

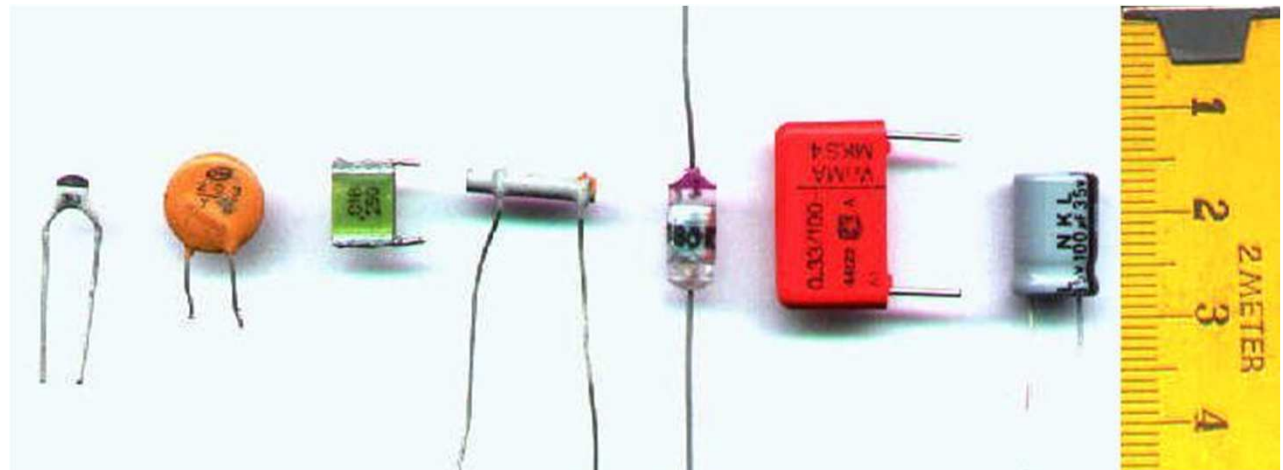
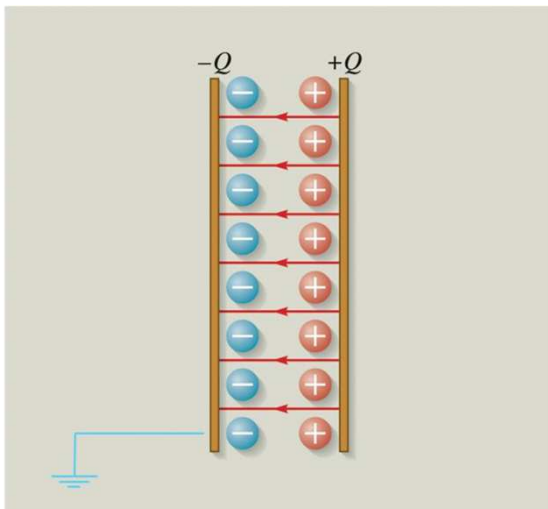
ELEKTROMÁGNESES REZGÉSEK

a 11. B-nek

Elektromos

- Kondenzátor: töltés tárolására szolgáló eszköz (szó szerint *összesűrít*)
- Kapacitás (C): hány töltés fér el rajta 1 V-on
- A homogén elektromos mező energiát tárol:

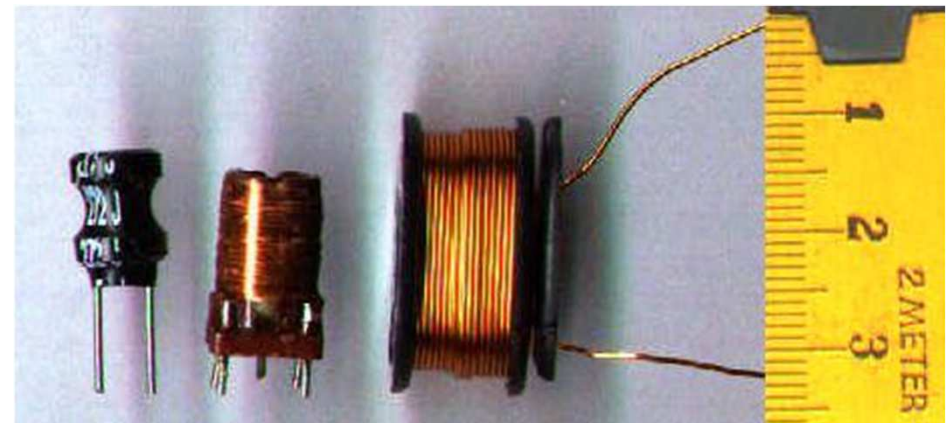
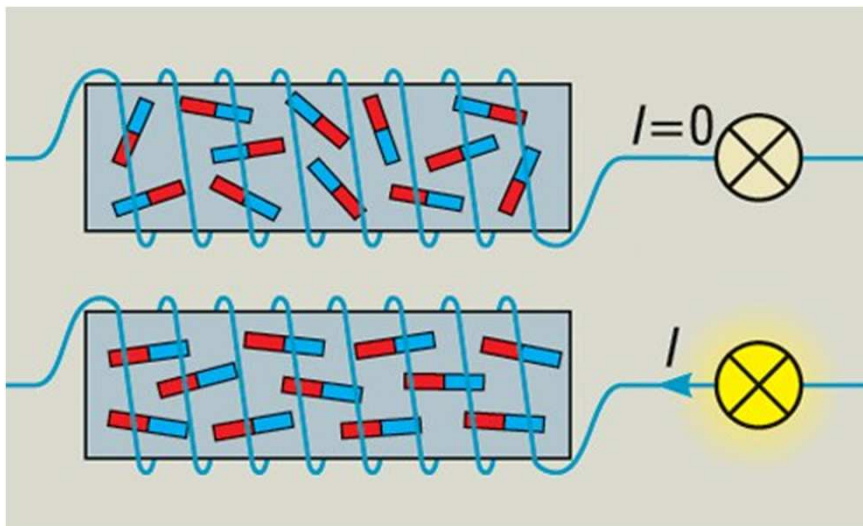
$$E = \frac{1}{2} C U^2$$



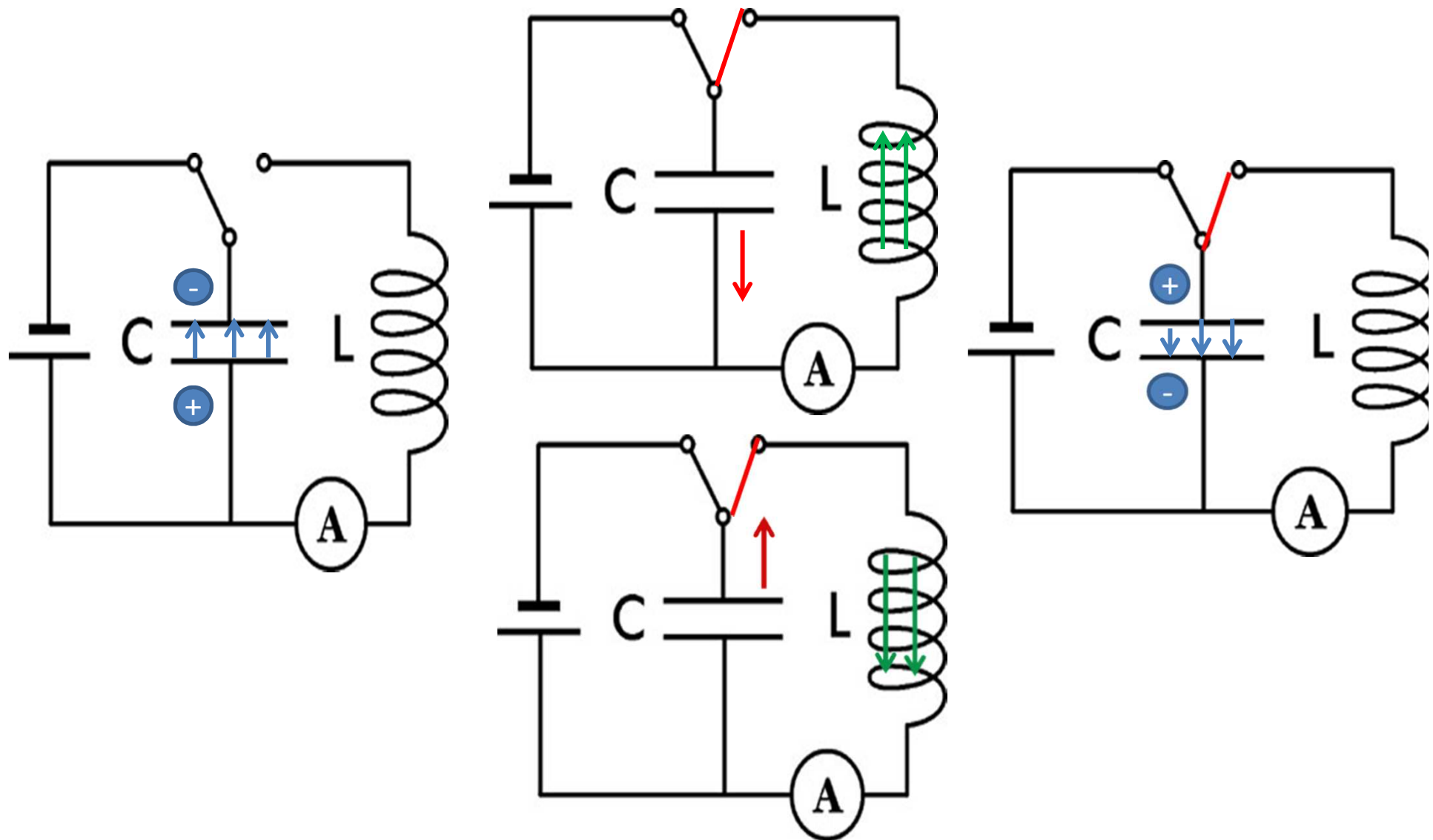
Mágneses

- Tekercs: csavarszerűen feltekert vezető
- Induktivitás (L): a tekercsre jellemző mennyiség
- A homogén mágneses mező energiát tárol:

