

Оптические измерения

Лекция 3

Темы лекции

- Коллиматор. Разновидности коллиматоров.
- Виды тест-объектов.
- Зрительная труба.
- Диоптрийная трубка.

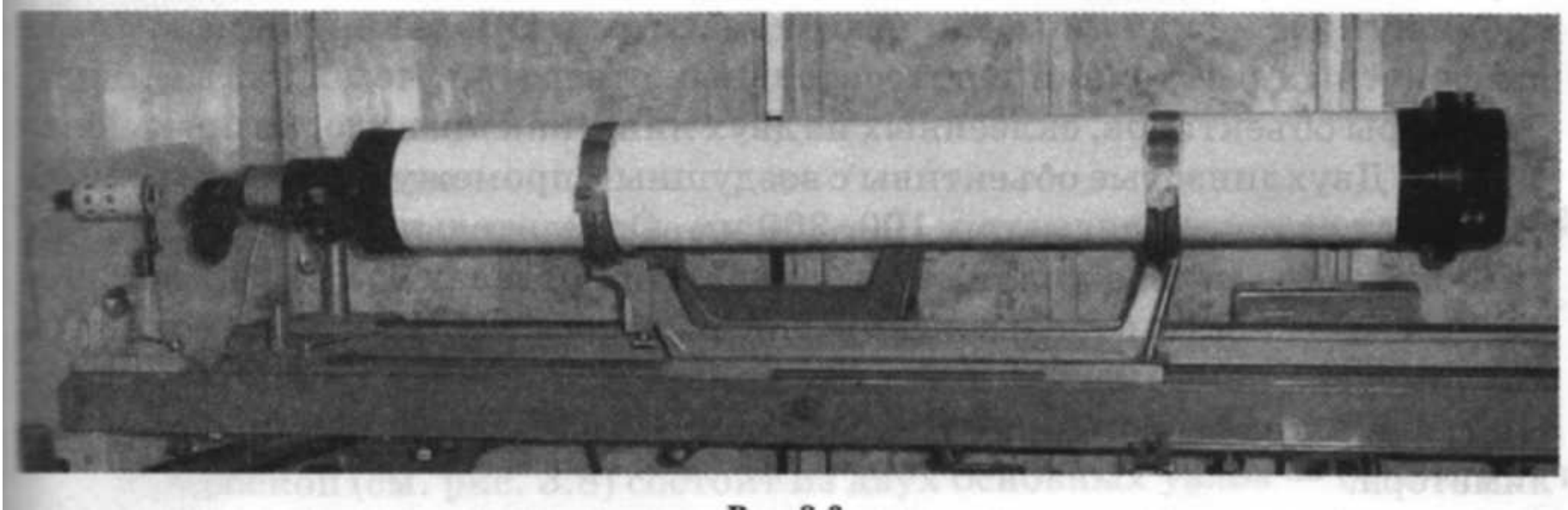
Что нужно для проведения измерений?

- Источник
- Проверяемый объект
- Измеритель

Источник

- Естественные: солнце, звезды, удаленные на расстояние более $1000 f'$ предметы – имитируют бесконечность;
- Искусственные: коллиматор – имитирует бесконечность;
- точечная диафрагма – имитирует точечный источник.

