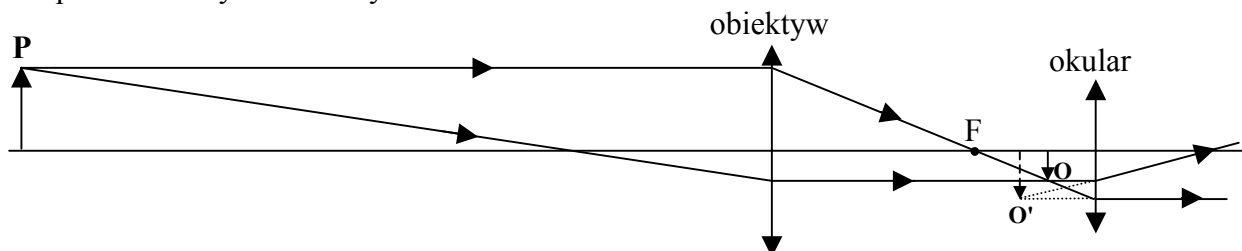


Uczniowie zbudowali lunetę Keplera z dwóch szklanych soczewek dwuwypukłych – obiektywu o ogniskowej 50 cm i okularu o ogniskowej 5 cm. Prawe ognisko obiektywu i lewe ognisko okularu się pokrywają (zob. rys.). Uwaga: na rysunku stosunek ogniskowych nie odpowiada danym liczbowym.



Gdy przedmiot **P** oddala się od lunety, obraz **O** przesuwa się w, a obraz **O'** przesuwa się w Gdy **P** jest bardzo daleko (tak, że wiązka padająca na obiektyw może być uznana za równoległą), obraz **O** znajdzie się, a wiązka wybiegająca z okularu będzie

Opisz, czym różni się obraz nieba widziany przez lunetę od obrazu widzianego przez lunetę odwróconą (gdy patrzymy od strony obiektywu).

[illegible]

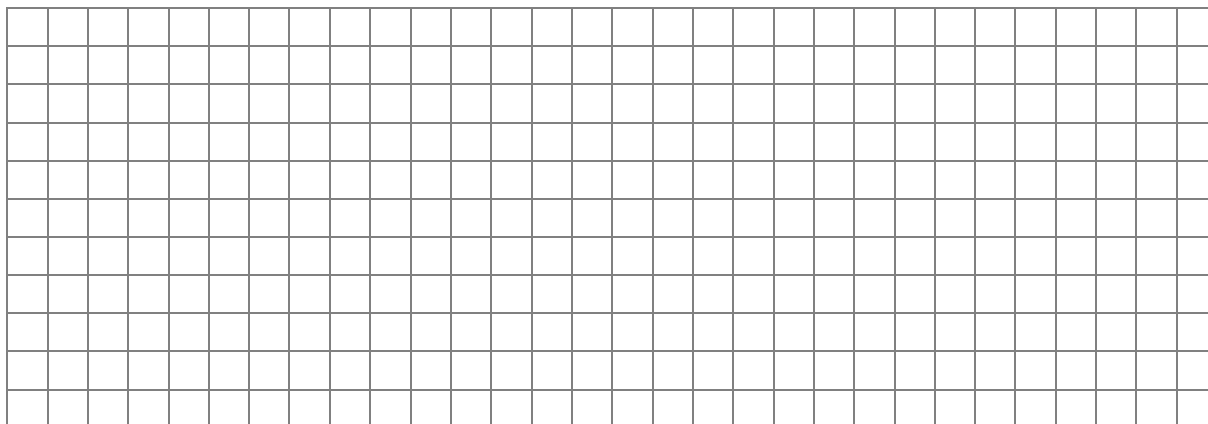
Okular jest soczewką symetryczną i wykonaną ze szkła o współczynniku załamania 1,5 względem powietrza. Oblicz promień krzywizny powierzchni tej soczewki.

A large grid of graph paper with 20 columns and 15 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger square at the top left corner, likely for a title or header. The grid is empty and ready for use.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3
	Maks. liczba pkt	3	1	2	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

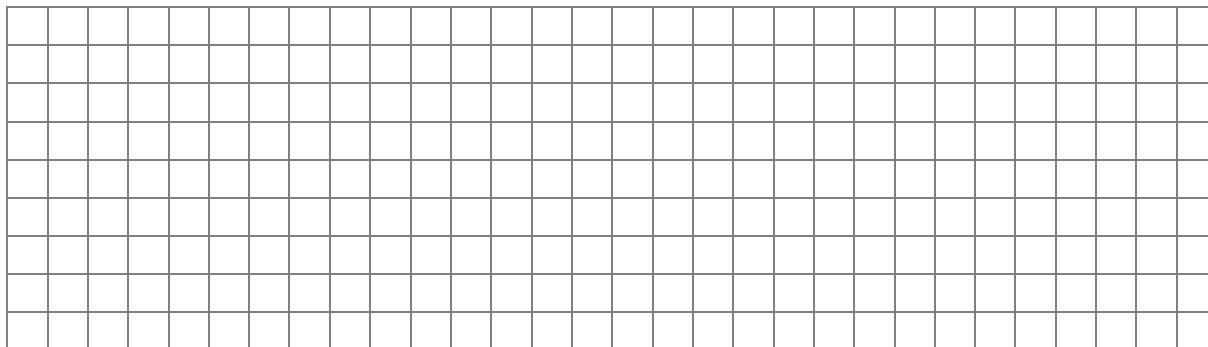
Zadanie 3.4 (2 pkt)

Na opisaną lunetę o średnicy obiektywu 7 cm pada wiązka równoległa do osi. Wykonaj odpowiedni rysunek i wykaż, że minimalna średnica okularu niezbędna do tego, aby cała wiązka wpadająca do obiektywu trafiła do okularu, wynosi 7 mm.

**Zadanie 3.5 (2 pkt)**

Średnica obiektywu lunety wynosi 7 cm, a średnica okularu wynosi 7 mm (patrz zadanie 3.4). Średnica okularu jest równa średnicy źrenicy oka przystosowanego do widzenia w ciemności. Jeśli gwiazda leżąca w odległości 40 lat świetlnych jest z trudem dostrzegalna gołym okiem, to w jakiej maksymalnej odległości może leżeć identyczna gwiazda, aby można ją było dostrzec przez tę lunetę? Zapisz odpowiedź i ją uzasadnij. Pomiń pochłanianie światła w przestrzeni kosmicznej.

Wskazówka: O możliwości zobaczenia gwiazdy decyduje moc światła wpadającego do oka obserwatora.

**Zadanie 3.6 (2 pkt)**

Oko ludzkie jest najbardziej wrażliwe na światło o długości fali 550 nm, a jego czułość (minimalna energia wywołująca wrażenie świetlne) wynosi $7 \cdot 10^{-18}$ J.

Oblicz minimalną liczbę fotonów o długości fali 550 nm, które muszą równocześnie wpaść przez źrenicę oka, aby wywołać wrażenie świetlne.

