

# Интегрированный урок по физике биологии, экологии.

## "Глаз. Особенности зрения человека"



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

## *Отгадываете, пожалуйста, загадки:*

---

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

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

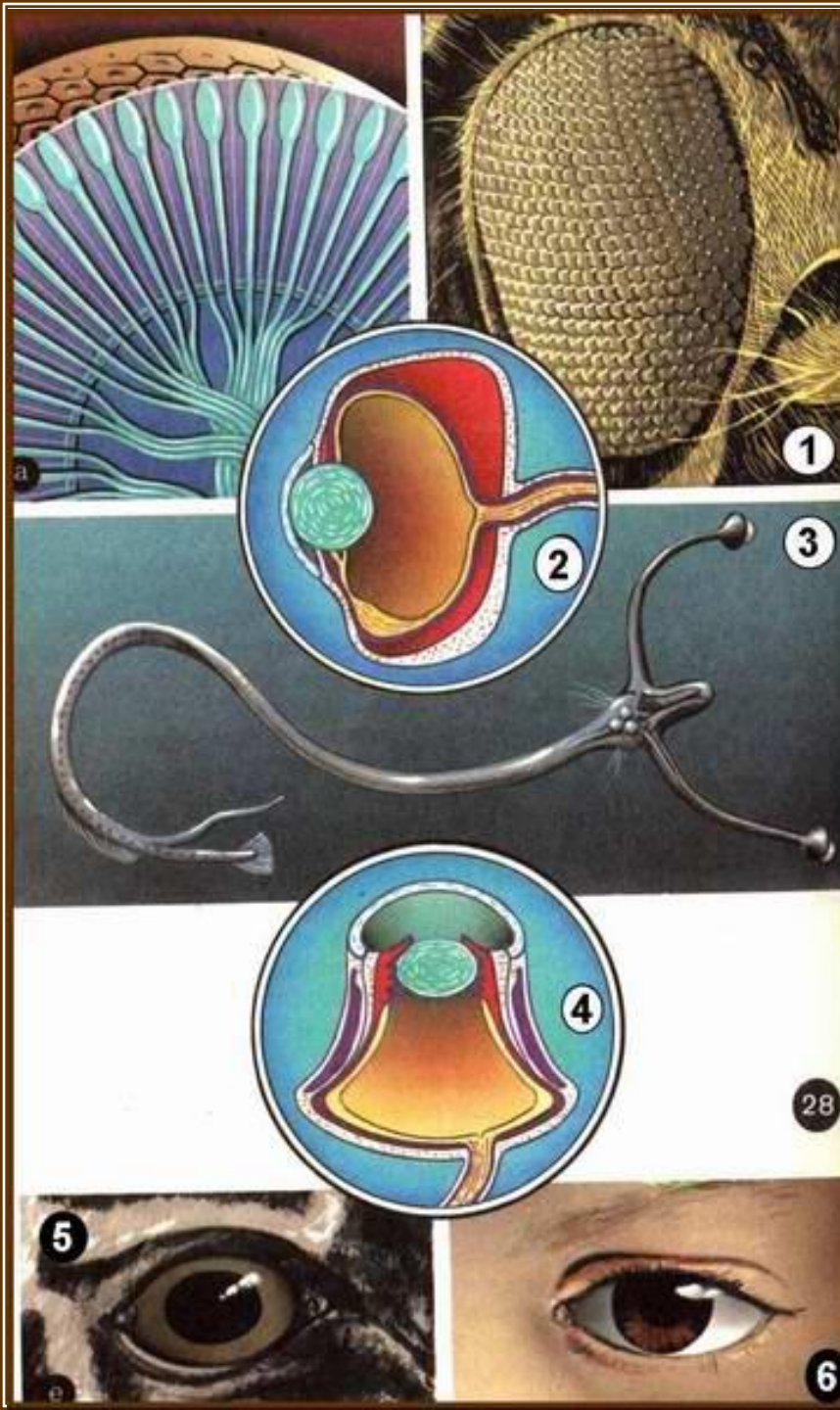
*Правильно, это глаза.*

- *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?