Коллиматор



to collimate – придавать параллельность,
выравнивать

Коллиматор

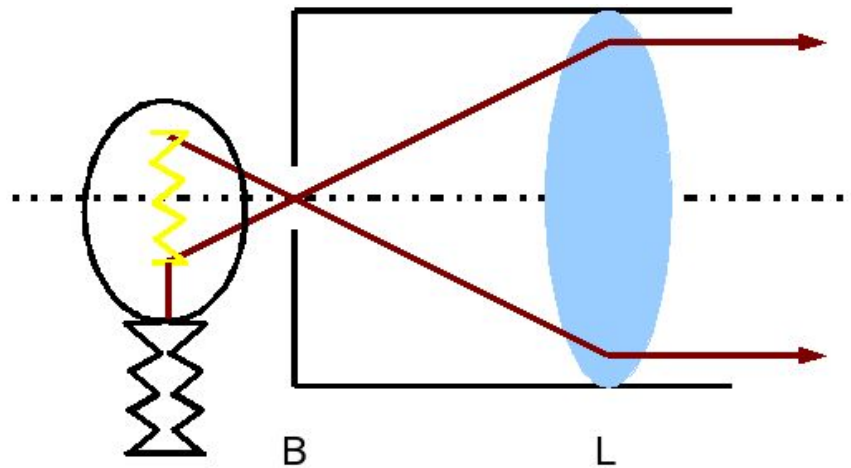
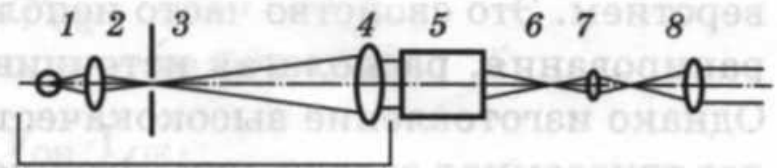


Рис. 3.7
Коллиматор

(в составе схемы исследования объектива):

1 — лампа; 2 — конденсор; 3 — тест-объект; 4 — объектив коллиматора; 5 — исследуемый объект; 6 — изображение тест-объекта; 7, 8 — наблюдательный микроскоп.



Коллиматор

Поле зрения

$\text{tg } \varphi = r \text{ тест-объекта} / f' \text{ объектива}$

Необходимое условие для проверки:

$f' \text{ коллиматора} \geq 3-5 f' \text{ проверяемого}$
объектива

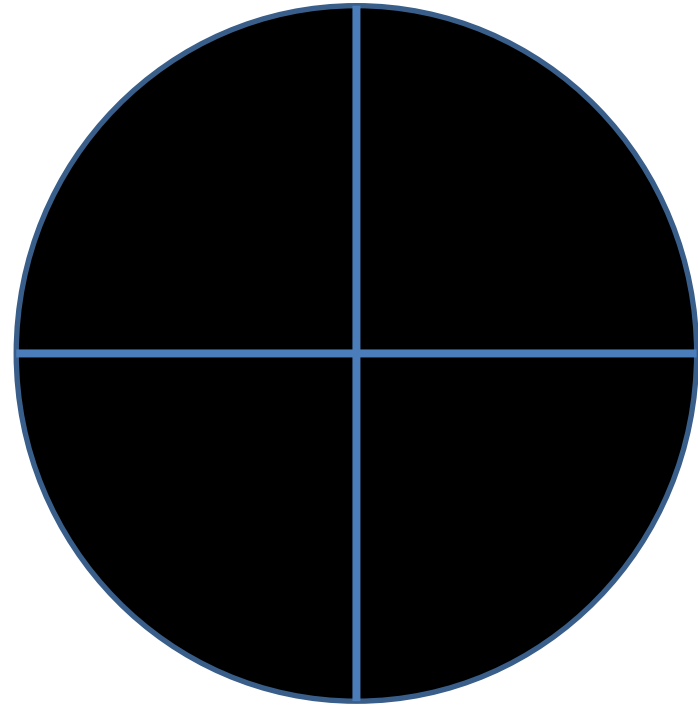
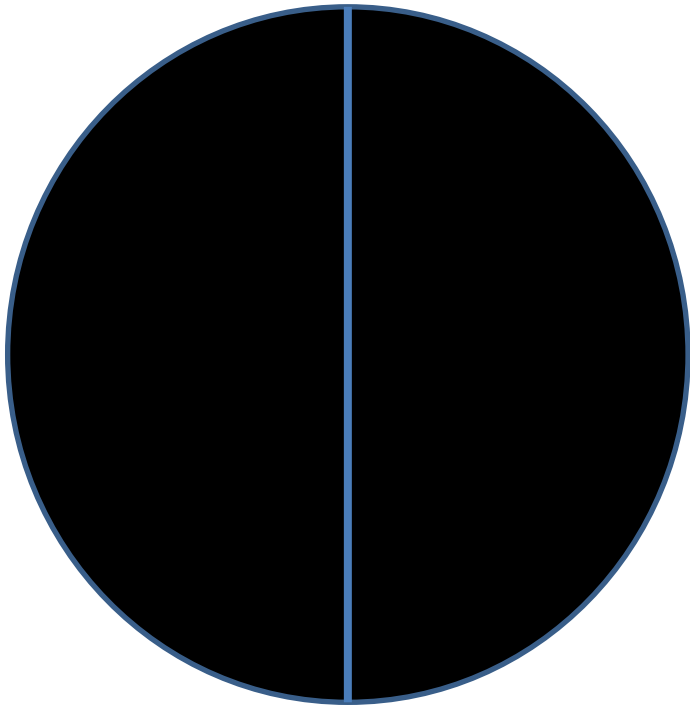
Тест-объект

