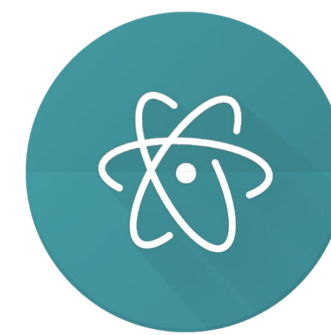
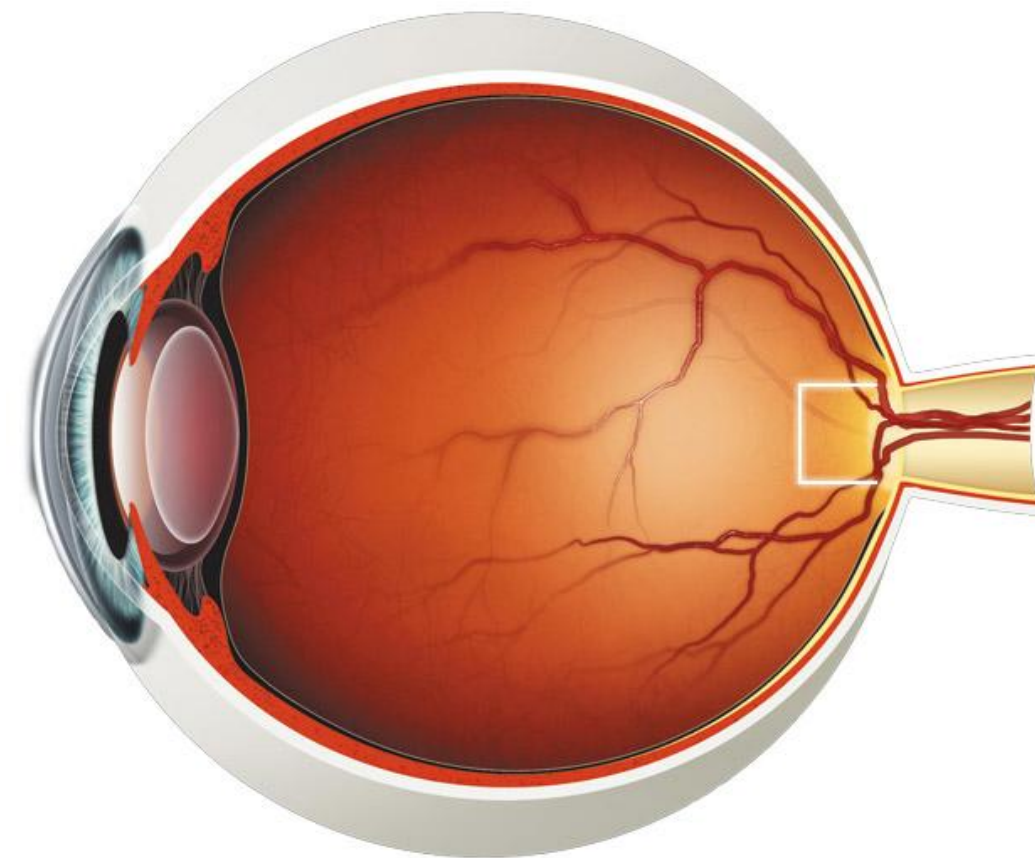




Оптичні системи. Кут зору



Проблемні питання

Які **органи чуття** ви
знаєте?

Який орган чуття є
найпростішим
оптичним пристроєм?

Як **влаштоване око?**

Чому деякі люди
погано бачать і як
скоригувати їхній зір?