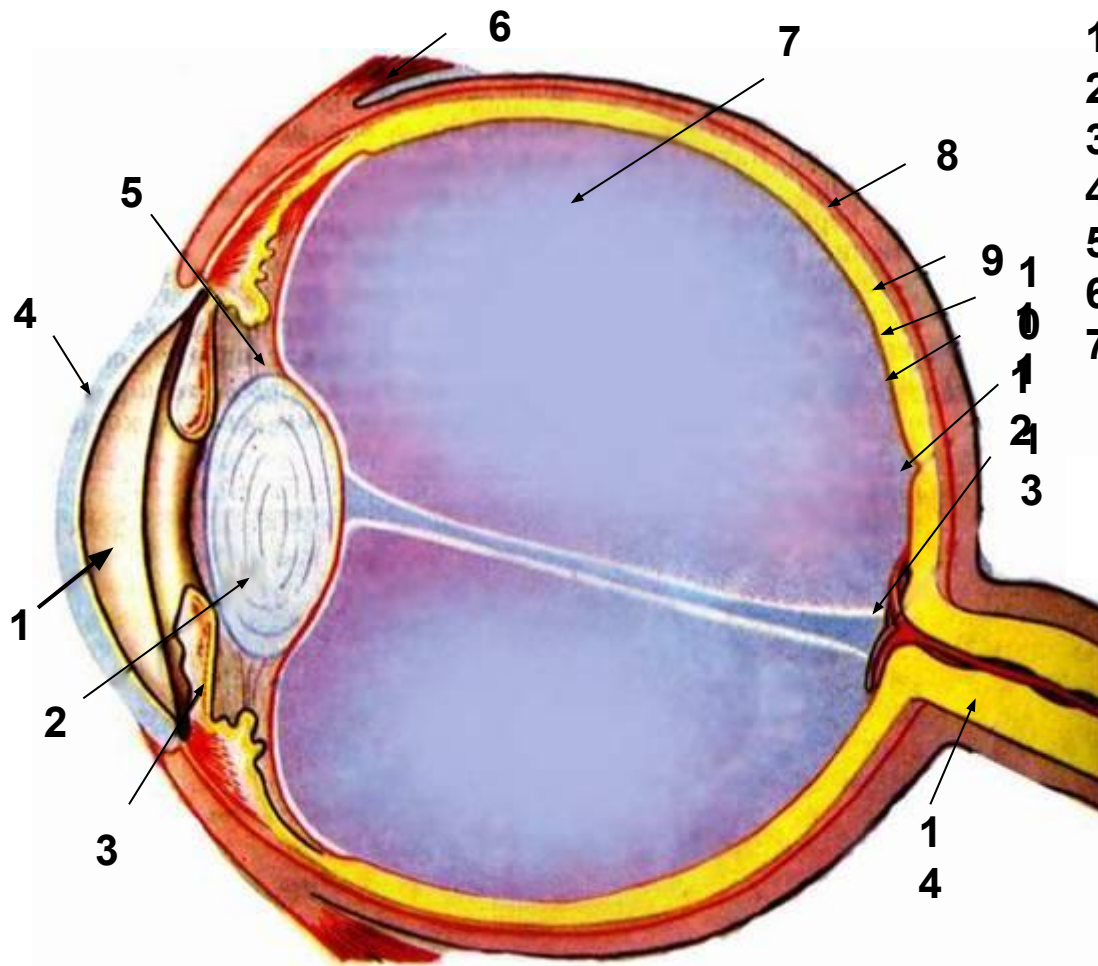
В разном строении головного мозга и принимающих свет рецепторов.



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?**



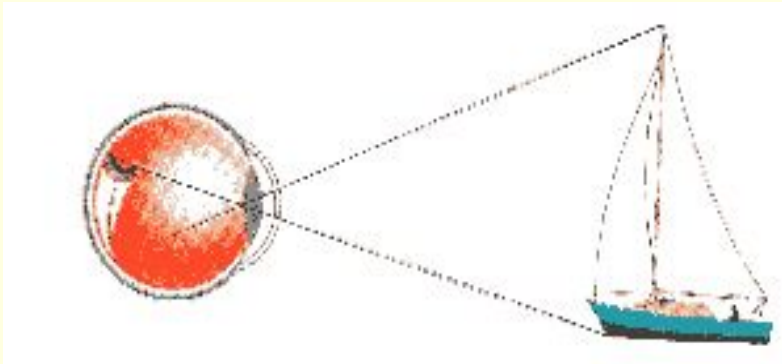
1. Передняя камера
2. Хрусталик (16-20 дптр)
3. Радужная оболочка
4. Роговица (40 дптр)
5. Связки хрусталика
6. Мышцы глаза
7. Стекловидное тело (3 – 5 дптр)
8. Белочная оболочка
9. Сосудистая оболочка
10. Пигментный слой
11. Сетчатка
12. Жёлтое пятно
13. Слепое пятно
14. Зрительный нерв

