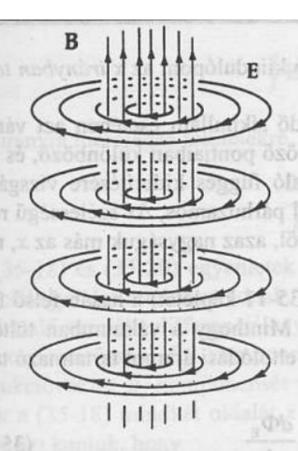
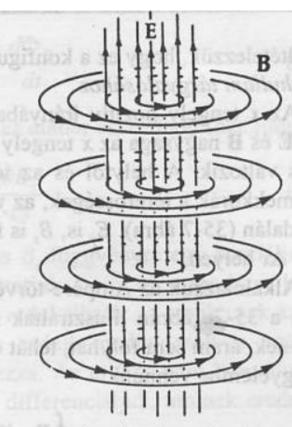
# Elektromágneses hullámok



#### Faraday-törvény

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\ell = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

 (a) Ha Φ<sub>B</sub> egyenletesen növekszik, állandó E térerősségű elektromos erőtér jön létre.



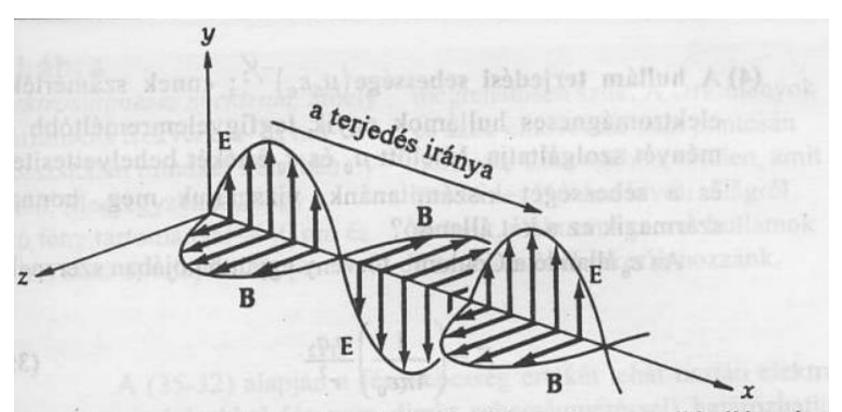
Az Ampere-törvény (Maxwell kiegészítésével)

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\ell = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

(b) Ha Φ<sub>E</sub> egyenletesen növekszik, állandó B mágneses indukciójú mágneses erőtér jön létre.

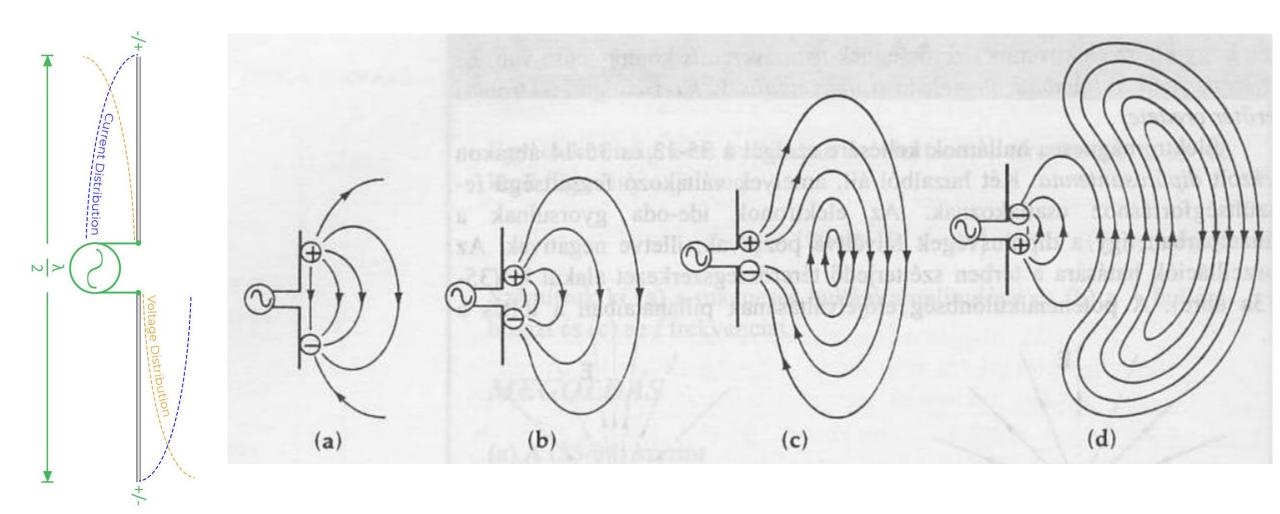
$$\frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2} = \frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} \nabla^2 \mathbf{E}$$

