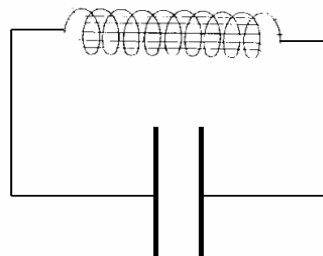


ELEKTROMÁGNESES HULLÁM

Az elektromágneses rezgést **párhuzamos rezgőkör** segítségével állítják elő, amely egy kondenzátorból és egy vele összekapcsolt tekercsből áll.

Ha a kondenzátort feltöltjük, majd kiiktatva az áramforrást zárjuk az áramkört. A feltöltött kondenzátor fegyverzetei körött elektromos mező alakul ki. Amikor a tekercsen át az elektronok áramolnak, akkor a tekercsben mágneses mező jön létre. Váltakozva lesz tehát jelen az elektromos és a mágneses tér, elektromágneses rezgés alakul ki. Ez az átalakulás addig tart, míg az elektromágneses energia hő formájában szét nem szóródik a környezetben.



Az így létrejött rezgést szabadrezgésnek nevezzük. Csillapított elektromágneses rezgés jön létre, mert a lezajló folyamatok növelik a rezgőkörnek és a környezetnek a belső energiáját. Ezt a rezgőkör tagjainak felmelegedése jelzi.

Ha sikerül a rezgőkör energiáját folyamatosan pótolni, akkor csillapítatlan rezgéseket lehet előállítani. A csillapítatlan elektromágneses rezgést létrehozó kapcsolást oszcillátornak nevezzük.

Az oszcillátor latin eredetű szó, jelentése rezgéskeltő eszköz.

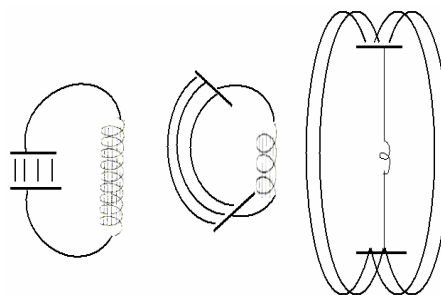
A kialakuló rezgések frekvenciája:

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

Ezt az összefüggést Thomson-képletnek nevezzük. William Thomson = Lord Kelvin

A kondenzátor illetve a tekercs megfelelő megválasztásával tetszőleges frekvenciájú rezgések hozhatók létre.

A rezgőkörben az elektromos tér a kondenzátor fegyverzetei, a mágneses tér a tekercs belsejében koncentrálódik. Ha az ilyen zárt rezgőkör kondenzátorának lemezeit fokozatosan távolítjuk egymástól, és a tekercs meneteinek számát csökkentjük, akkor ezzel a zárt rezgőkört kiegyenesítettük, nyitott rezgőkört kapunk. Határesetben a rezgőkörből kialakul a dipólus, az **antenna** (árbocot jelent), mely egyetlen egyenes vezetőből áll.



Ha egy ilyen antennát rezgőkör közelébe helyezünk, akkor az indukció miatt az antennában elektromágneses rezgések alakulnak ki, amelyeket a dipólus elektromágneses hullámok formájában szétsugároz.

Ha az elektromágneses hullámok egy vevőantennához érnek, akkor abban áram indukálódik, a vezetőben elmozdulnak az elektronok. Az antennában ugyanolyan rezgésszámú váltakozó áram keletkezik, mint az adóban.

A dipólus abban különbözik a rezgőkörtől, hogy egyrészt a kapacitás és az indukció nem egy helyre koncentrálódik, másrészt a dipólus nagy mennyiségű energiát sugároz ki a környezetbe.

A dipólus szó görög-latin eredetű, a di- jelentése kettő, pólus jelentése sarok. A dipólus onnan kapta a nevét, hogy a rezgések során a vezeték két vége váltakozva ellentétes töltésű.

Az elektromágneses hullámok létezését Henrich Hertz (1857-1894) német fizikus mutatta ki kísérletileg.

