

Microscope (सूक्ष्मदर्शी)

- सूक्ष्मदर्शी एक प्रकाशीय यंत्र है जिसका उपयोग छोटे वस्तुओं को बड़ा करके देखने के लिए किया जाता है।
- A microscope is an optical instrument used to magnify small objects, making them visible in detail.
- यह जीवविज्ञान, चिकित्सा और सामग्री विज्ञान में कोशिकाओं और सूक्ष्म जीवों का अध्ययन करने के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।
- It is widely used in biology, medicine, and material science to study microorganisms, cells, and fine structures.

How It Works (कैसे काम करता है?)

🚩 प्रकाश या इलेक्ट्रॉनों को नमूने पर केन्द्रित किया जाता है।

Light or electrons are focused on a sample.

🚩 लेंस या इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग करके छवि को बड़ा किया जाता है

The image is magnified using lenses or electron beams



Types of Microscopes (सूक्ष्मदर्शी के प्रकार):

1 Simple Microscope (सरल सूक्ष्मदर्शी):

उत्तल लेंस का उपयोग करता है, जैसे आवर्धक काँच।

Uses a single convex lens

2 Compound Microscope (यौगिक सूक्ष्मदर्शी):

अधिक आवर्धन के लिए कई लेंस का उपयोग करता है।

Uses multiple lenses for high magnification

3 Electron Microscope (इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी):

बहुत उच्च आवर्धन के लिए इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग करता है

Uses electron beams for extreme magnification

● Applications (उपयोग):

Biological Research (जीवविज्ञान अनुसंधान)

Used to study cells & microorganisms (कोशिकाओं और सूक्ष्मजीवों का अध्ययन करने के लिए)।

Medical Diagnostics (चिकित्सा परीक्षण)

Helps in disease detection (बीमारियों का पता लगाने में सहायक)

 **Material Science** (सामग्री विज्ञान)

Analyzing materials at a microscopic level (सामग्री का सूक्ष्म स्तर पर अध्ययन)

 **Forensic Investigations** (न्यायिक जांच) –

Crime scene analysis (अपराध स्थल की जांच के लिए)।

Telescope (दूरदर्शी) →

→ यह एक प्रकाशीय यंत्र है

→ इसका उपयोग दूर की वस्तुओं जैसे अगोलीय पिंड

Types of Telescope (दूरबीन के प्रकार)

- 1 Refracting Telescope (अपवर्तन दूरबीन) ✓
- 2 Reflecting Telescope (परावर्तन दूरबीन) ✓
- 3 Radio Telescope (रेडियो दूरबीन) ✓

Applications (उपयोग)

 **Astronomy Research (खगोल विज्ञान अनुसंधान) –**

Studying stars & galaxies (तारों और आकाशगंगाओं का अध्ययन)।

 **Space Exploration (अंतरिक्ष अन्वेषण) –**

Deep space studies (गहरे अंतरिक्ष का अध्ययन)।

 **Satellite Tracking (उपग्रह ट्रैकिंग) –**

Monitoring satellites & space objects (उपग्रहों और अंतरिक्ष पिंडों की निगरानी)।

 **Meteorological Studies (मौसम विज्ञान अध्ययन) –**

Studying atmospheric changes (वायुमंडलीय परिवर्तनों का अध्ययन)।

Simple microscope →

(सरल सूक्ष्मदर्शी)