$$\frac{\partial^2 \mathbf{B}}{\partial t^2} = \frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} \nabla^2 \mathbf{B}$$



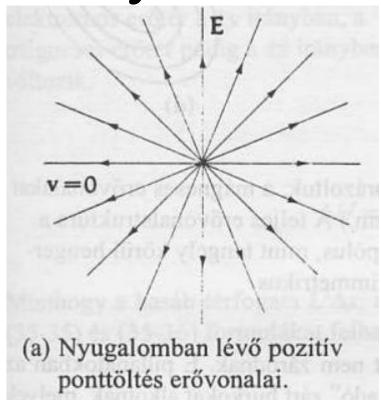
Az x tengely pozitív irányában haladó elektromágneses síkhullám térbeli változásáról készített "pillanatfelvétel". A vektorok hossza a térerősség, illetve a mágneses indukcióvektor nagyságának felel meg. A szinuszos hullám az x tengely pozitív irányában c sebességgel mozog.

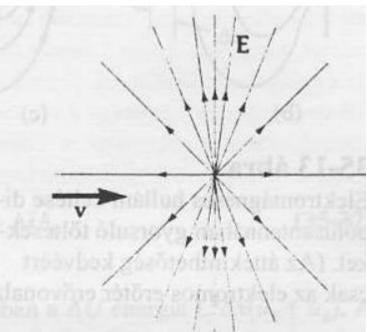
## Dipól antenna



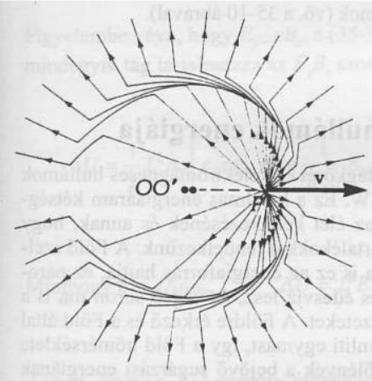


### Gyorsuló töltés elektromos tere





(b) Állandó sebességgel mozgó ponttöltés erővonalai. Nyugvó koordinátarendszerben az erővonalstruktúra a mozgás irányában összenyomottnak látszik; vagyis a mozgás irányában az erővonalak ritkábbak, arra merőlegesen sűrűbbek.



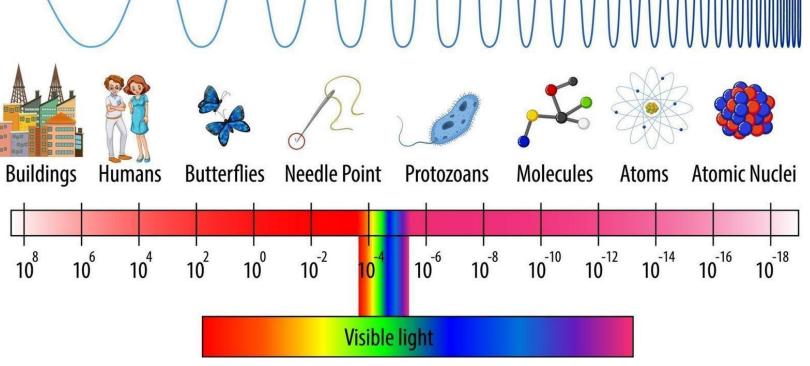
(c) Pozitív töltés erővonalai. A töltés nyugalmi helyzetből, az O pontból indulva az O' pontig hirtelen gyorsul, onnan egyenletes sebességgel áthalad a P ponton. Az erővonalstruktúrában megfigyelhető törésvonal az OO' pontok tartományából kifelé c sebességgel halad.