*Почему?*

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

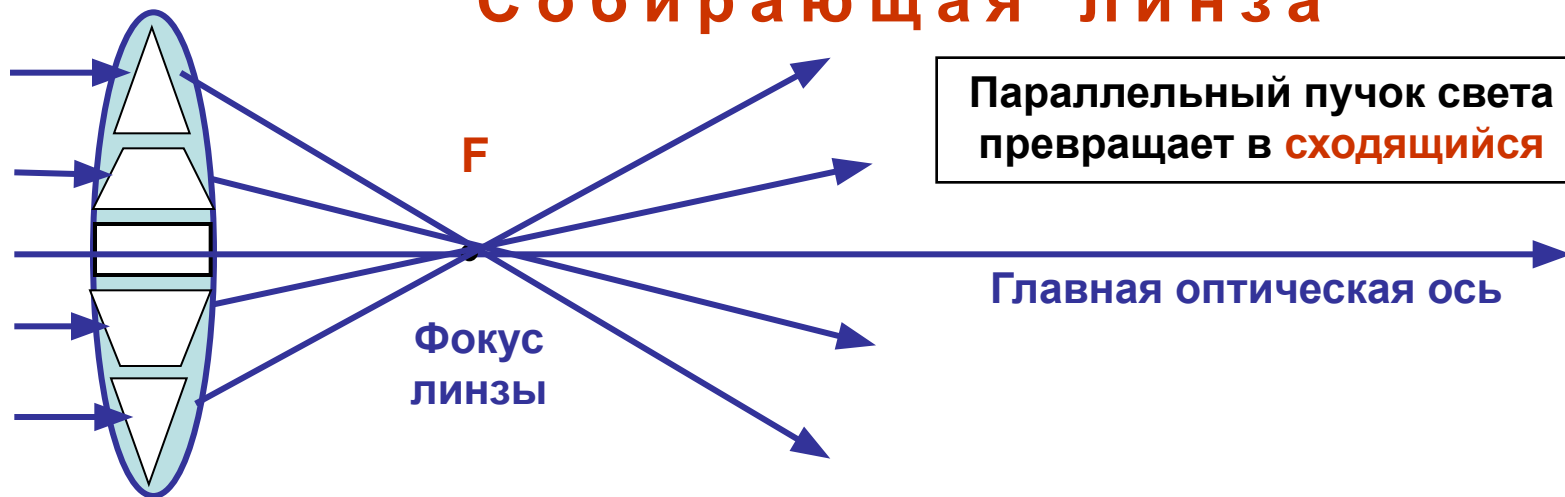
# **Строение глаза человека**

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

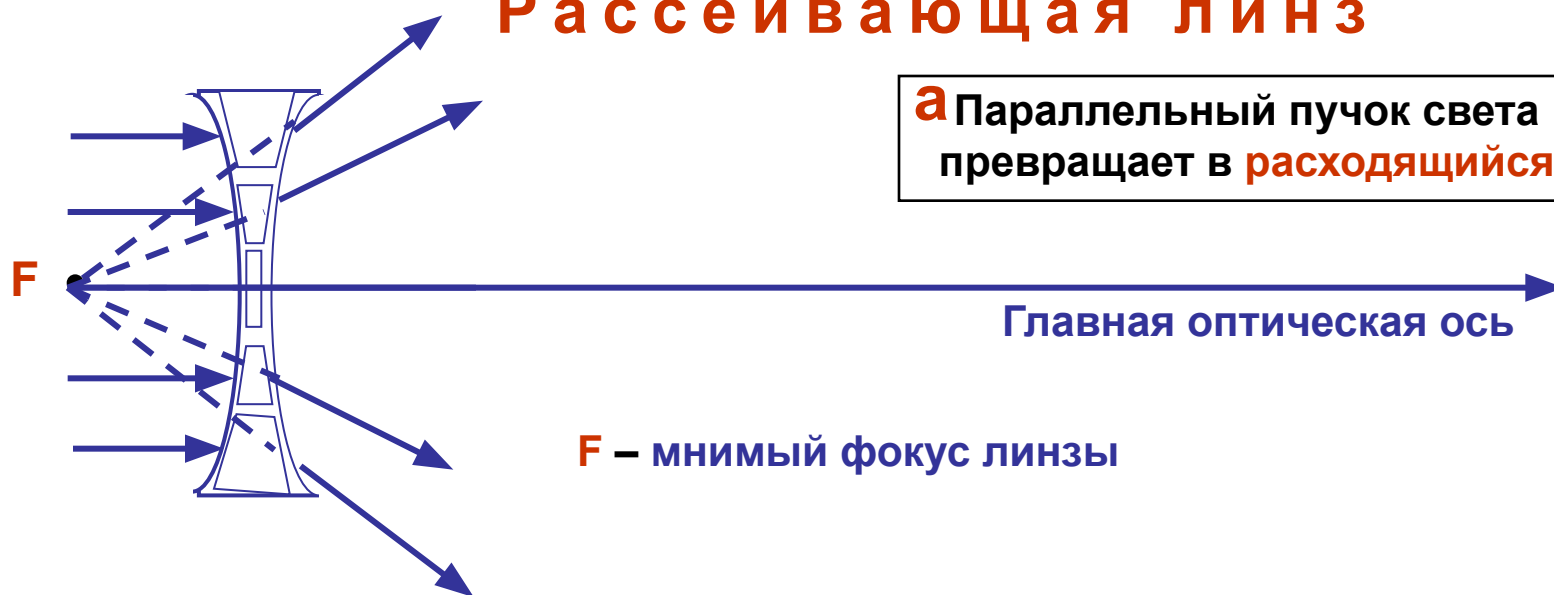


- **Хрусталик глаза человека представляет собой двояковыпуклую линзу и обладает большой светопреломляющей способностью. Ось хрусталика совпадает с осью глазного яблока. Вещество, из которого состоит хрусталик бесцветное, прозрачное, плотное, сосудов и нервов не содержит. При сокращении или расслаблении 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

