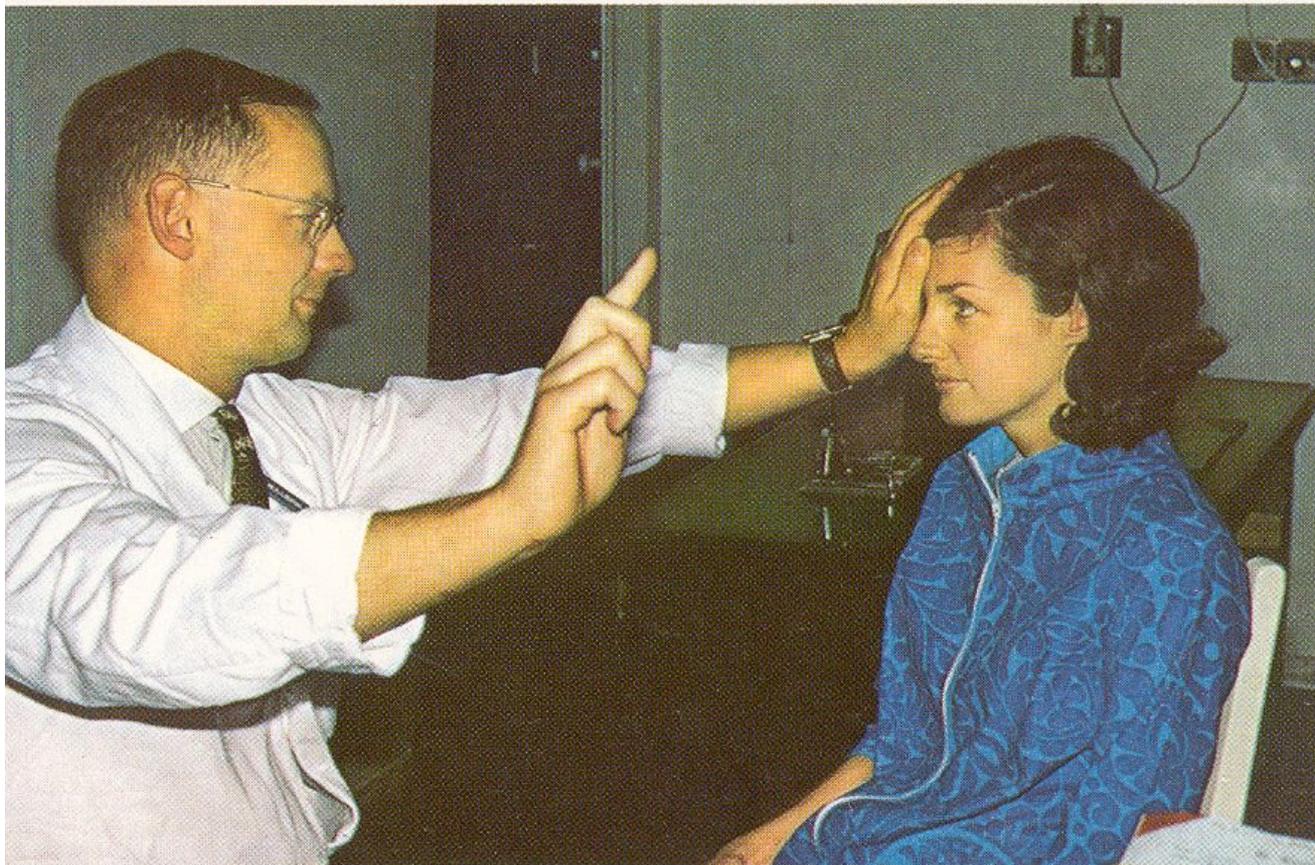


# Зрительные функции, рефракция и аккомодация глаза



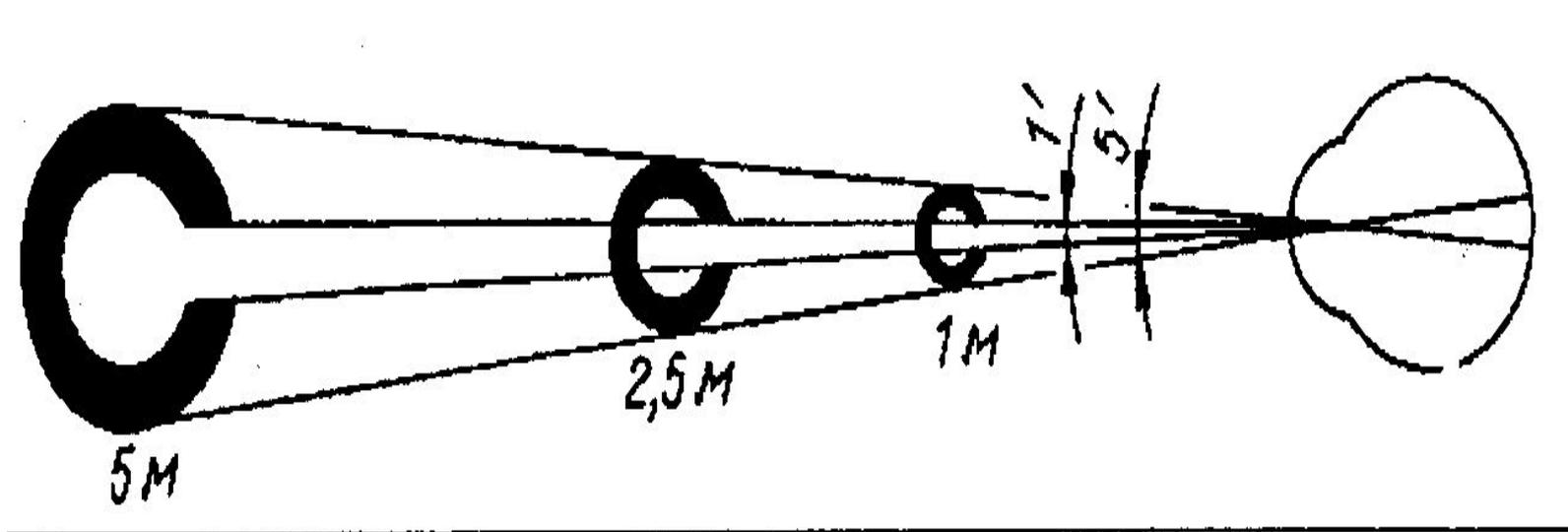
# Основные зрительные функции

- **Центральное (форменное, предметное) зрение**
- **Периферическое зрение**
- **Светоощущение**
- **Цветоощущение**
- **Бинокулярное зрение**

# Центральное зрение

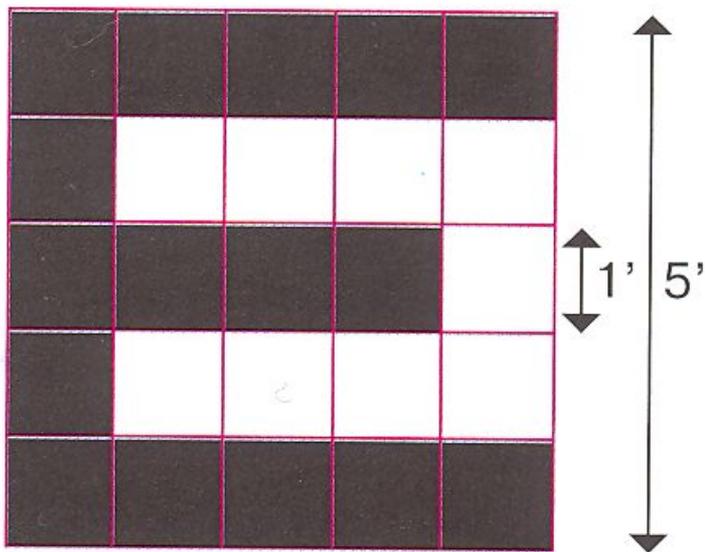
- **Центральное зрение** – это способность различать форму, величину, мелкие детали предмета.
- Центральное зрение измеряется остротой зрения.
- **Острота зрения** определяется способностью глаза к раздельному восприятию двух светящихся точек. Обозначается в условных единицах (1,0; 0,9 и т.д.) и зависит от угла зрения. За международную единицу остроты зрения принята величина угла зрения в 1 минуту. Этот угол соответствует величине колбочки – 0,004 мм.