Hertz azt is kimutatta, hogy ezek az elektromágneses hullámok, a fénnel azonos sebességgel egyenes vonalban terjednek, visszaverődnek, megtörnek, sőt interferencia, polarizáció, diffrakció, és Doppler-hatás is tapasztalható. Tehát az elektromágneses hullámok transzverzális hullámok.

Bay Zoltánnak (1900-1992) 1946 február 6-án sikerült a Holdra kisugárzott és onnan visszaverődött radarhullámokat kimutatni. *Radio Detection And Ranging* = rádiós érzékelés és mérés.

Az elektromágneses hullámok polarizáltságára utal, hogy a tv-nél az adó és a vevőantenna dipólusának párhuzamosnak kell lennie.

A Magyar Rádió adásai 1924-ban indultak meg. A Rádió 1933-ban helyezték üzembe a 307 m magas lakihegyi (Csepel-sziget) adótornyot. A stúdió akusztikai tervezését Békésy György, a későbbi Nobel-díjas tudós végezte.

A mobiltelefonok a mikrofon által létrehozott hangfrekvenciás elektromos rezgéseket digitális jelekké alakítják. Az így kódolt jelek a telefonba épített parányi rádióadó segítségével jutnak el a legközelebbi mobiltoronyhoz. A toronytól érkező jeleket a telefonba épített rádió veszi. A vett digitális jeleket a készülék visszaalakítja hangfrekvenciás elektromos rezgéssé, amely azután a fülhallgatóba hangot kelt.

Az SMS üzenetek szintén digitális jelekké kódolva rádióhullámok segítségével jutnak a toronyhoz, illetve onnan a másik telefonhoz. a mobiltornyok egymás között mikrohullámok segítségével továbbítják a jeleket.

A magyar Televízió kísérleti adása 1955-ban indult.

A rövid hullámhosszúságú elektromágneses hullámokkal a visszaverődés és a Doppler-hatás alapján működik a rendőrségi traffipax.

Az elektromágneses hullámokat a hullámhosszuk vagy a frekvenciájuk alapján csoportosíthatjuk. Ennek alapján **A TELJES ELEKTROMÁGNESES SPEKTRUM RÉSZEI:**

			Hullámhossz (m)	Frekvencia (Hz)
	Kisfrekvencia		10 000	10 000
Rádióhullám	Nagyfrekvencia	Hosszúhullám	1000	100 000
		Középhullám	100	1 000 000
		Rövidhullám	10	10^6
		URH	1	10^8
		Mikrohullám	0,001	10^{11}
Optikai színekép		Infravörös	10^{-6}	10^{14}
		Látható fény	$4 \cdot 10^{-7} - 7,8 \cdot 10^{-7}$	$4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}$
		Ultraibolya	10^{-7}	10^{15}
Sugarak		Röntgen-sugár	10^{-9}	10^{17}
		γ -sugár	10^{-11}	10^{19}
		Kozmikus sugarak	10^{-13}	10^{21}

1. Rádióhullámok

- *Hosszúhullám:* túlnyomórészt a Föld felszínén terjednek, követve a Föld görbületét. Terjedésüket gátolják a hegyek, ezért elsősorban a tengerhajózásnál használják..
- *Középhullám:* részben a Föld felszínén, részben bejutnak az ionszférába és onnan visszaverődnek. Régen a rádiózásban igen elterjedt volt. (Kossuth rádió, Petőfi rádió)
- *Rövidhullám:* csak az ionszférából visszaverődve terjedhetnek.
- *Ultrarövid hullám:* egyenes vonalban terjednek az ionszférán áthatolva. Csak magas hegyeken elhelyezett antennákkal és átjátszó adókkal lehet műsort sugározni. (pl. Eger rádió)
- *Mikrohullám:* a fényhez hasonlóan terjednek.

Mikrohullámokat alkalmaznak a radarokban, a mikrohullámú sütőknél, a tv műholdaknál, de gyógyászati célokra.

A szövetek belső melegítése, a vérellátás fokozása jótékony hatású bizonyos mozgásszervi betegségeknél.

