

Интегрированный урок по физике биологии, экологии.

"Глаз. Особенности зрения человека"



Автор: Саркисова Анжела Робертовна
учитель физики высшей квалификационной категории
МОУ СОШ № 21 г.Владимира

Отгадаете, пожалуйста, загадки:

- *Два братца через дорогу живут, а друг друга не видят.*

- *Видеть маму, видеть папу
Видеть небо и леса
Помогают нам ...*

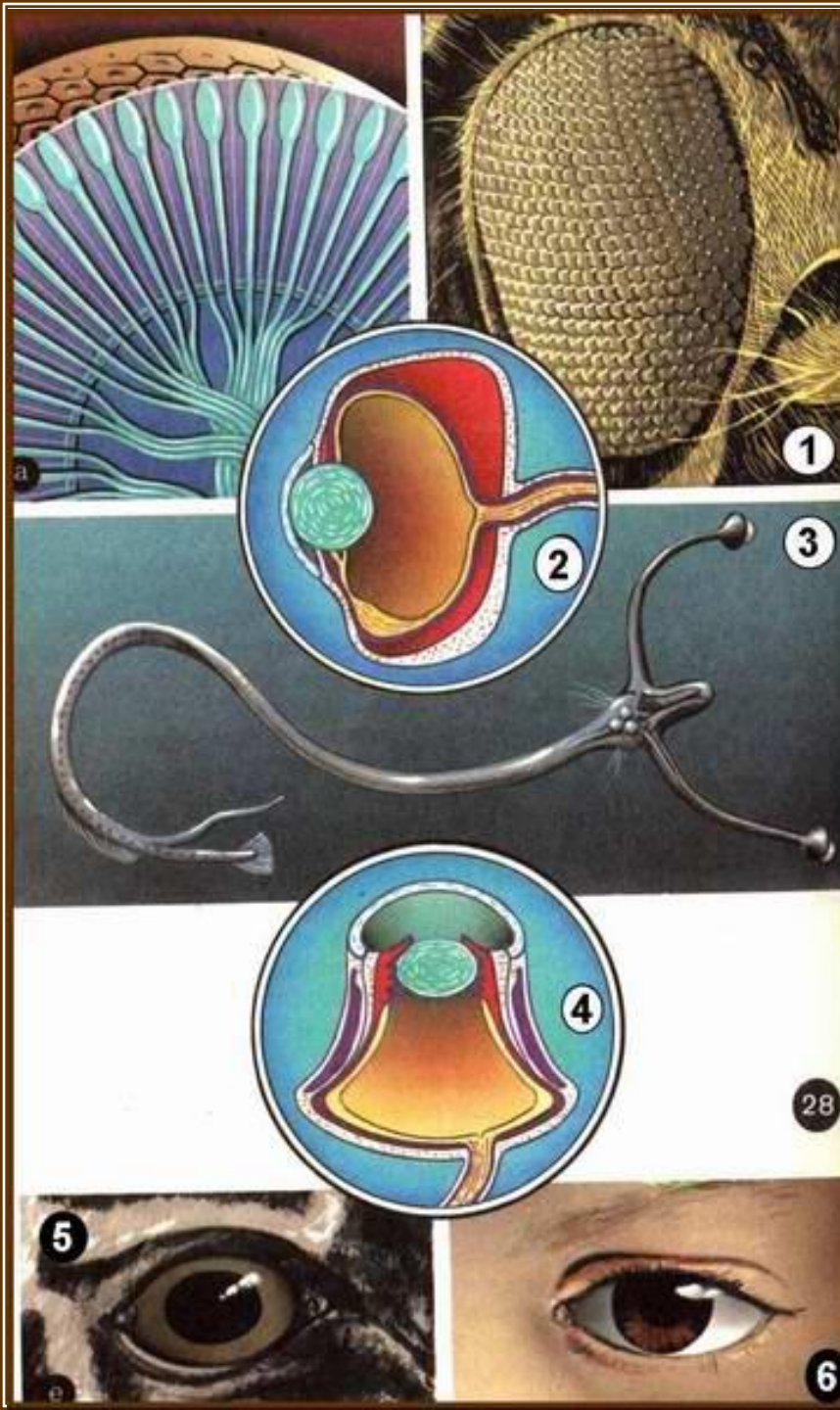
Правильно, это глаза.

- *В народе говорят: “Глаза – окно в мир”.*
- *Как вы думаете, почему так говорят люди?*

Какие бывают глаза

Глаза различных животных приспособлены к их образу жизни и имеют разное строение, хотя принцип получения изображения един.

1. **Фотосеточный глаз мухи:** изображение складывается как мозаика от каждой части.
2. **Огромные (относительно их размеров) телескопические глаза глубоководных рыб** улавливают очень слабый свет.
3. **Некоторые глубоководные существа имеют стебельчатые глаза, выдвинутые на отростках из головы.**
4. **Телескопический глаз птиц с выдвигающимся глазным яблоком** обеспечивает острое зрение на больших расстояниях.
5. **Глаз зебры имеет большую светосилу (за счёт большего размера зрачка), но меньшее поле зрения, чем у человека.**
6. **Положение глаз и их форма** обеспечивают человеку стереоскопическое зрение в пределах $\sim 40^\circ$ по вертикали и $\sim 100^\circ$ горизонтально



Как воспринимают цвет разные животные?

Так ощущает цвета человек (различает около 60 цветов).

У собак чёрно – белое зрение.

Летучие мыши в полной темноте ориентируются с помощью ультразвука, а цвета не различают.

ПРИЧИНА различий?