$$E = \frac{1}{2} LI^2$$



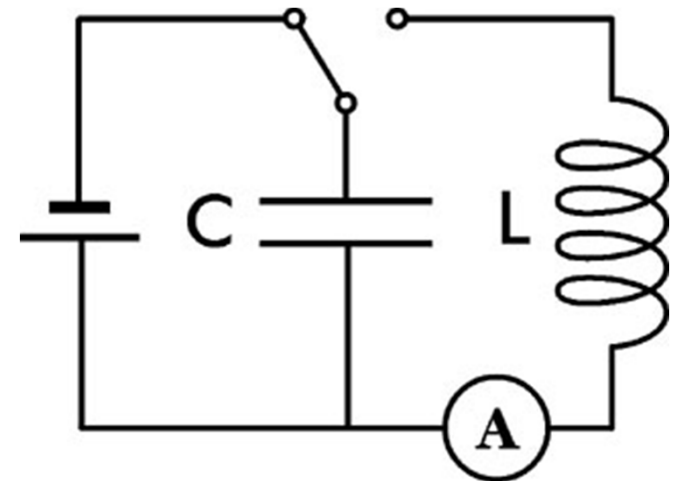
Elektromos rezgőkör: képregény



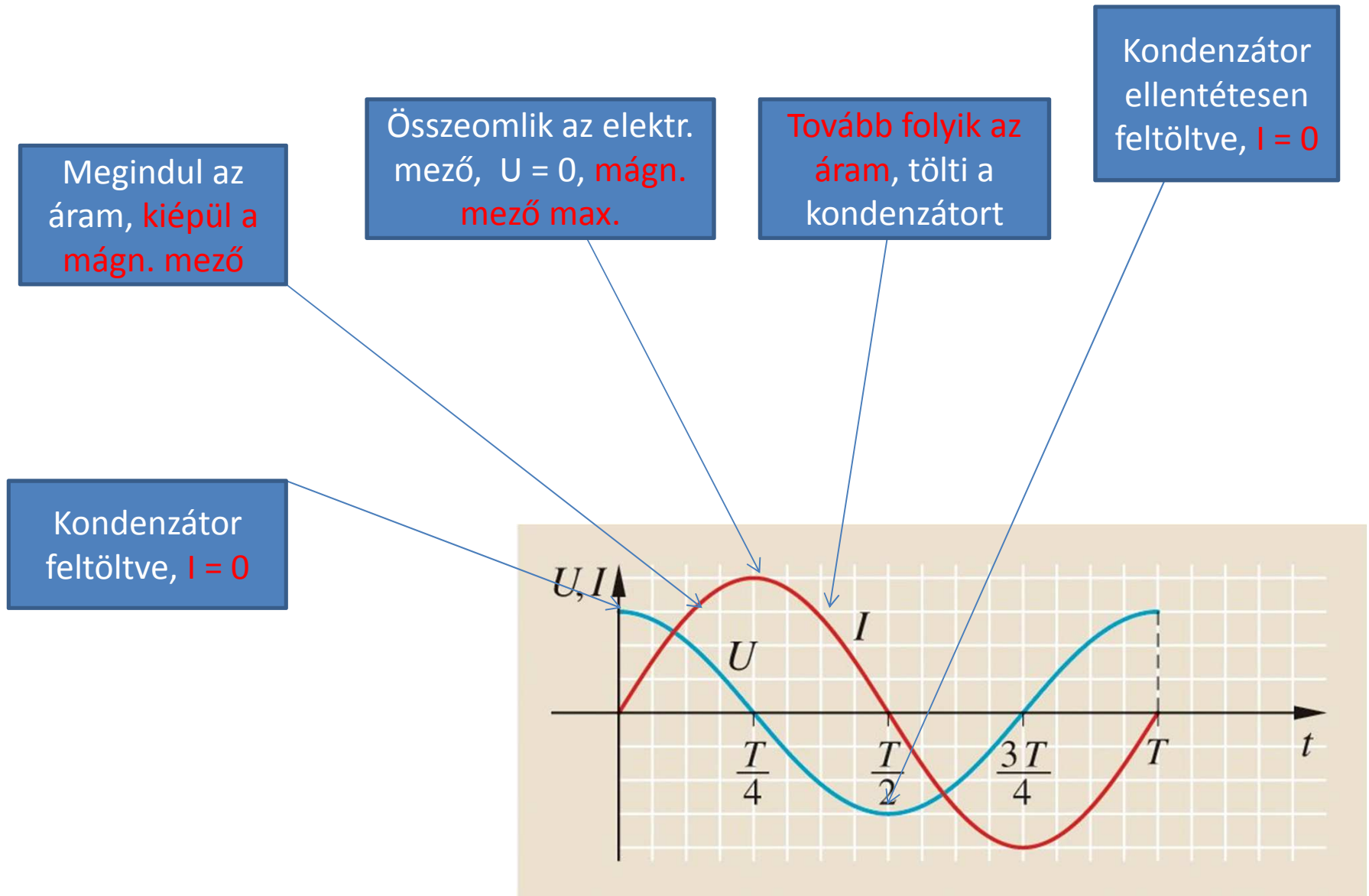
Elektromos rezgőkör 1

A folyamat:

- 1) Kondenzátor: feltöltődik – homogén elektromos mező
 - a) Nem folyik áram
 - b) Átkapcsoljuk
 - c) Elindulnak a töltések a tekercs felé: áram
- 2) Tekercs: homogén mágneses mező
 - a) Kondenzátor: kisül – összeomlik az elektromos mező
 - b) Tovább folyik az áram
- 3) Kondenzátor: feltöltődik ellentétesen
 - a) Kezdődik előlről, azaz
 - b) Megszűnik az áram
 - c) Összeomlik a mágneses mező

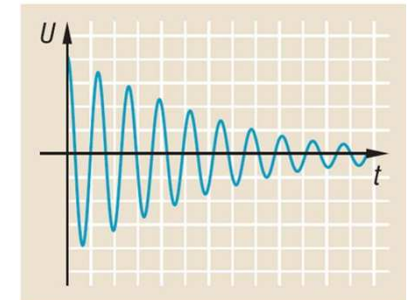
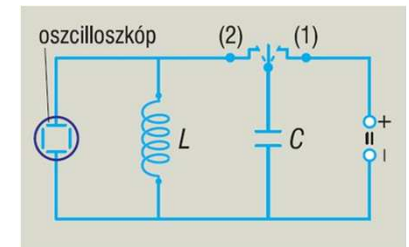
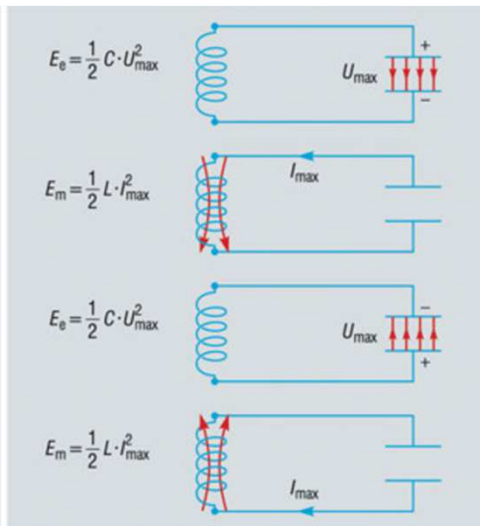
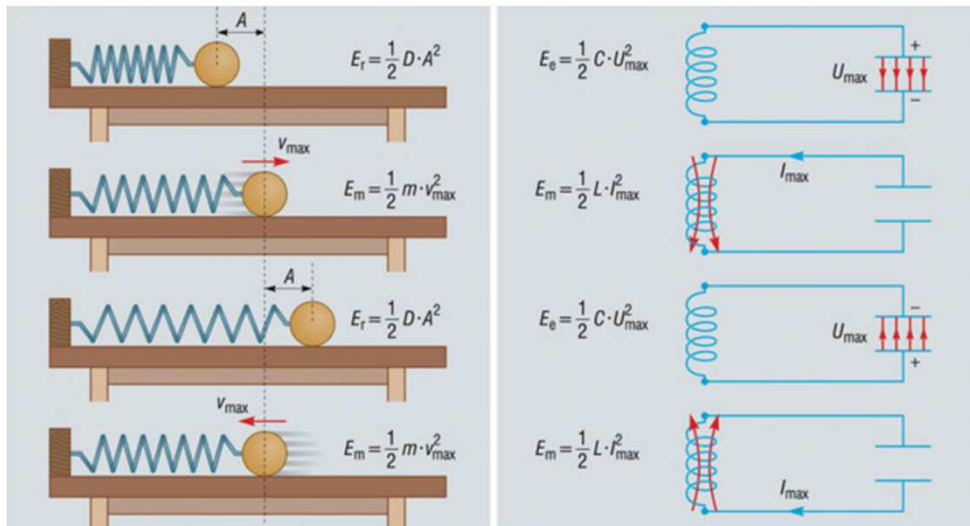


Elektromos rezgőkör 2



Elektromos rezgőkör 3

- Elektromos rezgőkör: tekercsből és kondenzátorból álló áramkör
- Elektromágneses rezgés: az ebben folyó váltakozó áram
- Csillapított az energiaveszteség miatt



Elektromos rezgőkör 4

- Előnye: forgó alkatrészek nélkül váltakozó áram

Thomson-képlet:

- $T = 2\pi\sqrt{LC}$ periódusidő

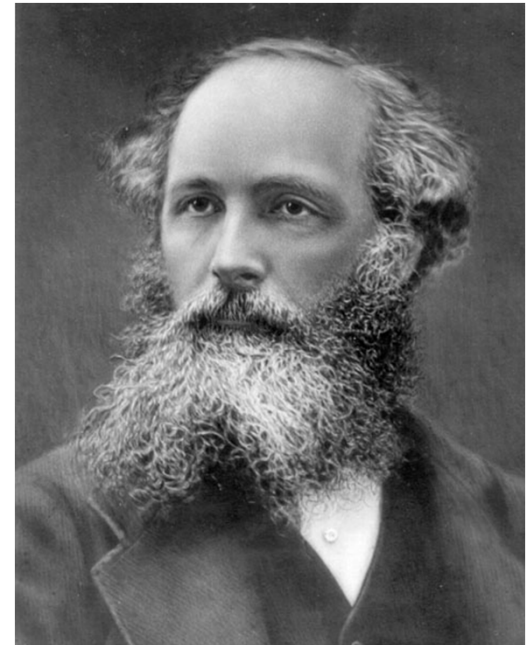
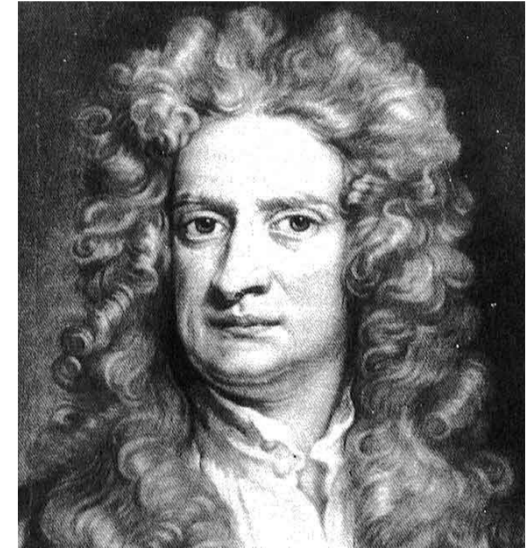
- $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ sajátfrekvencia