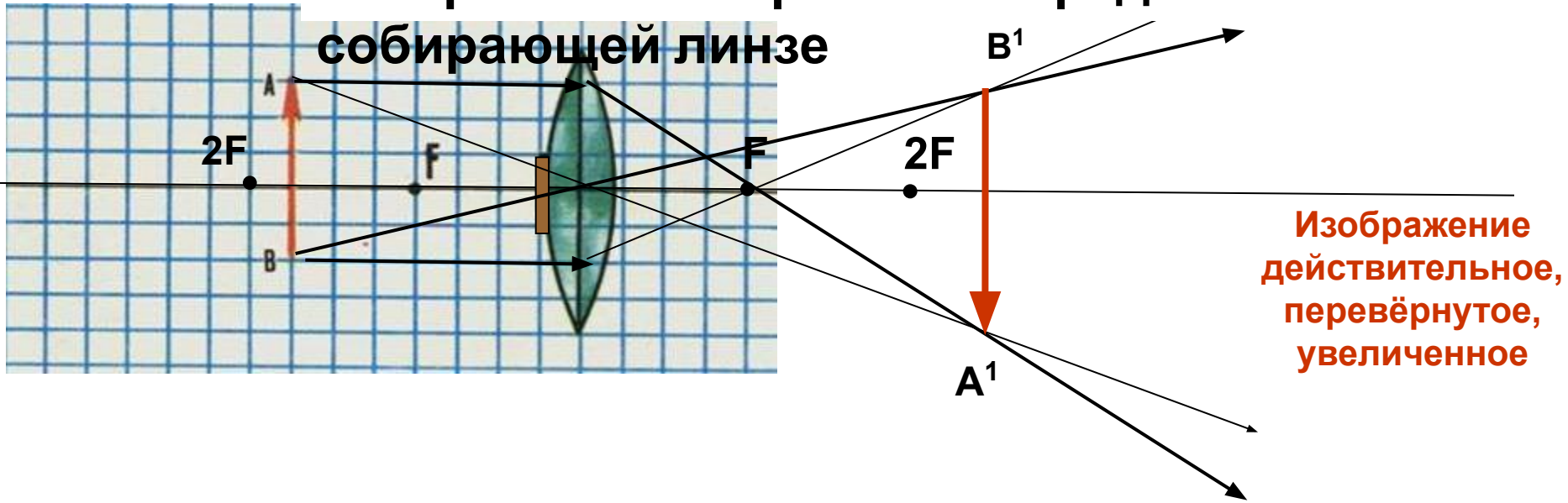


## Рассеивающая линза

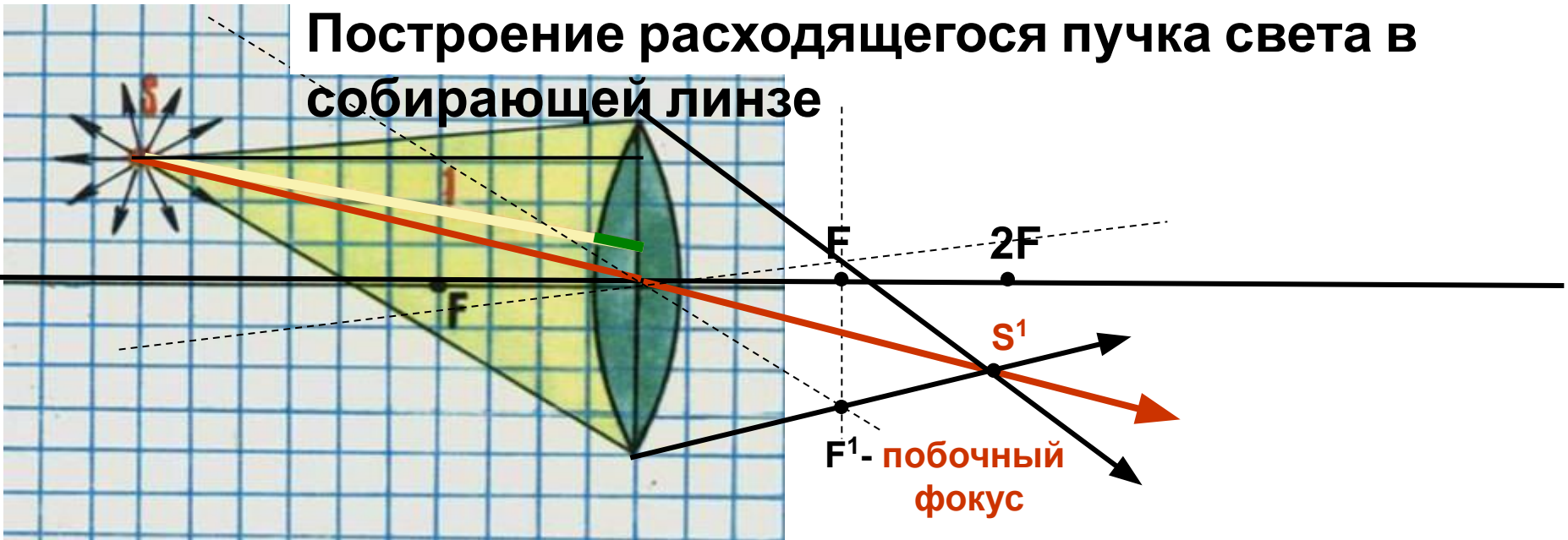




## Построение изображения предмета в собирающей