Оптична система

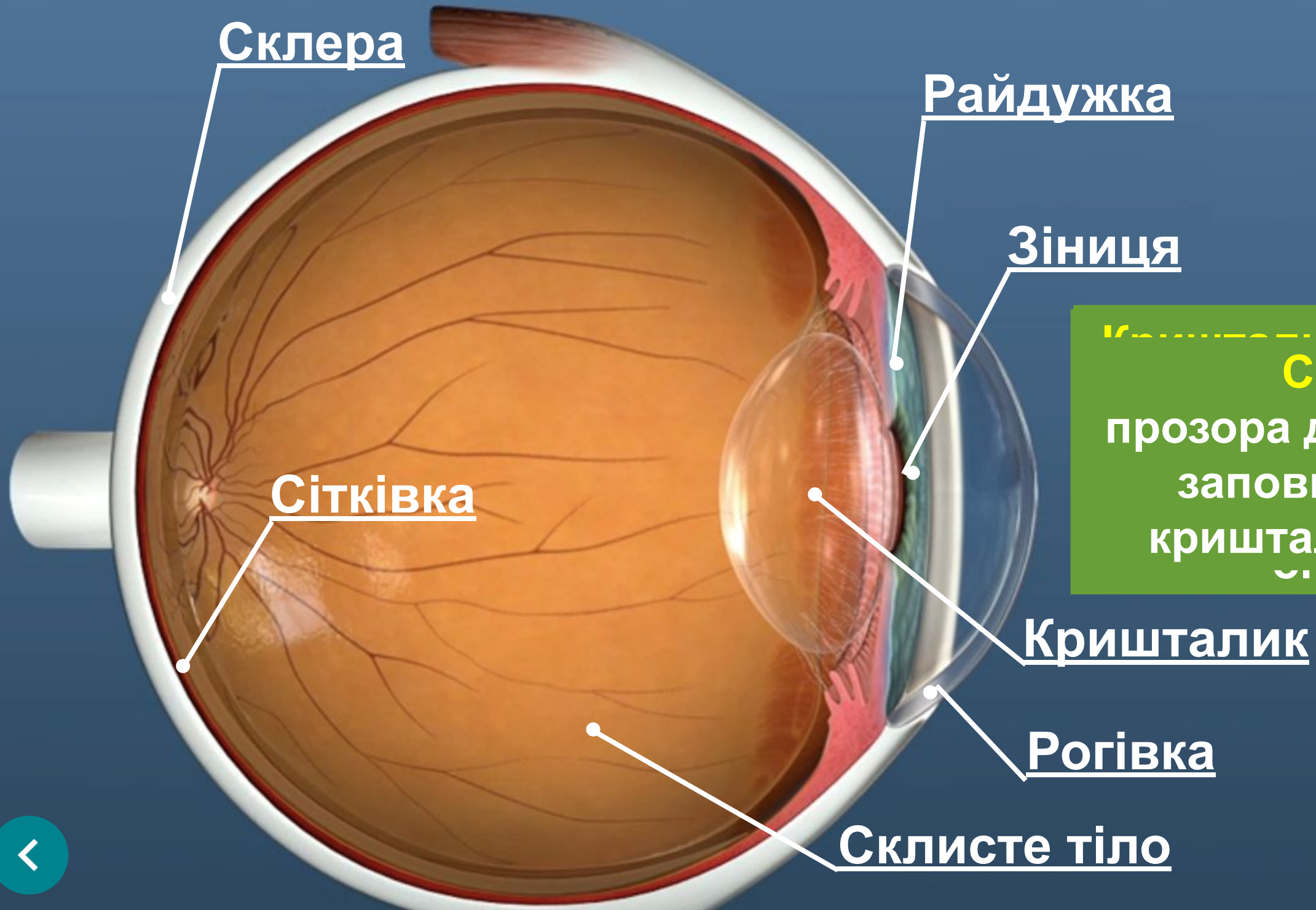
Оптична система – сукупність оптичних елементів, призначена для формування пучків світлових променів або для одержання зображень



Природні (біологічні)

Штучні

Будова ока



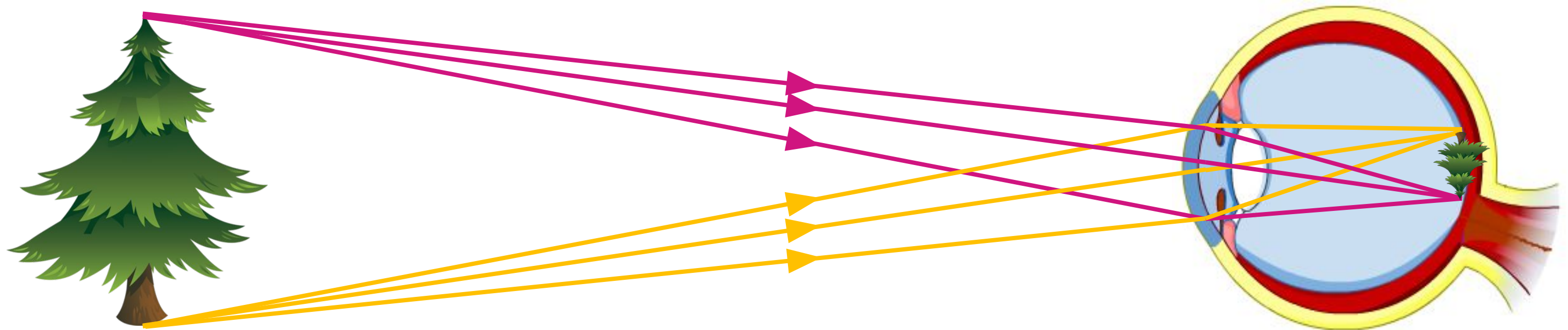
Склісте тіло
прозора драглиста маса, що
заповнює простір між
кришталіком і сітківкою

Адаптація – це
здатність ока
пристосовуватися
до різної
освітленості



Зір і бачення

Як утворюється і сприймається
оком зображення предмета?