Feladat

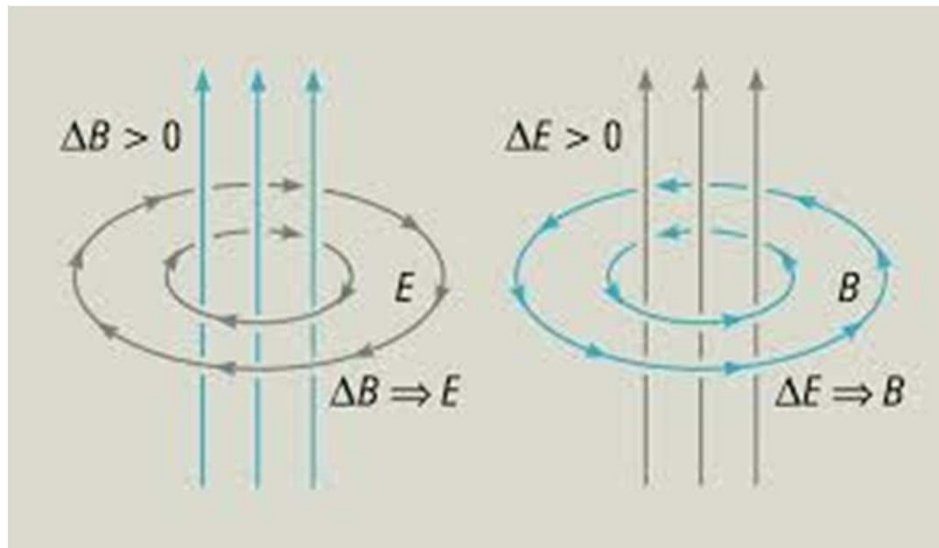
- Tk. 59/1-3.

Elektromágneses hullámok

- Tudománytörténeti előzmény:
 - XVII. sz.: Newton, mechanika
 - Faraday: változó mágneses mező elektromos mezőt hoz létre
- Teljessé válik az elmélet:
 - XIX. sz.: James Clerk MAXWELL
 - Változó elektromos mező mágneses mezőt hoz létre (nemcsak az áram!)



Elektromágneses hullámok 2



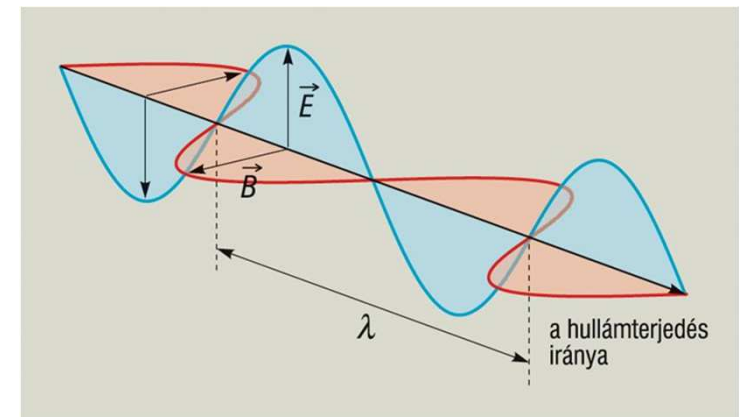
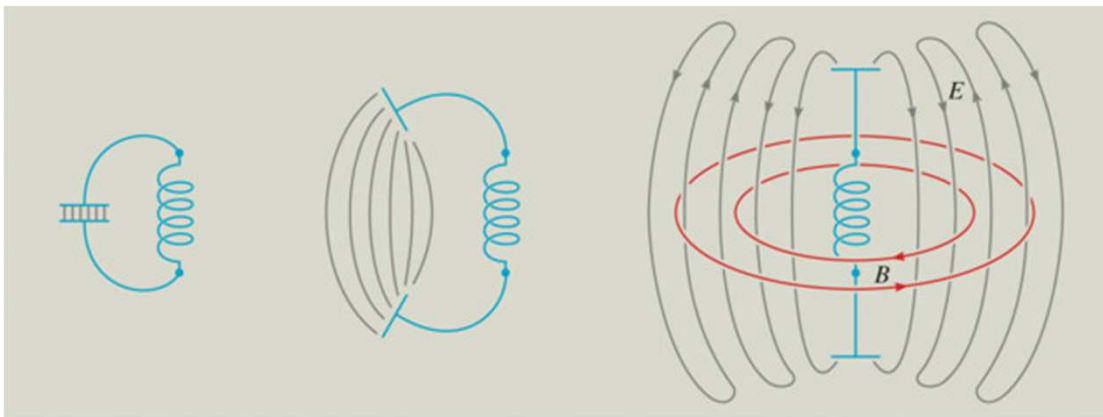
Elektromágneses
sugárzás jön létre

Periodikusan
változó.
mágneses mező

Periodikusan
változó
elektromos mező

Elektromágneses hullámok 3

- A hullám terjedési sebessége: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$
- Gyanús: fénysebesség
- Transzverzális hullám
- Egymásra merőleges az elektromos és a mágneses része
- Az elektromos rezgőkörből (= antenna) „leszakadnak” a hullámok antenna

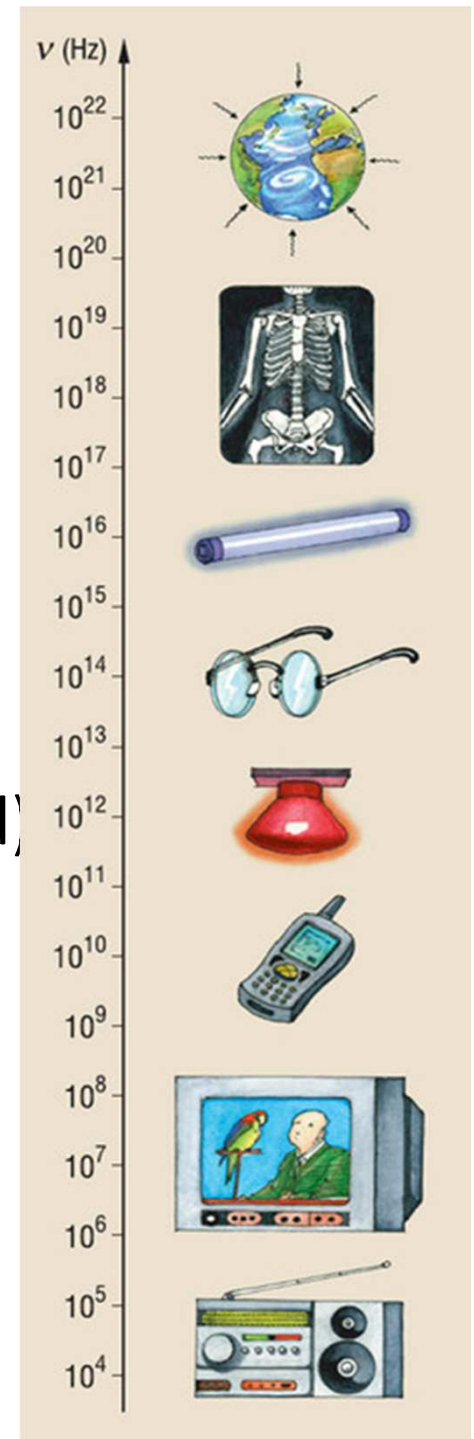


Elektromágneses spektrum

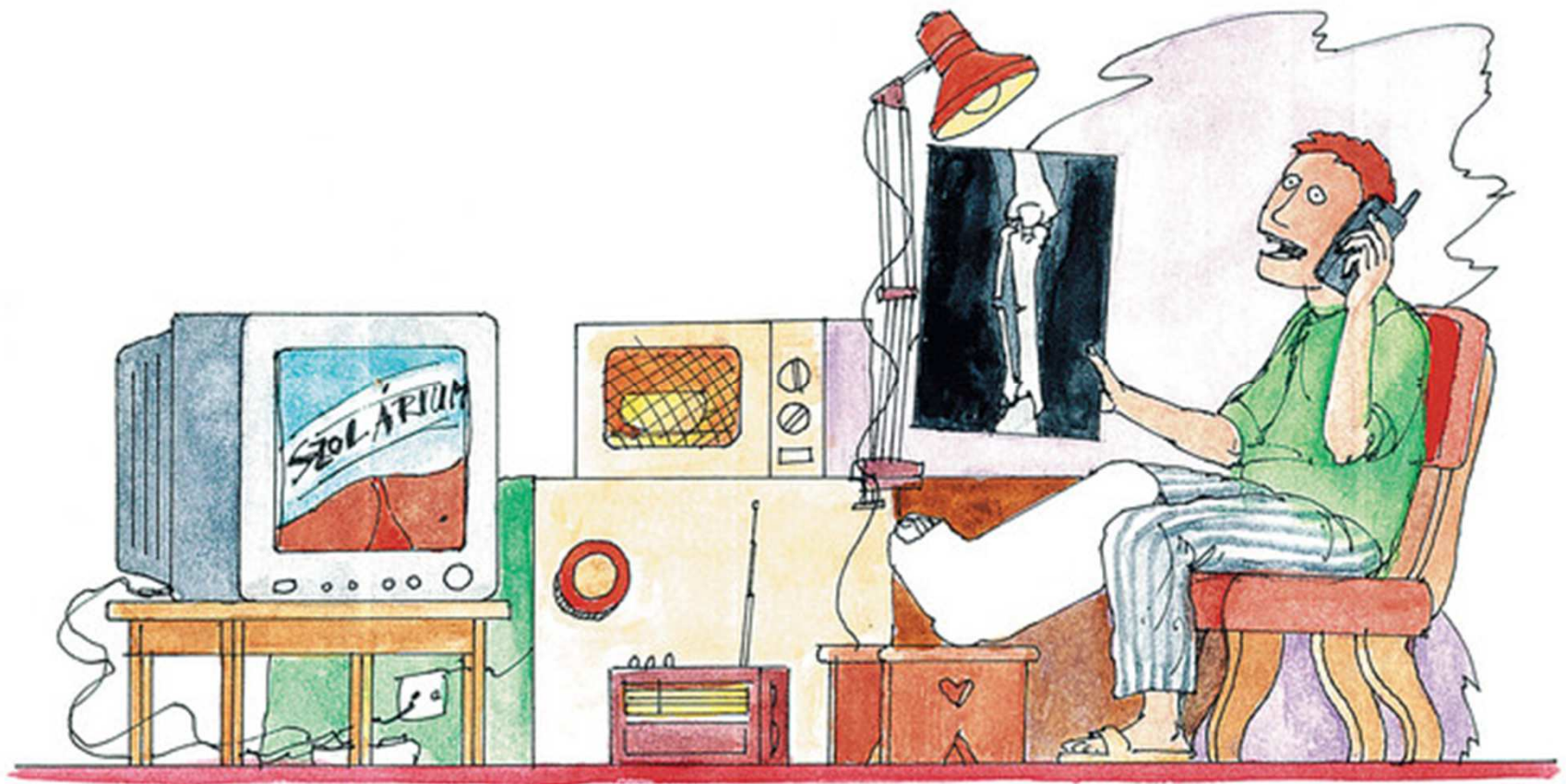
- Színkép, színskála:
 - frekvencia/hullámhossz szerinti eloszlás
 - $c = \lambda f$