линзе



## 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.

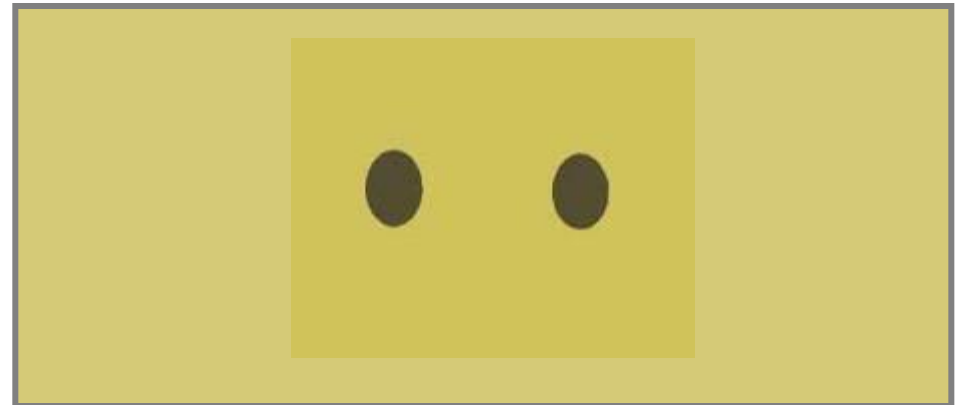
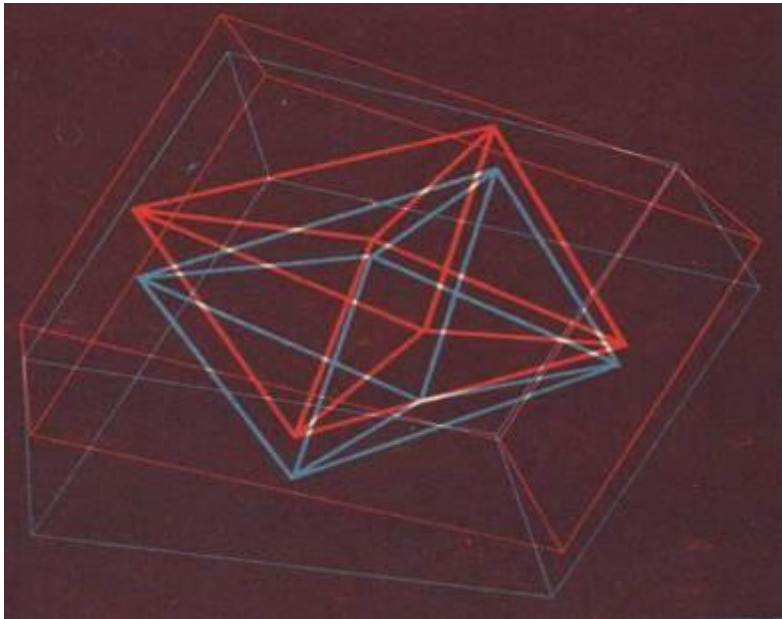