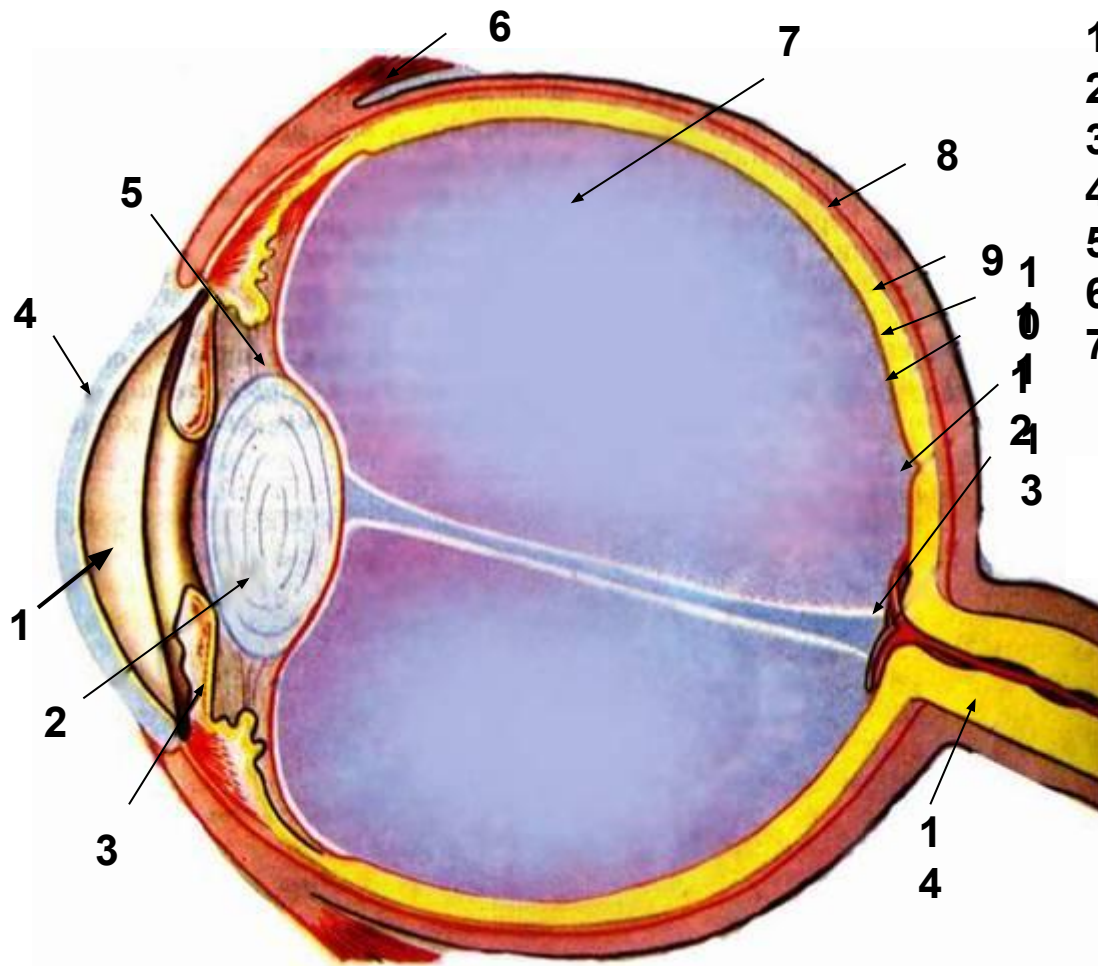
В разном строении головного мозга и принимающих свет рецепторов.



Пчела красную часть спектра не видит, но зато ощущает ультрафиолетовый свет.

Термоскопические глаза глубоководных кальмаров воспринимают только тепловые лучи и расположены по всей поверхности нижней части хвоста

Что Вы знаете о дальтонизме?



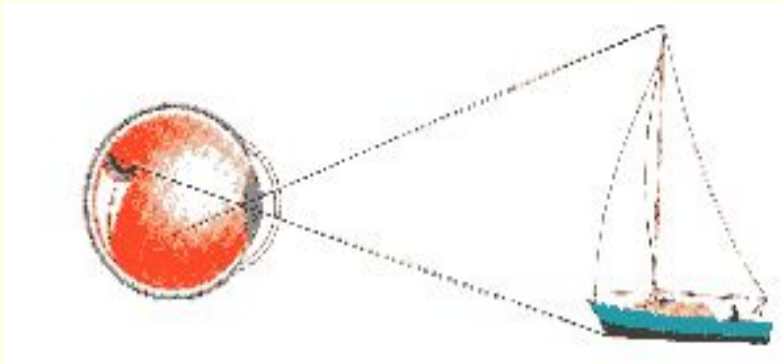
1. Передняя камера
2. Хрусталик (16-20 дптр)
3. Радужная оболочка
4. Роговица (40 дптр)
5. Связки хрусталика
6. Мышцы глаза
7. Стекловидное тело (3 – 5 дптр)
8. Белочная оболочка
9. Сосудистая оболочка
10. Пигментный слой
11. Сетчатка
12. Жёлтое пятно
13. Слепое пятно
14. Зрительный нерв

Почему?

человек видит все предметы прямыми, когда на задней стенке глаза получается действительное, перевёрнутое, уменьшенное изображение.