- Gamma (atommag): daganatos sejtek
- Röntgen (elektronhég): átvilágítás
- Ultraibolya (Nap): D-vitamin, barnulás
- Látható
- Infravörös (Nap melege): melegít, fotózás (köd)
- Mikro: radar, mikró, mobil
- URH:
- Rövidhullám: TV
- Középhullám: rádió
- Hosszúhullám:



- Melyik milyen?



Feladat

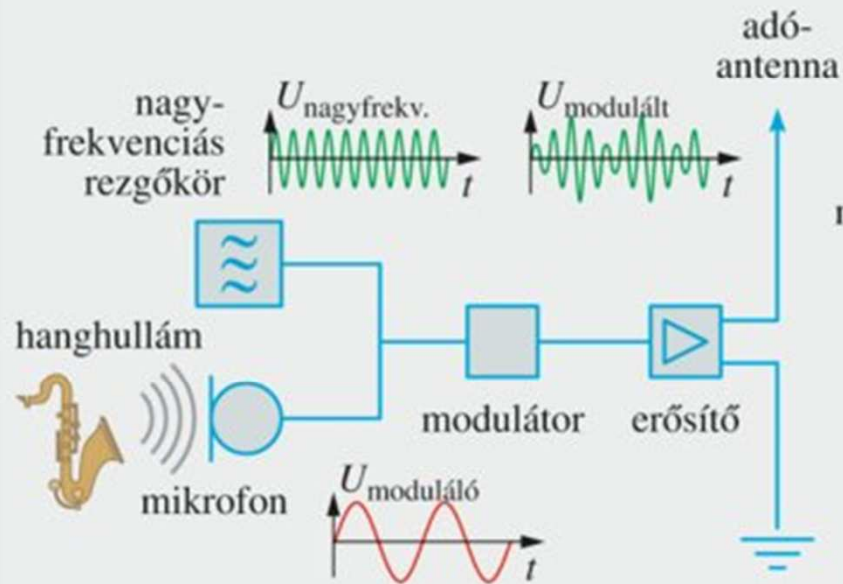
- Tk.: 66/4, 5.
- Hétfőn: dolgozat (mechanikai hullámok)

INFORMÁCIÓÁTVITEL RÁDIÓHULLÁMOKKAL

RÁDIÓ

- Hangátvitel
 - nagy távolságra
 - sok felhasználó
- Moduláció: módosítják a jelet
 - Modulátor: mechanikai hullámot elektromágnesessé
 - Demodulátor: fordítva
 - Modem: mindkettő

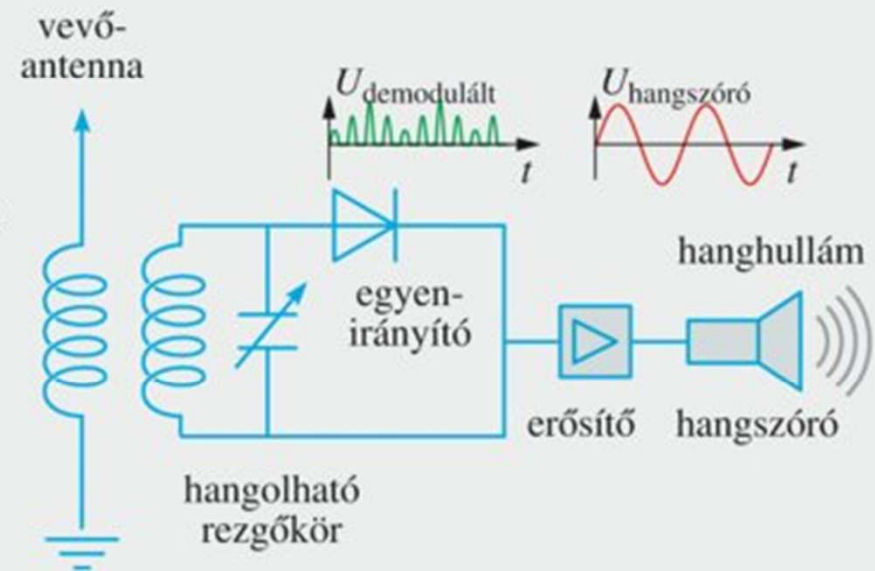
ADÓ



elektro-
mágneses
hullám



VEVŐ

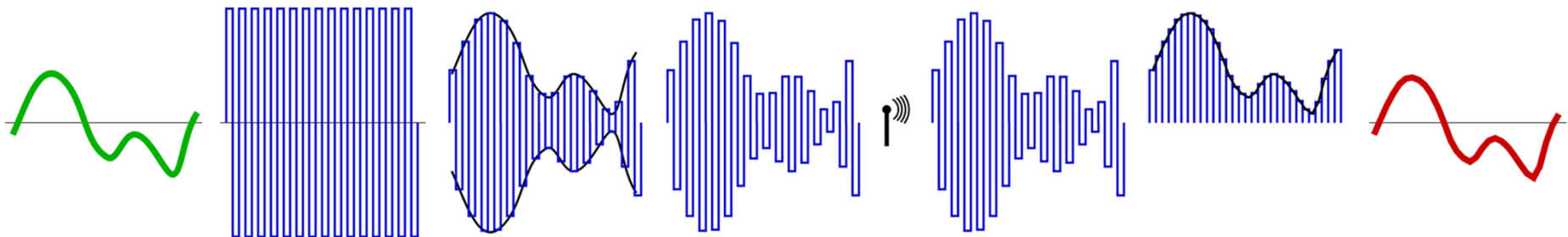


hanghullám

hangszóró

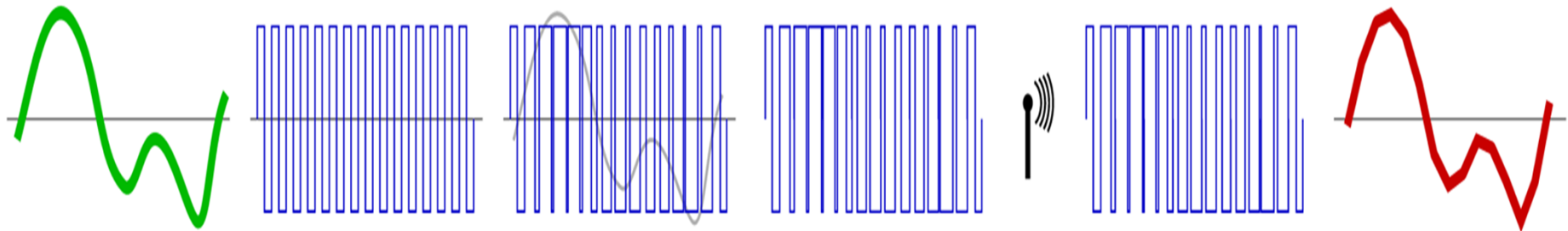
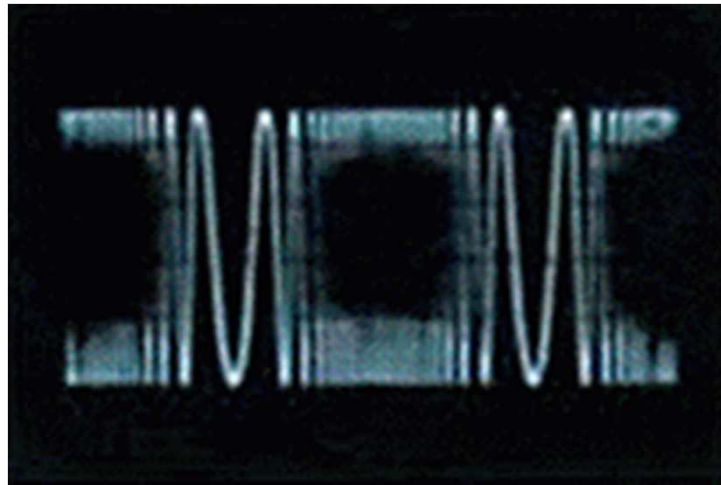
AM: amplitúdómoduláció