# Ночное и дневное видение.



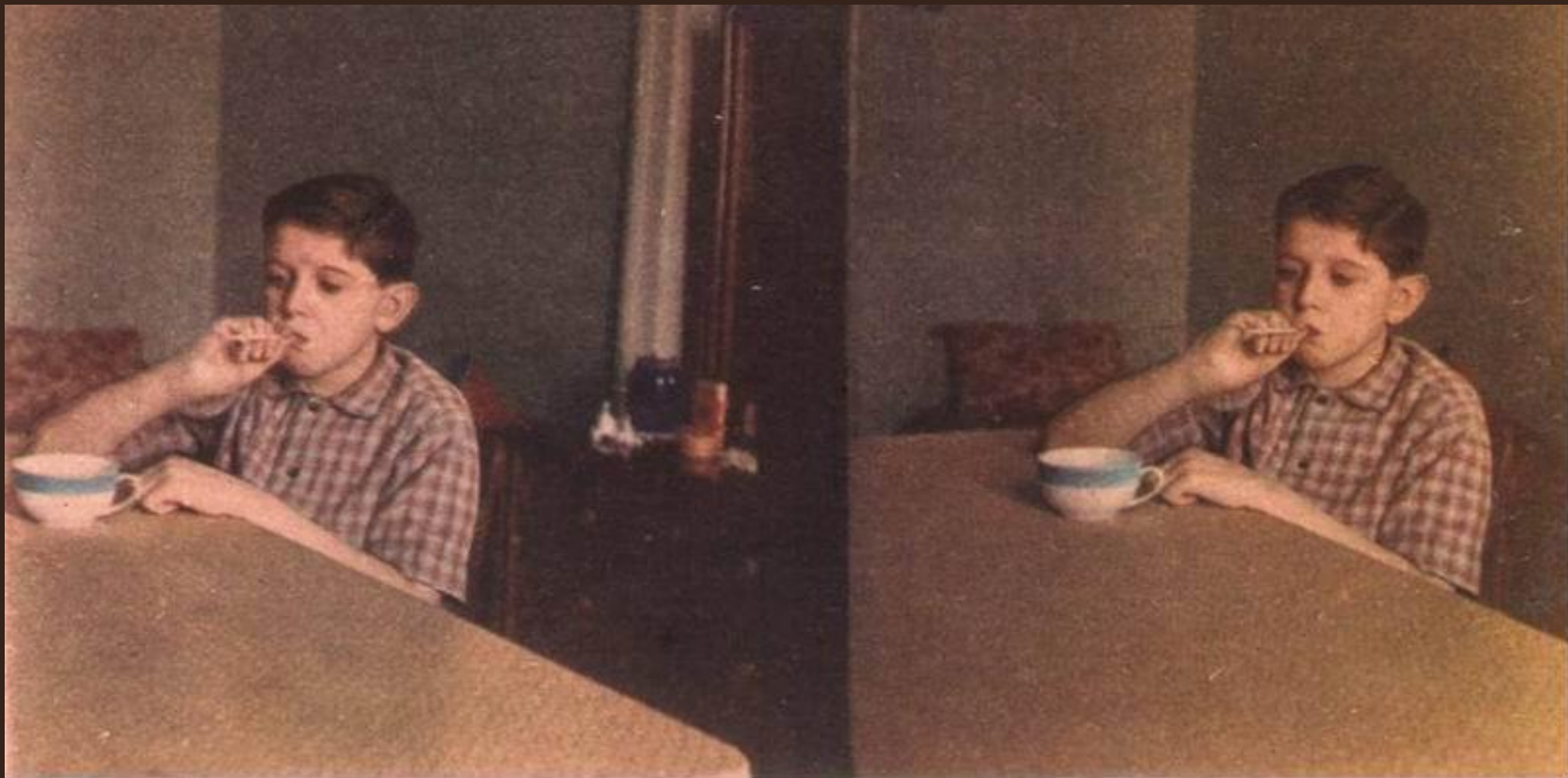
# Стереоскопический эффект

**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?**

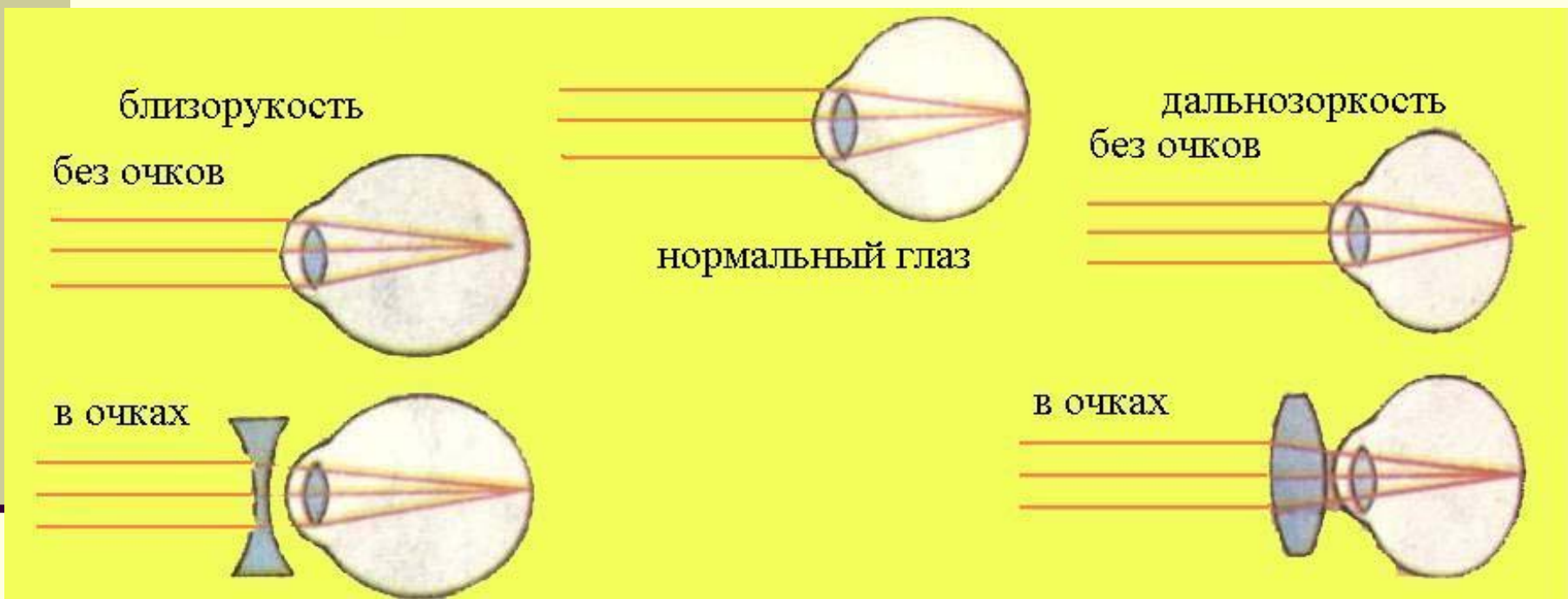
# Стереопара. Фотография



**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. Прodelайте несколько раз и научитесь видеть стереоизображение.**

