ELEKTRODINAMIKA 2	A) HF 08.

Kauzalitás és a Krámers-Kronig egyenletek. EMH terjedése és visszavarődése

A22.)

Tekintsünk egy, a „z" tengely menetén haladó, $\Psi_0(z,t)$ (Gauss függvény alakú) lokalizált hullámcsomagot. A közeg, amelyben a hullám halad olyan, hogy az $\omega(k)$ ún. diszperziós reláció nem lineáris. Ez a következő „inverz" alakban adható meg.

$$k(\omega) = k_0 + k_1 \cdot (\omega - \omega_0) + \frac{1}{2} \cdot k_2 \cdot (\omega - \omega_0)^2$$

A szóban forgó hullámcsomag Δz (félérték) szélessége időben növekedni fog. Azt szoktuk erre szemléletesen mondani, hogy a hullámcsomag „szétfolyik". Innnen ered a „diszperzió" (latin: szétszóródás) elnevezés. Ennek a jelenségnek a jellemzésére azt a Δt időt válsztjuk, amely alatt a hullámcsomag Δz szélessége megduplázódik. A feladat, ennek a Δt időnek **a közelítő meghatározása**, a fent megadott $k(\omega)$ esetén!

Válasszunk ki három, egymástól azonos „távolságra" lévő, $\omega_A < \omega_0 < \omega_B$ frekvencia értéket. Legyen $C_r(\omega)$ az ω_r környezetére lokalizált spektrum (Fourier transzformált), ahol $r = 0, A, B$. (Ezek szintén Gauss alakú függvények legyenek/lesznek) Valamint legyen jó közelítéssel igaz, hogy

$$C_0(\omega) \approx C_A(\omega) + C_B(\omega)!$$

Ez azt (is) jelenti, hogy a szóban forgó hullámcsomagra jó közelítéssel érvényes, hogy

$$\Psi_0(z,t) \approx \Psi_A(z,t) + \Psi_B(z,t).$$

Mármost a $\Psi_0(z,t)$ hullámcsomag szétfolyását (**ebben a közelítésben**) felfoghatjuk úgy, mint annak a következménye, hogy a $\Psi_A(z,t)$ és $\Psi_B(z,t)$ diszperzió mentesnek tekintett hullámcsomagok különböző csoportsebességgel mozognak.

a.) Rajzolja fel az $\omega(k)$ függvényt!

b.) Rajzolja fel a $\Psi_0(z,t_1) \approx \Psi_A(z,t_1) + \Psi_B(z,t_1)$ és $\Psi_0(z,t_2) \approx \Psi_A(z,t_2) + \Psi_B(z,t_2)$ függvényeket.

c.) Legyen $t_2 - t_1 = \Delta t$. Az elmondott **közelítésben** határozza meg a Δt-t.

d.) Egy optikai szálban $k_2 = 20\, ps^2 / km$ (ps=pikoszekundum). Egy Gauss impulzus szélessége kezdetben 10ps. Mekkora lesz az impulzus szélessége 15km megtétele után?

A23.)

Adott egy, nagyon nagy, az (x,y) síkkal párhuzamos, „a" vastagságú fémlemez. A fémlemez két felülete a $z = \pm a/2$ helyen van. A lemezre, a „–z" irányból, merőleges beeséssel, $\vec{B} = (B_x, 0, 0)$ linárisan polarizált elektromágneses hullám (EMH) éerkezik. A fémlemez elektromágneses anyagjellemzői: $\{\varepsilon, \mu, \sigma\}$.

a.) Írja fel a $\vec{B}$-t meghatározó hullámegyenletet az elektromosan vezető fém belsejében!

b.) A határfeltételek ismeretében határozza meg a $\vec{B}(\vec{r},t)$ függvényt a fém belsejében!

c.) Határozza meg a fémlapban indukálódott $\vec{j}(\vec{r},t)$ áramsűrűséget!

d.) Határozza meg a fémlap egységnyi felületű darabjában disszipálódó (W/m^2) átlag teljesítményt !

A24.)

Adott egy, nagyon nagy, az (x,y) síkkal párhuzamos, „a" vastagságú szigetelő ($\sigma = 0$) (dielektrikum) lemez. A dielektrikum elektromágneses anyagjellemzői $\{\varepsilon, \mu\}$. A lemez két felülete a $z = \pm a/2$ helyen van. A lemezre, a „–z" irányból, merőleges beeséssel, linárisan polarizált elektromágneses hullám (EMH) érkezik:.

Határozza meg a lemez reflexiós tényezőjét!

ELEKTRODINAMIKA 2	B) HF 08.

B15.)

Kramers-Kronig relációk 1 (KÉSŐBB!!)

B16.)

Kramers-Kronig relációk 2 (KÉSŐBB!!)