# Угол зрения

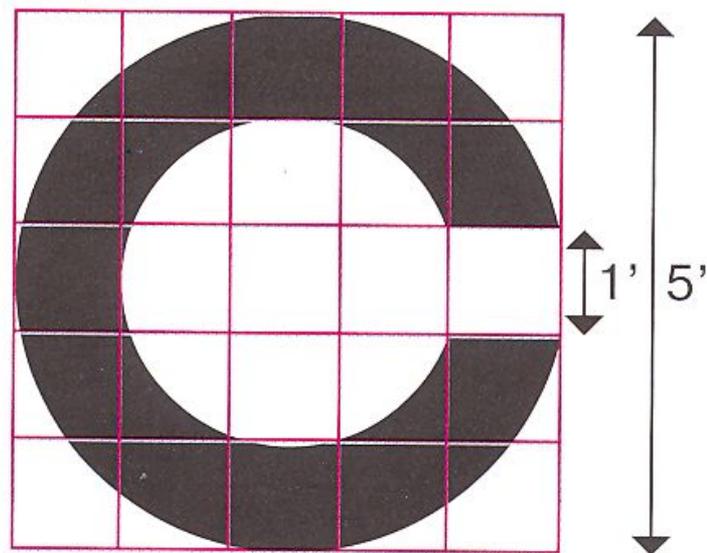


# Идентификация составных элементов таблицы Снеллена в зависимости от угла зрения

Таблица Снеллена «Е»



Кольцо Ландольта



# Визометрия

1. Производится для дали (5 м) и для близи (33 см).
2. Острота зрения для дали определяется по таблицам Сивцева, в которых один знак (буквенный оптотип, или кольцо Ландольта) виден под углом зрения в 5 минут, а его детали под углом зрения в 1 минуту.
3. Нормальная острота зрения в 1,0 фиксируется при чтении 10 ряда с расстояния в 5 м.

$D=50,0$  Ш Б  $V=0,1$

$D=25,0$  М Н К  $V=0,2$

$D=16,67$  Ы М Б Ш  $V=0,3$

$D=12,5$  Б Ы Н К М  $V=0,4$

$D=10,0$  И Н Ш М К  $V=0,5$

$D=8,38$  Н Ш Ы И К Б  $V=0,6$

$D=7,14$  Ш И Н Б К Ы  $V=0,7$

$D=6,25$  К Н Ш М Ы Б И  $V=0,8$

$D=5,55$  Б К Ш М И Ы Н  $V=0,9$

$D=5,0$  К К И Б М Ш Ы Б  $V=1,0$

$D=3,33$  Ш И Н К М К Ы Б  $V=1,5$

$D=2,5$  К И Ш К К Б К К  $V=2,0$

$D=50,0$  О С  $V=0,1$

$D=25,0$  С О С  $V=0,2$

$D=16,67$  О С О С  $V=0,3$

$D=12,5$  С О О С О  $V=0,4$

$D=10,0$  С С О О С  $V=0,5$

$D=8,38$  О С О С О  $V=0,6$

$D=7,14$  С О С С О  $V=0,7$

$D=6,25$  С С О О С С  $V=0,8$

$D=5,55$  О О С О С О  $V=0,9$

$D=5,0$  С С О С О С  $V=1,0$

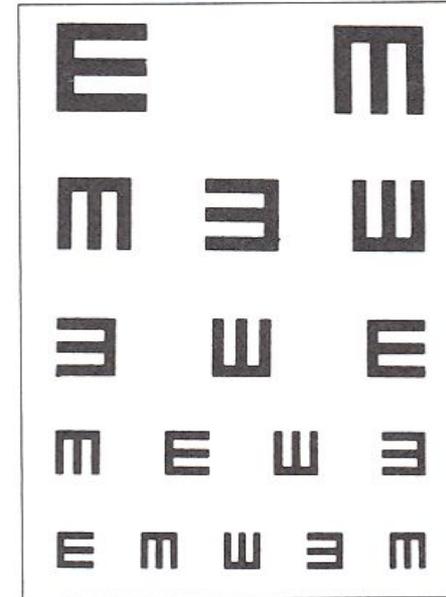
$D=3,33$  С О О С О С  $V=1,5$

$D=2,5$  О С О О С О  $V=2,0$

# Определение остроты зрения у ребенка



A

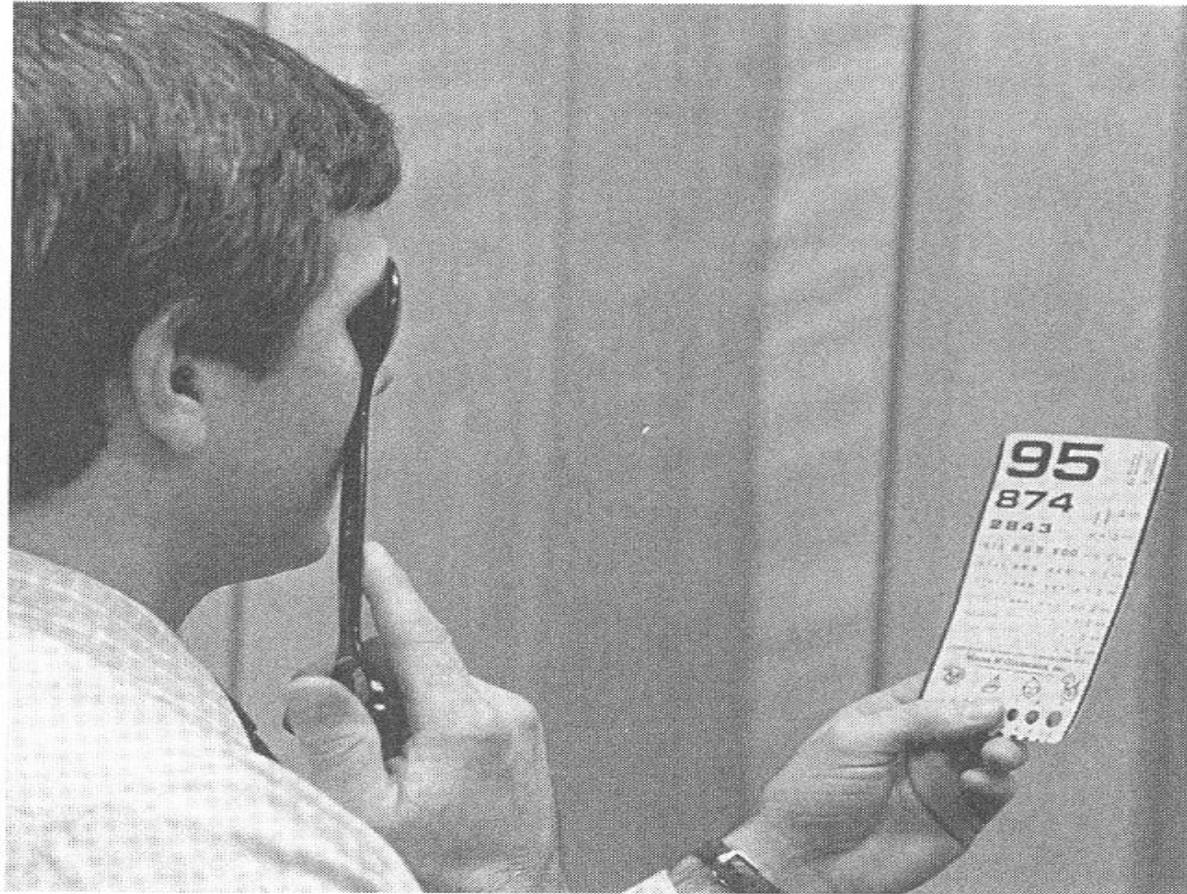


B

# Нормальная острота зрения у детей

- Нормы остроты зрения у детей: 2-3 недели – кратковременная фиксация, 2 месяца – бинокулярная фиксация, 3 месяца – устойчивая бинокулярная фиксация, 6 месяцев – реакция на игрушки, различение простых геометрических фигур, к 1 году достигает 0,4, к 2 годам – 0,5, к 3 годам – 0,6, в 4 года – 0,8 и к 5 годам зрение достигает 1,0).