- A jel a vivőhullám amplitúdóját módosítja
- Középhullám: Kossuth 540 kHz



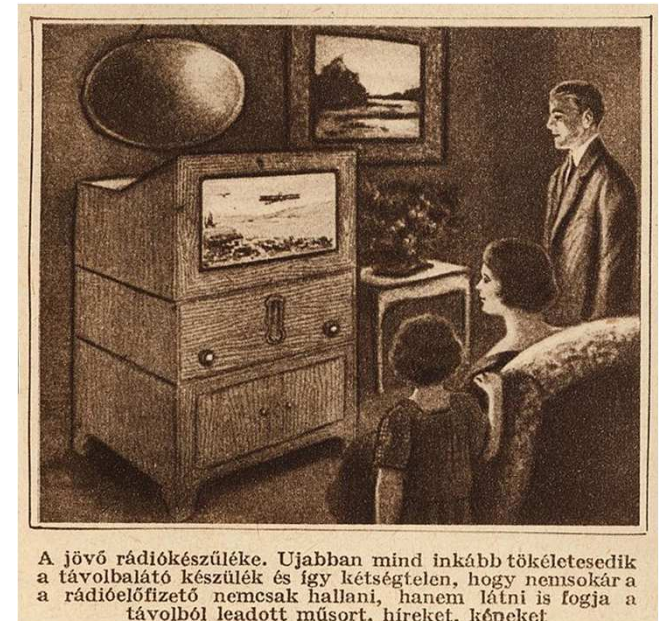
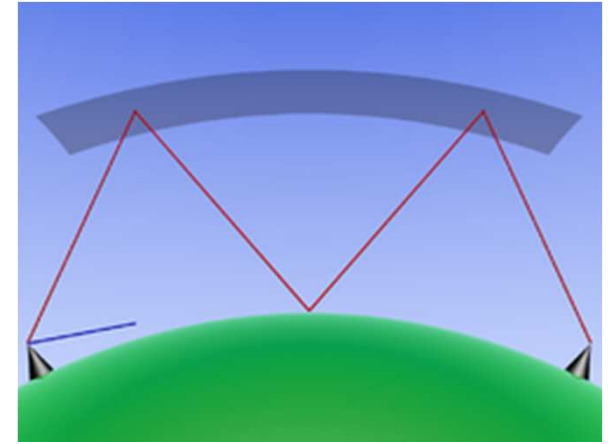
FM: frekvenciamoduláció

- A jel a vivőhullám frekvenciáját módosítja
- URH: Kossuth 107,8 MHz



TELEVÍZIÓ

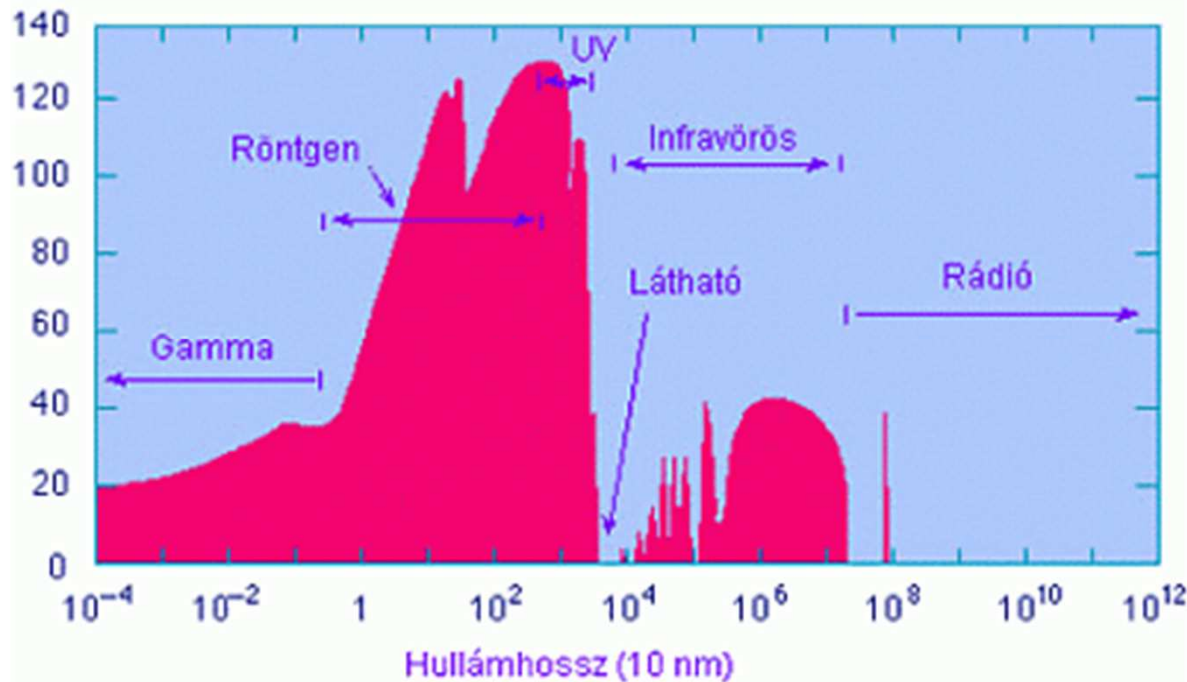
- Hang- és képátvitel
- Hang
 - AM (nagy hullámhossz: elhajlás!)
 - Felületi: a Föld felszínén
- Kép
 - FM (kis hullámhossz)
 - Térhullám: ionoszféráról verődik



A jövő rádiókészüléke. Ujabbán mind inkább tökéletesedik a távolbalató készülék és így kétségtelen, hogy nemcsak a rádióelőfizető nemcsak hallani, hanem látni is fogja a távolból leadott műsort, híreket, képeket

Optika (=Fénytan)

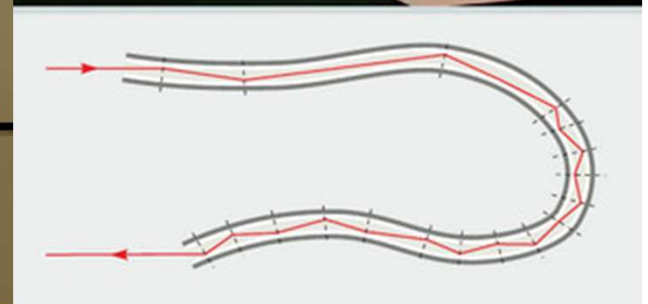
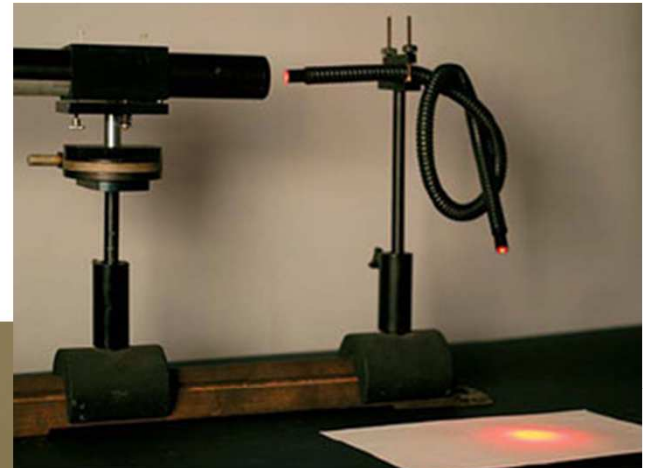
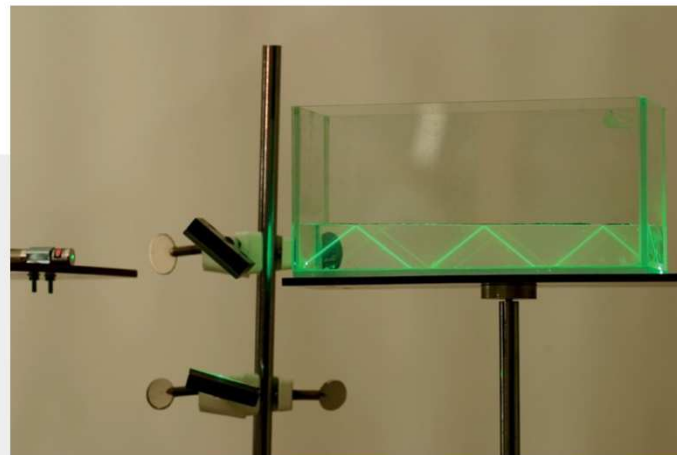
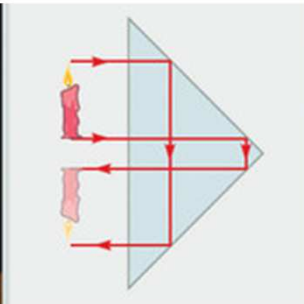
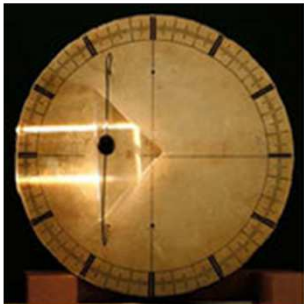
- A fény elektromágneses hullám
- $\lambda = 400 \text{ nm} - 800 \text{ nm}$ látható
 - A látható fény és a rádióhullám jut el a Föld felszínig



SZÍN	SPEKTRUM	HULLÁMHOSSZ
ibolya		400 – 420 nm
kék		420 – 500 nm
zöld		500 – 570 nm
sárga		570 – 590 nm
narancs		590 – 600 nm
vörös		600 – 800 nm