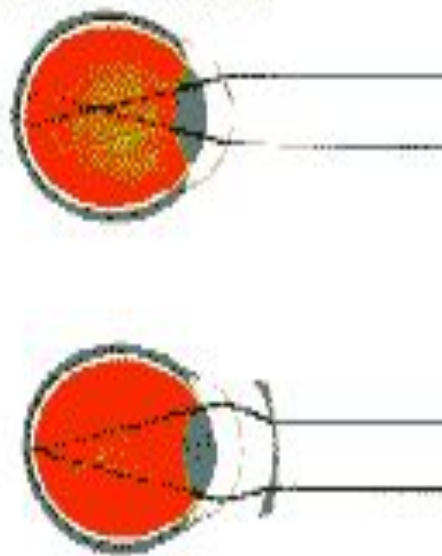


# Дефекты зрения

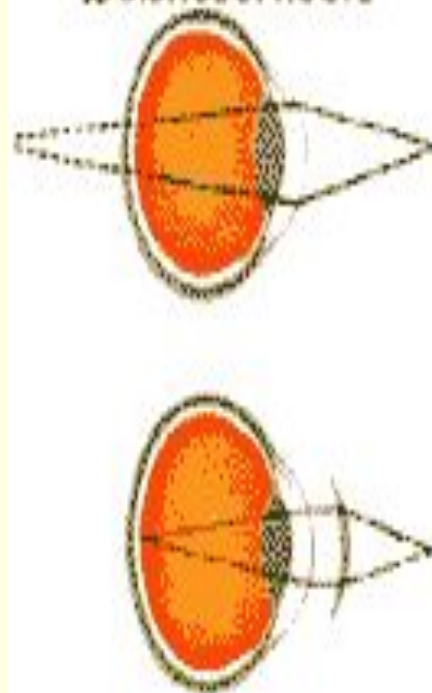




**БЛИЗОРУКОСТЬ**



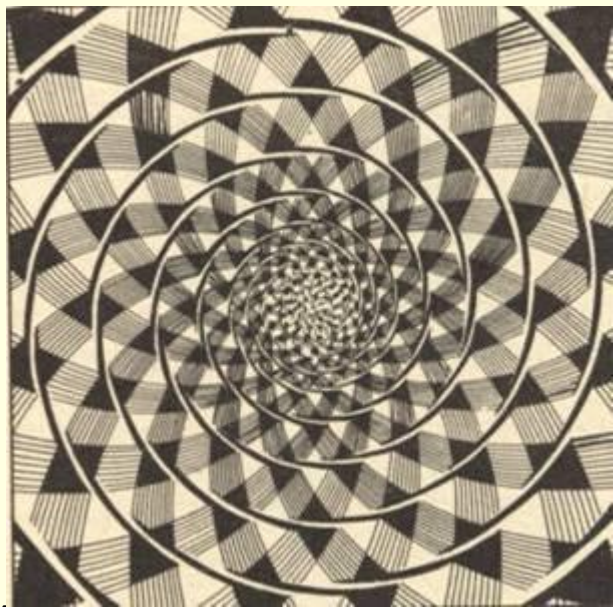
**ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ**



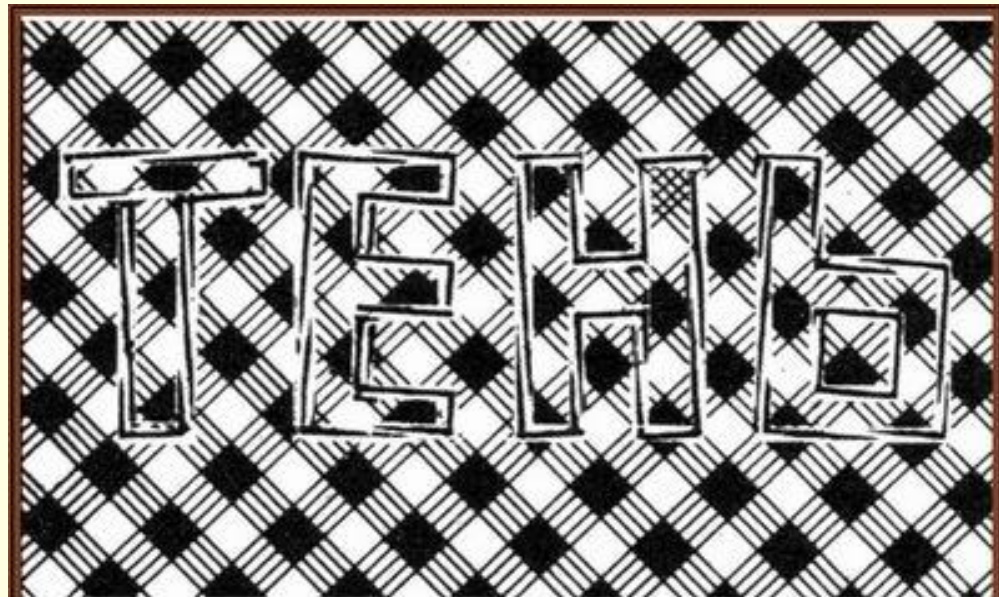
Мы доверяем своему зрению. Но опыт учит, что иногда доверять зрительным впечатлениям нужно с осторожностью.