A mikrohullámú sütőben a mikrohullámtól az élelmiszerekben lévő vízmolekulák rezgésbe jönnek és heves mozgásuk hatására az étel felmelegszik. A kialakuló hullám csomópontjaiban nincs rezgés, ezért forgótányér nélkül kb. 3 cm-enként változnak a hideg és a meleg pontok. Tilos a mikrohullámú sütőbe jó vezető anyagokat, például fény evőeszközt, alufóliát tenni, mert erős áramok, szikrakisülések jönnek létre.

2. Infravörös sugarak: hő sugaraknak nevezzük őket, mert ugyan nem látjuk, de a bőrünkön melegként érzékeljük.

Az élő test ilyen sugarak révén adja át energiájának egy részét a környezetnek.

A gyógyászatban helyi gyulladások, daganatok korai felismerésére és kezelésére használják.

A lakóházak hőfényképe megmutatja, hogy hol nem jó a hőszigetelés.

Az éjjel látó szemüvegek érzékelik az ember vagy az állat által kibocsátott hő sugarakat.

A viperák képesek érzékelni a zsákmányállat hő sugarait.

A műholdak a földfelszín megfigyelését az infravörös tartományban végzik, mert ezt a felhőzet nem zavarja. Infravörös fénnel működik több háztartási készülék távirányítója.

A Tv távkapcsolója vagy a fényképezőgép és a filmfelvevő távolságmérői is infravörös sugarakat használnak.

Hangtovábbításra is használják.

3. Látható fény

4. Ultraibolya sugarak: benne az élő szervezetre hasznos sugarak is találhatók, de ennél sokkal több káros hatása van.

Közreműködnek a D vitamin keletkezésében.

Az ultraibolya sugárzás roncsolja a sejteket ezért használható sterilizálásra (uszodák vize).

De az erő napfény vagy a hegesztés ívfénye kötőhártya gyulladást okozhat.

Az ultraibolya sugárzás fokozza a bőrben a festékképződést, de bőrgyulladást és bőrrákot is okozhat.

Az ultraibolya fény hatására például a cink-szulfid anyagokon létrejövő fluoreszkálást használják bankjegyek, útlevelek és egyéb okmányok hamisításának megnehezítésére is.

Az ózonpajzs megvédi a Földet ezektől a káros hatásoktól, mert abban az ultraibolya sugarak elnyelődnek. Napjainkban ezen az ózonpajzson azonban egyre kiterjedtebb lyukak keletkeznek. Ezeket a freon nevű vegyület okozza.

Számos rovar, például a háziméh látja az ultraibolya fényt, és ez teszi számára lehetővé egyes virágok felismerését.

A kvarc kristályos szilícium-oxid (SiO_2), mint például a színtelen hegyikristály vagy a lilás ametiszt 1600°C -ra hevítve, a belőle készült kvarcüveg nem nyeli el az ultraibolya fényt. A kvarclámpákban higanygőzzel töltött kisülési cső van, és a cső burája kvarcüveg. A szoláriumokban is kvarclámpákkal állítják elő az ultraibolya fényt.

5. Röntgensugarak: Néhány anyag röntgensugárzás hatására fényt bocsát ki, elektromos és mágneses mezőben nem térülnek el, ionizáló hatásuk van.

A filmeket megfeketítik, tehát kémiai változást képesek létrehozni.

Orvosi vizsgálatoknál használják. A röntgensugarakat a kalcium tartalmú csontok nyelik el a legjobban.

A reumatológia ízületi gyulladások kezelésére használja.

Röntgen ezeknek a sugaraknak a felfedezéséért 1901-ben Nobel-díjat kapott. Ő volt az első Nobel-díjas. Konrad Röntgen (1845-1923) német fizikus 1895. november 8-án fedezte fel az X-sugarakat.

6. Gammasugarak: nem különböznek a röntgensugaraktól, de ezek, radioaktív bomlás termékei. Az atommag mesterséges és természetes átalakulása és gerjesztett állapotának megszűnése során jönnek létre.

Alkalmazása azonos a röntgensugarakéval.

Ezen kívül az élelmiszeriparban konzerválásra használják.

Használják még fémek átvilágítására, daganatos sejtek elpusztítására.

7. Kozmikus sugarak: A világűrből érkező sugarak. Ez is atombéli folyamatok eredménye.