Fény új közeg határán

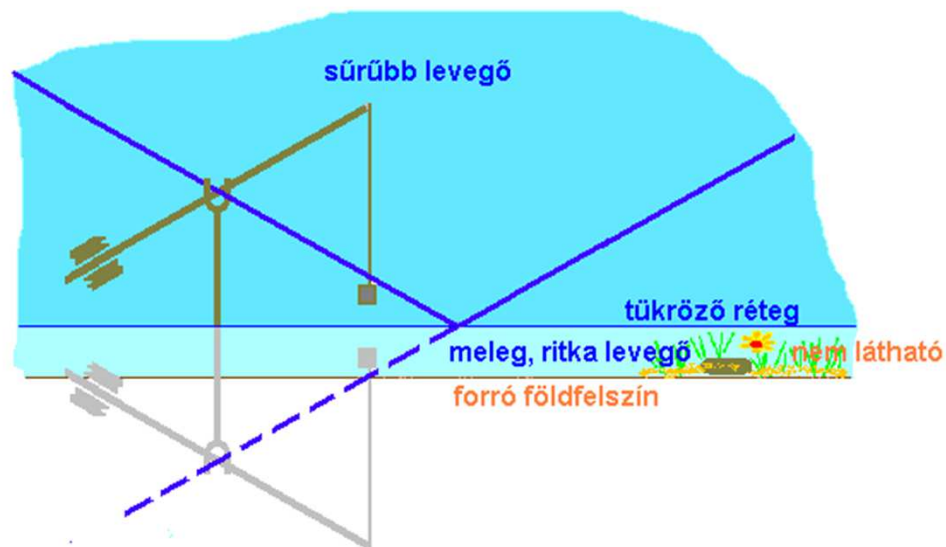
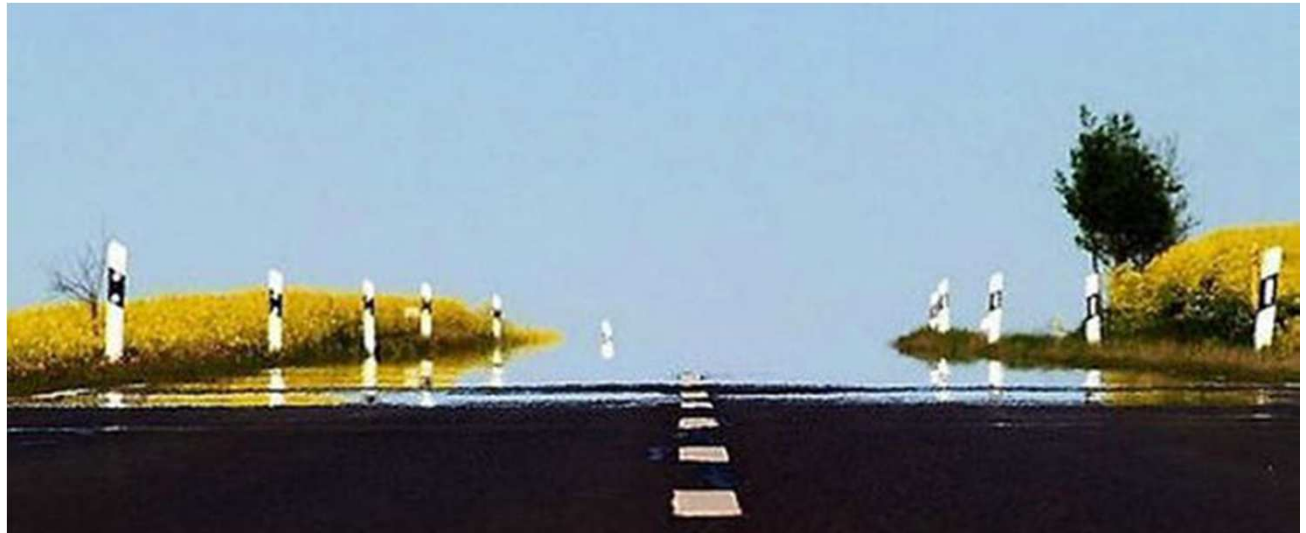
- Ld.: a mechanikai hullámoknál
 - Törés, visszaverődés (spec.: teljes visszaverődés)
- Gyakorlati alkalmazás:
 - Fordítóprizma, optikai kábel



Fata morgana (délibáb)

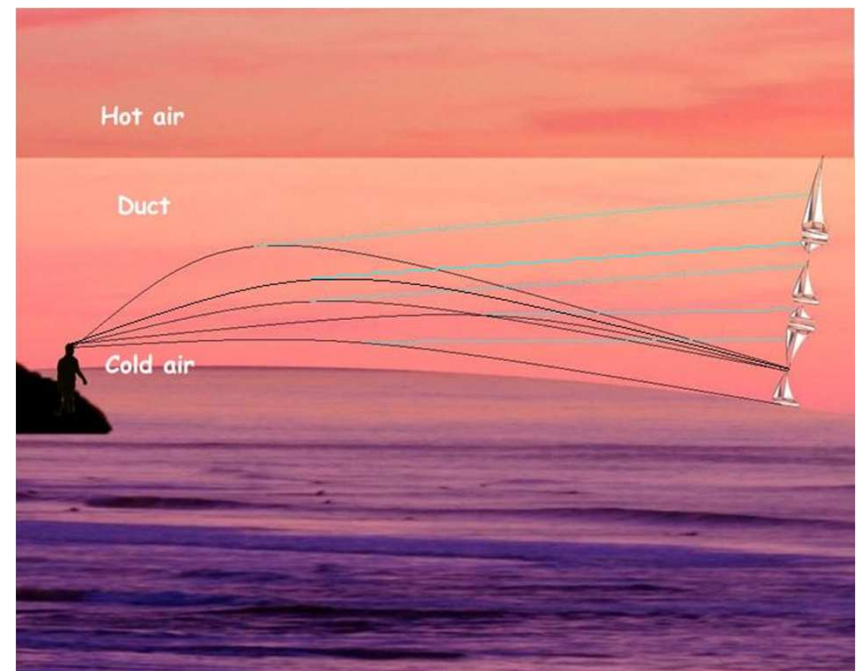
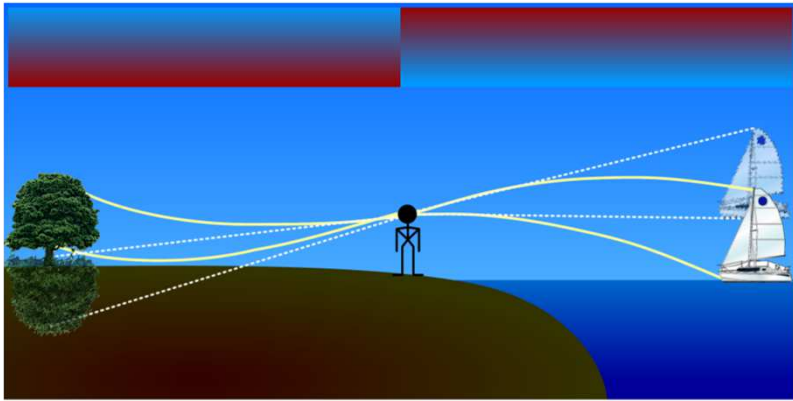
Teljes
visszaverődés

Csillogó
aszfalt = tükör



Délibáb 2

- Sivatag, tenger, rónaság, pohár



Feladatok

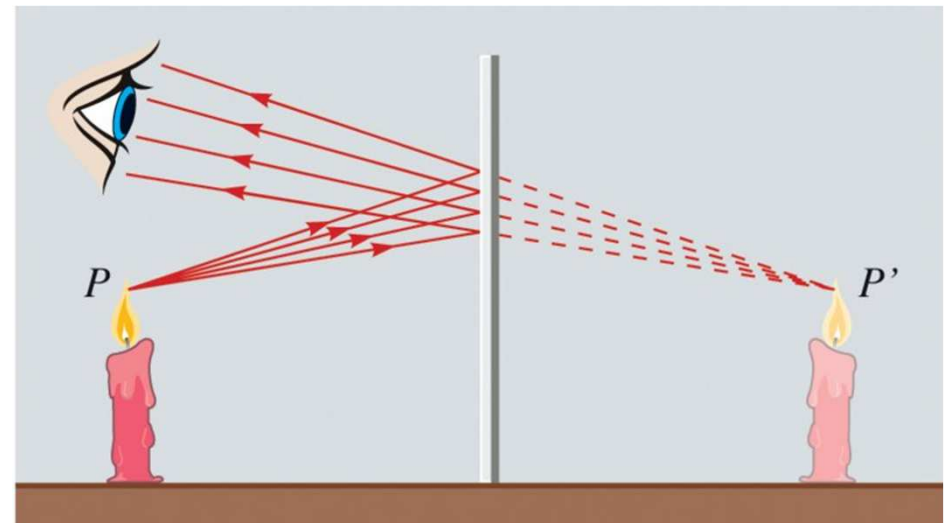
- Tk. 71/2., 72/5., 7.

Geometriai optika

- **Ábrázolás**
 - hullámfrontok helyett rá merőleges SUGÁR
- **Nevezetes sugarak:**
 - Párhuzamos nyaláb: F-be tart vagy mintha
 - F-be tartó: párhuzamos
 - Optikai középpont: visszaverődés
- **Képalkotás**
 - két nevezetes sugár metszéspontja alapján

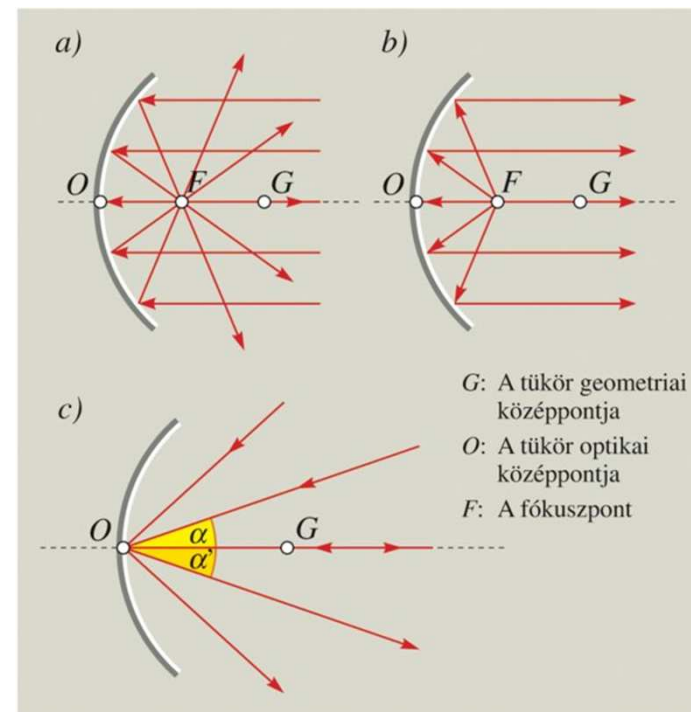
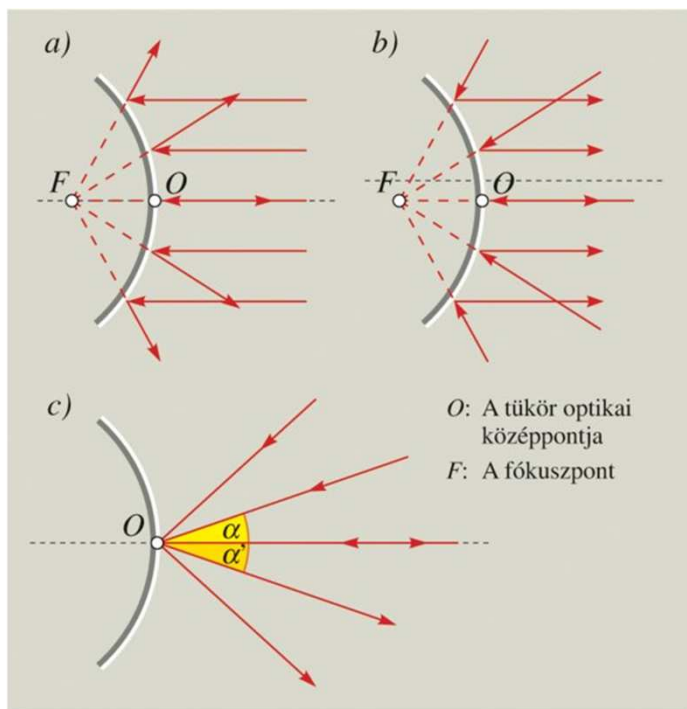
PÉLDA: síktükör

