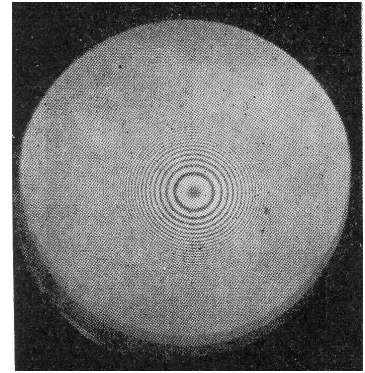


**Zadatak TO5:** Kvalitet izrade konveksne površi sočiva kontroliše se oblikom i međusobnim rastojanjem koncentričnih prugastih površi (Njutnovih prstenova), koje se dobijaju kao efekat interferencije monohromatske svetlosti na tankom vazдушnom sloju između ravne etalon-površni i sferne površi sočiva koja se ispituje.

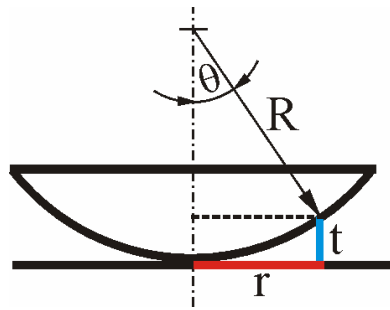
Izračunati poluprečnik krivine konveksne površi plankonveksnog sočiva ako je poluprečnik prvog svetlog interferentnog Njutnovog prstena, za svetlost talasne dužine  $\lambda = 600 \text{ nm}$ ,  $r_1 = 100 \text{ }\mu\text{m}$ .



**Rešenje TO5:**

Debljina vazдушnog sloja ( $t$ ) između plankonveksnog sočiva i ravne etalon-površni (slika TO5) može se izračunati relacijom:

$$t = R - R \cos \theta = R \cdot (1 - \cos \theta).$$



Slika TO5

Za male vrednosti ugla  $\theta$  mogu se uvesti sledeće aproksimacije:

$$\sin \frac{\theta}{2} \approx \frac{\theta}{2} \quad \wedge \quad \theta \approx \frac{r}{R}.$$

Njihovom zamenom u trigonometrijskoj transformaciji:  $1 - \cos \theta = 2 \sin^2 \frac{\theta}{2}$

relacija za debljinu vazдушnog sloja ( $t$ ) između plankonveksnog sočiva i ravne etalon-površni dobija sledeći oblik:

$$t = R \frac{\theta^2}{2} = \frac{R}{2} \frac{r^2}{R^2} = \frac{r^2}{2R}$$

odakle sledi relacija za izračunavanje poluprečnika krivine konveksne površi plankonveksnog sočiva:

$$R = \frac{r^2}{2t}.$$

Da bi se dobio odgovarajući svetli interferentni Njutnov prsten, neophodno je da bude ispunjen uslov pojave maksimalnog pojačanja intenziteta svetlosti kod interferencije:

$$t = (2z + 1) \cdot \frac{\lambda_0}{4n} \quad z = 0, 1, 2, \dots$$

gde je:

$\lambda_0$  – talasna dužina upadne svetlosti (u vazduhu), a  
 $n$  – indeks prelamanja tankog sloja.

Za  $z = 0$  dobijamo debljinu vazdušnog sloja:  $t_1 = \frac{\lambda_0}{4 \cdot 1} = 150 \text{ nm}$

koja odgovara prvom svetlom interferentnom Njutnovom prstenu. Zamenom ove vrednosti i zadate vrednosti poluprečnika prvog svetlog interferentnog Njutnovog prstena u prethodno izvedenoj relaciji dobija se poluprečnik krivine konveksne površi plankonveksnog sočiva:

$$R = \frac{r_1^2}{2 t_1} = 33,333 \text{ mm} .$$