# Определение остроты зрения вблизи



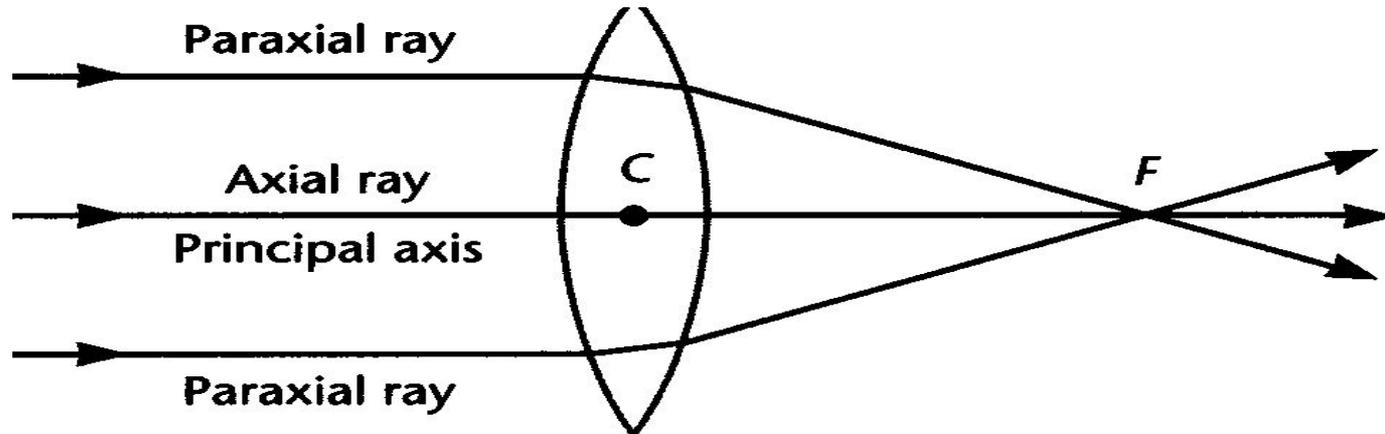
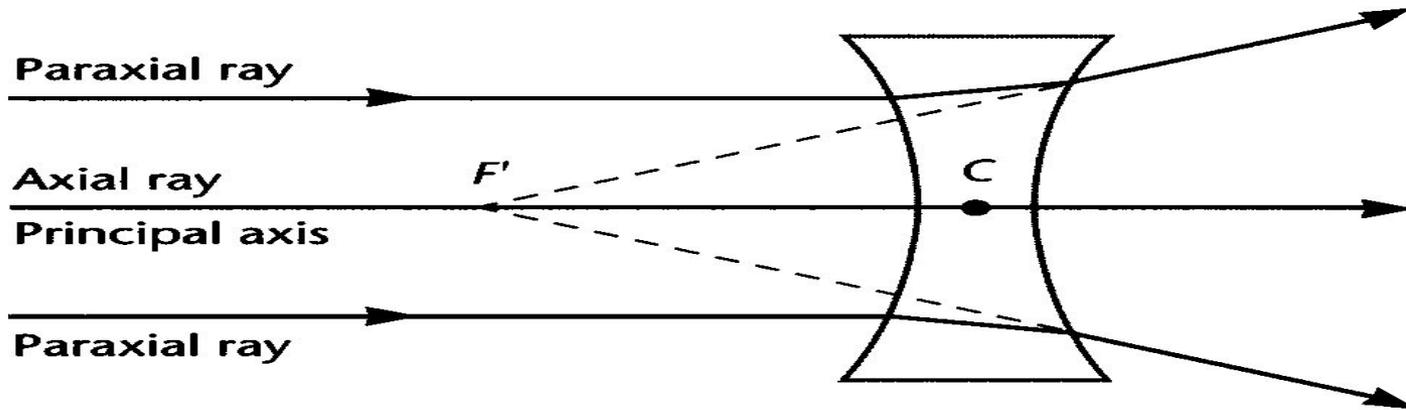
# Градации остроты зрения

- Абсолютная слепота (0).
- Светоощущение с неправильной проекцией света. Светоощущение с правильной проекцией света.
- Движение руки у лица (0,001).
- Счет пальцев у лица (0,005).
- Диапазон от 0,01 до 0,09 (высчитывается по формуле Дондерса при чтении верхнего ряда таблицы от 5 м и ближе).  $Vis=d/D$  (d – расстояние до исследуемого, D – расстояние с которого знаки этого ряда видны под углом зрения в 1 мин)

# Зависимость остроты зрения от экстраокулярных и интраокулярных факторов

- Экстраокулярные факторы – расстояние до предмета, освещенность предмета и прозрачность воздуха.
- Интраокулярные факторы – прозрачность оптических сред, рефракция глаза, состояние сетчатки и зрительного нерва

# Преломление параллельных лучей света через отрицательную и положительную ЛИНЗЫ



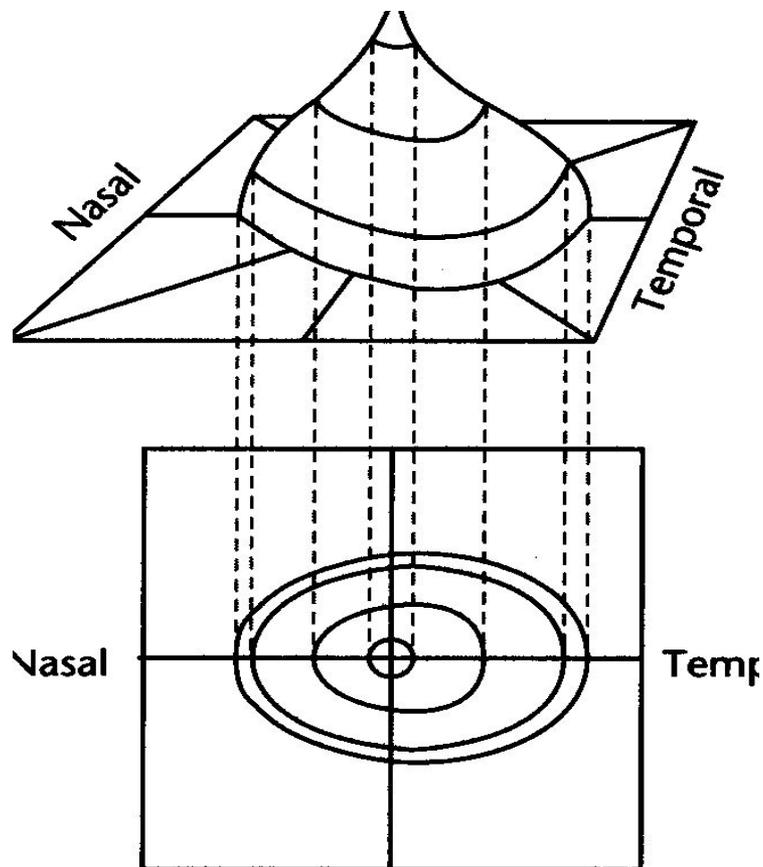
# Периферическое зрение

- Периферическое зрение служит для ориентации в пространстве, обеспечивает **сумеречное и ночное** зрение и измеряется полем зрения.
- **Поле зрения** – совокупность точек пространства, воспринимаемых одновременно неподвижным глазом, фиксирующим одну из точек (как правило – центральную).