- Nincs F !
- Képképzés
 - Egyenes állású (ellentéte: fordított)
 - Látszólagos/virtuális (ellentéte: valódi)
 - Ugyanakkora (ellentéte: kicsinyített/nagyított)



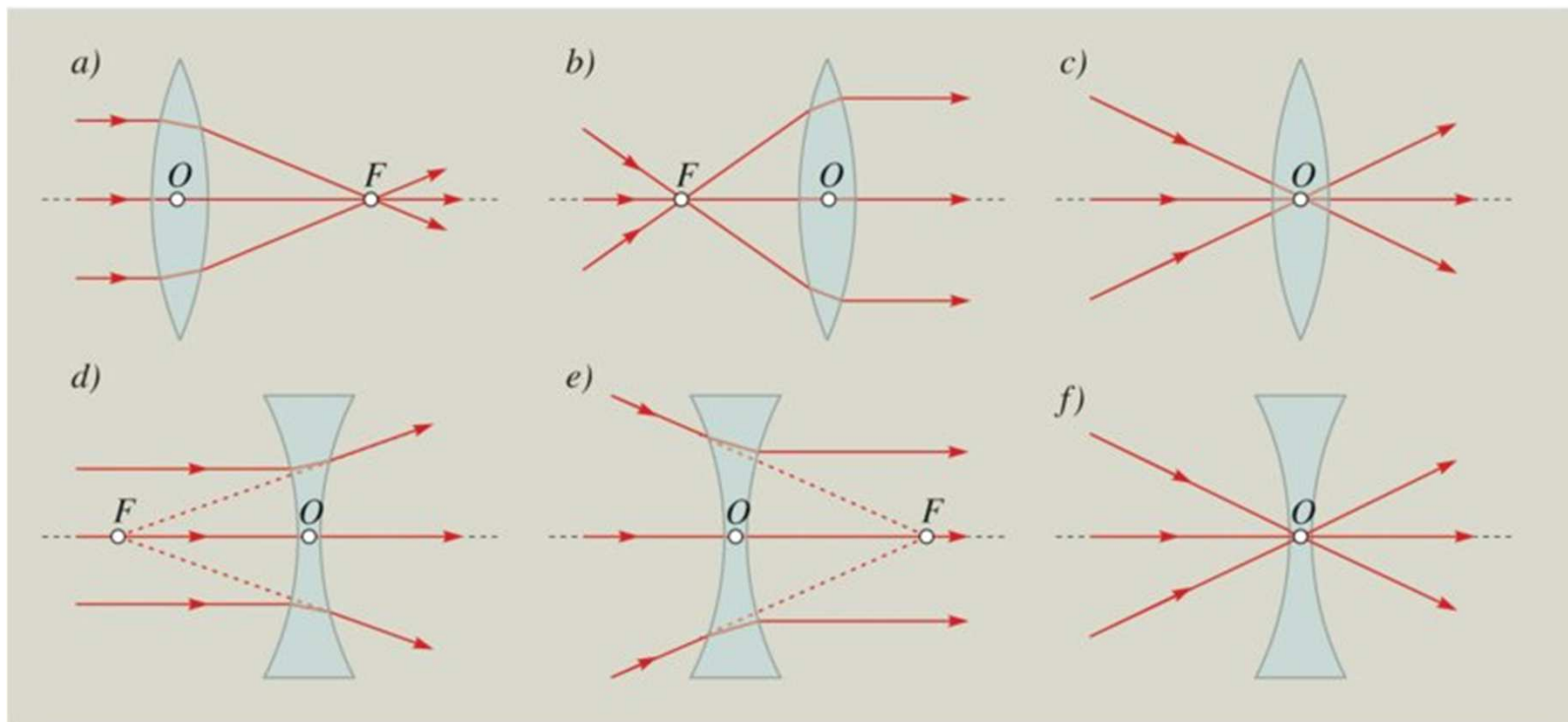
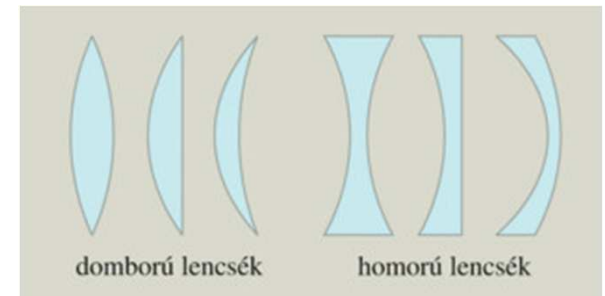
TÜKRÖK

- Nevezetes sugarak és képképzés
 - Domború
 - Homorú



LENCSEK

- Nevezetes sugarak és képképzés
 - Domború (gyűjtő)
 - Homorú

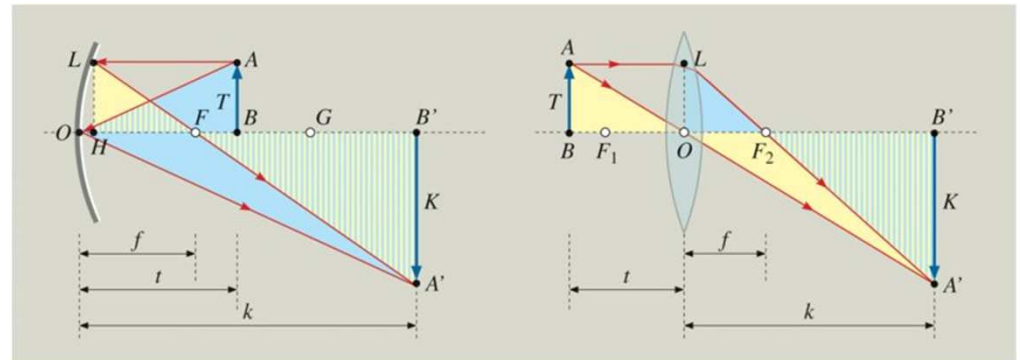


PÁROSÍTÁS

- Domború tükör – homorú lencse
- Homorú tükör – domború lencse

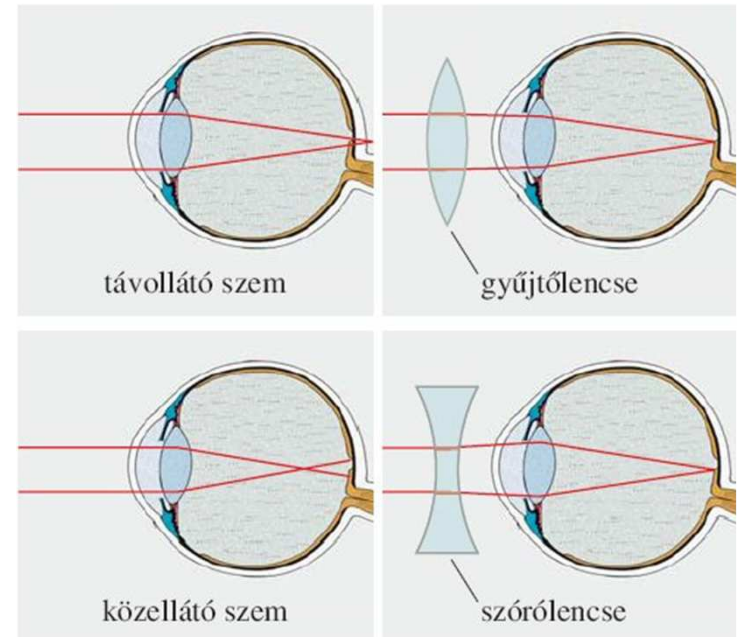
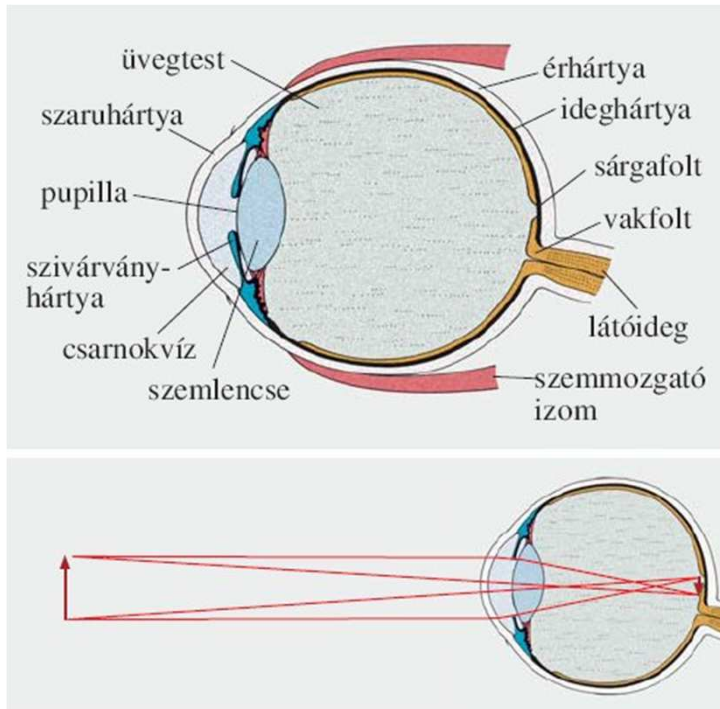
LEKÉPEZÉSI TÖRVÉNY

- $\frac{1}{f} = \frac{1}{k} + \frac{1}{t}$ hasonlóság miatt
- f : fókusztávolság
 - $f < 0$ szóró típus, „MINTHA”
- t : tárgytávolság; T: tárgy
- k : képtávolság; K: kép
 - $k < 0$ virtuális kép, „MINTHA”
- $N = \frac{K}{T} = \frac{k}{t}$ nagyítás