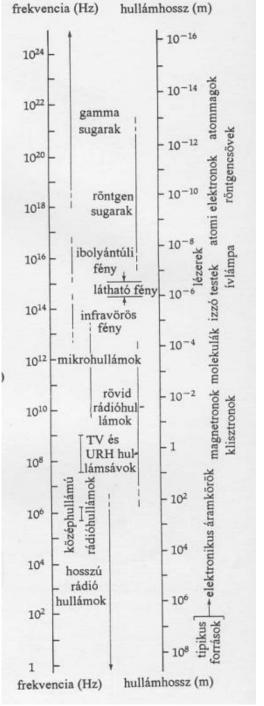
## Elektromágullámokneses h THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

**Radiation Type** Wavelength (m)

**Radio Waves** Micro Waves Infrared Ultra violet X-ray Gramma rays

Approximate scale of wavelength

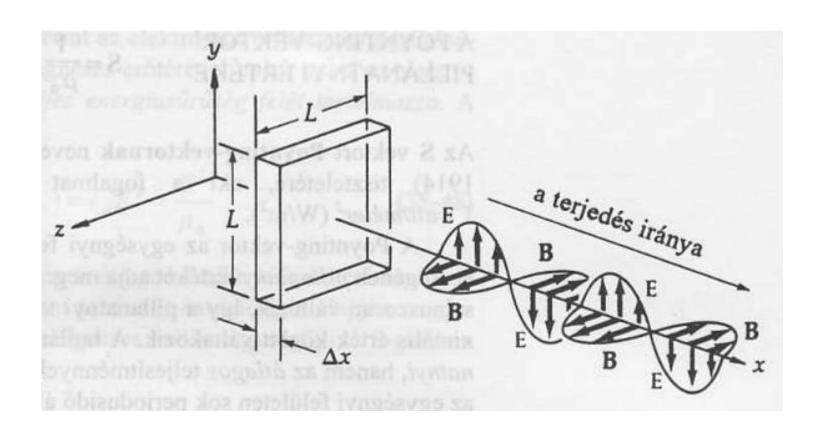




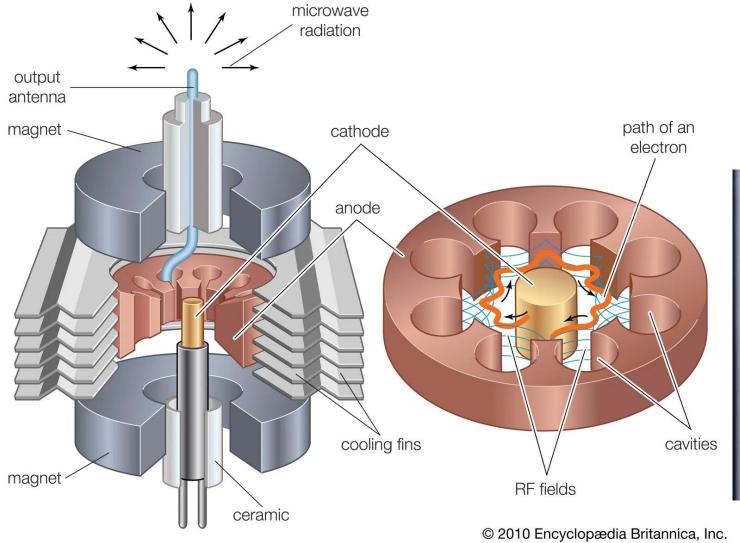
#### Very High Frequency Waves Pass Through the Atmosphere ~ Rádió Higher Frequency Waves Travel Further távközlés Low Frequency Before Being Reflected Wave Reflected "Skip" Ionosphere Ionosphere Most of the Visible light Long-wavelength infrared spectrum Radio waves observable radio waves observable Gamma rays, X-rays and ultraviolet absorbed by from Earth. from Earth, blocked. light blocked by the upper atmosphere atmospheric with some (best observed from space). gases (best atmospheric observed distortion. from space). 100 % -Atmospheric opacity 50 % -0 % -0.1 nm 1 nm 10 nm 100 nm 1 µm 10 µm 100 um 1 mm 1 cm 10 cm 1 m 10 m 100 m 1 km