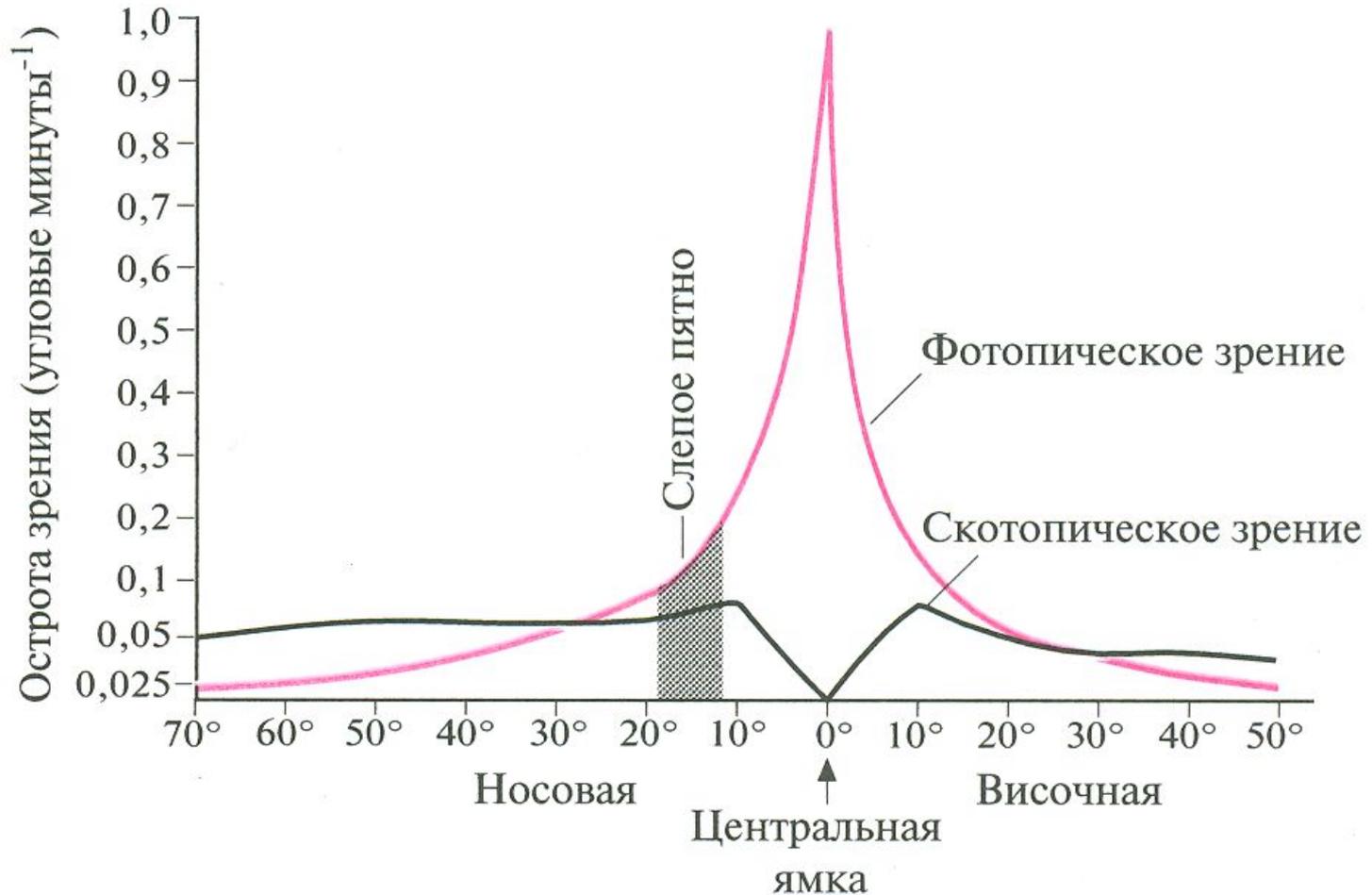
# Периметрия

- Исследование полей зрения называют периметрией. Она заключается в определении их границ и выявление дефектов.
- В норме у взрослых границы поля зрения составляют: кнаружи 90 градусов, кнутри – 55 градусов. Вверху – 55 градусов. Внизу – 60 градусов.

# Проекция поля зрения



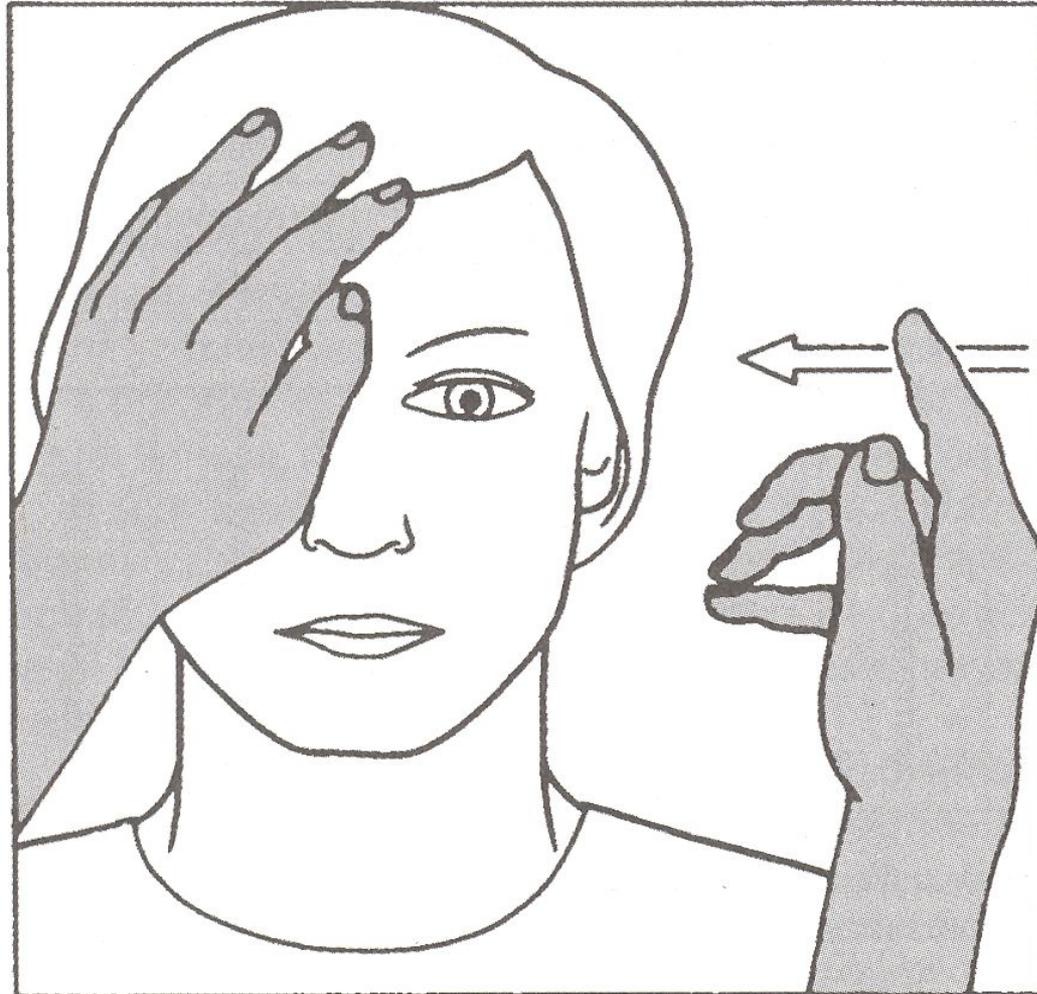
# Связь между остротой и полем зрения



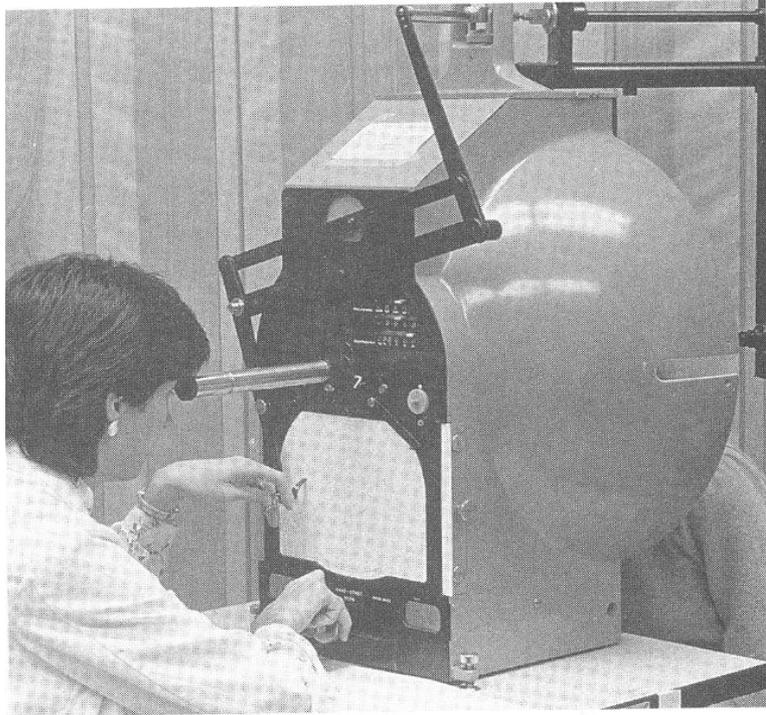
# Способы определения полей зрения

- Существуют несколько способов определения поля зрения:
- контрольный способ
- кинетическая периметрия
- статическая периметрия