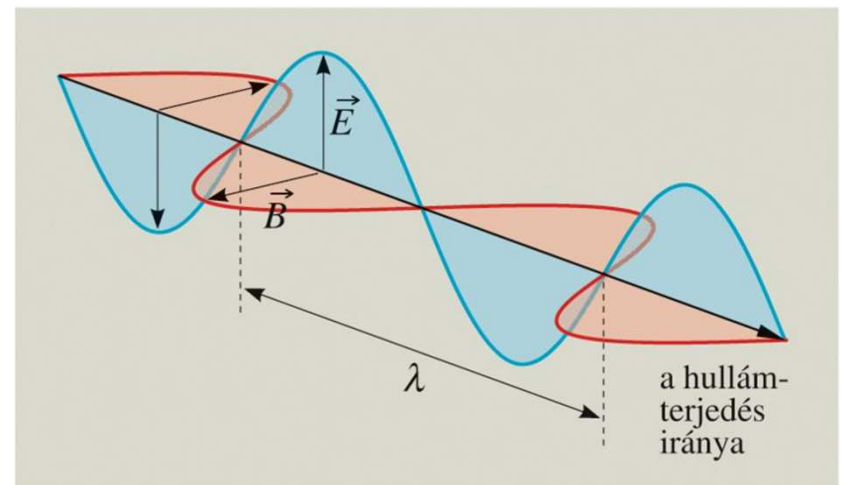
Távol kisebb

- Akkomodáció: a szem görbülete, és így fókusztávolsága változik („alkalmazkodik”)
- 10 dioptriát tud változni



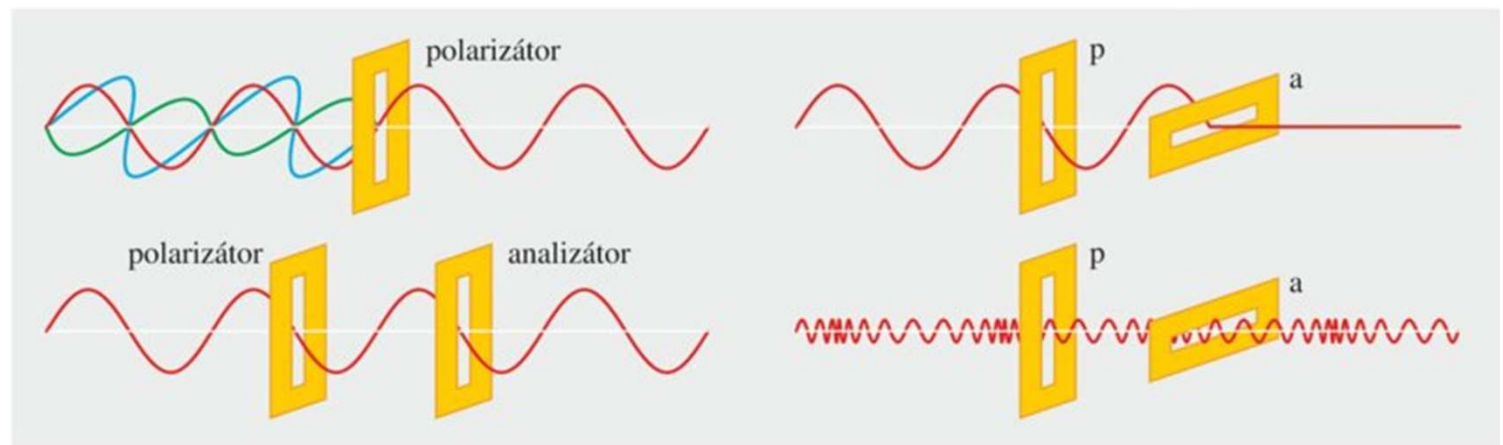
Fizikai optika

- Geometriai optika: fénysugár
- Fizikai optika: fényhullám
- A fény transzverzális hullám
- Merőleges a terjedési irányra ...
- MI? Nem mozog semmi!



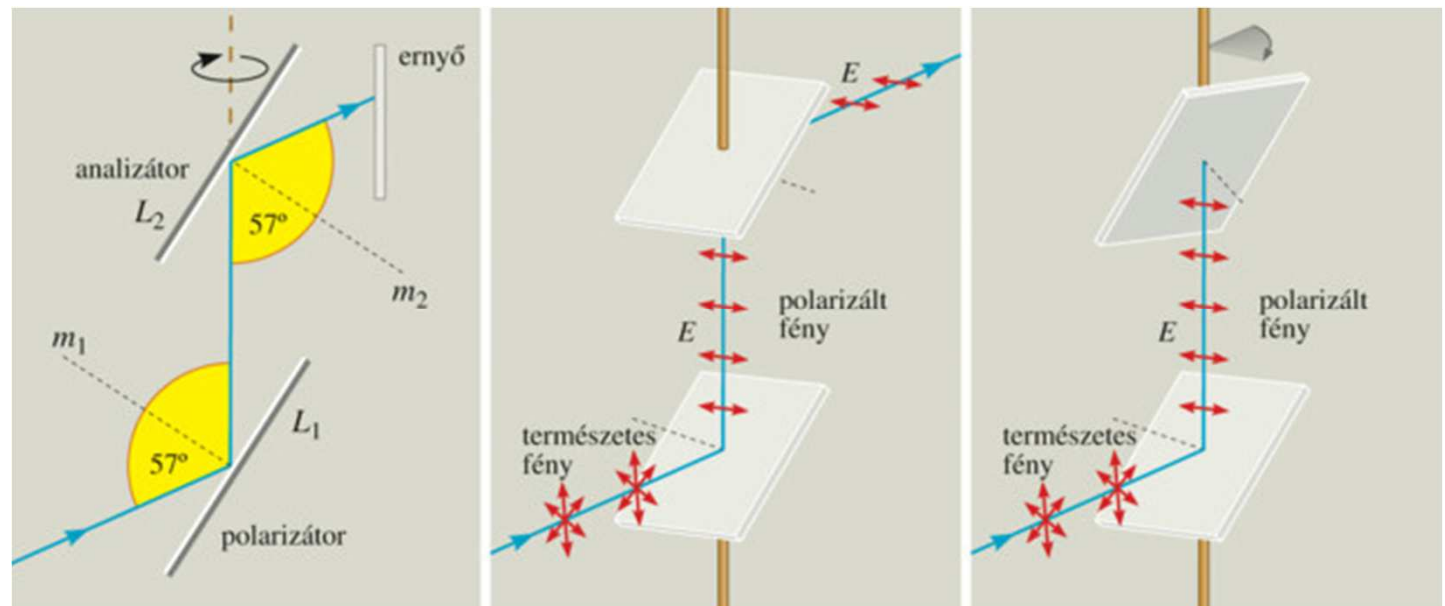
Polarizáció

- Transzverzális hullámok egy síkra korlátozhatók: POLARIZÁLHATÓK
- Longitudinális hullámok NEM polarizálhatók
- Polarizátor: polarizál, ill. segítségével megállapítható, hogy a hullám már polarizált-e
- Szemünk nem érzékeli a polarizáltságot



Polarizált fény előállítása

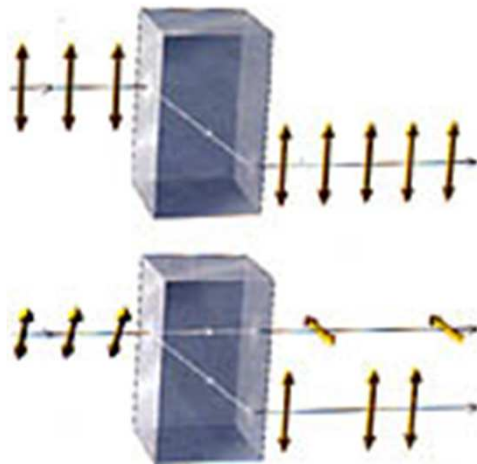
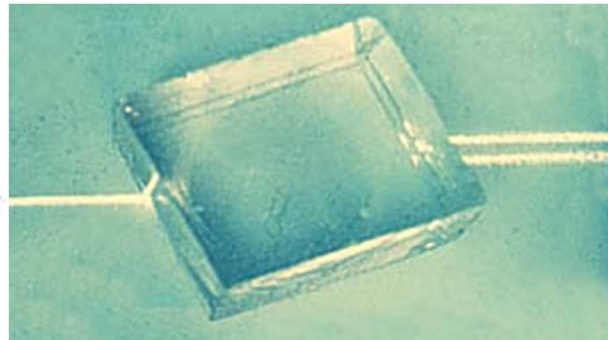
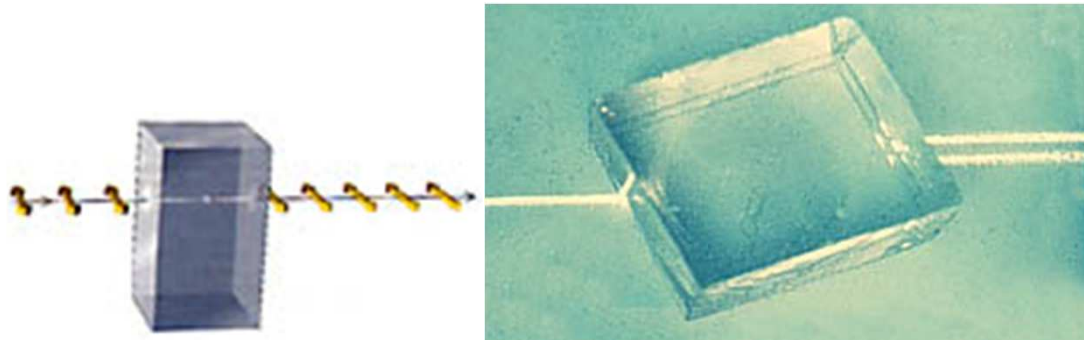
- Dipólantenna: polarizált hullám
- Természetes fény (sok dipól!): nem polarizált
- A tükör (pl. kirakat!) polarizál
- Két tükör mint polarizátor és analizátor



Gyakorlati alkalmazás

Kettős törés: mézspát

Tükröződés: kirakat



Gyakorlati alkalmazás 2

- LCD:
- Polárszűrő:
- 3D:
- Mechanikai feszültség