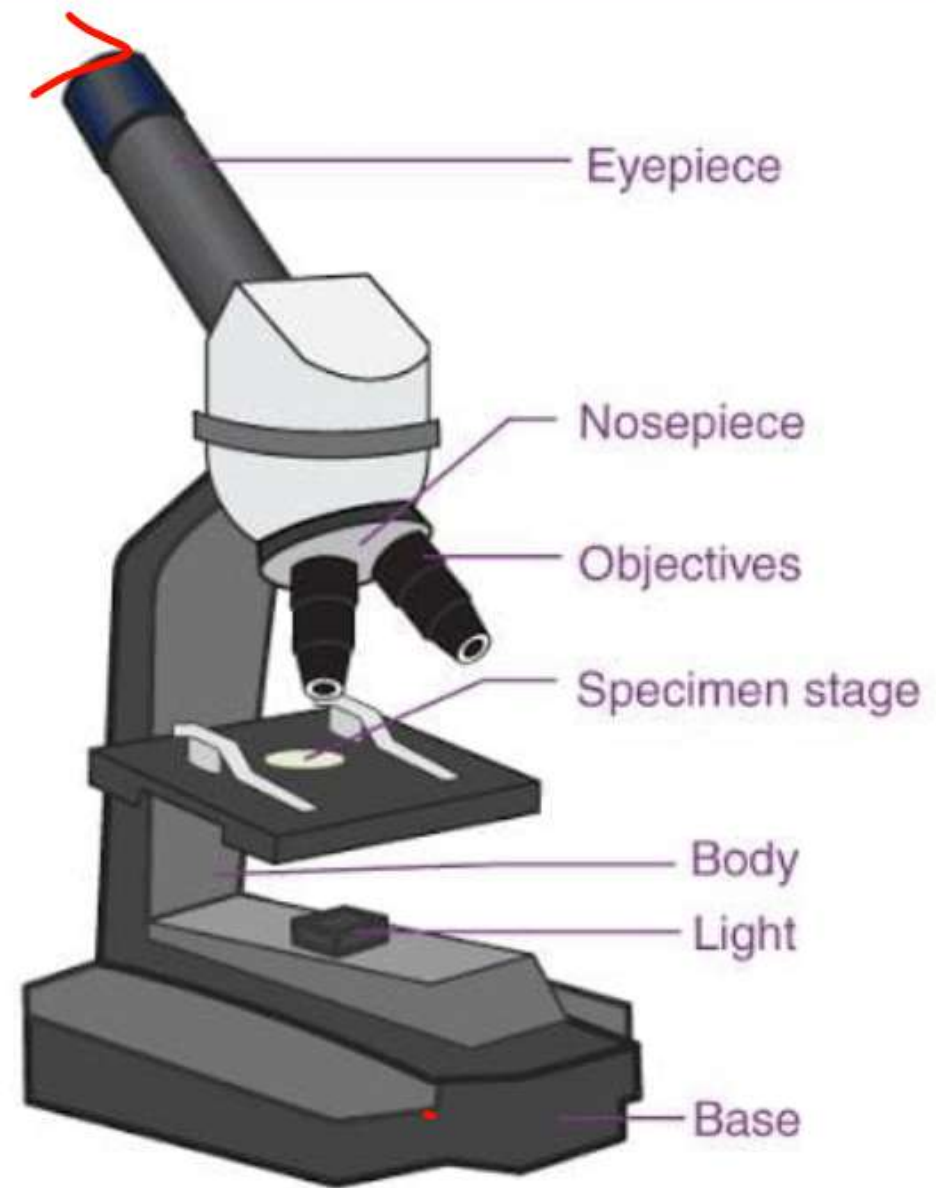
→ Optical Instrument



एक उत्तल लेंस

1 Simple Microscope (सरल सूक्ष्मदर्शी):

- ◆ सरल सूक्ष्मदर्शी एक प्रकाशीय यंत्र है जो एक उत्तल लेंस का उपयोग करके वस्तुओं को बड़ा करके दिखाता है।
- ◆ A simple microscope is an optical device that uses a single convex lens to magnify small objects.
- ◆ यह वस्तु की आभासी, सीधी और बड़ी छवि बनाता है।
- ◆ It produces a virtual, erect, and enlarged image of the object placed in front of it.
- ◆ आवर्धन का स्तर उपयोग किए गए उत्तल लेंस की फोकल लंबाई पर निर्भर करता है।
- ◆ The magnification depends on the focal length of the convex lens used



Simple Microscope

Construction (संरचना)

सरल सूक्ष्मदर्शी निम्नलिखित भागों से मिलकर बना होता है:

●  **Single Convex Lens (एकल उत्तल लेंस):**

मुख्य भाग जो वस्तु को बड़ा करके दिखाता है।

The key component that magnifies the object.

