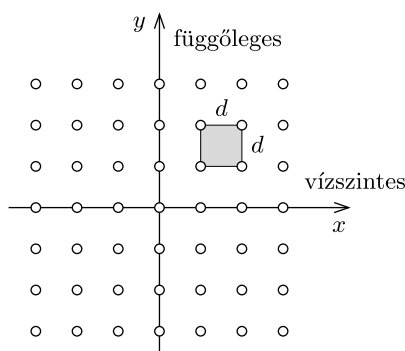


Optika feladatok konzultációra

1. 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 rácsot (annak síkjára merőlegesen) λ hullámhosszúságú lézerefénnyel világítjuk meg? (A rések szélessége egyforma és sokkal kisebb a távolságuknál, valamint $\lambda \ll d$.)

2. Egy optikai rácstra, rá merőlegesen, λ hullámhosszúságú lézerefényt bocsátunk. A rács, 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 .)

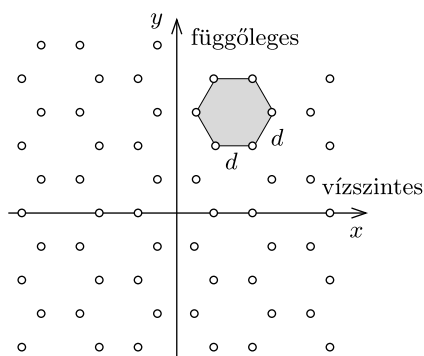
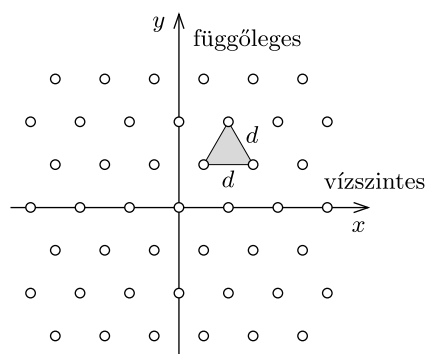
A rács fenti sajátosága jellegzetes, könnyen észrevehető módon mutatkozik meg az elhajlási képben. Hogyan? Milyen lesz az elhajlási kép a $b \ll a$ és $b \approx a$ esetekben? (A rács és az ernyő távolsága L , és $\lambda \ll d$.)



3. Egy átlátszatlan lapon kicsiny lyukak vannak az *ábrán* látható négyzetrács elrendezésben. A lapot monokromatikus, λ hullámhosszúságú lézerefénnyel világítjuk meg merőlegesen. Milyen elhajlási képet figyelhetünk meg a rácsból L távolságra elhelyezett ernyőn, ha a rácsállandó d ? (Feltételezhetjük, hogy $L \gg d \gg \lambda$.)

Hogyan változik az interferenciakép, ha a lapot a négyzet egyik oldala mentén N -szeresére nyújtjuk, és így a rajta lévő lyukak elrendeződése „téglalaprács” lesz?

4. Egy átlátszatlan lapon kicsiny lyukak vannak az *ábrán* látható háromszögrács elrendezésben. A lapot monokromatikus, λ hullámhosszúságú lézerefénnyel világítjuk meg merőlegesen. Milyen elhajlási képet figyelhetünk meg a rácsból L távolságra elhelyezett ernyőn, ha a rácsállandó d ? (Feltételezhetjük, hogy $L \gg d \gg \lambda$.)



5. Egy átlátszatlan lapon kicsiny lyukak vannak az *ábrán* látható szabályos hatszögrács elrendezésben. A lapot monokromatikus, λ hullámhosszúságú lézerefénnyel világítjuk meg merőlegesen.

Milyen elhajlási képet figyelhetünk meg a rácsból L távolságra elhelyezett ernyőn, ha a rácsállandó d ? Mit mondhatunk az intenzitáscsúcsok egymáshoz viszonyított fényességéről? (Feltételezhetjük, hogy $L \gg d \gg \lambda$.)

6. Egy gömb alakú bolygón a légkör törésmutatója a felszíntől mért magasság függvényében az

$$n(h) = \frac{n_0}{1 + \varepsilon h}$$

összefüggés szerint változik, ahol n_0 és ε állandók. A bolygó különlegessége, hogy a tetszőleges magasságban vízszintesen elindított lézersugár mindig „körbeszalad” a bolygón. Mekkora a bolygó sugara?

7. Milyen alakú annak az üvegrúdnak a legömbölyített vége, amely minden, a rúd tengelyével párhuzamosan a legömbölyített felületre érkező fénysugarat az üveg belsejében egyetlen pontba fókuszál? Adjuk meg a felület alakját jellemző görbe egyenletét az n törésmutató és az f fókusztávolság függvényében!

8. Alaszkai *aranyásók* népes csoportja egy széles folyóhoz érkezik. A túlsó parton – éppen szemben – egy hatalmas *aranyrögöt* pillantanak meg. Amelyikük először ér oda, az kapja meg a bányaművelés jogát. Milyen útvonalat válasszon Joe, ha ugyanolyan gyorsan tud evezni a vizen, mint gyalogolni a szárazföldön? Határozzuk meg Joe legkedvezőbb útvonalát, ha sebességének és a folyó sebességének aránya az *aranymetszés* arányszámánál a) nagyobb, b) kisebb.