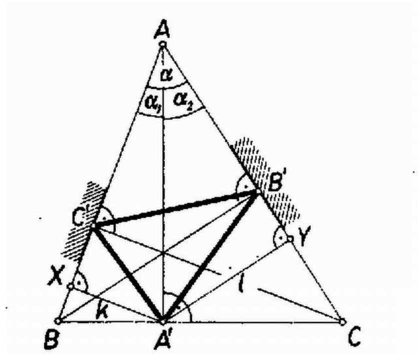
A falon való pattanáskor a labda sebességvektora a beesési merőlegesre tükröződik, iránya ellentétes lesz, ezért a sebesség függőleges komponense változatlan marad, mivel az ütközés függőleges falon történik; a labda vízszintes síkon való vetülete olyan mozgást végez, mintha a fal vetületi egyenesén verődne vissza.

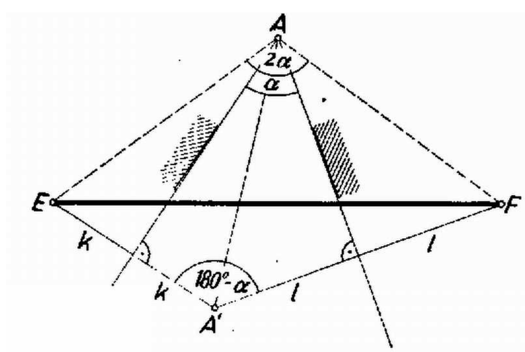
Az A kiindulási pontban az AA'-re állított merőleges messe a falak vetületét a B és C pontban (l. az 1. ábrát).



1. ábra

Ekkor az $A'B'C'$ háromszög az ABC háromszög talpponti háromszöge, mert két-két oldala AB-vel, illetve AC-vel ugyanakkora szöget zár be. Így $ABA'B'$ húrnégyszög ($BA'A\sphericalangle = BB'A\sphericalangle = 90^\circ$). Ebből következik, hogy $B'A'A\sphericalangle = B'BA\sphericalangle = 90^\circ - \alpha$, tehát a hajlítás vetülete a vízszintes síkon AA'-vel $90^\circ - \alpha$ szöget zár be. (Ezt az irányt azzal is meghatározhatjuk, hogy $B'A'Y\sphericalangle = \alpha_1$, ugyanis $B'A'Y\sphericalangle = A'B'B\sphericalangle = A'AB\sphericalangle$ – váltószögekről, illetve ugyanazon íven nyugvó kerületi szögekről lévén szó.)

Képzeljük a labda mozgását egy síkban! Mivel ütközéskor a sebesség függőleges komponense változatlan marad, a labda ferde hajítási pályán mozog, melynek teljes útja az $ABC\triangle$ kerületével egyenlő. Ezt a következőképpen határozhatjuk meg: tükrözzük az A pontot az AB és AC egyenesekre, a nyert tükörpontok távolsága adja meg a háromszög kerületét, az EF-nek az AB-vel, illetve AC-vel alkotott metszéspontja a visszaverődési pontokat.



2. ábra

(Ennek alapján a pálya vízszintes síkon való vetülete meg is szerkeszthető. Az is látható, hogy csak $\alpha < 90^\circ$ esetén van a feladatnak megoldása, hiszen különben $EAF\sphericalangle \geq 180^\circ$ lenne: EF nem metszené a falak vetületét.) Így a cos-tétel alapján

$$s = \sqrt{(2k)^2 + (2l)^2 - 2 \cdot 2k \cdot 2l \cos(180^\circ - \alpha)} = 2\sqrt{k^2 + l^2 + 2kl\cos\alpha}.$$

A ferde hajítás teljes útja φ hajlásszögű c kezdősebesség esetén $c^2/g \sin\varphi$, így $2\sqrt{k^2 + l^2 + 2kl\cos\alpha} = c^2/g \cdot \sin 2\varphi$. Ilyen feltétel mellett az $ABC\triangle$ kerületével egyenlő vízszintes elmozdulás után a ferdén elhajított test ugyanolyan magasságra jut vissza. Tehát a kezdősebesség nagysága és iránya nincs egyértelműen meghatározva, c-nek és φ-nek csak a fenti összefüggést kell kielégítenie.

Kóta József (Tatabánya, Árpád g. III. o. t.)

Megjegyzés: A labda vízszintes útját kifejezhetjük az AA' távolság segítségével is: az AEF egyenlőszárú háromszög szárszöge 2α, szárai AA'-vel egyenlő hosszúak, így $EF = 2AA' \sin\alpha$.

Székely Jenő (Pécs, Nagy Lajos g. IV. o. t.)