- Точечная диафрагма – для имитации параллельного пучка;



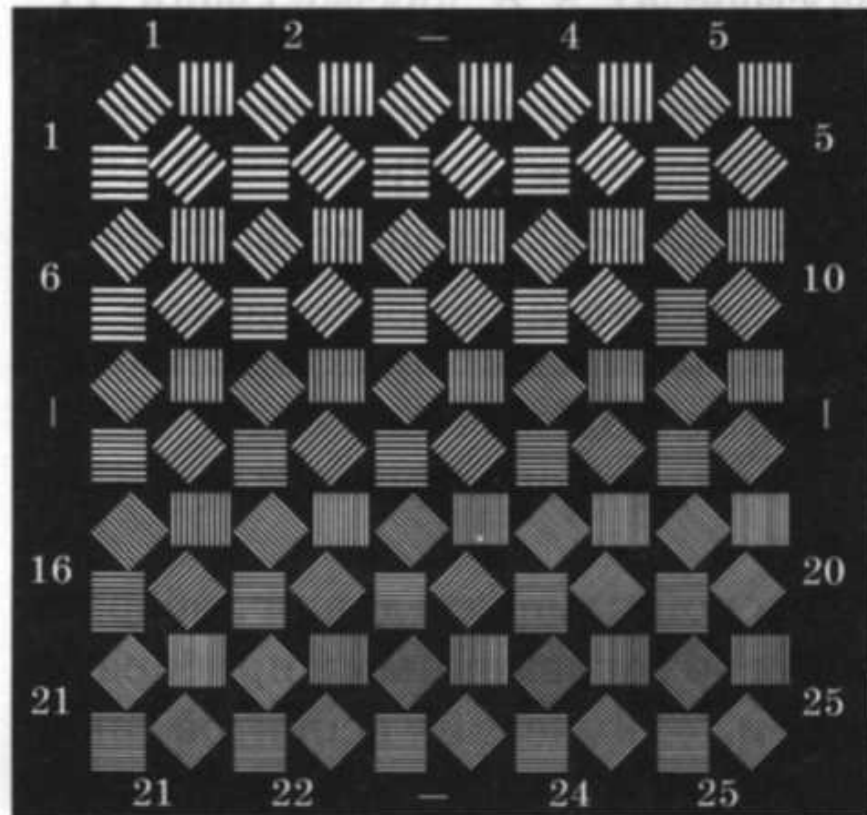
Тест-объект

- Линия, перекрестие – для проверки оптической системы на абберации;



