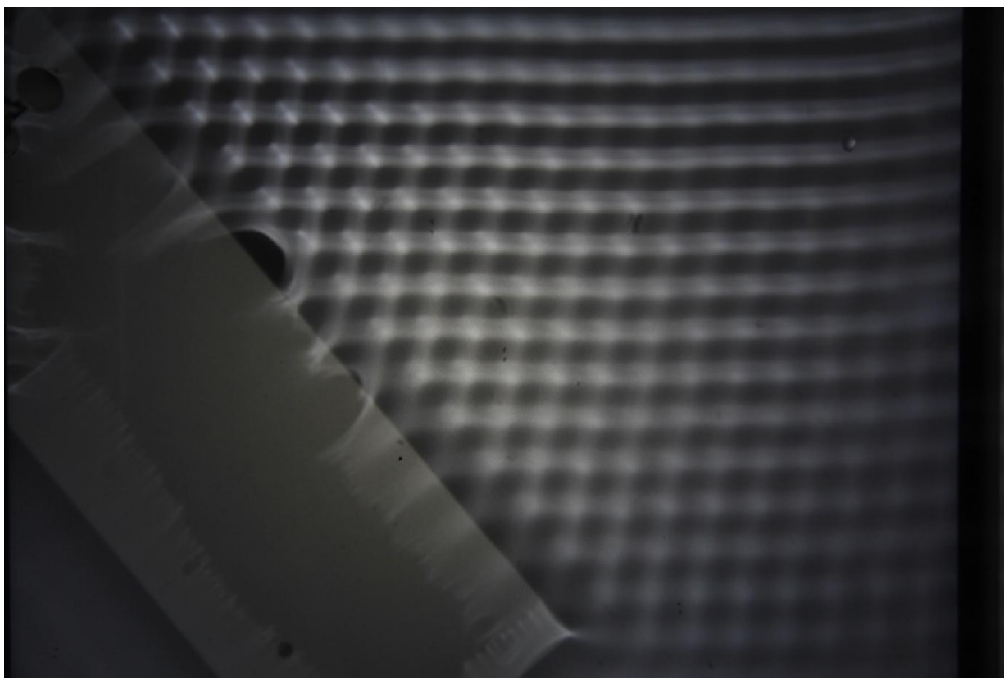


Hullámjelenségek bemutatása hullámkáddal

A hullámkád segítségével víz felszínén keltett harmonikus transzverzális hullámokat tudjuk tanulmányozni. A beépített stroboszkóp segítségével a hullámtér képe kivetíthető a függőleges ernyőre, vagy akár a falra is, sőt a stroboszkóp frekvenciájának megfelelő beállításával „megállítható” a kép. A képen jól megfigyelhetők a hullámfrontok, amelyek pontszerű forrás esetén koncentrikus körök, egyenes forrás esetén pedig párhuzamos egyenesek. A hullámfrontok távolsága a hullámhossz, ami a frekvencia és a terjedési sebesség függvénye. A terjedési sebességet a vízmélység állításával lehet szabályozni. Mélyebb vízben a terjedési sebesség, így a hullámhossz is nagyobb.

1. kísérlet: Hullámok visszaverődése síkfelületről.

A hullámok útjába helyezzünk egyenes felülettel határolt akadályt, és figyeljük meg a képen a visszaverődő hullámokat. A kísérletet végezzük el kör- és egyenes hullámokkal is!



