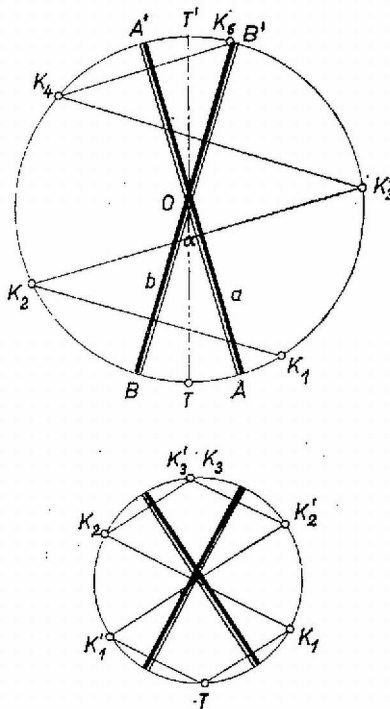


Az α szöget bezáró tükrök között bárhol veszek fel egy tárgyat, annak képe az a tükörre szimmetrikusan keletkezik, s így a tárgypont és képe egyenlő távolságra van a tükör bármely pontjától, tehát $\overline{OT} = \overline{OK_1}$. K_1 -et a másik tükörrel leképezve hasonlóan $\overline{OK_1} = \overline{OK_2}$, és bármely tükrözésre $\overline{OK_n} = \overline{OK_{n+1}}$, ahonnan $\overline{OK_n} = \overline{OT}$. Ezek szerint egy pont képpontjai egy O középpontú, $\overline{OT}$ sugarú körön helyezkednek el. Ugyanezen a körön, a tükrök szögfelezőjére szimmetrikusan helyezkednek el azok a képpontok, melyeknél először b tükör képezi le a tárgyat.



Vizsgáljuk most csak azokat a képeket, amelyek először a -ra való tükrözéssel keletkeznek. Mivel T a szögfelezőn van, $\angle TOB = \angle TOA = \alpha/2$. A tükrözés miatt $\angle TOA = \angle AOK_1$, innen $\angle TOK_1 = \alpha$, majd $\angle K_1OB = \angle BOK_2$, innen $\angle TOK_2 = 2\alpha$. Általában az n -edik leképezésnél legyen $\angle TOK_{n-1} = \beta$. Tegyük fel például, hogy az a tükör képez le. Ekkor $\angle AOK_{n-1} = \beta + \alpha/2$, a tükrözés miatt $\angle K_nOA = \angle K_{n-1}OA = \beta + \alpha/2$, és mivel $\angle K_nOT = \angle K_nOA + \alpha/2 = \beta + \alpha$, tehát minden leképezésnél a középponti szög α -val nő, és így $\angle TOK_n = n \cdot \alpha$.

Csak akkor látunk képet, ha a képpont irányából érkező fénysugár ténylegesen azon tükör irányából érkezik, amely utoljára leképezte. Mivel a tükrök felváltva képezik le a képpontokat, ez azt jelenti, hogy a páros és páratlan indexű pontok a szögfelező ugyanazon oldalán maradnak. (Nem elég kikötni, hogy mindig csak a tükör fonsorozott falára tükrözhetünk, mivel ez a feltétel nem zárja ki páratlan indexű kép létét a $\widehat{BT'}$ íven.) Az először ugyanazon tükörre tükrözött képek számára tehát $n \cdot \alpha \leq 180^\circ$.

Ha $n \cdot \alpha < 180^\circ$, akkor az először a -ra tükrözve keletkező képek száma $n' = [180^\circ/\alpha]$ (azaz n' a $180^\circ/\alpha$ szám egész része, vagyis a legnagyobb egész szám, mely nem nagyobb $180^\circ/\alpha$ -nál), ugyanannyi kép keletkezik először b -re tükrözve is, tehát összesen $n = 2 \cdot [180^\circ/\alpha]$ képet látunk.

Ha $n' \cdot \alpha = 180^\circ$, akkor az utolsó kép a szögfelezőn keletkezik. Ugyanitt keletkezik egy olyan kép is, melyet először b -re tükrözve kapunk, így ekkor a két kép egybeesése miatt csak $n = (2 \cdot 180^\circ/\alpha) - 1$ képet látunk. Speciális esetünkben $\alpha = 60^\circ$, ekkor $n = 5$.

Mivel minden tükrözés megfordítja a jobb és bal oldalt, ezért a páratlan indexű képek olyan állásúak, ahogy tükrökben látjuk magunkat, a páros indexűek az oda- és visszafordítások azonos száma miatt olyanok, ahogy mások látnak bennünket.

Mivel a szögfelezőn történő kép-összeesés csak jól meghatározott szögeknél következik be, ezért ezt a jelenséget használhatjuk a tükrök hajlásszögének beállítására. Be tudunk állítani minden $180^\circ/k = \alpha$ hajlásszöget ($k = 1, 2, 3, \dots$).

A szög értékét a képek számából határozhatjuk meg, ha n képet látunk (n páratlan), akkor $\alpha = \frac{360^\circ}{n+1}$. (Ezek a szögek nem azonosak a csak körző és vonalzó felhasználásával szerkeszthető szögekkel. A beállításnak a fényszóródás és elnyelés a gyakorlatban határt szab.)

Gegus Gábor (Bp., Móricz Zs. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. Megoldható a feladat annak elemzése alapján is, hogy mi a feltétele annak, hogy a tárgyról egy irányban kiinduló fénysugár ugyanoda érkezzon vissza. Visszaérkezik a fénysugár akkor, ha egy tükörre merőlegesen esik be (páratlan index), és ha a sugármenet a szögfelezőre szimmetrikus (páros index).

Pataki Béla (Bp., I. István Gimn., III. o. t.)