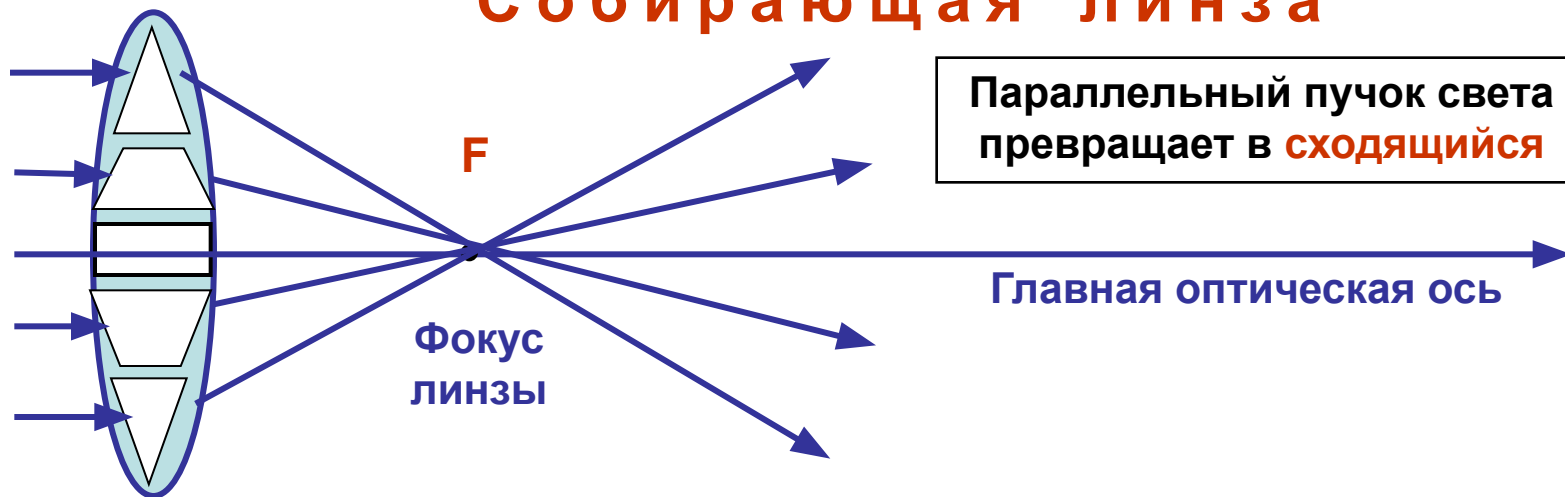
Строение глаза человека

Это происходит вследствие того, что нервные волокна частично перекрываются по пути в мозг.

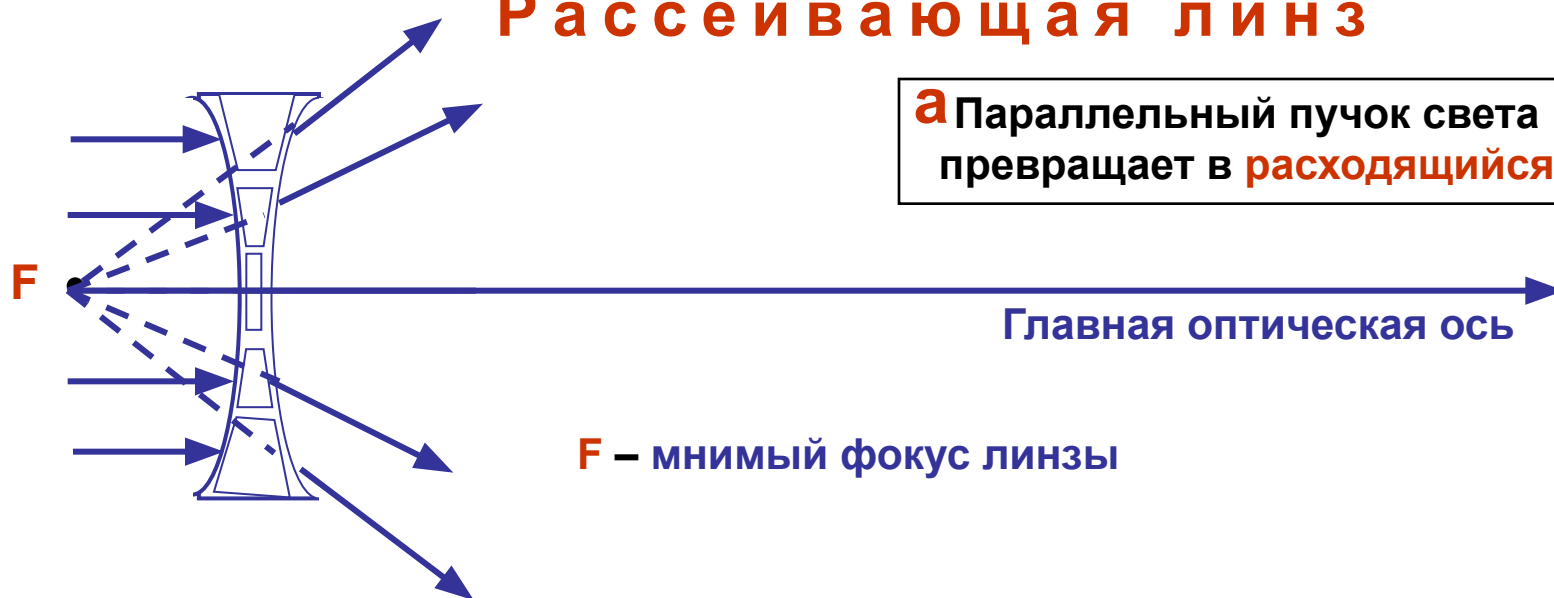


- Хрусталик глаза человека представляет собой **двояковыпуклую линзу** и обладает большой светопреломляющей способностью. Ось хрусталика совпадает с осью глазного яблока. Вещество, из которого состоит хрусталик бесцветное, прозрачное, плотное, сосудов и нервов не содержит. При сокращении или расслаблении ресничной мышцы изменяется кривизна хрусталика, изменяя, таким образом, оптическую силу этой линзы. Средняя оптическая сила редуцированного глаза составляет +59 диоптрий. Поскольку фокусное расстояние у такой линзы очень маленькое (17мм), то все наблюдаемые нами объекты располагаются за двойным фокусным расстоянием. Значит, изображение на сетчатке глаза получается уменьшенным, действительным и перевернутым