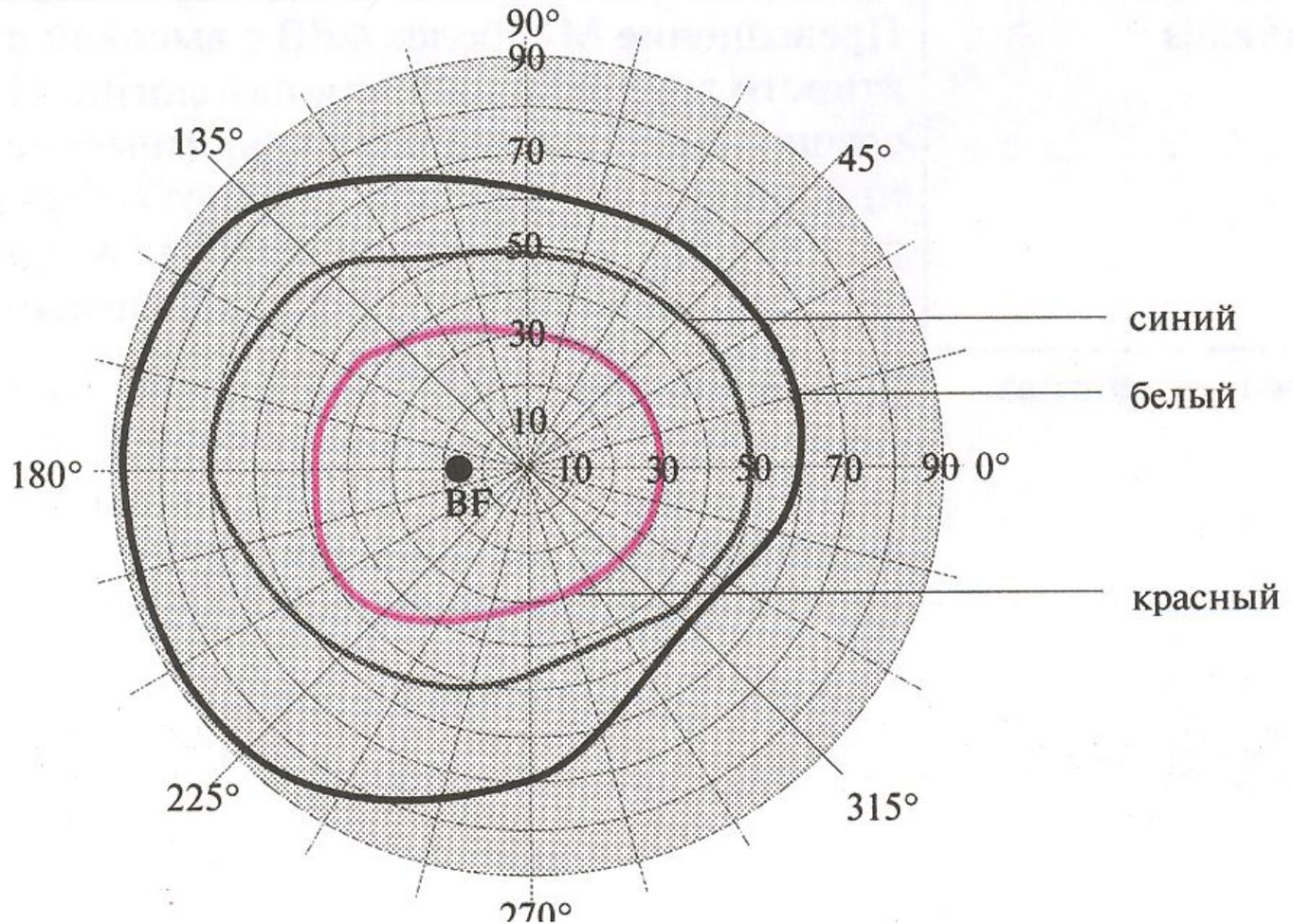
# Контрольный способ определения поля зрения



# Исследование поля зрения на сферическом периметре



# Нормы цветовой периметрии на периметре Гольдмана



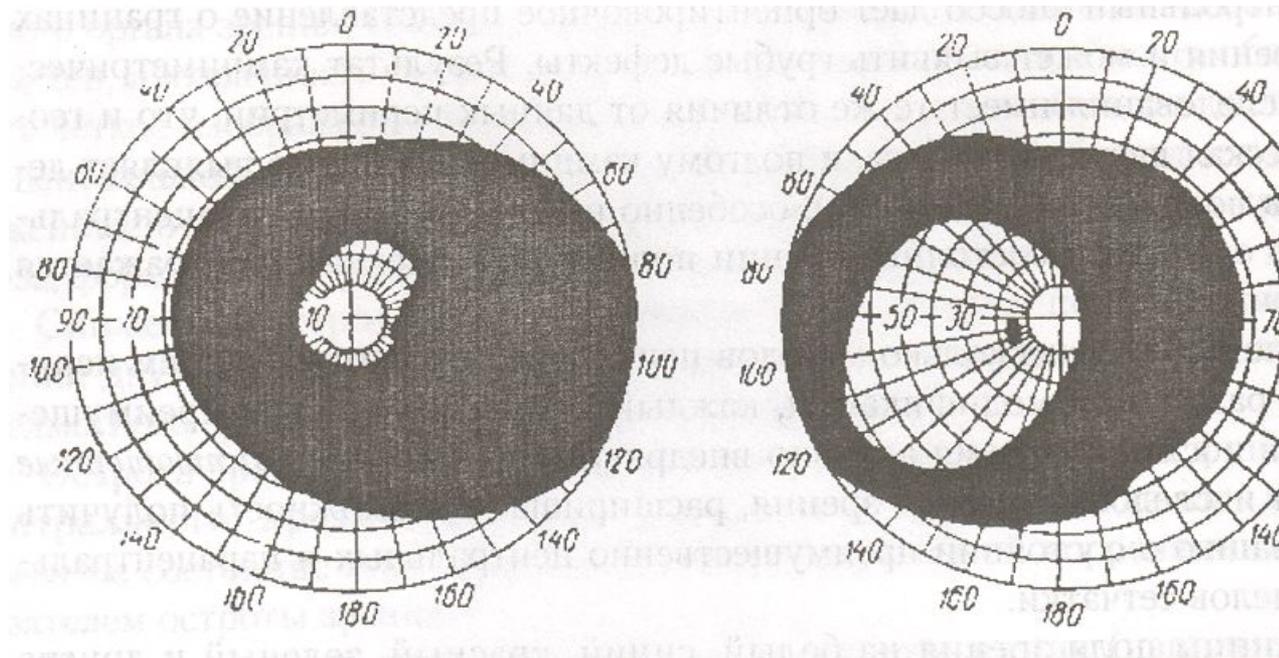
# Компьютерная статистическая периметрия



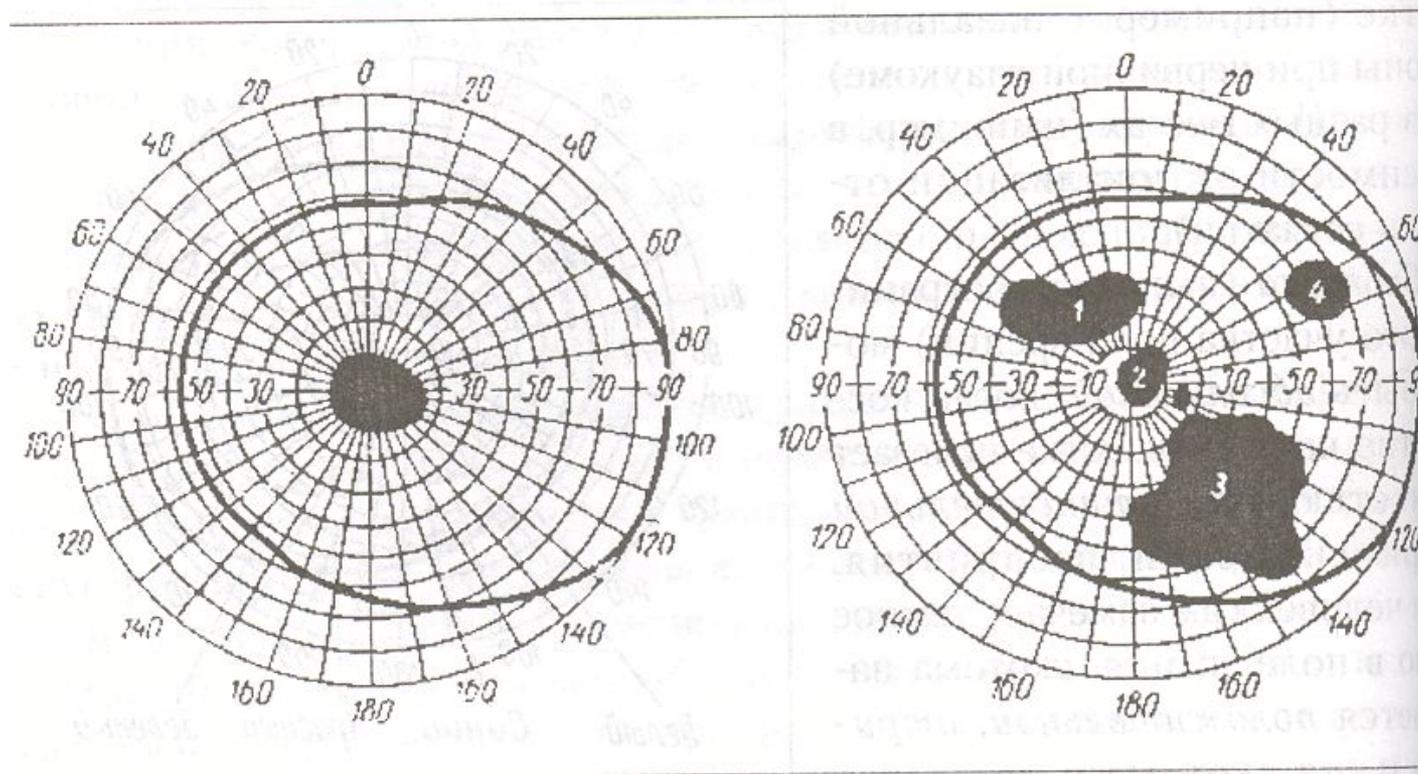
# Расстройства периферического зрения

- Изменение границ поля зрения (концентрическое сужение).
- Очаговые выпадения поля зрения (скотомы).
- Выпадение половин полей зрения (гемианопсии)