Зображення, яке
утворюється на сітківці ока

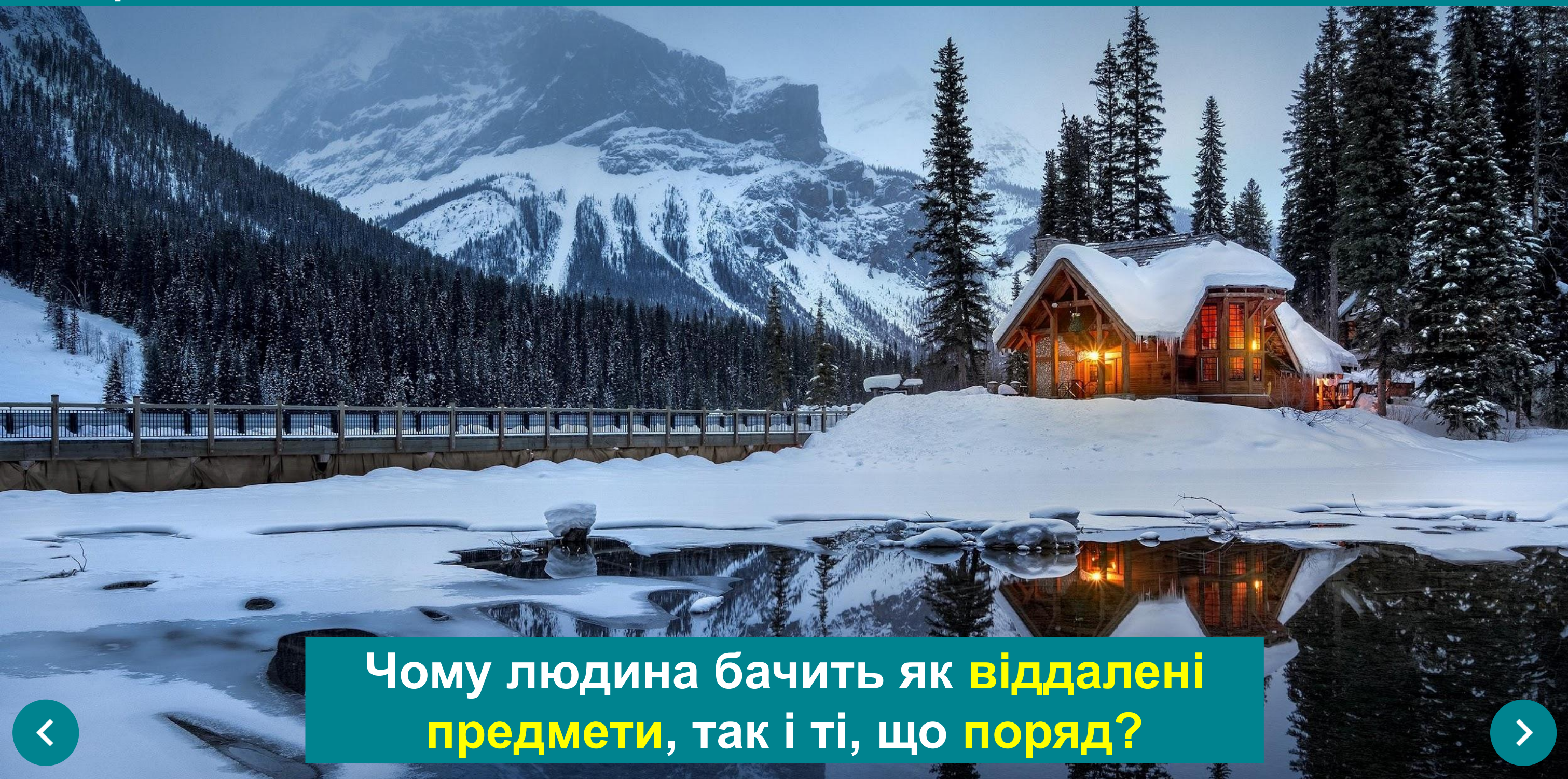
Дійсне

Зменшене

Обернене



Зір і бачення

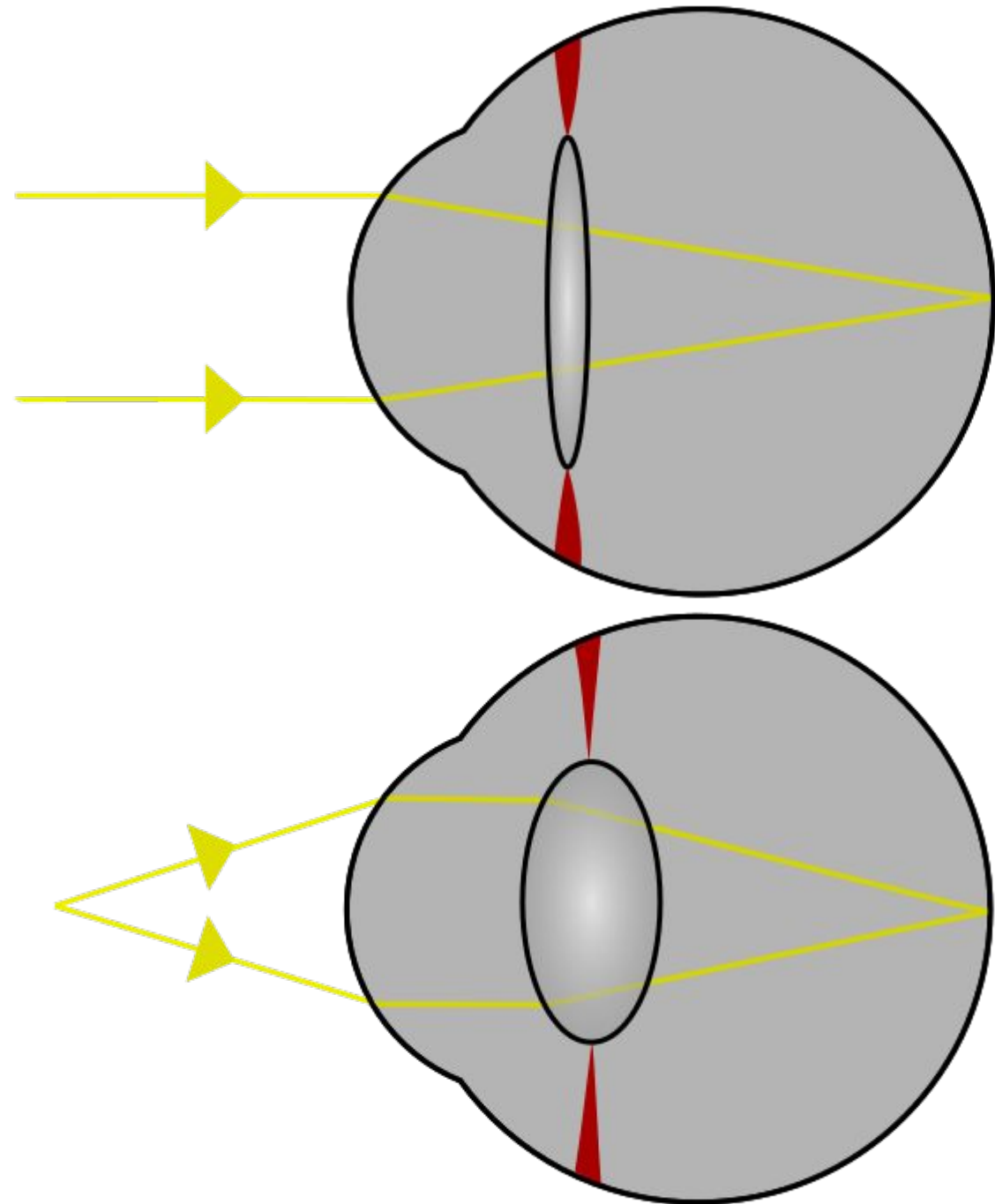


Чому людина бачить як **віддалені**
предмети, так і ті, що **поряд?**



Зір і бачення

Акомодація – це
здатність
кришталіка
змінювати свою
кривизну в разі
зміни відстані до
розглядуваного
предмета