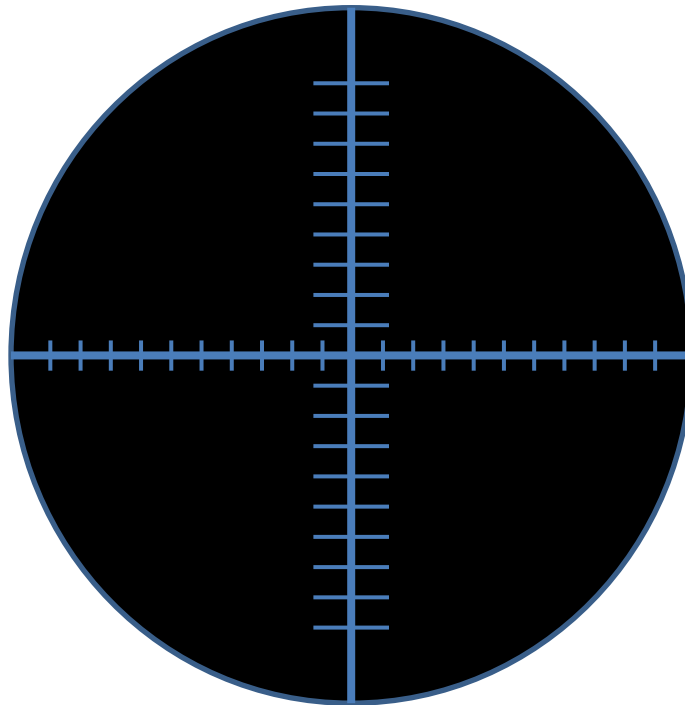
Тест-объект

- Мира – для проверки разрешающей способности;

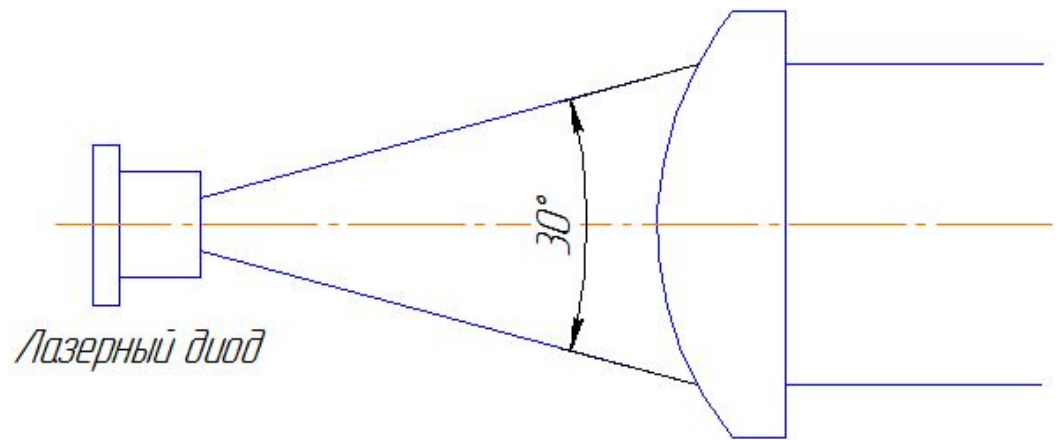
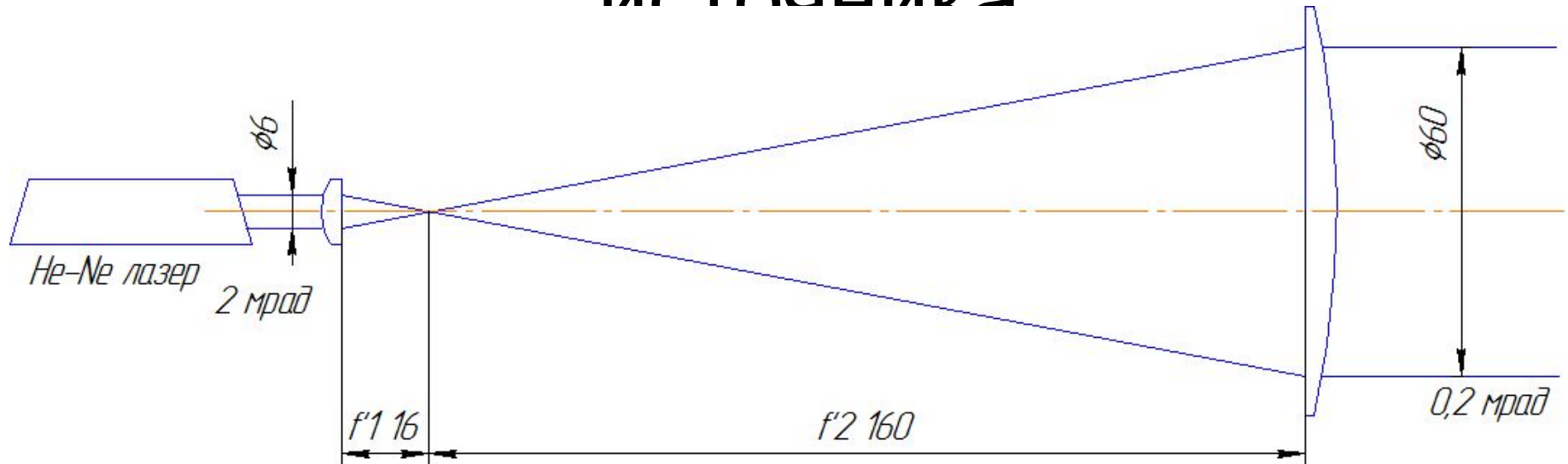