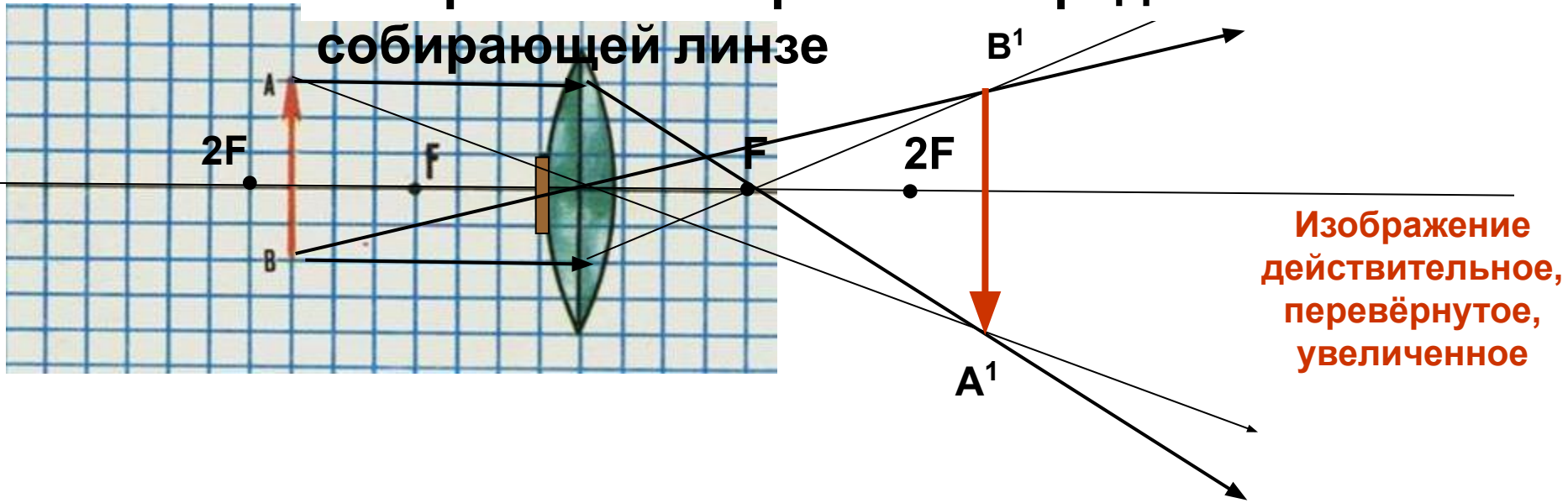
Собирающая линза



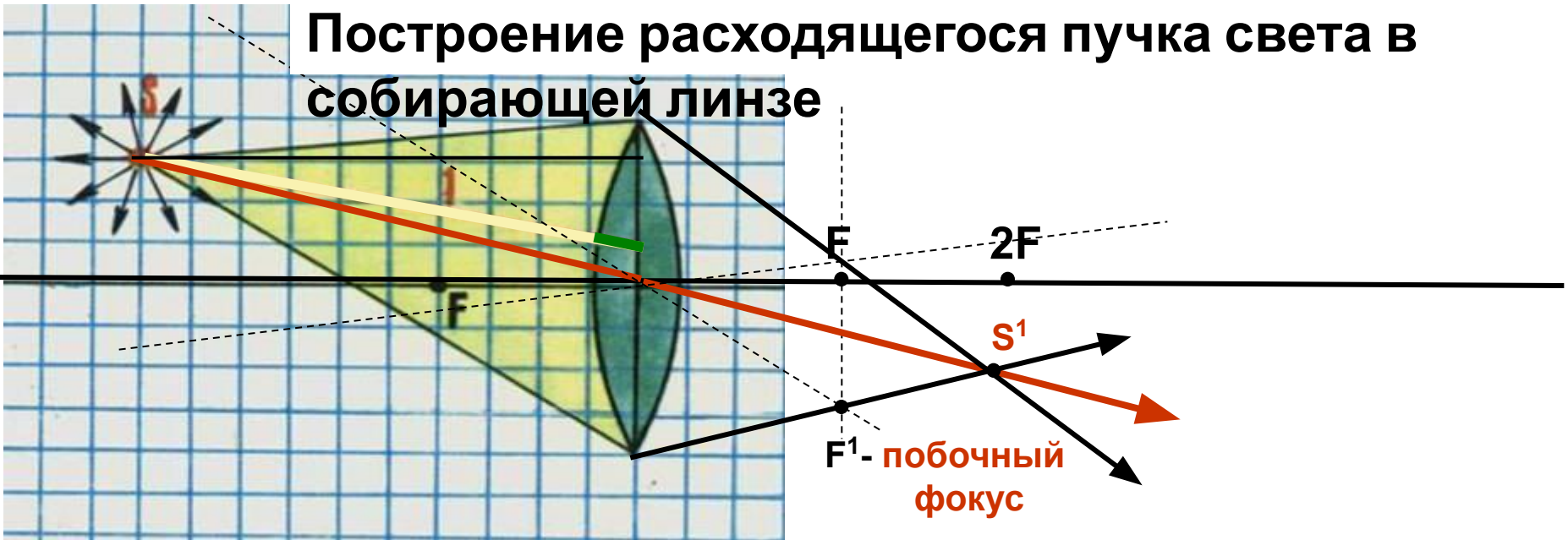
Рассеивающая линза



Построение изображения предмета в собирающей линзе



Построение расходящегося пучка света в собирающей линзе



Оптическая сила линзы

Преломляющую способность линзы характеризует **оптическая сила линзы**. Это величина, обратная фокусному расстоянию.

Обозначается: ***D***. $D = \frac{1}{F}$ Единица измерения – **1 диоптрия (дптр)**

1 диоптрия – оптическая сила такой линзы, у которой фокусное расстояние равно 1 м.

