

Zadanie 4.3

Obserwator ogląda Księżyc przez teleskop o średnicy 10 m. Przyjmij, że Księżyc świeci (odbija) światłem zielonym o długości fali 570 nm, a jego odległość od Ziemi wynosi 380 000 km. Oblicz minimalny odległość kraterów na powierzchni Księżyc, które przez teleskop można zobaczyć oddzielnie.

Dane:

$$D = 10 \text{ m}$$

$$\lambda = 570 \text{ nm} = 570 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 5,7 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

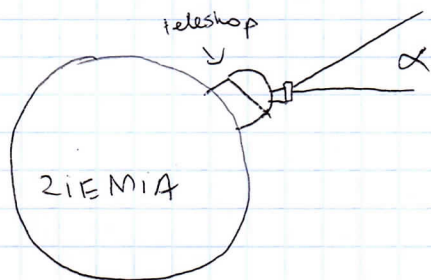
$$r = 380\,000 \text{ km} = 380\,000\,000 \text{ m} = 3,8 \cdot 10^8 \text{ m}$$

szukane:

$$d = ?$$

Rozwiązanie:

rysunek pomocniczy



$$\sin \alpha = \frac{d}{r}$$

$$\sin \alpha = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{D} \rightarrow \text{zobokność rozdzielna przyrządu optycznego}$$

Z uwagi o tym, że odległość Ziemi do Księżyc jest bardzo duża, kąt α będzie mały, możemy więc przybliżyć

$$\sin \alpha \approx \tan \alpha$$

$$1,22 \cdot \frac{\lambda}{D} \approx \frac{d}{r} \Rightarrow d \approx 1,22 \cdot \frac{r \lambda}{D}$$

$$d = 1,22 \cdot \frac{3,8 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot 5,7 \cdot 10^{-7} \text{ m}}{10 \text{ m}} \approx 2,642 \cdot 10 \text{ m} = 26,4 \text{ m}$$