

Ismert jelenség a diszperzió, azaz a törésmutató függése a fény hullámhosszától: $n = n(\lambda)$. Vizsgáljuk meg, hogy adott α belépési szög mellett hogyan függ a γ kilépési szög a víz törésmutatójától!

α -t és φ -t úgy választottuk, hogy teljes visszaverődés ne lépjen fel. Az *ábráról* leolvasható, hogy $\delta = 90^\circ - \beta - \varphi$, $BCC_1 \sphericalangle = 180^\circ - (90^\circ - \varphi + 90^\circ - \beta - \varphi) = \beta + 2\varphi$. Írjuk fel a belépő és kilépő fénysugárra a Snellius–Descartes törvényt:

$$(1) \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n(\lambda),$$

$$(2) \quad \frac{\sin \gamma}{\sin(\beta + 2\varphi)} = n(\lambda).$$

Az egyenletrendszer $\sin \gamma$ -ra az addíciós tétel felhasználásával egyszerűen megoldható.

$$\sin \gamma = \sin \alpha \cos 2\varphi + \sqrt{n^2(\lambda) - \sin^2 \alpha} \cdot \sin 2\varphi.$$

Ha $\varphi \neq 0$, akkor $\sin 2\varphi \neq 0$ miatt γ függ $n(\lambda)$ -tól, tehát a kilépési szög függ a belépő fénysugár hullámhosszától, a kilépő fénynyaláb útjába állított ernyőn színek jön létre.

Ha $\varphi = 0$, akkor $\gamma = \alpha$, azaz a kilépő fénysugarak λ -tól függetlenül egy irányba lépnek ki. Azonban színek ebben az esetben is keletkeznek, mivel a különböző hullámhosszú fénysugarak különböző helyen hagyják el a vízfelszínt (*ábra*).

1987-11-416-1.eps

Ha a vízszint nem túl magas, akkor ez az effektus nem jelentős, vagyis a színek eltűnnek.

Megjegyzés: Sok megoldó helyesen vette észre, hogy a feladat visszavezethető egy 2φ szögű „víz prizma” fénytörésére.