Зір і бачення

**Відстань
найкращого зору** –
це найменша
відстань, на якій
око бачить
предмет практично
не напружуючись

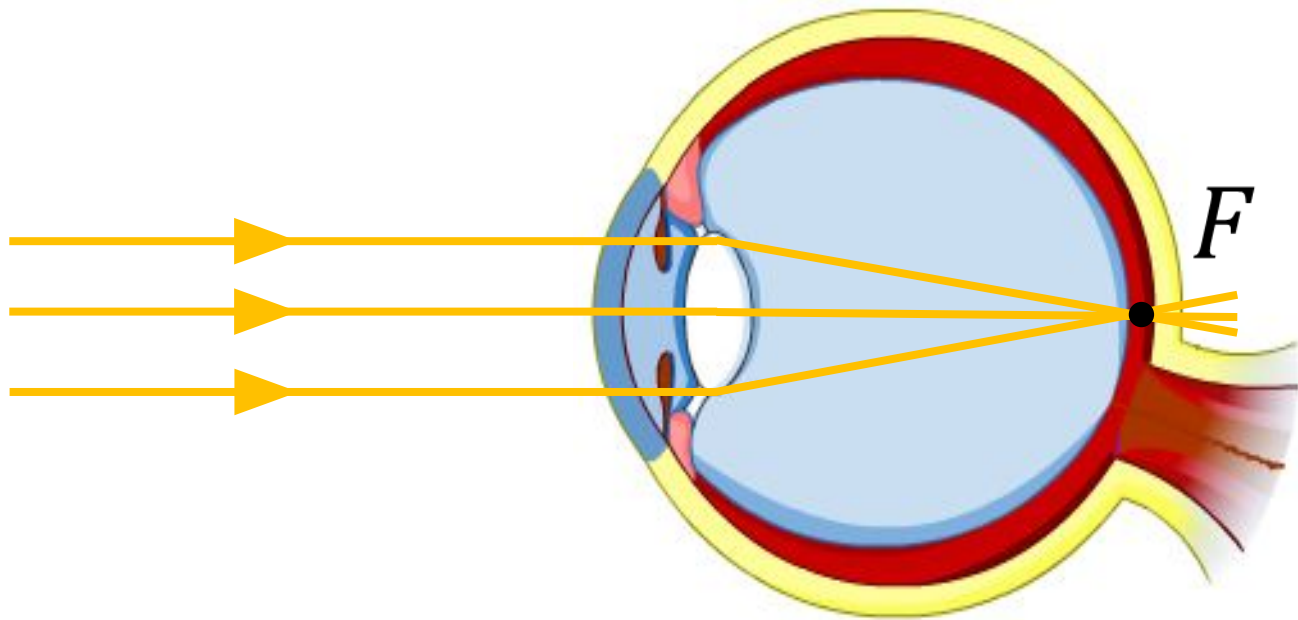


Для людини 25 см



Вади зору

Нормальний зір



Фокус F оптичної системи ока у спокійному стані розташований на сітківці

На сітківці утворюється чітке зображення предметів

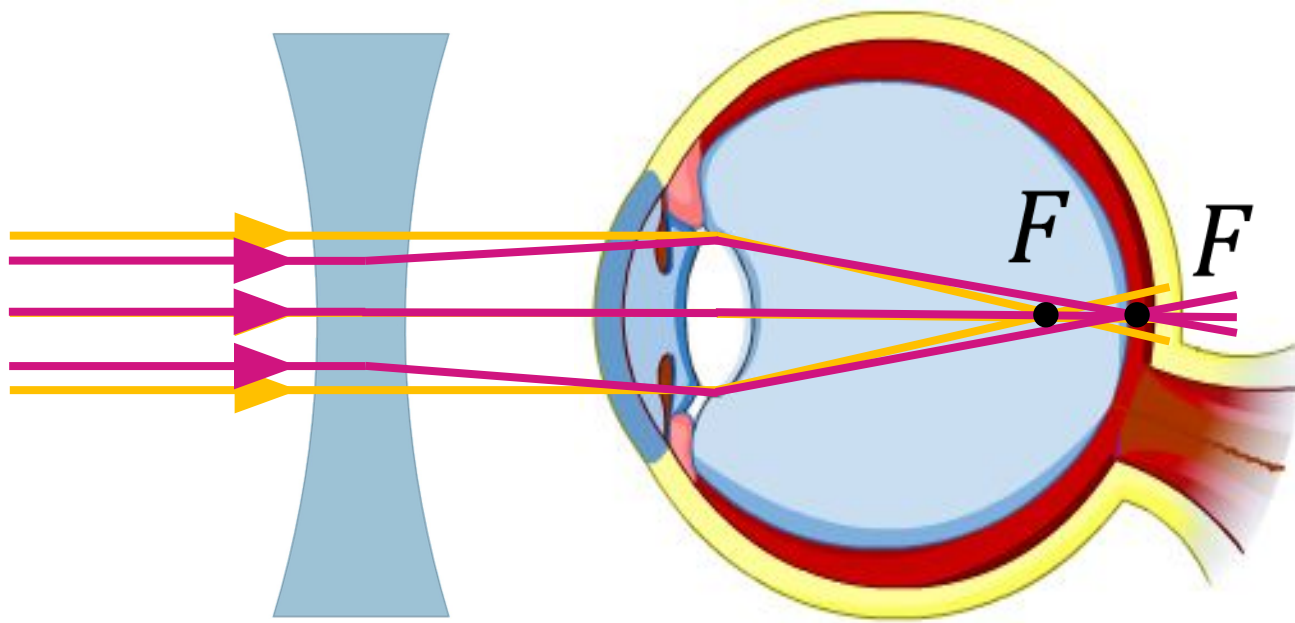