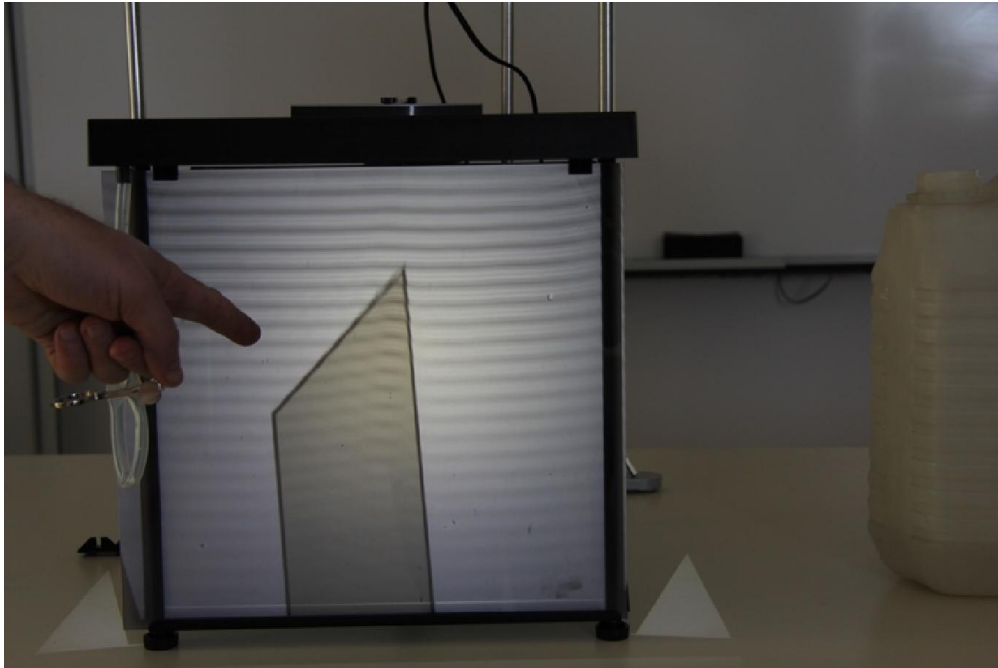
Megfigyelhetjük, hogy a hullámok szabályosan verődnek vissza, vagyis a beeső és visszavert hullámfrontok azonos szöget zárnak be az akadállyal.

Megjegyzések: A megfigyelést nehezíti, hogy az akadályról visszaverődő, és az arrafelé haladó hullámok interferenciáját látjuk.

Használhatunk más alakú akadályokat is, melyeknél érdekes eredménye van a szabályos visszaverődésnek. Például a parabola alakú akadály a tengelyére merőleges egyenes hullámokat egy pontba gyűjti össze.

2. kísérlet: Hullámok törése.

Ezt a jelenséget úgy figyelhetjük meg, hogy a vízbe egy kis magasságú átlátszó lapot teszünk, ami teljesen bemerül a vízbe, ezzel a fölötte levő vízréteg vastagságát, így a hullám terjedési sebességét lecsökkentjük.



Megfigyelhetjük, hogy a jobboldali részben, ahol kisebb a terjedési sebesség megváltozik a terjedés iránya, valamint megnövekszik a hullámhossz.

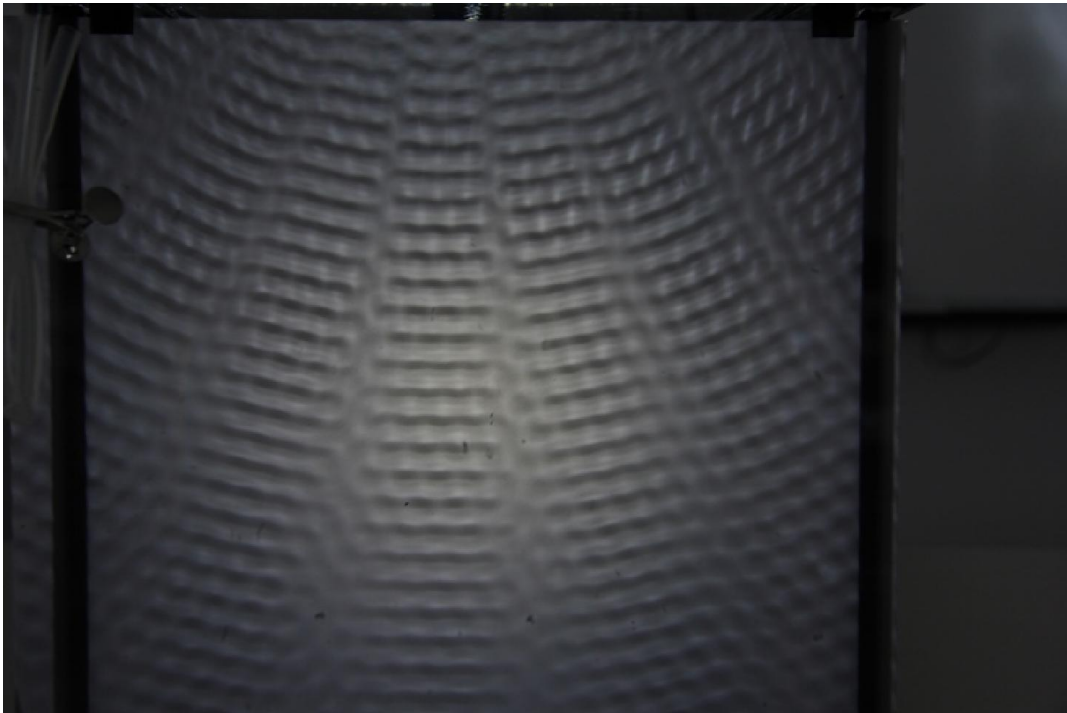
Megjegyzés: Ügyes vízmélység beállítással megvalósítható a teljes visszaverődés esete is. Vagyis megfelelő irányú beesés esetén elérhető, hogy a hullám nem hatol be a második közegbe, hanem annak határáról szabályosan visszaverődik.

