

International
Year of Light
2015

ДАРІЯ БІДА

ЯК ПРАЦЮЄ НАШЕ ОКО?



Довершеність створених Природою об'єктів захоплює. Один з них – людське око – орган, який є нашим вікном у навколишній світ.

Справді, як можна не захоплюватися таким витвором, завдяки якому ми добре бачимо і зблизька, і здалека, і вдень, і в сутінках, орієнтуємося в просторі, сприймаємо всі барви світу! Користуючись таким шедевром, ми навіть не замислюємося, з чого він складається і як працює...

Простежимо шлях світла у нашому оці. Подивися на будь-який предмет. Світло, яке він відбиває, спочатку проходить крізь рогівку, потім потрапляє у круглий отвір, який ми називаємо зіницею. За зіницею знаходиться кришталік – двовипукла лінза. Після заломлення у кришталіку світло проходить крізь скловидне тіло і потрапляє на сітківку ока. Зображення, яке утворюється на сітківці, перевернуте і зменшене. Звідси по зоровому нерву сигнал передається в мозок, який сприймає зображення і „перевертає“ картинку. Цей факт вперше встановив у 1897 році американський психолог Стреттон (George Malcolm Stratton) і назвав це явище інвертуванням.



Перш ніж виконати дослід, який змоделює роботу нашого ока, з'ясуємо, яку функцію виконує кожен елемент в його оптичній системі.

- 1. Рогівка** – випукло-вгнута лінза, яка вкриває передню частину ока і досить сильно заломлює світло. Рогівка – єдина частина тіла людини, до якої не постачається кисень (у ній відсутні кровоносні судини). Кисень надходить у клітини рогівки з повітря, розчиняючись у сльозах. Плакати корисно!
- 2. Райдужна оболонка** – передня частина судинної оболонки ока, в якій міститься зіниця. Скорочення і розслаблення гладеньких м'язів райдужної оболонки впливає на розмір зіниці, контролює потік світла, яке потрапляє на сітківку. У темряві зіниця розширюється, а на світлі – звужується.
- 3. Кришталік** – еластична прозора лінза, опуклість якої може дуже швидко змінюватися очними м'язами. Завдяки цьому змінюється фокусна відстань оптичної системи ока, і ми можемо чітко бачити предмети, що знаходяться на різних відстанях.
- 4. Скловидне тіло** – це желеподібна речовина, що заповнює простір від кришталіка до сітківки і підтримує кулеподібну форму очного яблука.
- 5. Сітківка** – це внутрішня світлочутлива оболонка ока, де розміщені два види фоторецепторів: палички, активніші у сутінках, і колбочки, призначені, щоб бачити за яскравого освітлення. Саме ці дивовижні клітини кодують зображення за допомогою електромагнітних імпульсів.
- 6. Зоровий нерв** передає сигнали у головний мозок – так ми бачимо зображення.
- 7. Очні м'язи** поділяються на прямі і косі м'язи, які безпосередньо утримують очне яблуко і м'язи нижньої та верхньої повік.

Наше око здатне розпізнавати від 5 до 10 млн відтінків, але ми цього не вміємо робити. Посиленими тренуваннями можна навчитися розпізнавати приблизно 150 тонів.

Людина бачить навколишній світ не очима, а мозком. Функція ока – збір інформації зі швидкістю 10 одиниць інформації на секунду.

Одне око містить 107 мільйонів клітин.

Діаметр очного яблука дорослої людини ~24 мм, маса – 8 г. Ці параметри однакові практично у всіх людей.

Звивисті часточки в очах (плаваючі помутніння) – це тіні, які кидають на сітківку мікроскопічні нитки білка.

Найдосконаліший фотооб'єктив змінює фокус впродовж 1,5 с, а кришталік ока змінює фокус перманентно і несвідомо. Впродовж секунди кришталік фокусується на 50 предметах.



Величезна скульптура у вигляді ока заввишки з триповерховий будинок у Чикаго



ЛАБОРАТОРІЯ „КОЛОСКА”

Тобі знадобиться:

прозорий і практично кулястий бокал для вина; свічка; сірники; аркуш білого паперу формату А4; аркуш чорного картону формату А5; пластилін; олівець; вода; лінійка.

Увага!

Дослід треба виконувати у повній темряві. Найкраще – у приміщенні без вікон або ввечері у кімнаті з вимкнутим світлом і заштореними вікнами.

Будь обережний з вогнем. Краще, щоб з тобою був хтось з дорослих.

Що треба робити?