Відстань найкращого зору – приблизно 25 см

Фокусна відстань нормального ока становить приблизно 1,71 см



Вади зору

Короткозорість



Фокус F оптичної системи ока у спокійному стані розташований перед сітківкою

На сітківці утворюється розмите зображення предметів

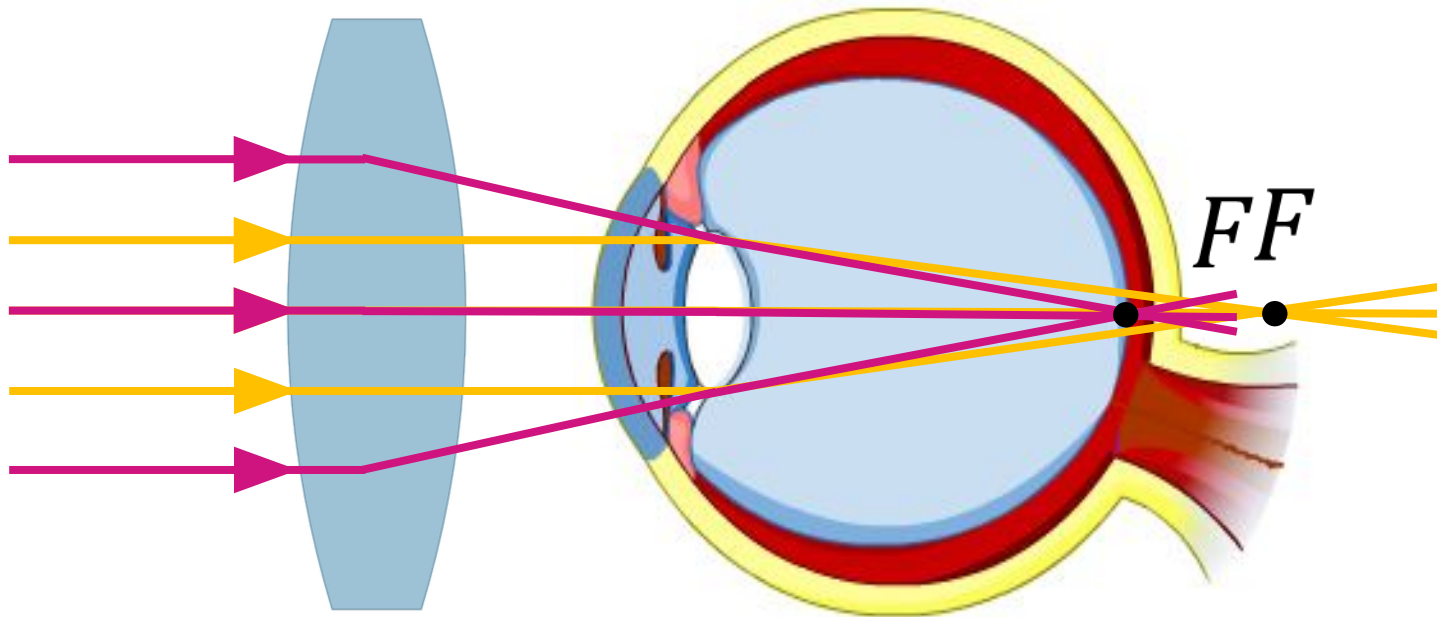
Відстань найкращого зору менша від 25 см