Таким образом,
глаз – это система линз,
с относительным
показателем преломления
от 1,34 до 1,43
и оптической силой
59 диоптрий.

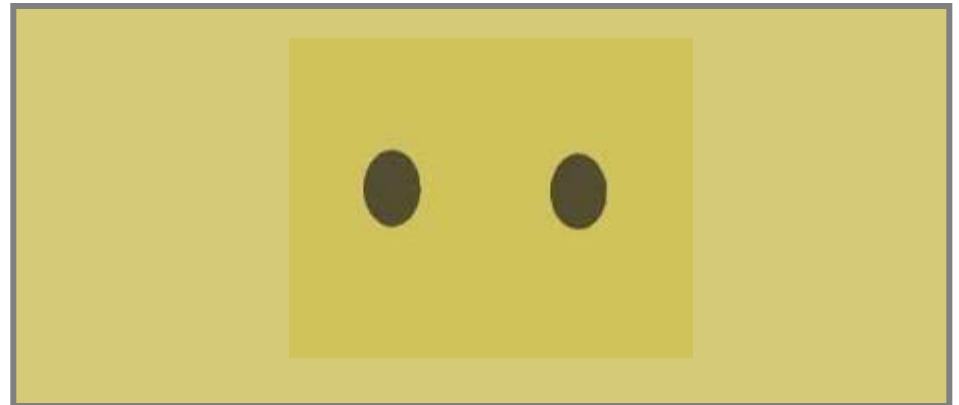
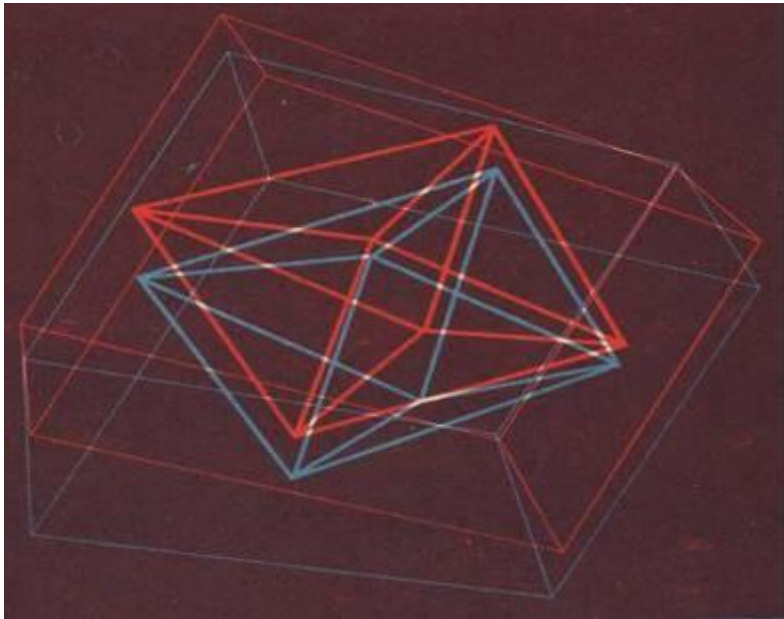


Ночное и дневное видение.