●  **Lens Holder (लेंस धारक):**

A frame that holds the lens in place. (लेंस को स्थिर रखने वाला फ्रेम)

● **Stand or Base (स्टैंड या आधार):**

सूक्ष्मदर्शी को स्थिर बनाए रखने के लिए आधार।

Provides support to keep the microscope stable.

● ⚙️ *Focusing Screw* (फोकसिंग स्कू):

छवि को स्पष्ट बनाने के लिए लेंस को समायोजित करने वाला स्कू।

Helps adjust the lens position for better clarity.

📖 *Mirror or Light Source* (दर्पण या प्रकाश स्रोत):

वस्तु पर प्रकाश डालने के लिए दर्पण या प्रकाश स्रोत।

Used to direct light onto the object

$$m = \frac{\text{visual angle formed by Image at eye}}{\text{visual angle formed by Object kept at near point at eye}}$$

$$m = \frac{\text{प्रतिबिम्ब द्वारा आंखों पर बनाया गया दृश्य कोण}}{\text{वस्तु (जो कि near point पर है) द्वारा बनाया गया दृश्य कोण}} = \frac{\beta}{\alpha}$$

🎯 Working Principle (कार्य सिद्धांत) –

- Step 1: The object is placed within the focal length of the convex lens.

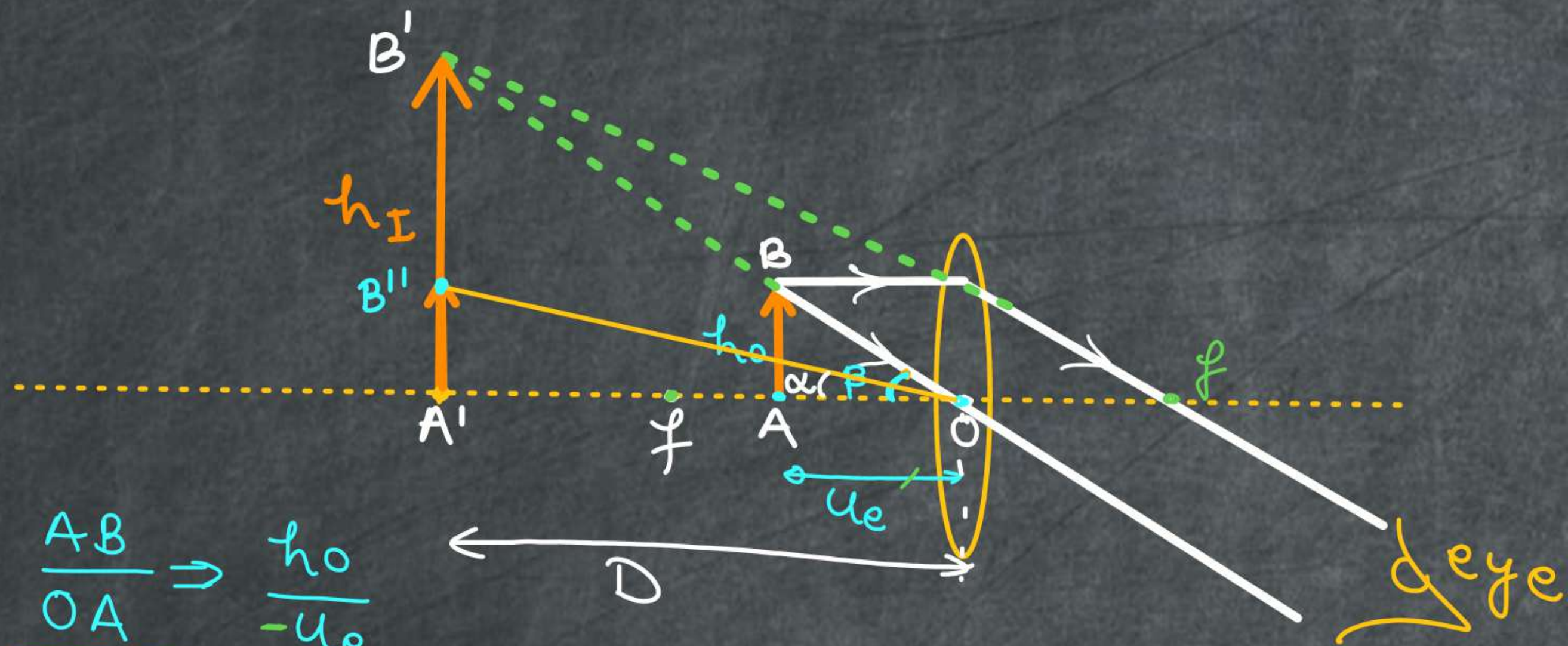
वस्तु को उत्तल लेंस की फोकल लंबाई के अंदर रखा जाता है।