Тест-объект

- Сетка – для измерения поля зрения



Коллиматор для лазерного источника



Короткофокусная линза
 $f' = 3-10 \text{ мм}$

Зрительная труба

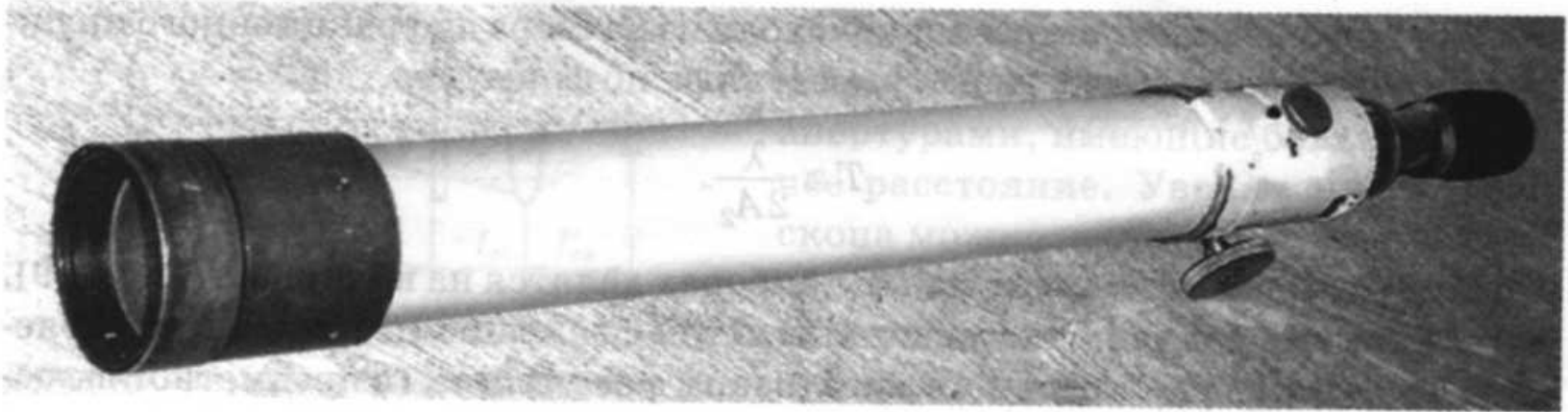


Рис. 3.11

Измерительная зрительная труба

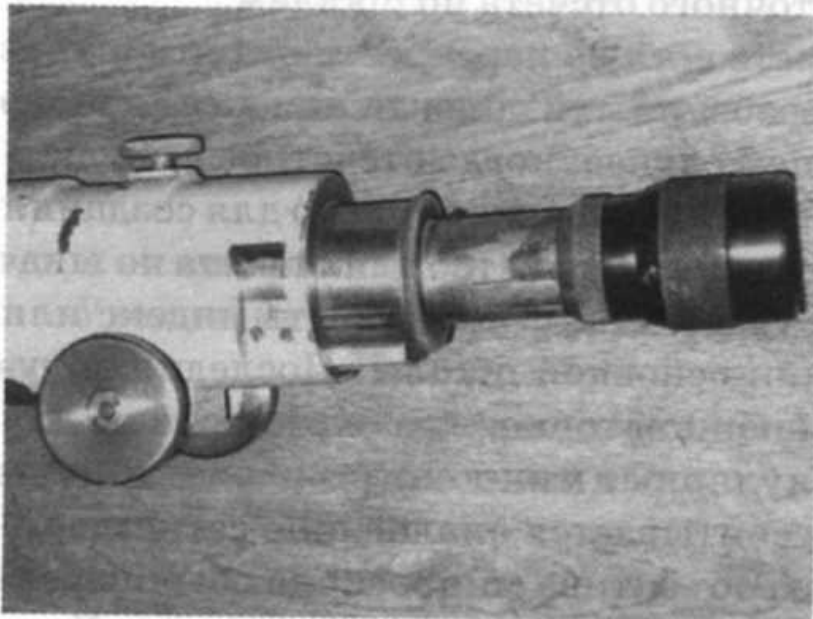
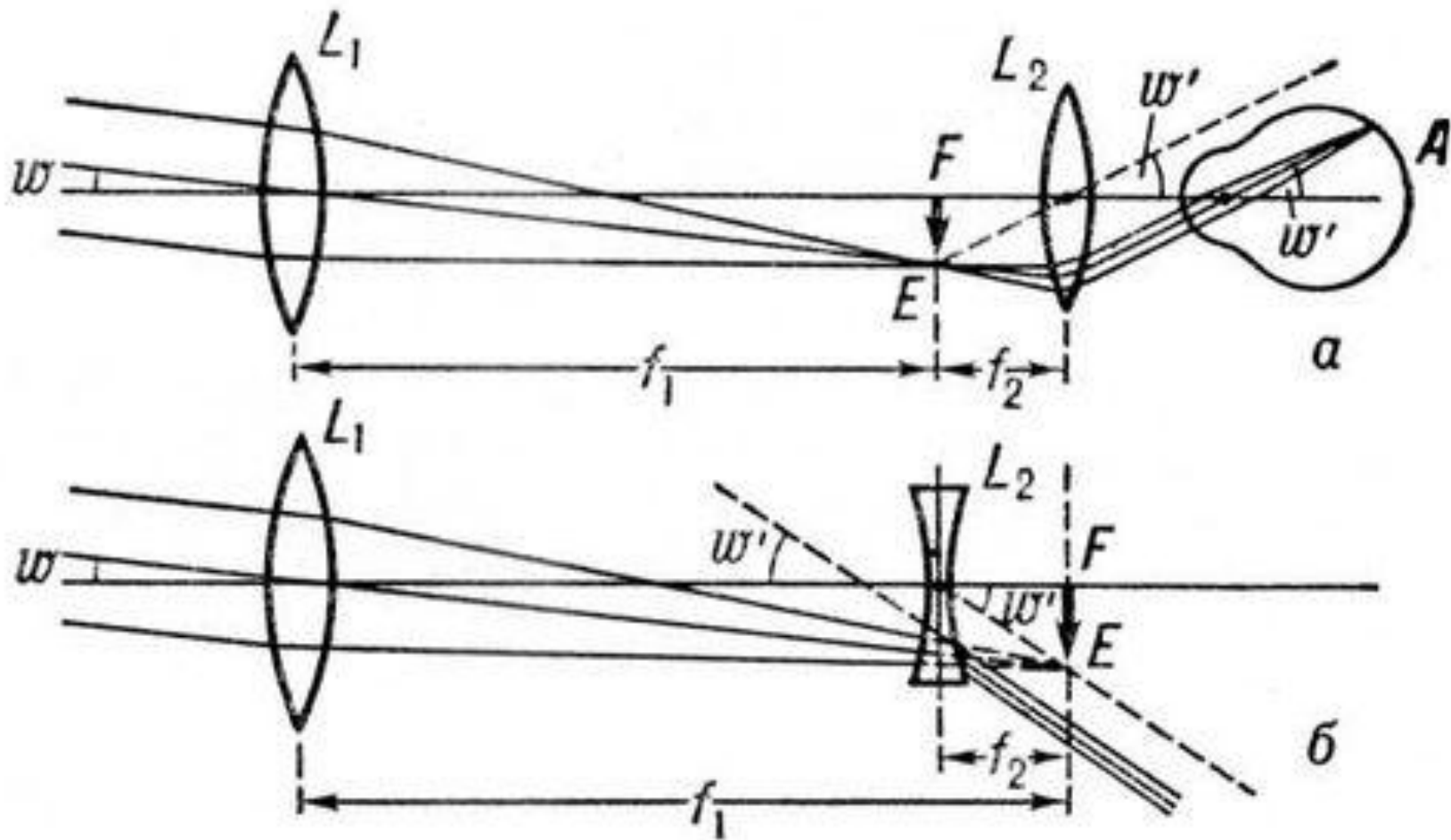