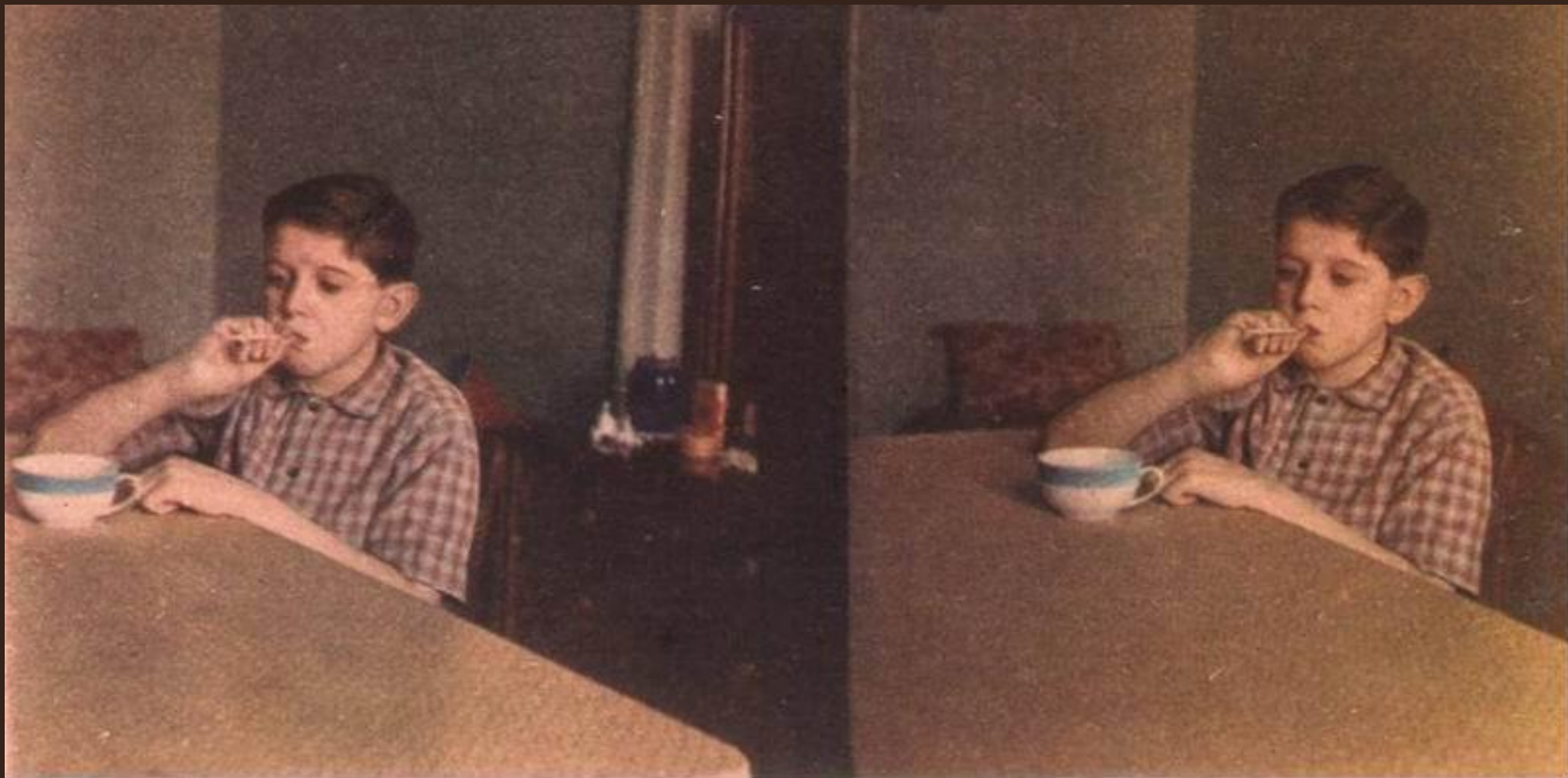
Стереоскопический эффект

Создаёт объёмное видение предметов и восприятие глубины пространства. Необходимы два изображения, снятые под разными (небольшими) углами и воспринимаемые левым и правым глазом независимо друг от друга (цветные очки, перегородка и т.п.)



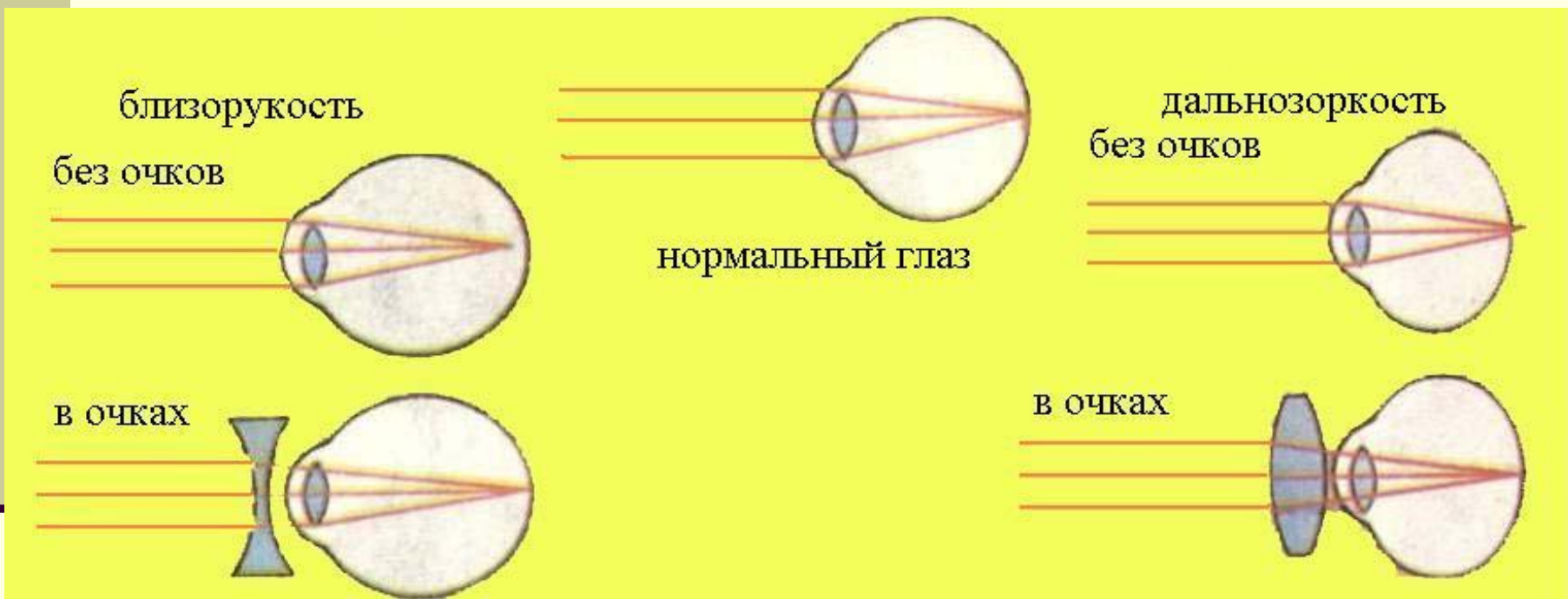
Не сводите взгляда с промежутка между пятнами. Оба пятна сольются. Почему?

Стереопара. Фотография



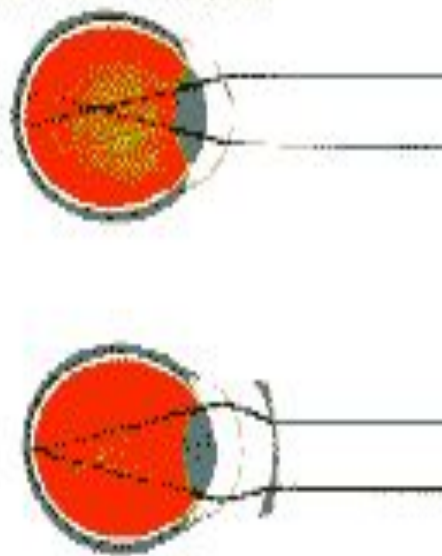
Возьмите в руки карандаш и поместите его между фотографиями. Затем, глядя на него не отрываясь, медленно приближайте к глазам. Когда вместо 2-х фото появятся 3, уберите карандаш, глядя на средний снимок. Прделайте несколько раз и научитесь видеть стереоизображение.