Одинаковы ли отрезки АВ и ВС?



Изображены окружности или спираль?

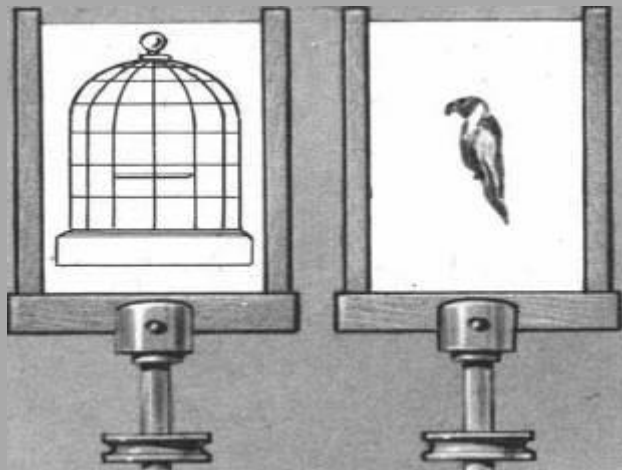


Буквы перекошены или стоят ровно?



# Инерция зрения

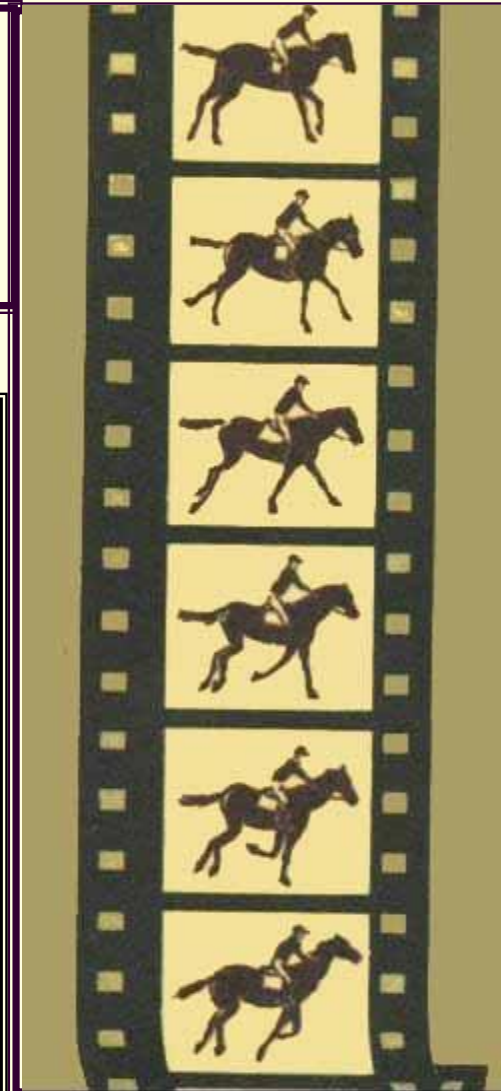
Зрительное впечатление в глазу человека с прекращением раздражения исчезает не сразу, а сохраняется  $\sim 0,1$  секунды. Это свойство глаза называют **и н е р ц и е й** зрения. Поэтому при смене световых раздражений менее, чем через  $0,1$  с, возникает сливающееся целостное впечатление.



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

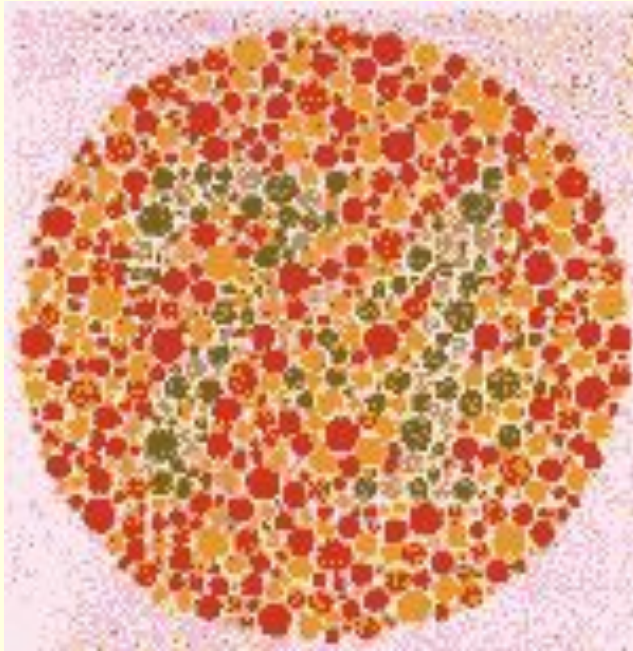
Инерция зрения используется для создания **кинематографического эффекта**, т.е. воспроизведения движения на экране.

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!**