Короткозорість коригується окулярами із розсіювальними лінзами



Вади зору

Далекозорість



Фокус F оптичної системи ока у ненапруженому стані розташований за сітківкою

На сітківці утворюється розмите зображення предметів

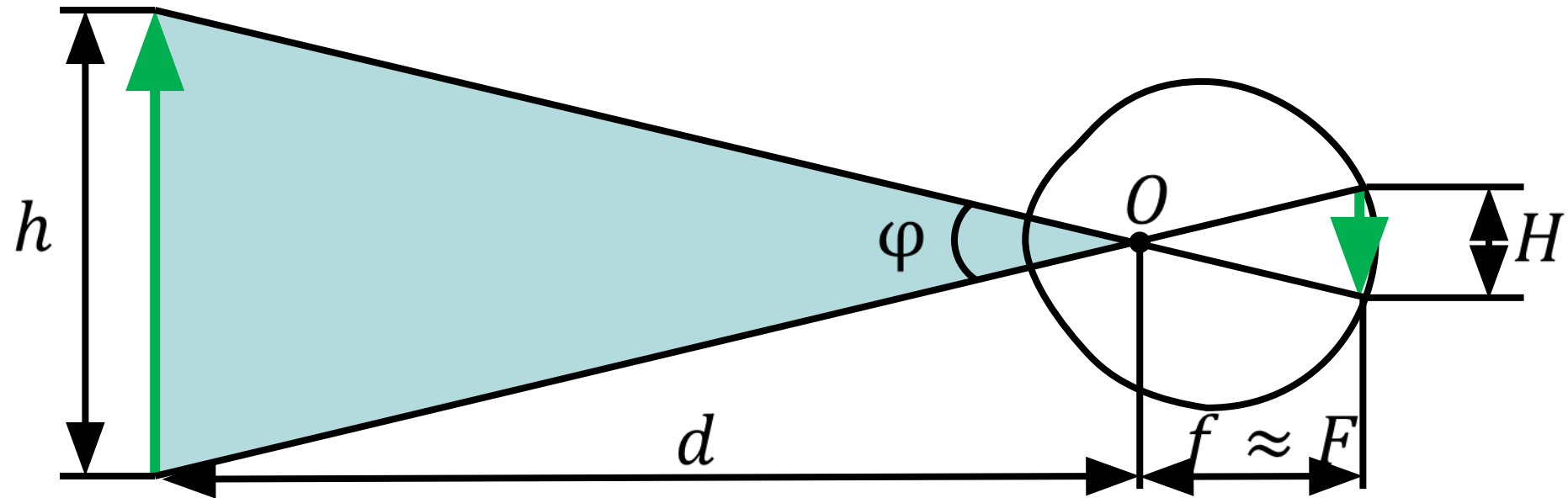
Відстань найкращого зору більша за 25 см

Далекозорість коригується окулярами зі збиральними лінзами



Кут зору

Кут зору φ – це кут із вершиною в оптичному центрі ока, утворений променями, які напрямлені на крайні точки предмета



Роздільна здатність ока визначається мінімальним кутом зору $\varphi_{\min}$, за якого дві точки зображення сприймаються роздільно

Зі зменшенням освітленості роздільна здатність ока зменшується

$$\varphi = \frac{h}{d} = \frac{H}{F}$$



Оптичні прилади

Оптичні прилади (за призначенням)



