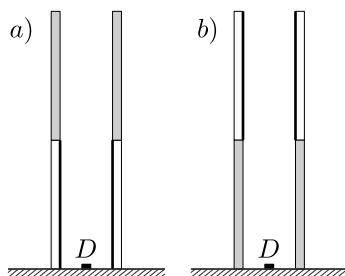


Szakköri feladatok 2025. február 3.-ra

(Fizikai optika)

Szükséges előismeretek: Fotometria, Huygens-Fresnel elv, Fraunhofer-elhajlás, felbontóképesség, polarizáció;
Ajánlott irodalom: Feynman: Mai Fizika 3.; Budó: Kísérleti fizika III.; 333FFF;

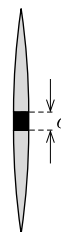
1.* Egy *vékony, hosszú* üvegcső belseje a hosszának felében kormozott, másik fele pedig tükröző. A csövet függőlegesen, fekete felével lefelé az asztalra állítjuk (lásd az *a*) ábrát). Az asztalon, a cső tengelyénél pontszerűnek tekinthető D fotodetektor van. Hányszor nagyobb értéket mutat a fotodetektor, ha a csövet a *b*) ábrán látható helyzetbe fordítjuk?



2. Egy f fókusztávolságú gyűjtőlencsét az optikai tengelyét tartalmazó síkkal kettévágunk, majd a két féllencse közé egy kicsiny δ vastagságú, fekete lemezkét toldunk be. A lencsétől $t > f$ távolságra (az „optikai tengelyre”) egy monokromatikus, λ hullámhosszúságú, pontszerű fényforrást helyezünk.

Hány interferenciacsíkot láthatunk a lencse túldoldalán H távolságra elhelyezett, az optikai tengelyre merőleges síkú ernyőn?

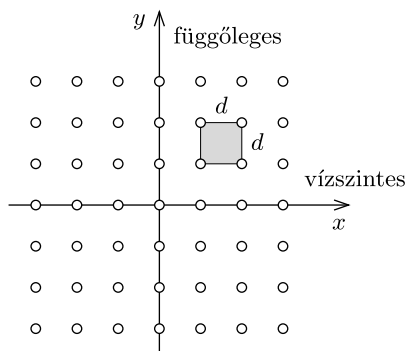
(Adatok: $f = 10$ cm, $t = 20$ cm, $\delta = 1$ mm, $\lambda = 0,5$ μ m, $H = 50$ cm.)



3. Mi korlátozza inkább az emberi szem felbontóképességét: a pupilla nagysága, vagy a retina idegsejtjeinek sűrűsége? (A retinán a csapok távolsága 5 mikron, a többi szükséges adatot becsüljük meg.)

4. Egy furcsa optikai rácson a rések nem egyenlő közönként helyezkednek el: a szomszédos rések távolsága felváltva d és $3d$. Milyen elhajlási kép alakul ki az L távolságra elhelyezett ernyőn, ha a rácst (annak síkjára merőlegesen) λ hullámhosszúságú lézertfényvel világítjuk meg? (A rések szélessége egyforma és sokkal kisebb a távolságuknál, valamint $\lambda \ll d$.)

5.* Egy optikai rácstra, rá merőlegesen, monokromatikus fényt bocsátunk. A rácst, melynek szomszédos rései d távolságra vannak egymástól, nem egészen szokványos: szélesebb és keskenyebb rések felváltva követik egymást. (Például a páratlan sorszámúak szélessége a , a párosaké b , ahol $b < a$ és mindkettő sokkal kisebb, mint d .) A rácst fenti sajátsága jellegzetes, könnyen észrevehető módon mutatkozik meg az elhajlási képben. Hogyan? Milyen lesz az elhajlási kép az $b \ll a$ és $b \approx a$ esetekben?

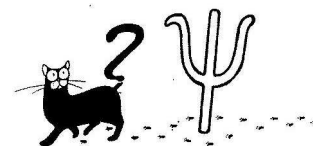


6.* Egy átlátszatlan lapon kicsiny lyukak vannak az ábrán látható négyzet-rácst elrendezésben. A lapot monokromatikus, λ hullámhosszúságú lézertfényvel világítjuk meg merőlegesen.

a) Milyen elhajlási képet figyelhetünk meg a rácstól L távolságra elhelyezett ernyőn, ha a rácstól d ? (Feltételezhetjük, hogy $L \gg d \gg \lambda$.)

b) Hogyan változik az interferenciakép, ha a lapot a négyzet egyik oldalán N -szeresére nyújtjuk, és így a rajta lévő lyukak elrendeződése „téglalaprácst” lesz?

c) Milyen lenne az elhajlási kép, ha a négyzet-rácst szabályos háromszög-rácstra cserélnénk?



Szórakoztató feladatmegoldást kíván: Vigh Máté