물리 공식: 전기와 파동

coddy.tech/physics/ko/formulas/electricity

전류와 저항

전류와 전하량

전류

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

전하량

$$Q = ne$$

I 전류 Q 전하량 n 전하의 개수 e 기본 전하량

옴의 법칙

$$V = IR$$

비저항

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

V 전압 R 저항 ρ 비저항 L 길이 A 단면적

전력과 전기 에너지

전력

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

전달된 에너지

$$E = Pt = IVt$$

P 전력 t 시간

기전력과 내부 저항

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

단자 전압

$$V = \varepsilon - Ir$$

ε 기전력 r 내부 저항

회로

저항의 직렬연결

합성 저항

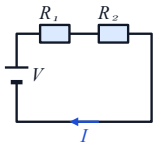
$$R_T = R_1 + R_2 + \cdots$$

전류

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

전압

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



저항의 병렬연결

합성 저항

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

저항이 두 개일 때

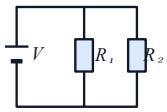
$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

전류

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

전압

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



키르히호프 법칙

제1법칙 (전류)

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

제2법칙 (전압)

$$\Sigma \Delta V = 0$$

축전기

전기 용량

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

저장된 에너지

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

병렬연결

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

직렬연결

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

시간 상수

$$\tau = RC$$

C 전기 용량 Q 전하량

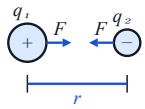
전기장

쿨롱 법칙

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

쿨롱 상수

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



q_1 , q_2 전하량 r 거리

전기장

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

점전하

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

평행판 사이

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

E 전기장의 세기 q 전하량 d 극판 사이 거리

전위

점전하

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

전기 퍼텐셜 에너지

$$U = qV$$

퍼텐셜 에너지의 변화

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

V 전위 q 전하량 U 퍼텐셜 에너지

자기

자기력

움직이는 전하가 받는 힘

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

전류가 흐르는 도선이 받는 힘

$$F = BIL\sin\theta$$

B 자기장 θ 자기장과 이루는 각

긴 직선 도선의 자기장

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

μ_0 진공의 투자율 r 도선으로부터의 거리

전자기 유도

자기 선속

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

패러데이 법칙

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

자기장을 가로질러 움직이는 막대

$$\varepsilon = BLv$$

Φ 자기 선속 θ 자기장과 면의 법선 사이의 각
N 감은 수 L 길이 v 속력

파동과 광학

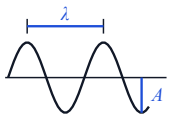
파동의 기본식

파동의 속력

$$v = f\lambda$$

주기

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



f 진동수 λ 파장 A 진폭

빛과 광자

빛의 속력

$$c = f\lambda$$

광자 에너지

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

진공에서 성립합니다. λ는 진공에서의 파장입니다.

h 플랑크 상수

굴절

굴절률

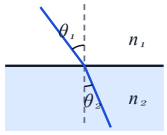
$$n = \frac{c}{v}$$

스넬 법칙

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

임계각

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



각은 법선에서부터 잽니다. 임계각은 $n_1 > n_2$일 때만 있습니다.

n 굴절률 θ_1 , θ_2 법선과 이루는 각

렌즈와 거울

얇은 렌즈 공식

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

배율

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

f 초점 거리 d_o 물체까지의 거리 d_i 상까지의 거리
h_o, h_i 물체와 상의 높이

이중 슬릿 간섭

밝은 무늬

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

무늬 간격

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

무늬 간격 식은 각이 작고 스크린이 슬릿에서 멀리 있을 때 성립합니다.

d 슬릿 사이 거리 m 무늬의 차수 L 스크린까지의 거리

상수

상수

기본 전하량

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

쿨롱 상수

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

진공의 유전율

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

빛의 속력

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

플랑크 상수

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

진공의 투자율

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