Рис. 3.12

Окулярная часть измерительной зрительной трубы

Схема Галилея и Кеплера



Зрительная труба

- Преобразует угол падения луча в положение отметки на сетке
- Чувствительна к углу
- Увеличение

$$\Gamma = f'_{\text{об}} / f'_{\text{ок}}$$

Поле зрения

$$\text{tg } \varphi = r \text{ полевой диафрагмы} / f' \text{ объектива}$$

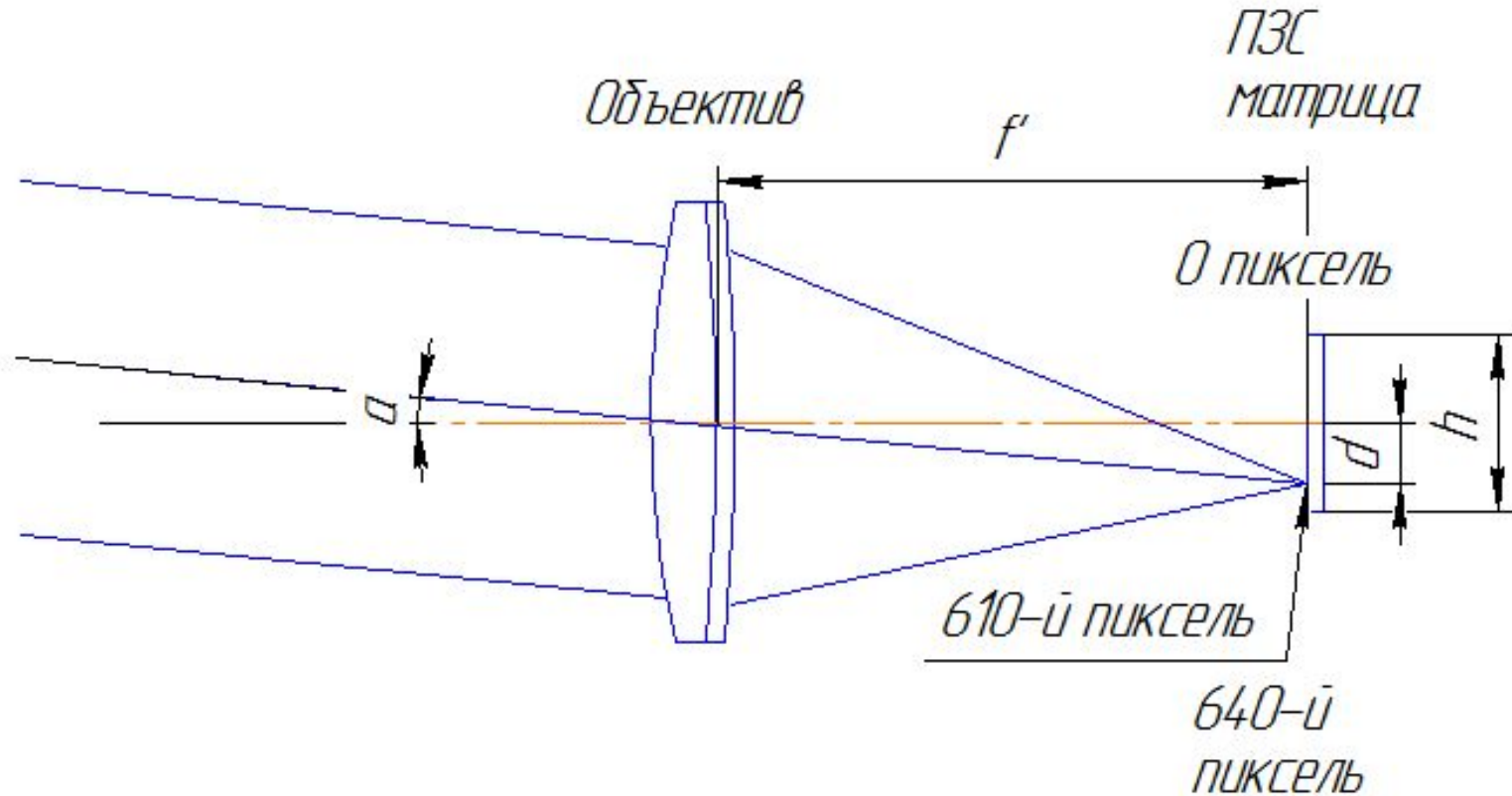
Разрешающая способность

$$\Delta\varphi = 120'' / D$$

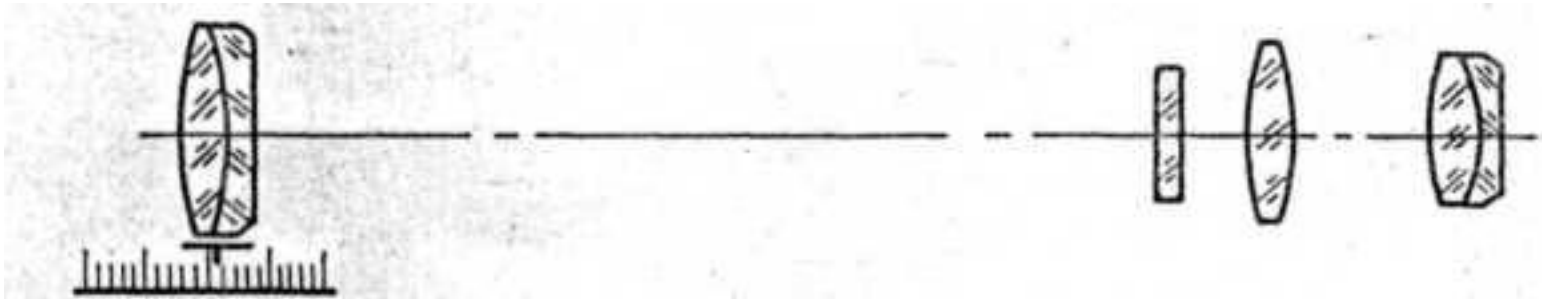
Точность наведения

$$\xi = \Delta\varphi / \Gamma$$

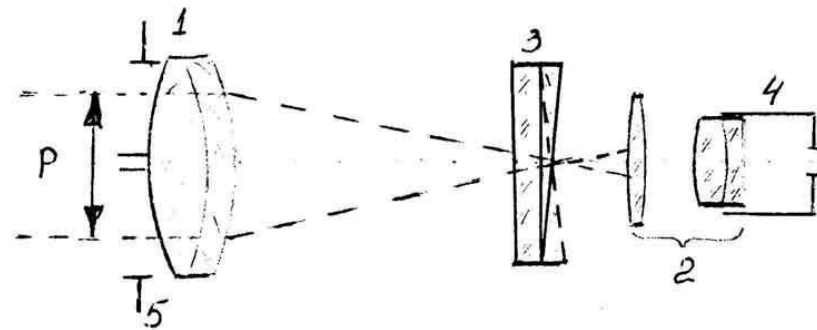
Вариант с видеокамерой



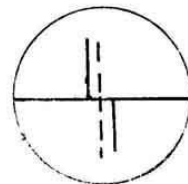
Диоптрийная трубка



a



б



Поле зрения

в



Выходные
зрачки