1. Налий у бокал воду і постав його на стіл.
2. Склади аркуш паперу навпіл вздовж короткої сторони і постав його на відстані 20 см за бокалом. Це екран.
3. Чорний картон притули до бокалу. Картон повинен бути ширший і вищий, ніж бокал.
4. Познач на картоні олівцем місце його дотику до бокалу (в цьому місці бокал найширший).
5. Гострим кінцем олівця зроби отвір у картоні в позначеному місці. Розмір отвору повинен бути таким, щоб крізь нього не пройшов олівець.
6. Пристав картон до бокалу, можеш прикріпити картон пластиліном до столу.
7. Перед чорним картоном на відстані приблизно 10 см постав свічку. Підбери її висоту так, щоб гніт був на рівні отвору у картоні.
8. Гніт свічки, центр отвору і бокалу повинні бути на одній висоті (на малюнку ліворуч позначено пунктиром).
9. Запали свічку. Загаси світло в приміщенні і почекай, доки твої очі звикнуть до темряви.
10. На екрані ти маєш побачити зображення полум'я. Якщо зображення немає, перевір, чи виконано пункт 8.

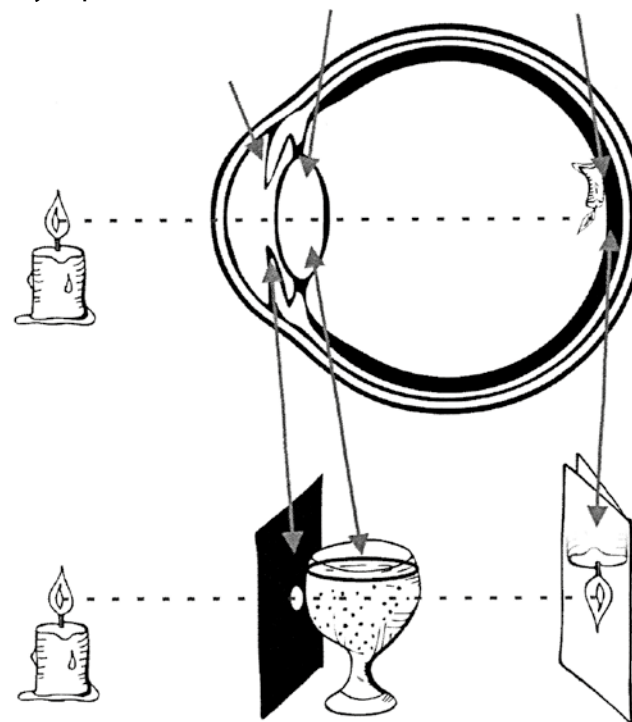


11. Щоб отримати чітке зображення, пересувай екран до бокалу (або від нього). Якщо тобі це не вдається, спробуй пересувати інші елементи схеми. Уважай, щоб вони знаходилися на одній лінії.

12. Якщо зображення й надалі нечітке, збільш отвір у чорному картоні. Експериментуй, і тобі все вдасться!

Що спостерігаємо?

Установка, яку ти досліджував, є найпростішою моделлю ока: отвір у картоні – це зіниця, бокал з водою – кришталік, а білий аркуш паперу – сітківка, на якій в оці утворюється зображення. Світло потрапляє у наше око крізь зіницю, проходить крізь кришталік. Зіниця регулює кількість світла, яка потрапляє в око: вона звужується за яскравого освітлення і розширюється у темряві. Кришталік спрямовує світло на сітківку, де утворюється зображення предмету. Якщо промені світла заломлюються перед сітківкою або за нею, то зображення на сітківці буде нечітким. Такі вади ока можна корегувати окулярами або контактними лінзами.



Рогівки людини і акули схожі за будовою. Хірурги використовують рогівку акули як заміник для людини.

Митні служби Великої Британії і США ідентифікують особу під час паспортного контролю за райдужною оболонкою. Райдужна оболонка ока має 256 унікальних характеристик (відбитки пальців – 40) і повторюється у двох різних людях з вірогідністю 0,002 %.

Очні м'язи – найактивніші з усіх м'язів нашого організму.

Тест на закоханість 😊. Якщо ти дивишся на людину закохано, твої зіниці розширюються на 45 %.

Чхати можна лише із закритими очима.

Не всі пірати, які використовували пов'язку на око, були інвалідами. Пов'язки одягали напередодні атаки для швидкої адаптації зору в бою на палубі і під нею. Одне око звикало до яскравого світла, інше – до темного освітлення.

Найбільшої шкоди очам завдає використання косметики.

Нетрадиційний метод діагностики за райдужною оболонкою називають іридіодіагностика.

У деяких людей очі-хамелеони. За яскравого освітлення або на сильному холоді колір їхніх очей змінюється.