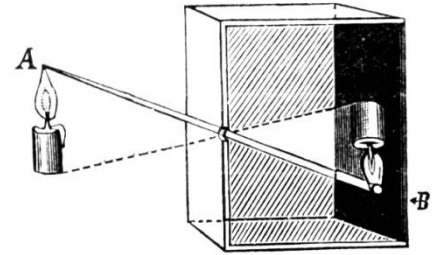


Wyznaczanie średnicy kątowej Słońca za pomocą kamery otworkowej

Średnica kątowa Słońca to wielkość, która informuje nas o tym, jak duże jest Słońce na naszym niebie. Wielkość tę wyrażamy w mierze kątowej, np. w stopniach. Do wyznaczenia średnicy kątowej Słońca wykorzystamy kamerę otworkową (camera obscura). Kamera ta jest prostym przyrządem optycznym, który umożliwia uzyskać rzeczywisty obraz obiektów (patrz szkic obok). W kamerze do utworzenia obrazu wykorzystywana jest mała dziurka. Nie ma tu żadnych soczewek.



Plan pracy

1. Z plastikowej tuby i innych dostarczonych materiałów wykonaj kamerę otworkową.
 - a) Jeden koniec rury zamykamy czarnym kartonem...
 - b) i na jego środku wykonujemy dziurkę o średnicy ok. 1 mm.
 - c) Drugi koniec rury zamykamy białą kartką papieru (to będzie ekran), ...
 - d) na której wcześniej można zaznaczyć podziałkę (np. linie równoległe co 1 mm).
 - e) Dodatkowo na rurze można umieścić celownik, który pomoże nakierować naszą kamerę otworkową na Słońce (sposób wykonania celownika zależy od Waszej pomysłowości).
2. Nakieruj kamerę na Słońce tak, aby światło słoneczne wpadło przez dziurkę do jej wnętrza. Wtedy na białej kartce na drugim końcu rury pojawi się okrągła plama światła, która jest obrazem Słońca. Trzeba w jakiś sposób ustabilizować ukierunkowanie kamery na Słońce, żeby obraz Słońca nie przesuwał się.
3. Zmierz średnicę obrazu Słońca wykorzystując np. podziałkę zaznaczoną na kartce-ekranie. Pomocne może być wykonanie zdjęcia.
4. Zmierz długość rury. Następnie wykonaj obliczenia pozwalające wyznaczyć średnicę kątową Słońca. Wykorzystaj do tego następujący wzór wynikający z rysunku zamieszczonego poniżej.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d}{l}$$

d to średnica obrazu Słońca,
 l to długość rury,
 α to średnica kątowa Słońca.

Po przekształceniach otrzymujemy wzór końcowy:

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{d}{l}$$

Jeśli kąt α jest mały (w przypadku Słońca widzianego z Ziemi to prawda) i wyrazimy go w radianach, to możemy użyć takiego przybliżonego wzoru:

$$\alpha [\text{rad}] \approx \frac{d}{l}$$

Podstaw dane do wzoru i oblicz średnicę kątową Słońca wyrażoną w stopniach kątowych. Pamiętaj, aby d i l były w tych samych jednostkach, np. w cm.

Wpisz dane pomiarowe:

długość rury, l :

średnica obrazu Słońca, d :

Wyliczona średnica kątowa Słońca, α [stopnie]:

(uwaga: jeśli użyjesz wzoru przybliżonego, przelicz α [rad] na α [stopnie])