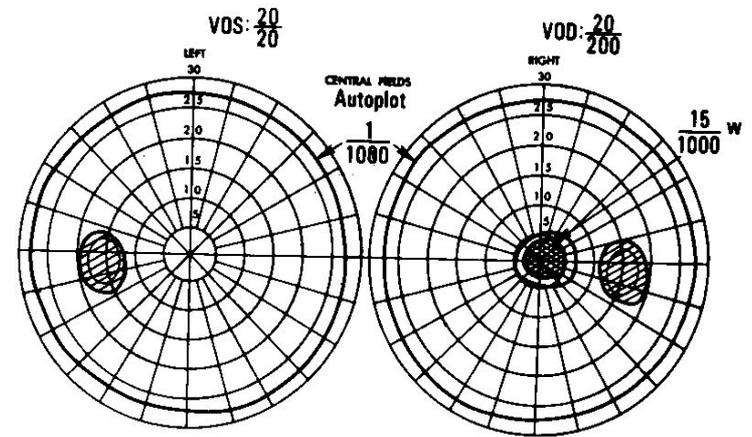
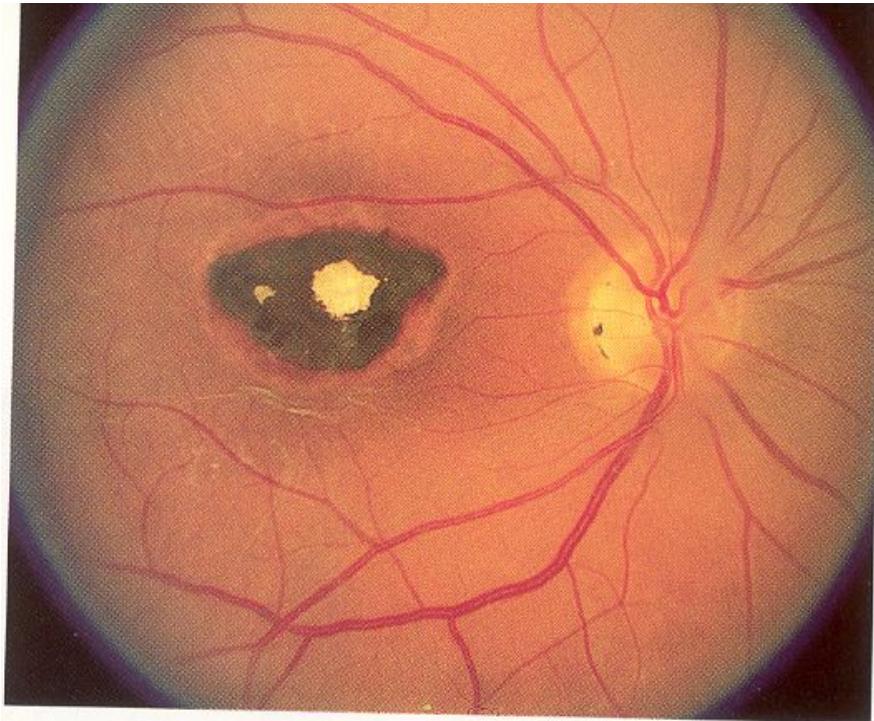
# Концентрическое сужение границ поля зрения



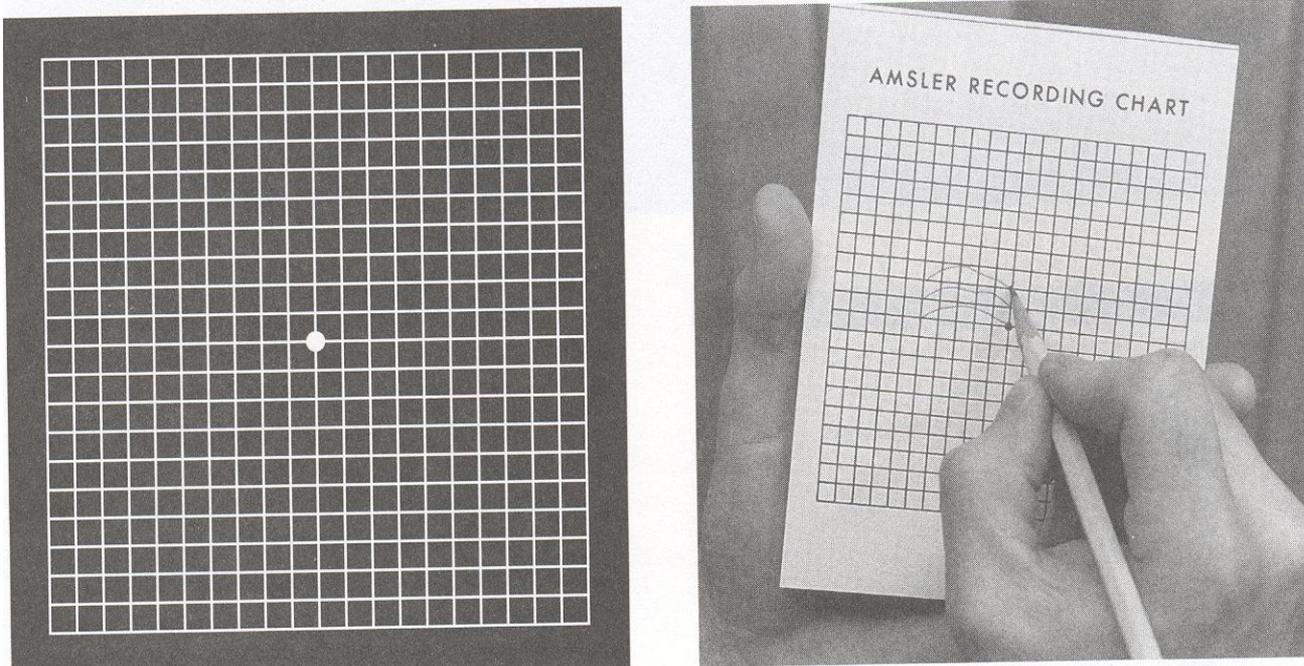
# Скотомы в поле зрения



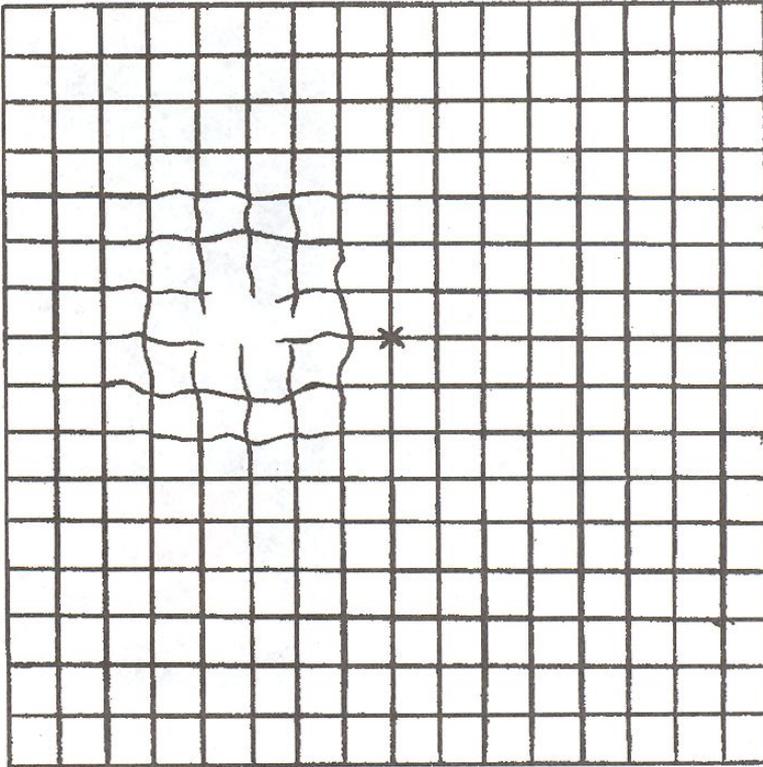
# Центральная скотома при макулодистрофии