- Step 2: Light from the object passes through the convex lens and bends towards the observer.

वस्तु से आने वाला प्रकाश उत्तल लेंस से गुजरकर पर्यवेक्षक की ओर मुड़ता है।

- Step 3: A virtual, upright, and magnified image is formed, making small details visible.

आभासी, सीधी और बड़ी छवि बनती है, जिससे छोटे विवरण स्पष्ट दिखते हैं।

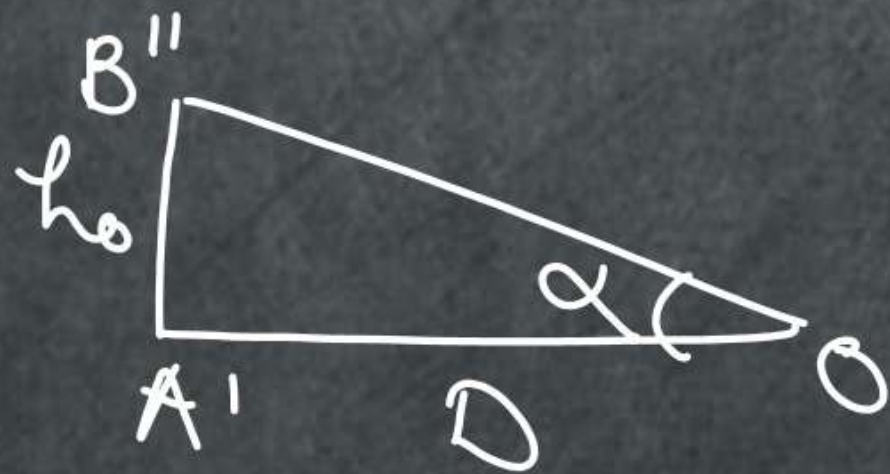


ΔOAB में

$$\tan \beta = \frac{AB}{OA} \Rightarrow \frac{h_o}{-u_e}$$

$$\tan \beta \approx \beta = \frac{h_o}{-u_e} \quad \text{--- (1)}$$

$\Delta OA'B''$ में $\tan \alpha = \frac{A'B''}{OA'}$



$$\tan \alpha \simeq \boxed{\alpha = \frac{h_0}{-D}} \quad \text{--- (ii)}$$

$$m = \frac{\beta}{\alpha} \Rightarrow \frac{\cancel{h_0}/u_e}{\cancel{h_0}/D}$$

$$\boxed{m = \frac{D}{u_e}}$$

Case-(I) जब वस्तु की छवि (Image) near point D पर बन रहा हो

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \quad \begin{cases} v = -D \\ u = -u_e \end{cases}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-D} - \frac{1}{(-u_e)} \Rightarrow \frac{1}{f} + \frac{1}{D} = \frac{1}{u_e}$$

$$\frac{(f+D)}{fD} = \frac{1}{u_e} \Rightarrow u_e = \frac{fD}{(f+D)} \quad \text{--- (a)}$$

magnification $m = \frac{D}{u_e} \Rightarrow \frac{\cancel{D}}{\left(\frac{f\cancel{D}}{f+D}\right)}$

