

Megoldás. *a)* A Föld–Nap távolság sokkal nagyobb, mint a gyűjtőlencse fókusztávolsága, emiatt a Nap képe gyakorlatilag a lencse fókuszsíkjában, a lencsétől

$$f = \frac{1}{D}$$

távolságban jön létre. A kép méretét a Nap két „széléről” érkező, egymással $\varphi = 32'$ szöget bezáró fénysugarak jelölik ki. Ez a látószög ívmértékben kifejezve

$$\varphi = 2\pi \cdot \frac{32}{60 \cdot 360} = 9,3 \cdot 10^{-3}$$

radiánnak felel meg.

A kép átmérője (a lencse középpontján irányváltoztatás nélkül áthaladó fénysugarak menete szerint)

$$d_{\text{kép}} = \varphi \cdot f = \varphi \cdot \frac{1}{D}.$$

Ez a méret az első esetben (ami egy kézi nagyítónak felel meg) 7,7 mm-nek, a második (egy csillagászati távcsőre utaló) esetben pedig kb. 11 cm-nek adódik.

b) A Nap képe az ernyőn annyszor fényesebb, mint az ernyő többi része, ahányszor nagyobb a lencse megvilágított területe a kép területénél:

$$\frac{I_{\text{kép}}}{I_{\text{ernyő}}} = \left(\frac{d_{\text{kép}}}{d} \right)^2 = \left(\frac{\varphi}{d \cdot D} \right)^2.$$

Ez az arányszám az első esetben kb. 2000 (ilyenkor az ernyő feltehetően kiég!), a második esetben pedig mintegy 30.