# Определение центральной скотомы по сетке Амслера

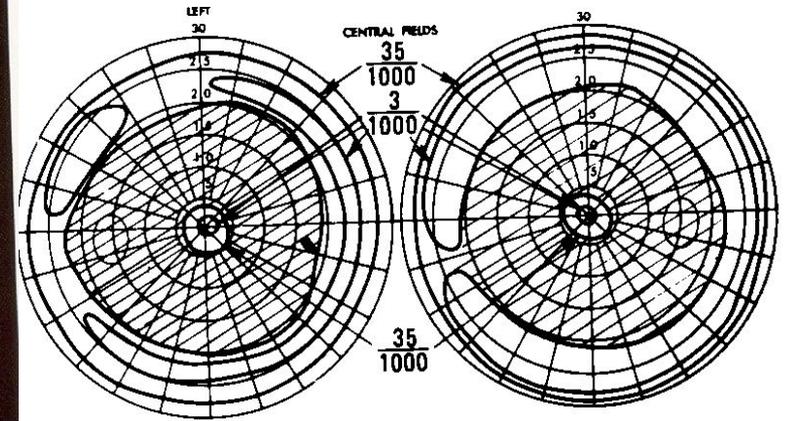


# Определение центральной СКОТОМЫ



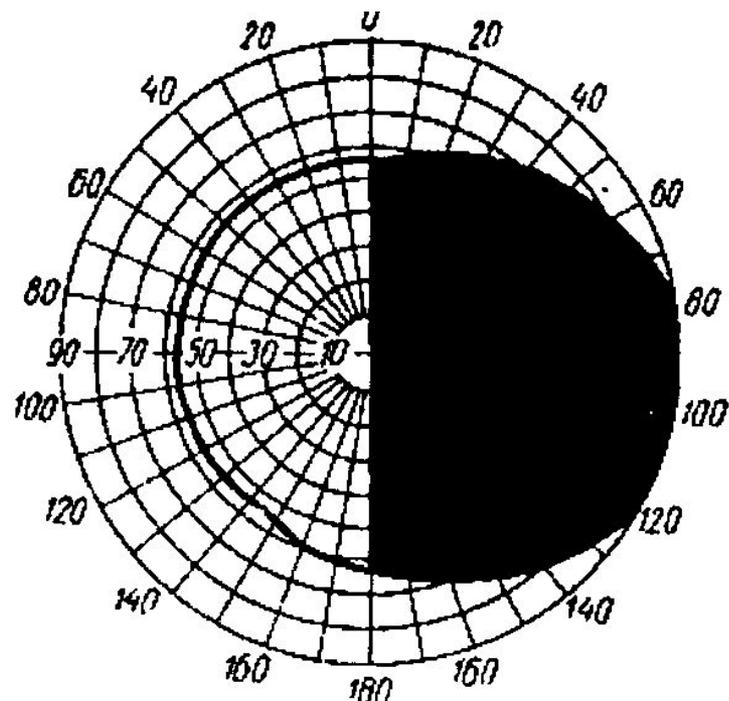
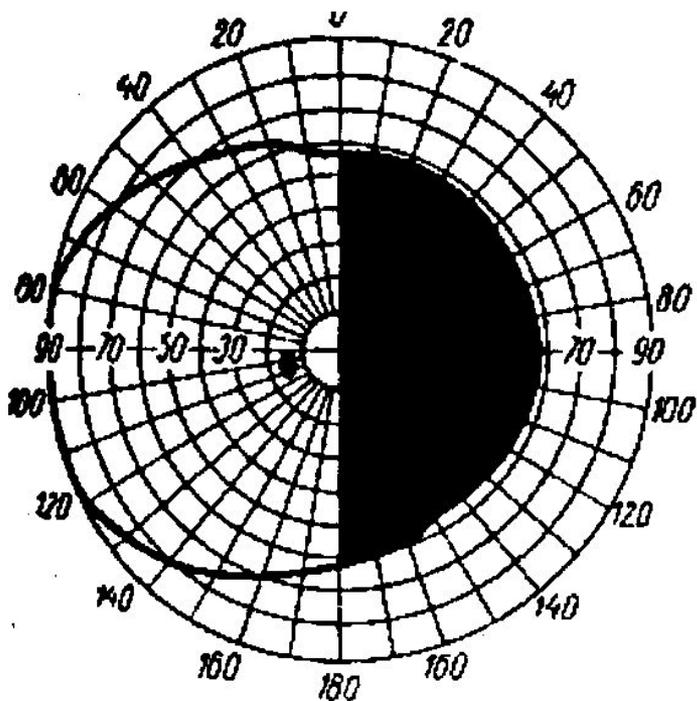
- Сетка Амслера и ее восприятие пациентом с парацентральной скотомой

# Концентрическое сужение зрения при пигментной дистрофии сетчатки

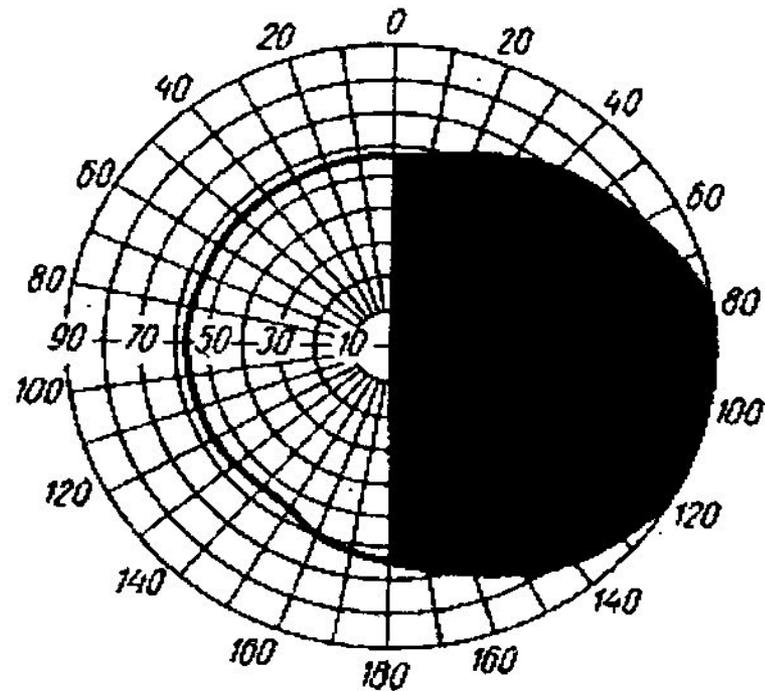
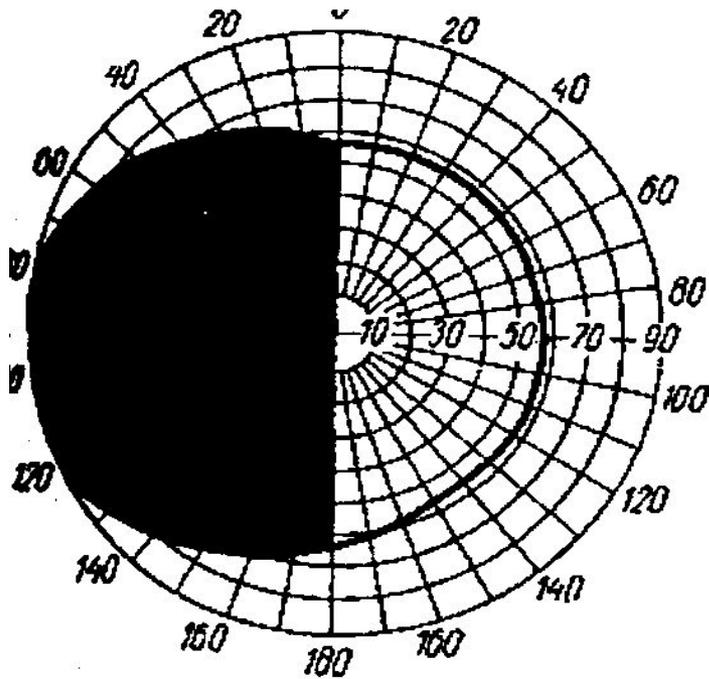