Дефекты зрения

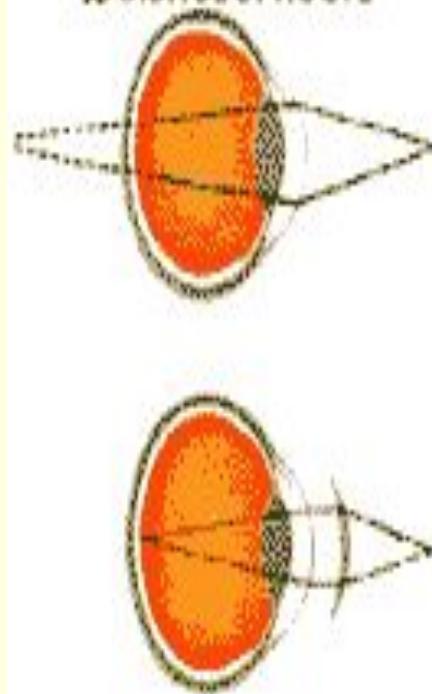




БЛИЗОРУКОСТЬ



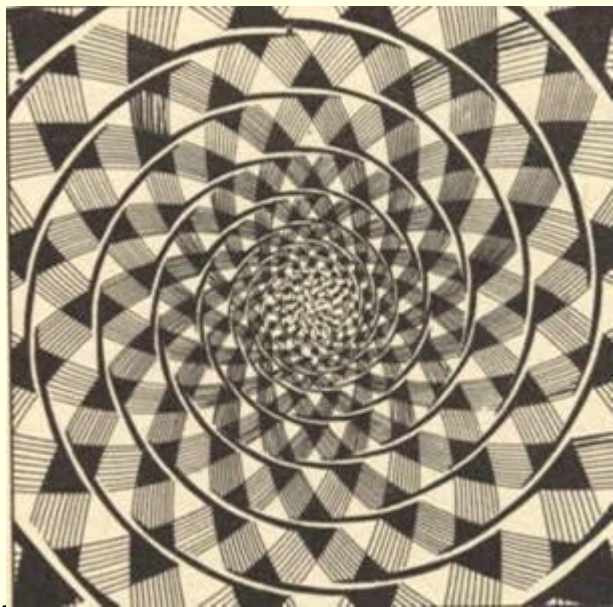
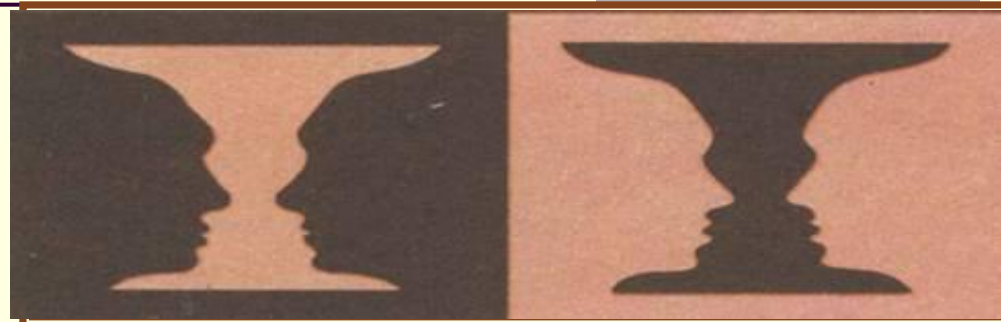
ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ



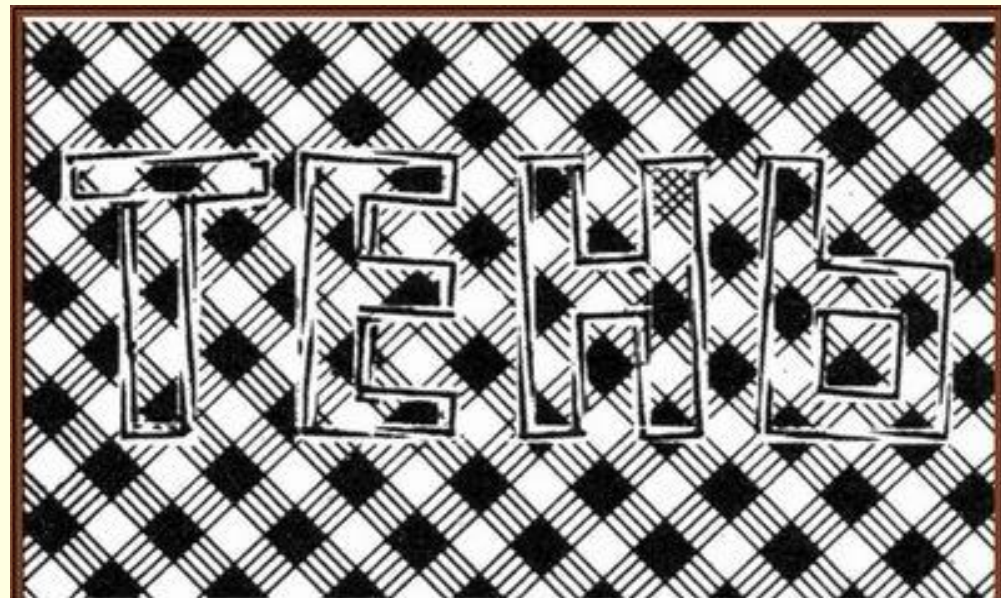
Мы доверяем своему зрению. Но опыт учит, что иногда доверять зрительным впечатлениям нужно с осторожностью.



Одинаковы ли отрезки АВ и ВС?



