

Optika gyak., Pót 1. ZH, II. BSc fizikus szak (2014. 12. 16.)

1. feladat (10 pont)

a) Számoljuk ki a következő parciális differenciálegyenlet diszperziós relációját:

$$-i \frac{\partial^3}{\partial t^3} u + \alpha \frac{\partial^2}{\partial x^2} u = \beta u,$$

ahol α és β valós paraméterek, i pedig a képzetes egység.

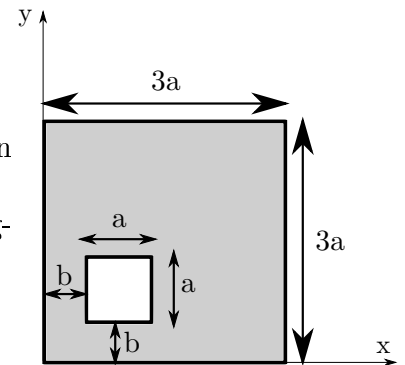
b) Számoljuk ki a fázissebességet és a csoportsebességet! Vázlatosan ábrázoljuk is a diszperziót, csoportsebességet és a fázissebességet!

Segítség: Az ábrázoláshoz határozzuk meg kis és nagyon nagy hullámszámértékeknél a szögsebesség, csoport- és fázissebesség értékét.

2. feladat (10 pont)

Határozd meg az alábbi alakzat diffrakciós amplitúdóját! Ami az ábrán szürkítve van ott az U átérésztási függvény értéke éppen 1, máshol 0.

Segítség: Az alakzat átérésztási függvényét írjuk fel két egyszerűbb függvény különbségeként.



3. feladat (10 pont) Piroska (P) szeretné meglátogatni nagymamáját (N), aki nagyon közel lakik az erdei úthoz. A házak elhelyezkedésének geometriája az ábráról leolvasható. Piroska az erdőben $\frac{v}{n}$, az erdei úton v sebességgel képes gyalogolni. A Fermat-elvet használva ki tudták számolni, milyen úton kell haladni, hogy a legrövidebb idő alatt jusson el a nagymamához.

a) Milyen úton kell Piroskának haladnia (azaz az útja során hol kell elérnie az erdei utat), hogy a leghamarabb érjen a nagymamához?

b) Mennyi idő szükséges ekkor az úthoz?

c) Milyen n esetében választhatja Piroska a nyílegyenes utat a két ház között?