$$m = \frac{f+D}{f} \Rightarrow \boxed{m = 1 + \frac{D}{f}}$$

(I) જાકે Image ∞ પર વન રહા હો

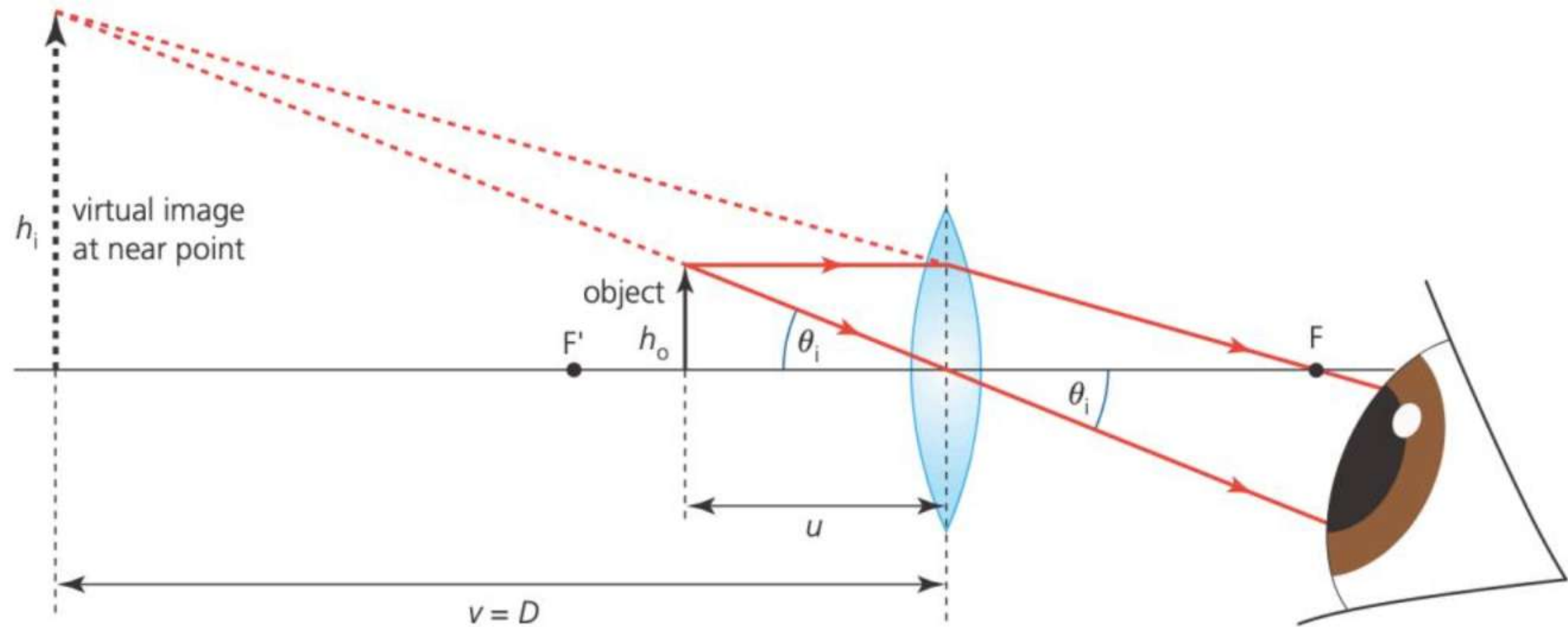