Прилади для розглядання
дуже дрібних об'єктів

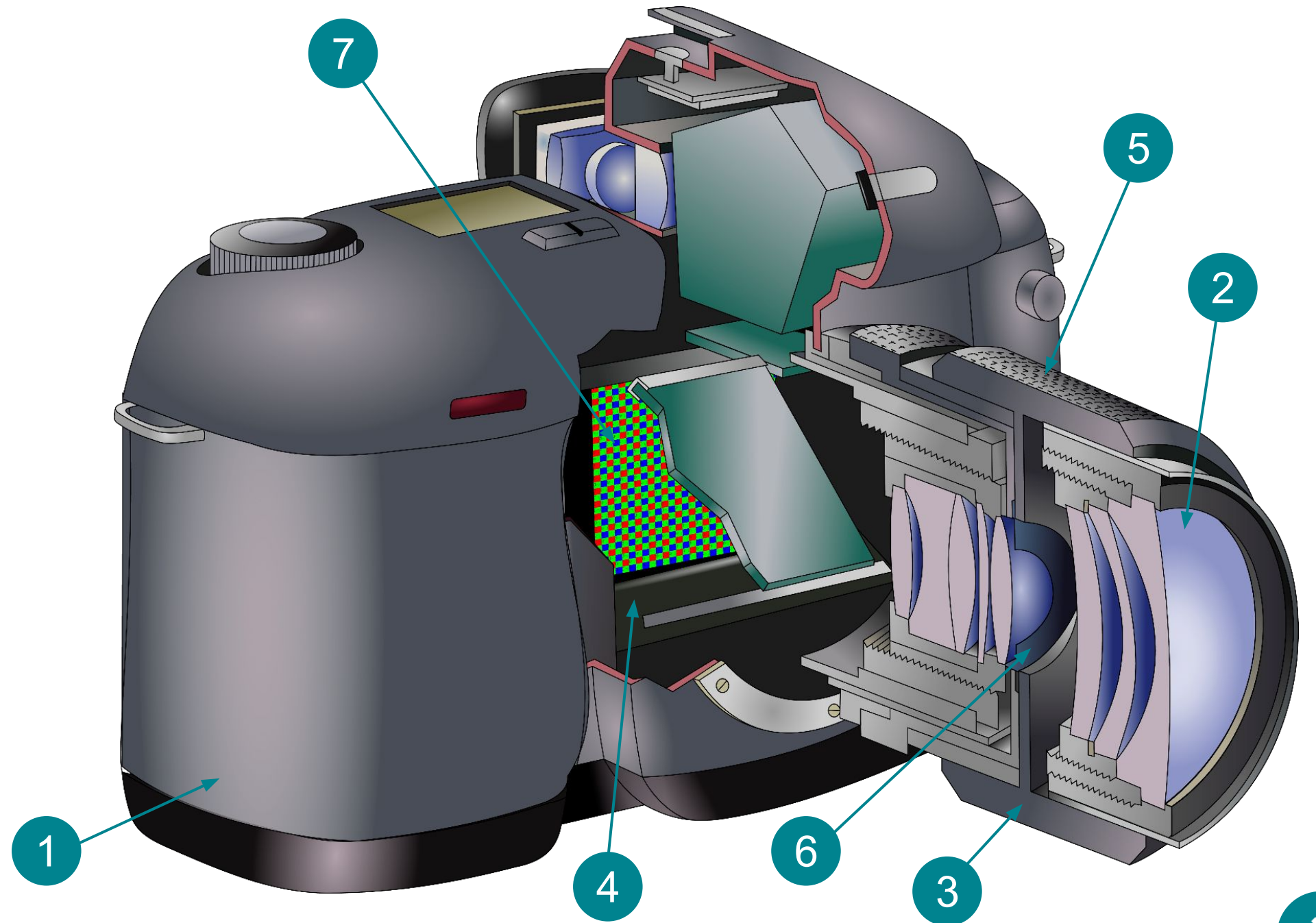


Прилади для розглядання
віддалених об'єктів



Фотоапарат

- 1 — непрозора камера
- 2 — система лінз
- 3 — об'єктив
- 4 — затвор
- 5 — кільце фокусування
- 6 — діафрагма
- 7 — матриця



Розв'язування задач

1. Чому кривизна кришталіка ока риби більша, ніж у людини?



Розв'язування задач

**2. Чому навіть у
чистій воді людина
без маски погано
бачить?**



Розв'язування задач

3. Розгляньте **зіниці** своїх очей у плоскому дзеркалі **за малого освітлення**, а потім **за сильного**. Що ви помітили?



