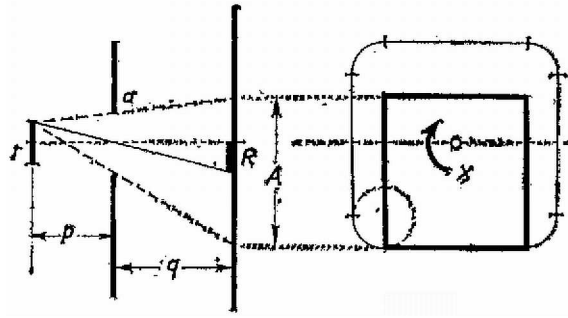


I. megoldás. (1. ábra). A kör alakú fényforrás kerületének minden pontjáról kiinduló nyaláb A oldalhosszúságú négyzet alakú fényfoltot okoz az ernyőn.



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:

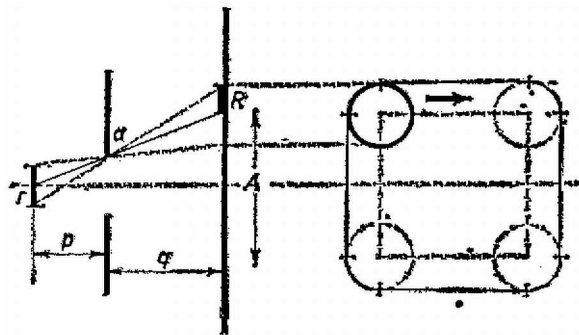
$$\frac{A}{a} = \frac{p+q}{p}, \quad \frac{R}{r} = \frac{q}{p}.$$

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 $\alpha = 2r/p$ 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 $p \gg 2a$. Például téglalap alakú tükörrel napfogyatkozásakor pár méter messze levő falon a Nap sarló alakú fényfoltját látjuk.