$$v = \infty$$

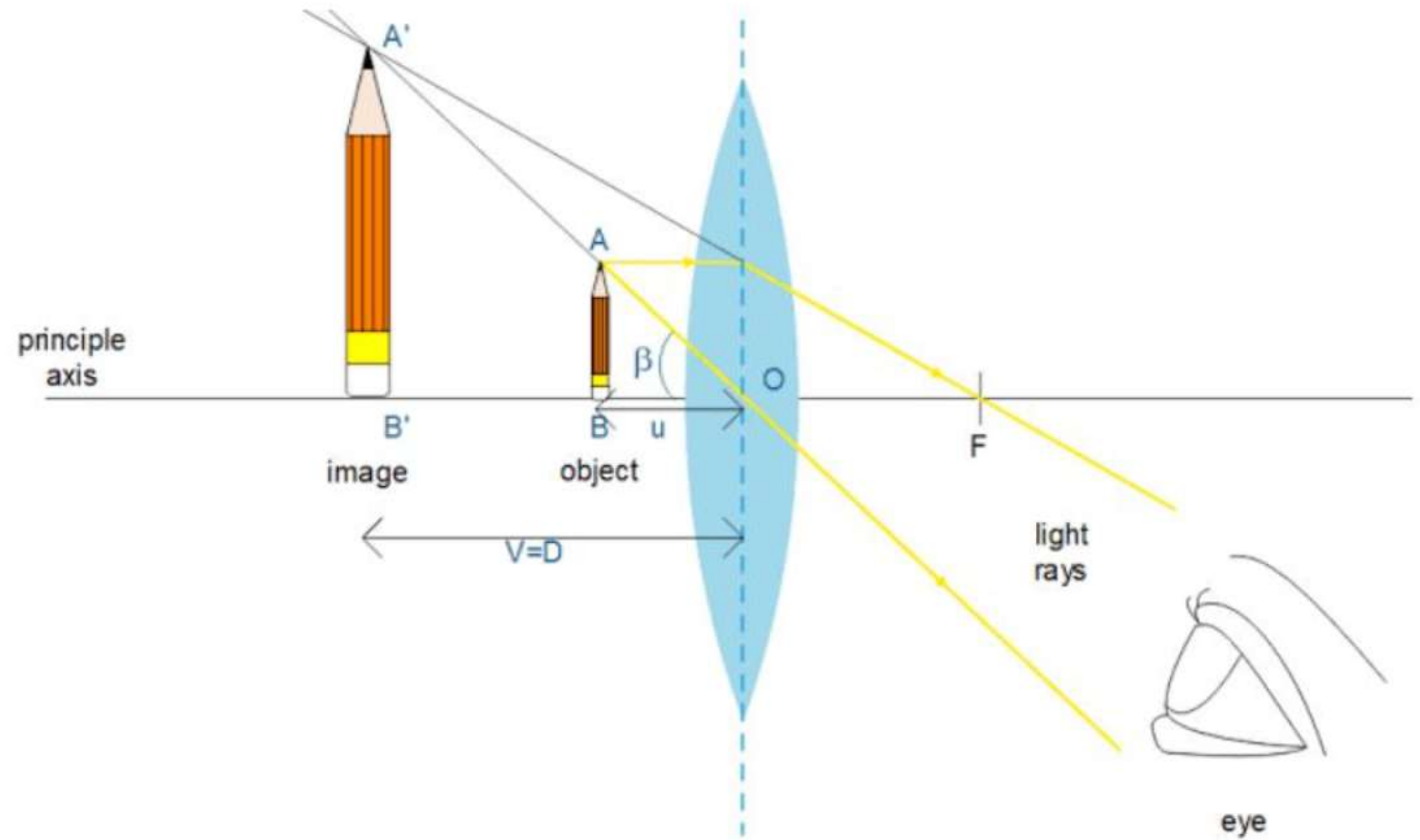
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \quad \{u = u_e\}$$