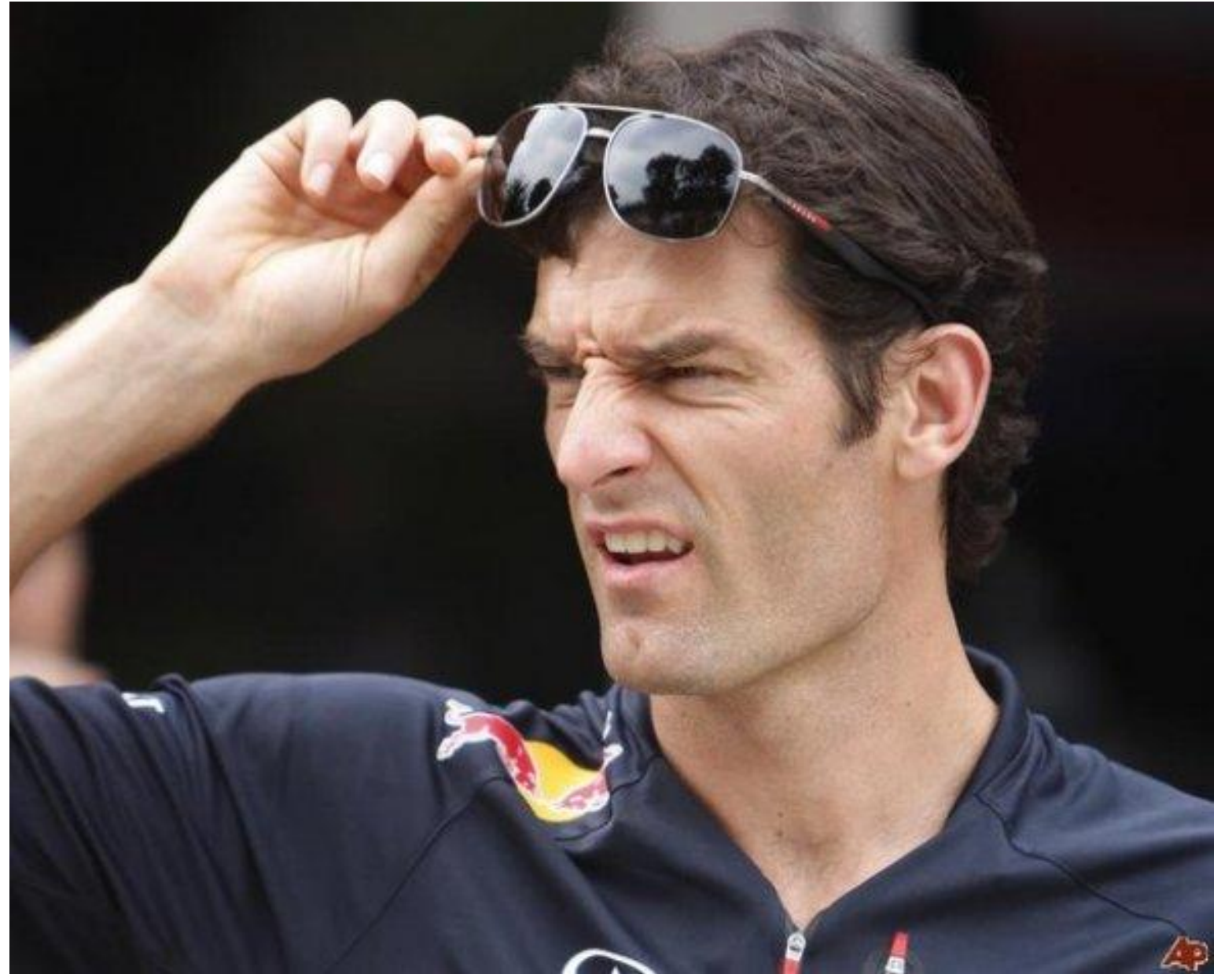
Розв'язування задач

4. У магазині «Оптика» є в продажі такі окуляри: **+2 дптр**, **– 0,5 дптр**. Які вади зору виправляють ці окуляри?



Розв'язування задач

5. Чому, щоб краще бачити, **короткозора людина мружить очі?**



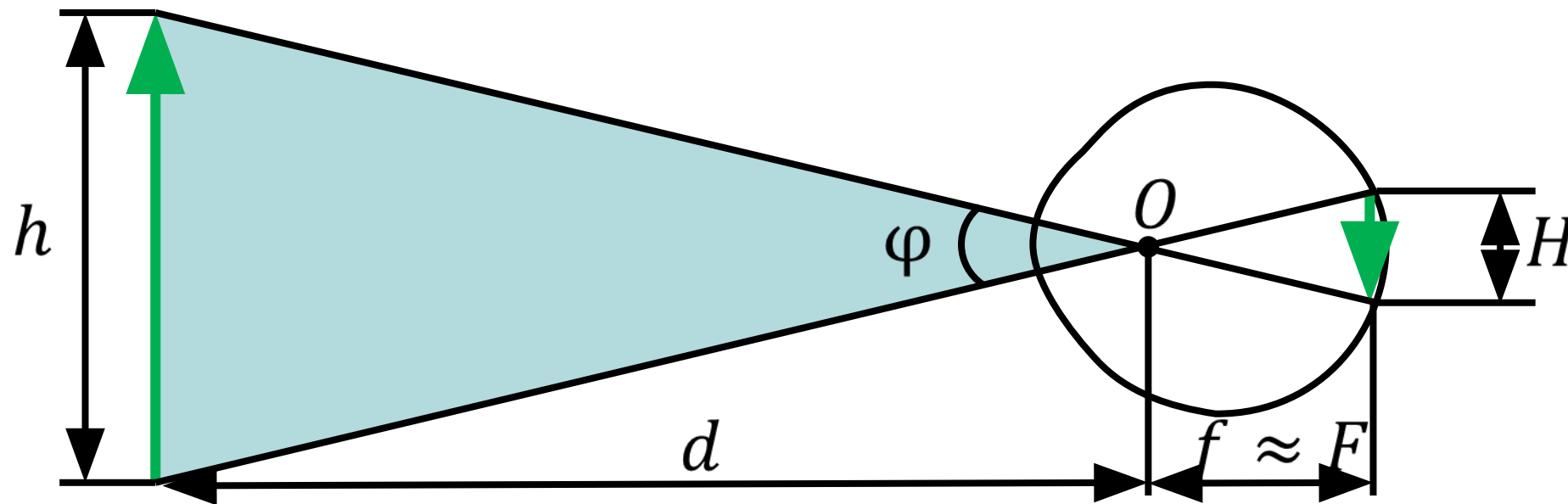
Розв'язування задач

6. Лінзи окулярів мають фокусну відстань 0,5 м. Посередині лінзи тонше, ніж по краях. Яка оптична сила кожної лінзи? Яка вада зору у власника окулярів?



Розв'язування задач

7. Шафа заввишки **180 см** розташована на відстані **2 м** від спостерігача. Який розмір її зображення на сітківці? Під яким кутом зору видно шафу? Оптична сила ока **58,5 дптр.**



Розв'язування задач

8. Хлопчик **читає книжку**, тримаючи її **на відстані 20 см від очей**. Визначте оптичну силу лінз, які необхідні хлопчикові, щоб читати книжку на відстані найкращого зору для нормального ока.



Розв'язування задач

9. **Оптична сила** нормального ока змінюється **від 58,6 до 70,6 дптр.** Визначте, у скільки разів змінюється при цьому фокусна відстань ока.



Запитання для фронтального опитування

1. Опишіть **будову людського ока** та призначення його окремих оптичних елементів.

2. Як змінюється **діаметр зіниці** в разі **зменшення освітленості**?

3. Чому людина з **нормальним зором** може однаково чітко бачити як далеко, так і близько розташовані предмети?



Запитання для фронтального опитування

4. Яку ваду зору називають **короткозорістю**? **далекозорістю**? Як ці вади можна скоригувати?

5. Що таке **кут зору** і для чого його збільшують?

6. Які **пристрої** використовують для збільшення **кута зору**?



Домашнє завдання

Вчити § 28,
вправа № 28 (1, 4)