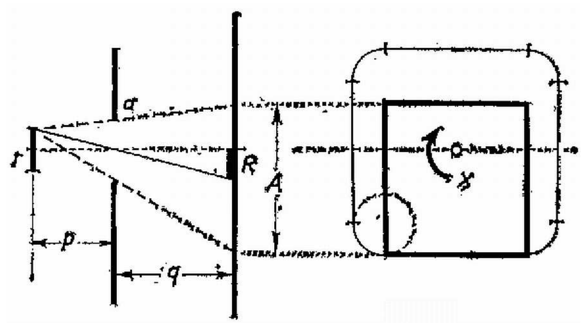
I. megoldás. (1. ábra). A kör alakú fényforrás kerületének minden pontjáról kiinduló nyaláb A oldalhosszúságú négyzet alakú fényfoltot okoz az ernyőn.



1. ábra

Miközben a nyaláb csúcsait körülvisszük a kör kerületén, az ernyőn az A oldalhosszúságú négyzet középpontja R rádiuszú kört ír le. Így keletkezik a fényfolt. Hasonló háromszögekből:

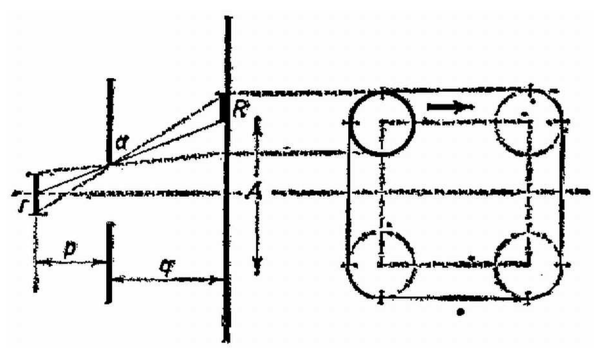
$$\frac{A}{a}=\frac{p+q}{p},\qquad \frac{R}{r}=\frac{q}{p}.$$

Az ernyőn keletkező fényfoltra nézve az R/A arány:

$$\frac{R}{A}=\frac{r}{a}\cdot\frac{1}{1+p/q}$$

Pintér Ferenc (Csongrád, Batsányi J. Gimn., IV. o. t.)

II. megoldás. (2. ábra). Nézzük azokat a sugarakat, amelyek a kör kerületéről indulnak és a négyzet alakú lyuk egyik sarkán mennek át.



2. ábra

Ezek az ernyőn R rádiuszú kör alakú fényfoltot okoznak. Miközben a nyaláb csúcsát körülvisszük az a oldalhosszúságú négyzet kerületén, az ernyőn az R rádiuszú világos kör középpontja A oldalhosszúságú négyzet kerületén vonul végig. Arányosságokból az előbbi eredményt kapjuk.

Taglalás. Tulajdonképp a sötétkamra (camera obscura) elméletéről van szó. Az ernyőn keletkező fényfolt akkor hasonlít a fényforráshoz, ha $R\gg A$. Ez akkor következik be, ha $a\ll r$. De ronthatja ezt, ha $p\gg q$.

Az ernyőn keletkező fényfolt akkor hasonlít a lyukhoz, ha $R\ll A$. Ez akkor következik be, ha $a\gg r$. Ezt elősegítheti, ha $p\gg q$.

Ha messze levő tárggyal, például Nappal végezzük a kísérletet, akkor célszerű annak $\alpha=2\,r/p$ látószögével számolni. Eredményünk eszerint átalakítva:

$$\frac{R}{A}=\frac{r}{a}\cdot\frac{1}{1+p/q}=\frac{2r}{p}\cdot\frac{q}{2a(1+q/p)}\approx\alpha\cdot\frac{q}{2a}.$$

A fényfolt annál inkább hasonlít a fényforráshoz, minél inkább $p\gg 2\,a$. Például téglalap alakú tükörrel napfogyatkozáskor pár méter messze levő falon a Nap sarló alakú fényfoltját látjuk.