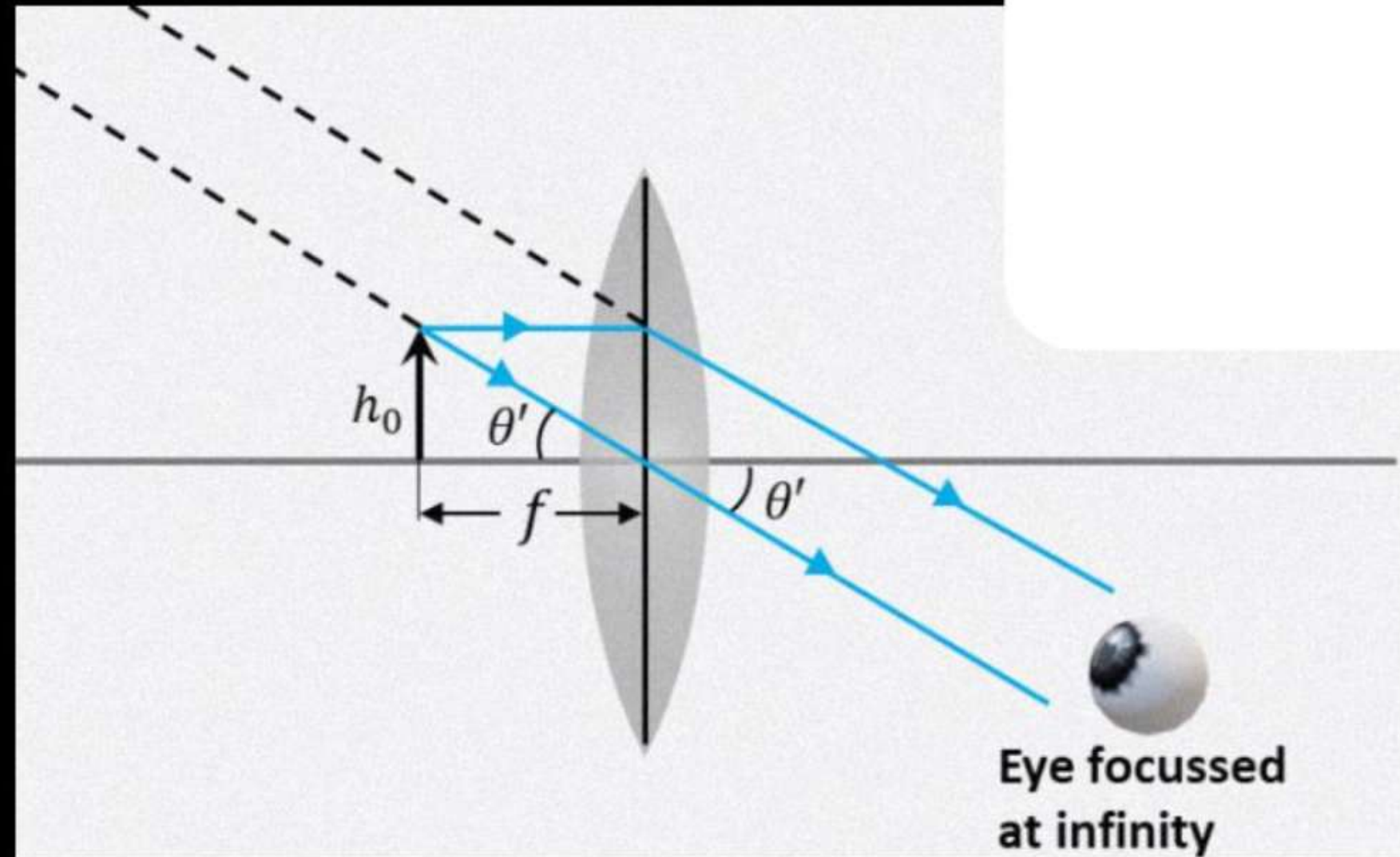
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} - \frac{1}{(-u_e)}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u_e} \Rightarrow u_e = f$$







$$m = \frac{v}{u_e} \Rightarrow \boxed{m = \frac{v}{f}}$$







Applications (उपयोग) –

- ✓  **Biology & Medicine (जीवविज्ञान और चिकित्सा)**
- ✓  **Jewelry & Watchmaking (गहनों और घड़ी निर्माण में):**
- ✓  **Forensic Science (न्यायिक विज्ञान):**
- ✓  **Antique & Art Restoration (प्राचीन वस्तु और कला संरक्षण)**
- ✓  **Industrial Quality Control (औद्योगिक गुणवत्ता नियंत्रण)**
- ✓  **Stamp & Coin Collection (टिकट और सिक्कों का संग्रह):**

Advantages (फायदे) –

- ✦ Simple & Easy to Use (सरल और उपयोग में आसान):
- ✦ **Portable & Lightweight (छोटा और हल्का)**
- ✦ Affordable (किफायती और सस्ता)
- ✦ No Electricity Needed (बिजली की आवश्यकता नहीं)
- ✦ Provides Clear Magnification (स्पष्ट आवर्धन देता है)

⚠ Disadvantages (नुकसान) –

- ✗ Limited Magnification (सीमित आवर्धन)
- ✗ Not for Advanced Research (उन्नत अनुसंधान के लिए उपयुक्त नहीं)
- ✗ Single Lens Limitation (एकल लेंस की सीमा)
- ✗ Image Distortion (छवि विकृति हो सकती है)