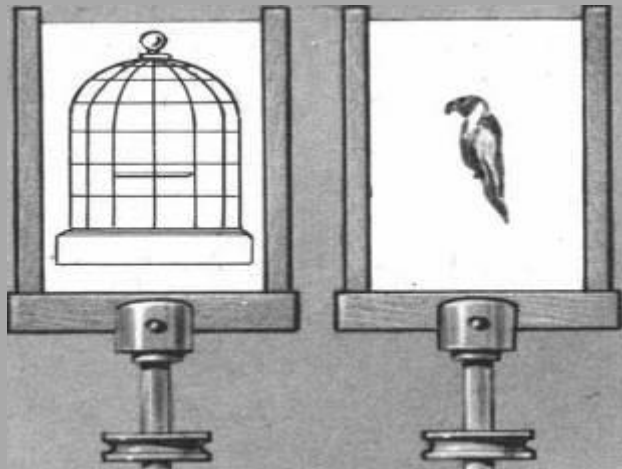
Изображены окружности или спираль?



Буквы перекошены или стоят ровно?

Инерция зрения

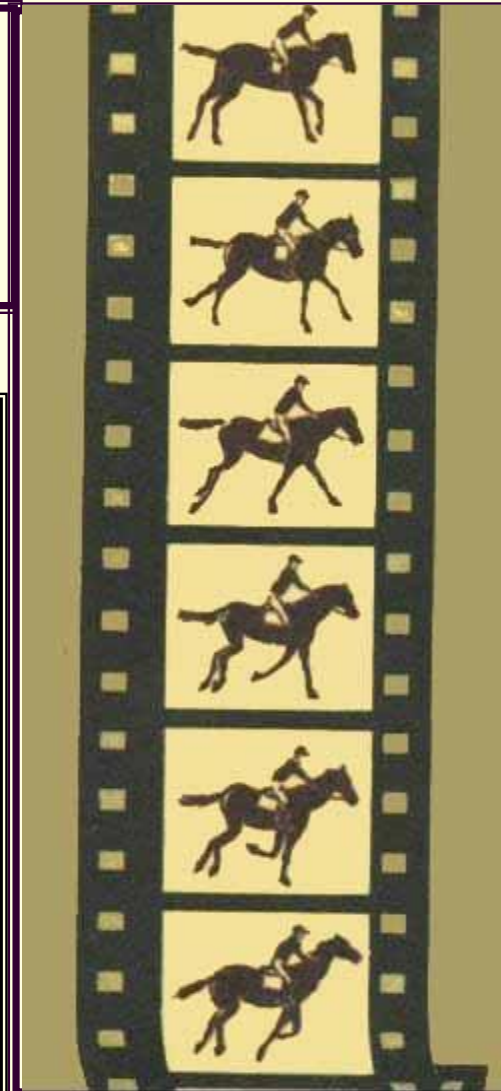
Зрительное впечатление в глазу человека с прекращением раздражения исчезает не сразу, а сохраняется $\sim 0,1$ секунды. Это свойство глаза называют **и н е р ц и е й** зрения. Поэтому при смене световых раздражений менее, чем через $0,1$ с, возникает сливающееся целостное впечатление.



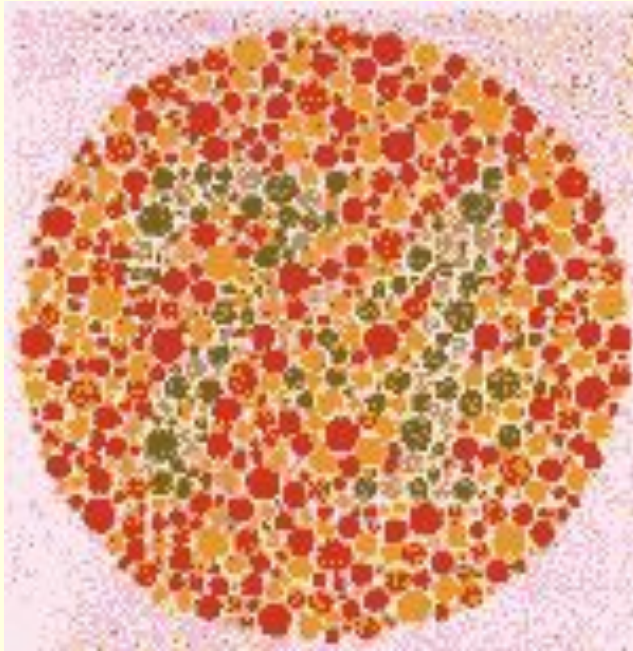
Если на одной стороне экрана изобразить клетку, а на обратной стороне – птичку, то что будет наблюдаться при быстром вращении?

Инерция зрения используется для создания **кинематографического эффекта**, т.е. воспроизведения движения на экране.

Частота обычной киносъёмки – 30 - 300 кадров за 1 сек. При проекции – от 16 до 24 – 25 кадров в 1 с.



ЦВЕТНОЕ ЗРЕНИЕ



- Расстройство цветового зрения часто бывает для самого человека и для окружающих его людей незаметным. Оно обнаруживается или случайно, или во время врачебного обследования.
- Известный учёный XIX века **Дальтон** лишь в возрасте 26 лет обнаружил, что плохо отличает по цвету красные ягоды от зелёной травы. Такую особенность зрения называют теперь **дальтонизмом**, а людей, страдающих им – дальтониками. Усилиями специалистов в области цветового зрения изготовлены особые очки, с помощью которых дальтоники могут различать три важнейших цвета.
- Для обнаружения дальтонизма разработан простой тест. Посмотрите на рисунок, какую цифру вы там видите?
- **Люди с нормальным цветовым зрением увидят число 74, дальтоники же видят число 21**

Итоги урока

- **Глаз - очень сложно устроенный оптический прибор, наделённый природой большими полномочиями.**
- **Наша задача, зная особенности работы и строения глаза не ухудшать его природные возможности.**
- **Но если это всё-таки неизбежно мы должны придумать, как подлечить постаревший и уставший глаз.**
- **На этом пути ещё много не открыто. Дерзайте!**