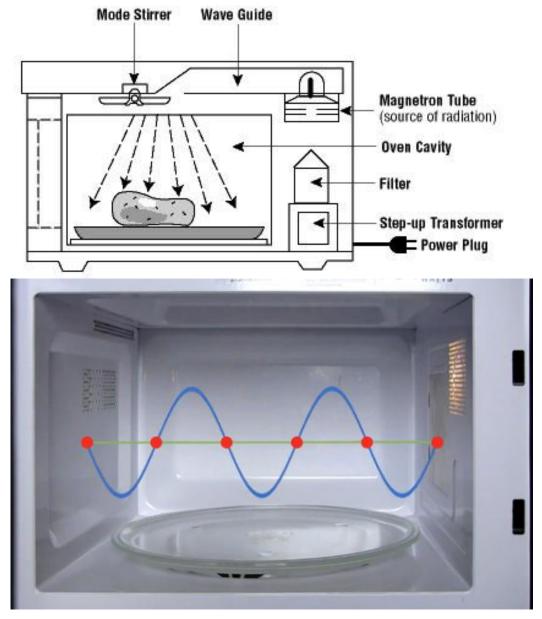
Wavelength

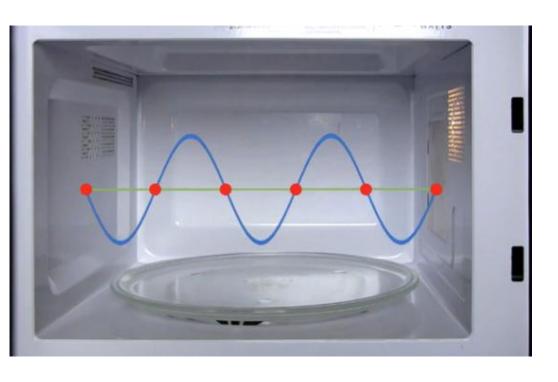
#### Az elektromágneses sugárzás energiája

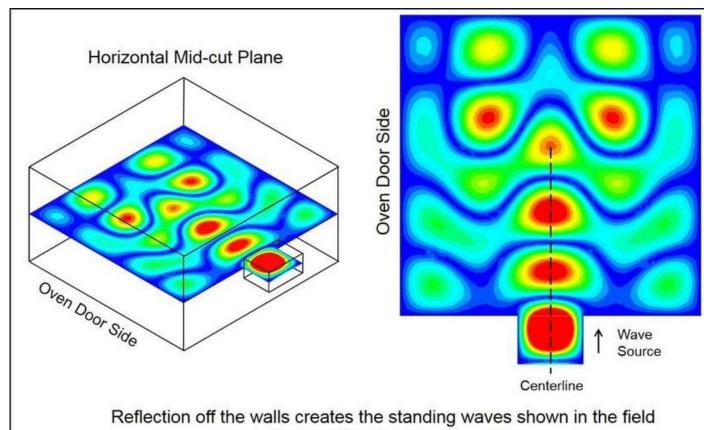


#### Mikrohullámú sűtő









profile, resulting in uneven cooking

## Sugárnyomás

Mechanikai nyomás (lendület)



