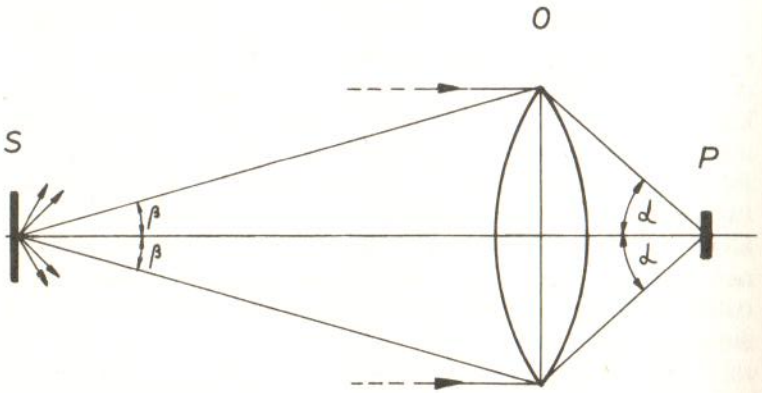
– te Bifon zaključuje da je Arhimed mogao da ostvari ono što mu pripisuje legenda. I skoro dva stoleća kasnije jedan američki inženjer još jednom proverava Arhimeda, ovoga puta u njujorškoj luci, fokusirajući zrake na drvenu barku. I on je odao priznanje Arhimedu. Na taj način, izgleda da ćemo legendu o Arhimedovom podvigu morati da prevedemo u verovatne događaje, pogotovu kada se zna da je on napisao studiju „O ogledalima koja pale". Uostalom, teško je poverovati da je Plutarh ili neko drugi, sigurno manje nadaren od Arhimeda, mogao da izmisli predstavu o tako neobičnom uređaju, koji je, kako se vidi, moguće načiniti.

U naše vreme Arhimedov tip solarnog uređaja doživljava veliku primenu. U stvari, njegovo rešenje predstavlja jedan od glavnih načina zahvatanja sunčane energije u velikim razmerama.



Sl. 21. Fokusiranje svetlosti pomoću sabirnog sočiva.

*Granice koncentracije**. Razmotrimo najpre neka osnovna pitanja u vezi s usmeravanjem i fokusiranjem Sunčevih zraka. Pre svega, do koje mere možemo da koncentrišemo te zrake? Pomoći ćemo se šematskom slikom (sl. 21) Sunca (S) i optičkog sistema (O) pomoću koga se Sunčevi zraci usmeravaju, proizvodeći lik u tački P u žižnoj ravni. Obično se uzima da Sunce šalje na Zemlju snop paralelnih zraka, što je približno tačno, jer je ona od njega udaljena oko 150 miliona kilometara. Ipak, Sunce se ne

može smatrati tačkastim izvorom, jer, zbog njegovog prečnika od 1,38 miliona kilometara, ono se sa Zemlje vidi u prostornom uglu od 0,0000053 steradijana, odnosno ugao Sunčevog diska iznosi za posmatrača sa Zemlje 0,5°. To znači da se ivični (glavni) zraci Sunca razilaze pod uglom od 0,5°, što određuje principijelnu granicu mogućnosti fokusiranja. Drugim rečima, svetlosni izvor koji nije tačkast (u matematičkom smislu), već ima konačne dimenzije, ne možemo nikakvim sredstvima da fokusiramo u tačkast lik.

Da bismo došli do brojčanih pokazatelja mogućeg fokusiranja, najbolje je da zamislimo da se Sunčev disk sastoji od skupa infinitezimalnih elemenata, od kojih svaki zrači snagom S u svim pravcima. Svaki od tih elemenata možemo smatrati tačkastim izvorom (sl. 21). Gustina snage na Suncu, odnosno Sunčeva sjajnost, iznosi 6 350 W/cm^2.

Iz osnovnih zakona fizike sledi da je za savršen optički sistem, a pod uslovom da snop svetlosti između izvora i prijemnika ne slabi, sjajnost lika S′ data jednostavnim obrascem:

$$S' = S \sin^2\alpha,$$

gde je α poluugao otvora sočiva u odnosu prema liku. Vidimo da se najveća sjajnost dobija za $\alpha = 90°$, i to sjajnost jednaka sjajnosti izvora. U našem slučaju S predstavlja sjajnost Sunca. Prema tome, najviše možemo da postignemo to da u liku koncentrišemo gustinu snage (snagu po m^2) jednaku Sunčevoj. *Na Zemlji, dakle, u principu možemo da načinimo malo sunce.*

Na sl. 22 data je sjajnost lika prema sjajnosti Sunca za razne vrednosti ugla α. Na primer, ako upotrebimo sočivo prečnika 1,2 m i žižne daljine 0,6 m, ugao α $\left(\text{koji se dobije iz odnosa } \operatorname{tg}\alpha = \frac{\frac{D}{2}}{F} = \frac{\frac{1{,}2}{2}}{0{,}6} = 1{,}0\right)$ iznosi 45°, pa je sjajnost lika, po dijagramu, jednaka polovini sjajnosti Sunca, tj. 3175 W/cm^2, a ukupna snaga, ako nema gubitaka, biće