3. kísérlet: Körhullámok interferenciája

Interferencia akkor figyelhető meg, ha a találkozó két hullám koherens, vagyis ha a fáziskülönbségük időben állandó. Felületi hullámok esetében interferencia legegyszerűbben úgy valósítható meg, ha a hullámok ugyanabból a forrásból, vagyis két, szinkronban rezgő forrásból származnak.

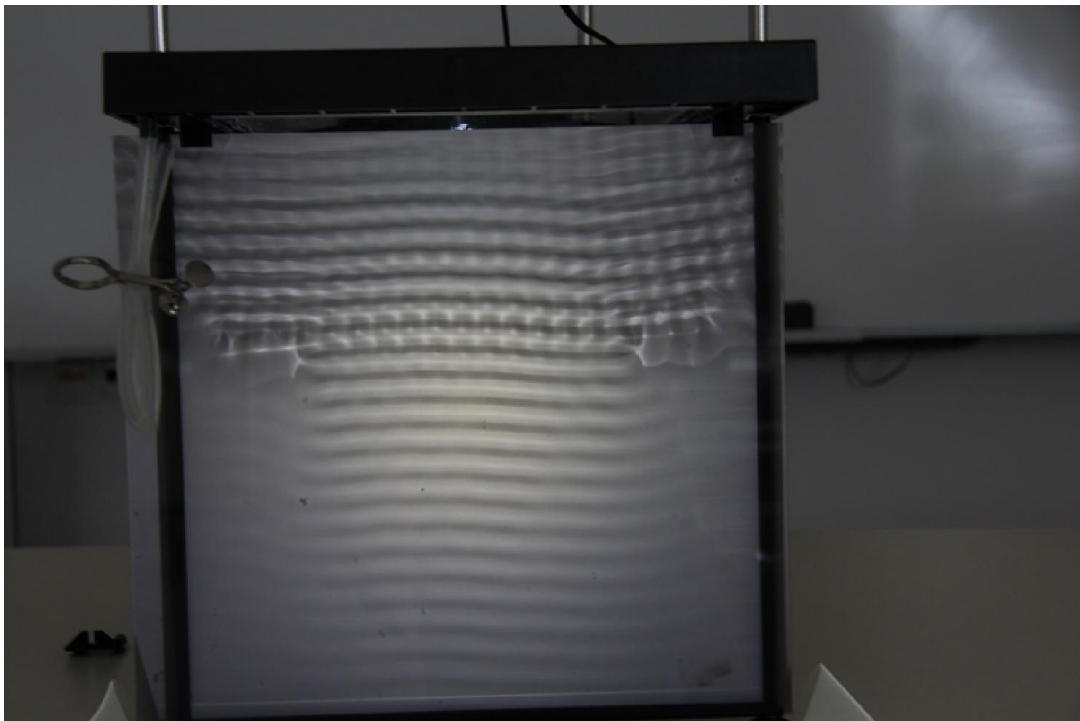
Az ábrán főként a kioltási helyek megfigyelhetők meg szépen. Ezek egy-egy hiperbola íven helyezkednek el, ahol a hullámok útkülönbsége a félhullámhossz páratlan számú többszörösei.

