

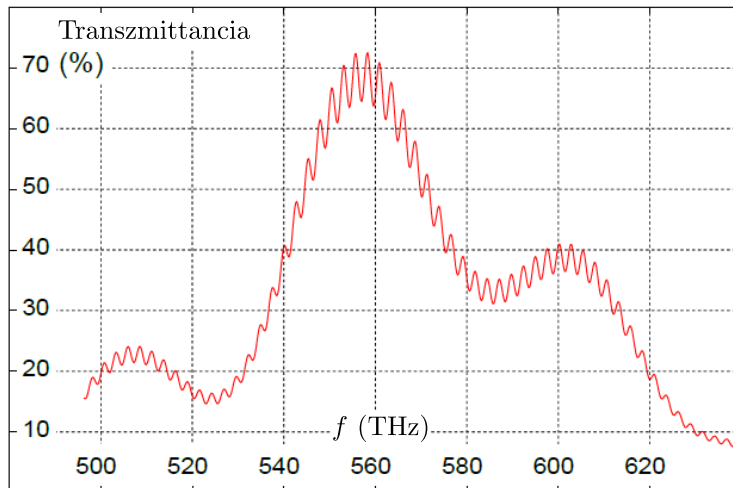
Olimpiai szakköri feladatok

2019. február 18.

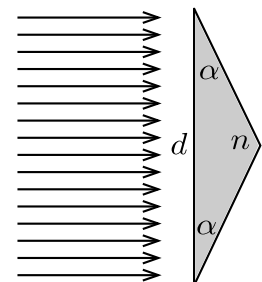
1. Tekintsünk két, egymásra merőleges polarizációs síkú polarizátort. Ha I_0 intenzitású, polarizálatlan fény esik erre az elrendezésre, akkor a fény nem tud áthaladni a rendszeren. Helyezzünk egy harmadik polarizátort az első kettő közé úgy, hogy a polarizációs síkja α szöget zárjon be az első polarizátor síkjával. Mekkora átmenő intenzitás mérhető ekkor?

2. Egy átlátszatlan akadályon három azonos szélességű, kicsiny rés van egymástól a távolságra. Erre az akadályra merőlegesen egy λ hullámhosszúságú, párhuzamos fénynyaláb esik. Adjuk meg az akadállyal párhuzamosan elhelyezett, távoli ernyőn a kialakuló intenzitáseloszlást! Mely irányokban van intenzitásmaximum, illetve -minimum?

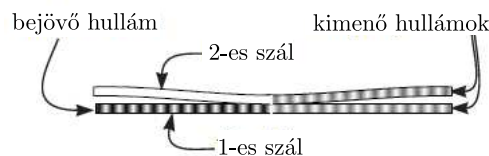
3. Egy vastag üveglap egy átlátszó, vékony, $n = 1,3$ törésmutatójú réteggel van bevonva. Ha ezt az üveget merőlegesen átvilágítjuk, akkor az *ábrán* látható transzmissziós spektrumot kapjuk. Mekkora a bevonatréteg d vastagsága?



4. Párhuzamos fénysugár esik merőlegesen az *ábrán* látható kettős prizma. A prizma két oldalán megöрт fénysugarak interferálnak. A prizmától legfeljebb mekkora távolságra helyezhetjük el az ernyőt, hogy az interferenciamintázatot megfigyelhessük? A prizma alapja $d = 4$ cm, törésmutatója $n = 1,4$, törőszöge $\alpha = 0,001$ radián.



5. Az optikai osztók száloptikában gyakran használatos eszközök. Ezekben két szálat vezetünk egy elosztóponthoz, és ha elektromágneses hullám terjed a bemenő szálak egyikében, akkor a csatlakozási pontot követően a kimenő két szálban azonos amplitúdójú hullám terjed tovább (lásd az *ábrát*).



a) Mutassuk meg, hogy a fenti optikai osztó a bejövő hullámot két olyan hullámra választja szét, melyek közötti fáziskülönbség $\pi/2$! *Útmutatás:* használjuk az energiamegmaradás törvényét.

b) Kössünk egymás után két, azonos optikai osztót az alábbi *ábrán* látható módon (ezt nevezik Mach–Zehnder-interferométernek). Az optikai útkülönbség a közbülső szakaszok között $\Delta = 30 \mu\text{m}$. Feltételezve, hogy a bejövő, monokromatikus fény hullámhosszát 610 nm és 660 nm között lehet változtatni, mekkora hullámhosszak esetén fog az összes fényenergia a 2-es szálba áramlani?

