_1 + V_2 + \cdots$$



Oporniki połączone równolegle

OPÓR ZASTĘPCZY

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$$

DWA OPORNIKI

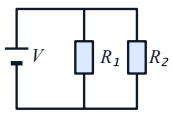
$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

NATĘŻENIE PRĄDU

$$I_T = I_1 + I_2 + \cdots$$

NAPIĘCIE

$$V_T = V_1 = V_2 = \cdots$$



Prawa Kirchhoffa

PRAWO WĘZŁÓW

$$\Sigma I_{\text{in}} = \Sigma I_{\text{out}}$$

PRAWO OCZEK

$$\Sigma \Delta V = 0$$

Kondensatory

POJEMNOŚĆ

$$C = \frac{Q}{V}$$

ZGROMADZONA ENERGIA

$$U = \tfrac{1}{2}QV = \tfrac{1}{2}CV^2$$

RÓWNOLEGLE

$$C_T = C_1 + C_2 + \cdots$$

SZEREGOWO

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots$$

STAŁA CZASOWA

$$\tau = RC$$

C pojemność Q ładunek

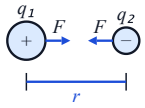
POLE ELEKTRYCZNE

Prawo Coulomba

$$F = k\frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

STAŁA ELEKTROSTATYCZNA

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$



q_1, q_2 ładunki r droga

Pole elektryczne

$$E = \frac{F}{q}$$

ŁADUNEK PUNKTOWY

$$E = k\frac{|q|}{r^2}$$

MIĘDZY RÓWNOLEGŁYMI OKŁADKAMI

$$E = \frac{V}{d}$$

E natężenie pola elektrycznego q ładunek
d odległość między okładkami

Potencjał elektryczny

ŁADUNEK PUNKTOWY

$$V = k\frac{q}{r}$$

ENERGIA POTENCJALNA ELEKTRYCZNA

$$U = qV$$

ZMIANA ENERGII POTENCJALNEJ

$$\Delta U = q\Delta V$$

V potencjał elektryczny q ładunek
U energia potencjalna

MAGNETYZM

Siła magnetyczna

NA PORUSZAJĄCY SIĘ ŁADUNEK

$$F = |q|vB\sin\theta$$

NA PRZEWODNIK Z PRĄDEM

$$F = BIL\sin\theta$$

B indukcja magnetyczna θ kąt względem pola

Pole magnetyczne długiego przewodnika

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

μ_0 przenikalność magnetyczna próżni
r odległość od przewodnika

Indukcja elektromagnetyczna

STRUMIEŃ MAGNETYCZNY

$$\Phi = BA\cos\theta$$

PRAWO FARADAYA

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

PRĘT PORUSZAJĄCY SIĘ W POLU

$$\varepsilon = BLv$$

Φ strumień magnetyczny
θ kąt między polem a normalną do powierzchni
N liczba zwojów L długość
v wartość prędkości

FALE I OPTYKA

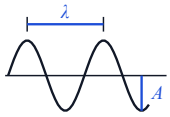
Równanie fali

PRĘDKOŚĆ FALI

$$v = f\lambda$$

OKRES

$$T = \frac{1}{f}$$



f częstotliwość
λ długość fali A amplituda

Światło i fotony

PRĘDKOŚĆ ŚWIATŁA

$$c = f\lambda$$

ENERGIA FOTONU

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

W próżni: λ to długość fali w próżni.

h stała Plancka

Załamanie światła

WSPÓŁCZYNNIK ZAŁAMANIA

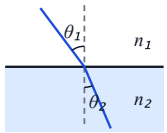
$$n = \frac{c}{v}$$

PRAWO SNELLIUSA

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

KĄT GRANICZNY

$$\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$



Kąty mierzy się od normalnej. Kąt graniczny istnieje tylko wtedy, gdy $n_1 > n_2$.

n współczynnik załamania
θ_1, θ_2 kąty względem normalnej

Soczewki i zwierciadła

RÓWNANIE SOCZEWKI

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

POWIĘKSZENIE

$$M = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o}$$

f ogniskowa d_o odległość przedmiotu
d_i odległość obrazu
h_o, h_i wysokości przedmiotu i obrazu

Interferencja na dwóch szczelinach

JASNE PRĄŻKI

$$d\sin\theta = m\lambda$$

ODLEGŁOŚĆ MIĘDZY PRĄŻKAMI

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$$

Odległość między prążkami: dla małych kątów, gdy ekran jest daleko od szczelin.

d odległość między szczelinami m rząd prążka
L odległość od ekranu

STAŁE

Stałe

ŁADUNEK ELEMENTARNY

$e = 1.60 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$

STAŁA ELEKTROSTATYCZNA

$k = 8.99 \times 10^{9}\ \mathrm{N\,m^2/C^2}$

PRZENIKALNOŚĆ ELEKTRYCZNA PRÓŻNI

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ \mathrm{C^2/(N\,m^2)}$

PRĘDKOŚĆ ŚWIATŁA

$c = 3.00 \times 10^{8}\ \mathrm{m/s}$

STAŁA PLANCKA

$h = 6.63 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\,s}$

PRZENIKALNOŚĆ MAGNETYCZNA PRÓŻNI

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \mathrm{T\,m/A}$