Megjegyzés: A frekvencia változtatásával az interferencia kép átalakul, a kioltási vonalak áthelyeződnek.



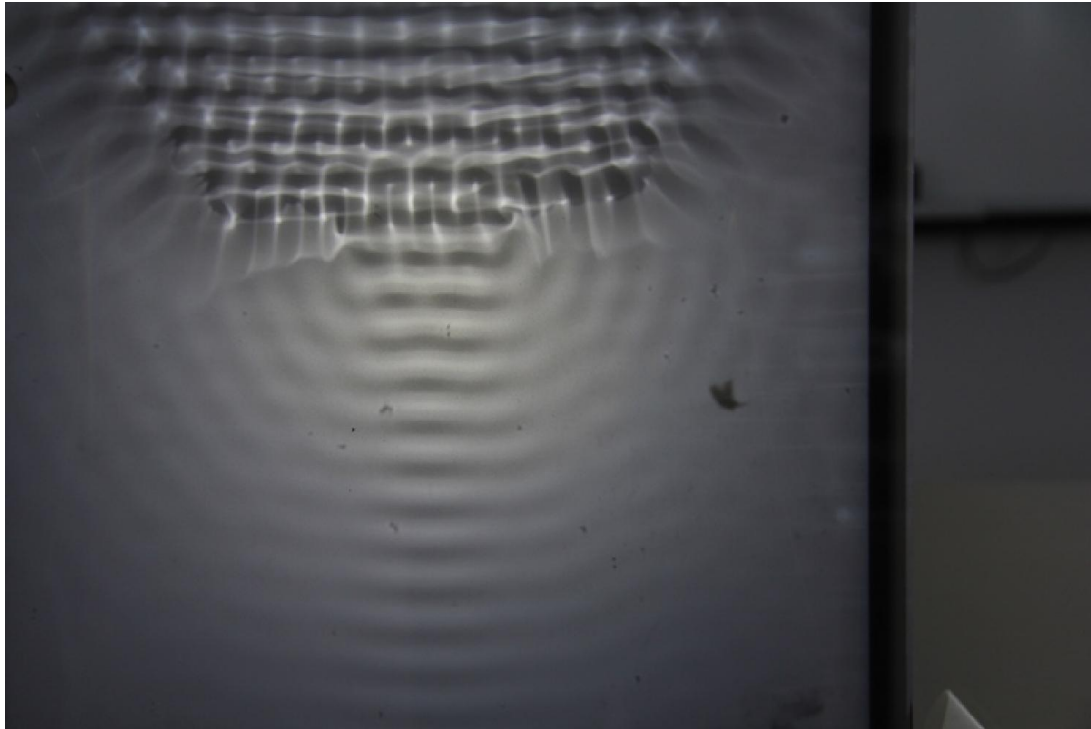
4. kísérlet: Hullámok elhajlása résen.

A hullám útjába helyezünk két akadályt, amelyek közötti résen haladhat át a hullám. Állítsuk be a rés szélességét először a hullámhossznál jóval nagyobbak, majd a hullámhosszal összemérhetőnek, végül a hullámhossznál jóval kisebbnek.



Megfigyelhetjük, hogy széles rés esetén az akadályok mögött éles árnyéktér található. Ha a rés szélessége a hullámhosszal összemérhető, akkor a hullámok szélei „elgömbülnek”, és a hullám kissé

behatol az akadály árnyékterébe. Szűk rés esetén az elhajlás szinte teljes, vagyis a hullám az akadály mögé teljesen behatol.



Megjegyzés: Pontszerű rés esetén az átjutó hullám kör alakú, amplitúdója csekély, függetlenül a beeső hullám alakjától.