

Resumo 2 — Ondas e eletromagnetismo: do som à luz

11.º Ano Física e Química A 2 páginas Resumo

Objetivo: consolidar a caracterização de ondas (f , λ , v), o som como onda de pressão, os campos elétrico e magnético com a Lei de Faraday, e a ótica (Snell, reflexão total, difração) — o Organizador 2 num quadro.

Ondas — a gramática comum

Elemento	Regra
Transporta	energia, não matéria — cada partícula oscila à volta da posição (cadeia)
Classificações	transversal ($\perp$: luz, corda) vs longitudinal ($\parallel$: som) · mecânica (precisa meio) vs EM (vácuo, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)
Relação fundamental	$v = \lambda \cdot f = \lambda / T \cdot f$ em Hz, λ em m — f só da fonte : meio muda $v \rightarrow$ muda λ , nunca f
Harmónico	amplitude $A \rightarrow$ intensidade ($E \propto A^2$) · período $T \rightarrow f \rightarrow$ tom · forma $\rightarrow$ timbre
Som	mecânica longitudinal de pressão (compressões/rarefações) · ar $20^\circ\text{C} \approx 340 \text{ m/s}$ · audível 20 Hz – 20 kHz (infrassons/ultrassons) · dB logarítmico

Eletromagnetismo — campos e indução

Elemento	Regra
Campos	E: origem em cargas , linhas $+$ $\rightarrow$ $-$, força $F = q \cdot E$ · B: origem em ímãs/correntes , linhas N $\rightarrow$ S fechadas, força só em cargas em movimento
Lei de Faraday	$\varepsilon = N \cdot \Delta\Phi/\Delta t $ · $\Phi = B \cdot S$ — só variação dá f.e.m. · sentido: Lei de Lenz (opõe-se à causa)
Cadeia histórica	1820 Oersted (corrente $\rightarrow$ B) · 1831 Faraday (indução) · 1865 Maxwell (equações, prevê onda EM) · 1887 Hertz (confirma $\rightarrow$ rádio)
Aplicações	geradores (mecânica $\rightarrow$ elétrica), transformadores (TAC), fornos de indução

Campo = propriedade do espaço (não ação instantânea): a informação viaja a c — a luz do Sol leva **8 min**.

Ótica — a luz e os dois modelos

Fenómeno	Lei/condição
Reflexão	$\theta_{inc} = \theta_{ref}$ (medidos da normal)
Refração	$n_1 \cdot sen\theta_1 = n_2 \cdot sen\theta_2 \cdot n = c/v \geq 1$ (ar 1,0003 · água 1,33 · vidro 1,5)
Reflexão total	$n_1 > n_2$ e $\theta > \theta_c$ com $sen\theta_c = n_2/n_1$ (ar-vidro $\approx 42^\circ$) → fibra ótica
Difração	abertura $\approx \lambda \rightarrow$ espalhamento (prova ondulatória; $\lambda \ll$ abertura $\rightarrow$ desprezável)
Modelos	ondulatório (difração, IV, interferência) e geométrico (raios, escala $\gg \lambda$) — complementares

Erros frequentes

- Mudar f ao mudar de meio (não: só λ e v).
- Ângulos medidos da superfície (são da **normal**).
- Casos onde não há reflexão total (falta $n_1 > n_2$ ou $\theta < \theta_c$).
- Confundir amplitude (volume) com frequência (tom); esquecer que dB é logarítmico.
- Achar que o som viaja no vácuo (Boyle, 1660: sino sem ar não se ouve).
- Esquecer o N (espiras) ou o Δt na Lei de Faraday; catalisador no equilíbrio (não mexe — é da ficha 10).

Para reter: $v = \lambda \cdot f$ e «f é da fonte» · classificações (trans/long · mec/EM) · 340 m/s, 20–20 kHz · campos: origens e linhas · $\varepsilon = N \cdot \Delta\Phi/\Delta t$ + Lenz · 1820·1831·1865·1887 · Snell com ângulos da normal · $sen\theta_c = 1/n$ · difração $\approx \lambda$ · **modelo certo para a escala** — e sempre: identificar a onda (que tipo, que meio) antes de calcular.

Série FQA11 — fichas 4–7 e ALs 18–20 cobram em detalhe cada secção; os flashcards de Ondas/EM (item 31) e o teste T1 (item 34) complementam a revisão.