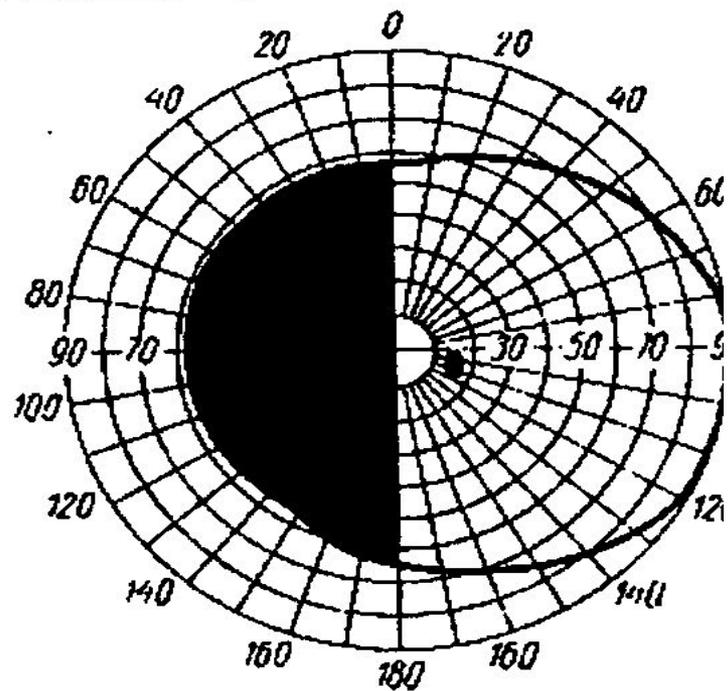
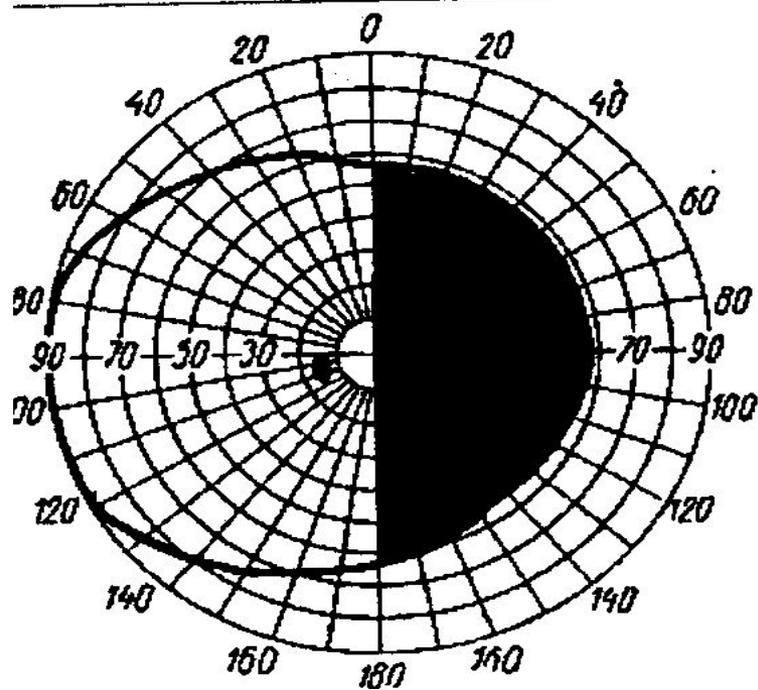
# Гомонимная гемианопсия



# Гетеронимная гемианопсия



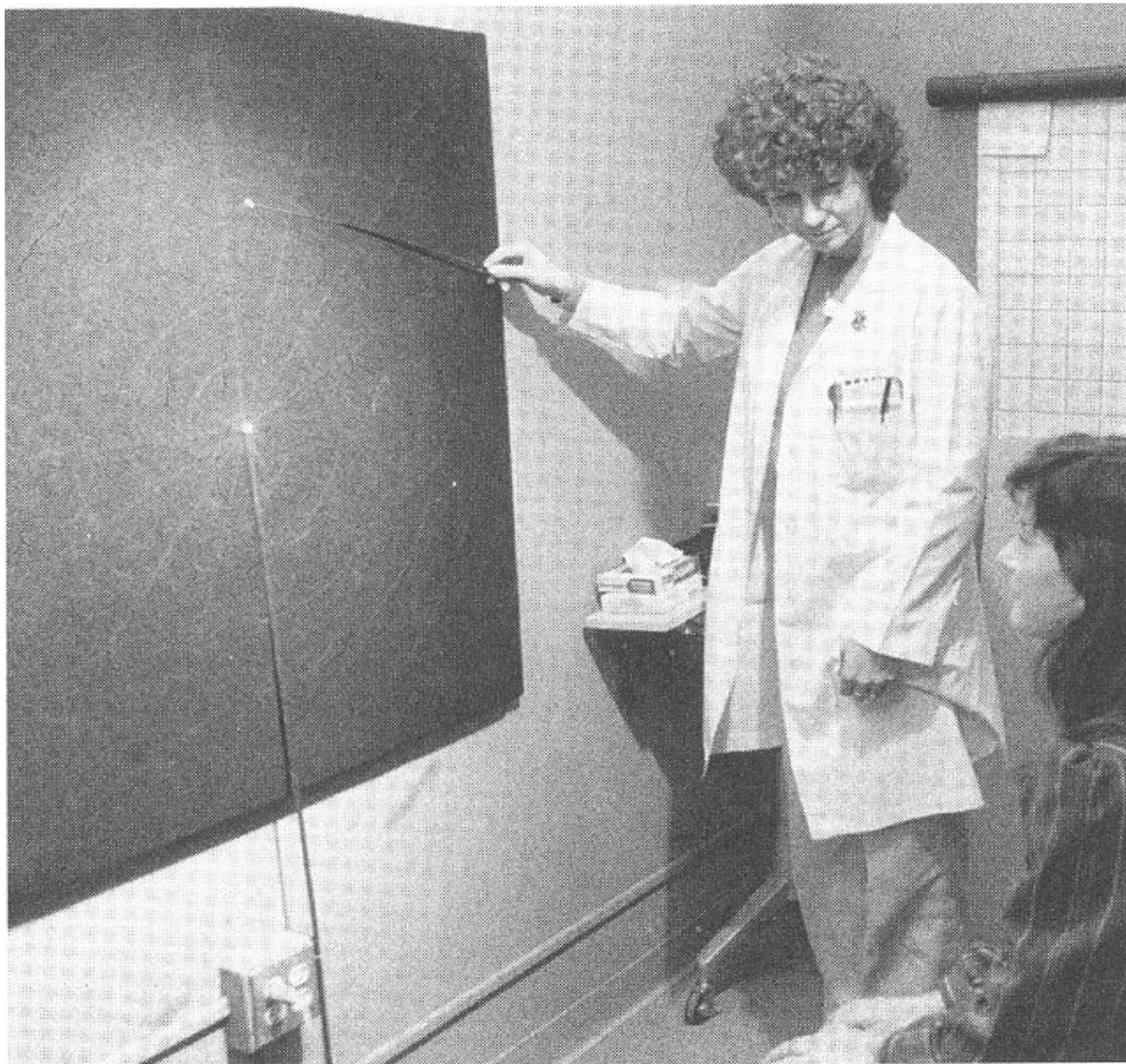
# Биназальная гемианопсия



# Кампиметрия – метод определения дефектов в центральном поле зрения

- Центральным полем зрения называют зону сетчатки от 5 градусов до 30 градусов (3 – 4 мм на сетчатке).
- Методом кампиметрии исследуют слепое пятно сетчатки (проекция диска зрительного нерва). Оно расположено в 13 – 18 градусах от точки фиксации.

# Кампиметрия



# Цветовосприятие

- Цветовосприятие – способность глаза различать цвета.
- Расстройства цветового зрения бывают **врожденными и приобретенными**. Врожденные аномалии наблюдаются у 8% мужчин и 0,5% женщин.
- **Врожденные** – ослабление или полное выпадение одного из трех цветов (красного, зеленого и синего). Такое зрение называется **дихромазией**.
- Виды дихромазий – **протанопия** (частичная слепота на красный цвет), **дейтеранопия** (частичная слепота на зеленый цвет), **tritанопия** (частичная слепота на синий цвет).

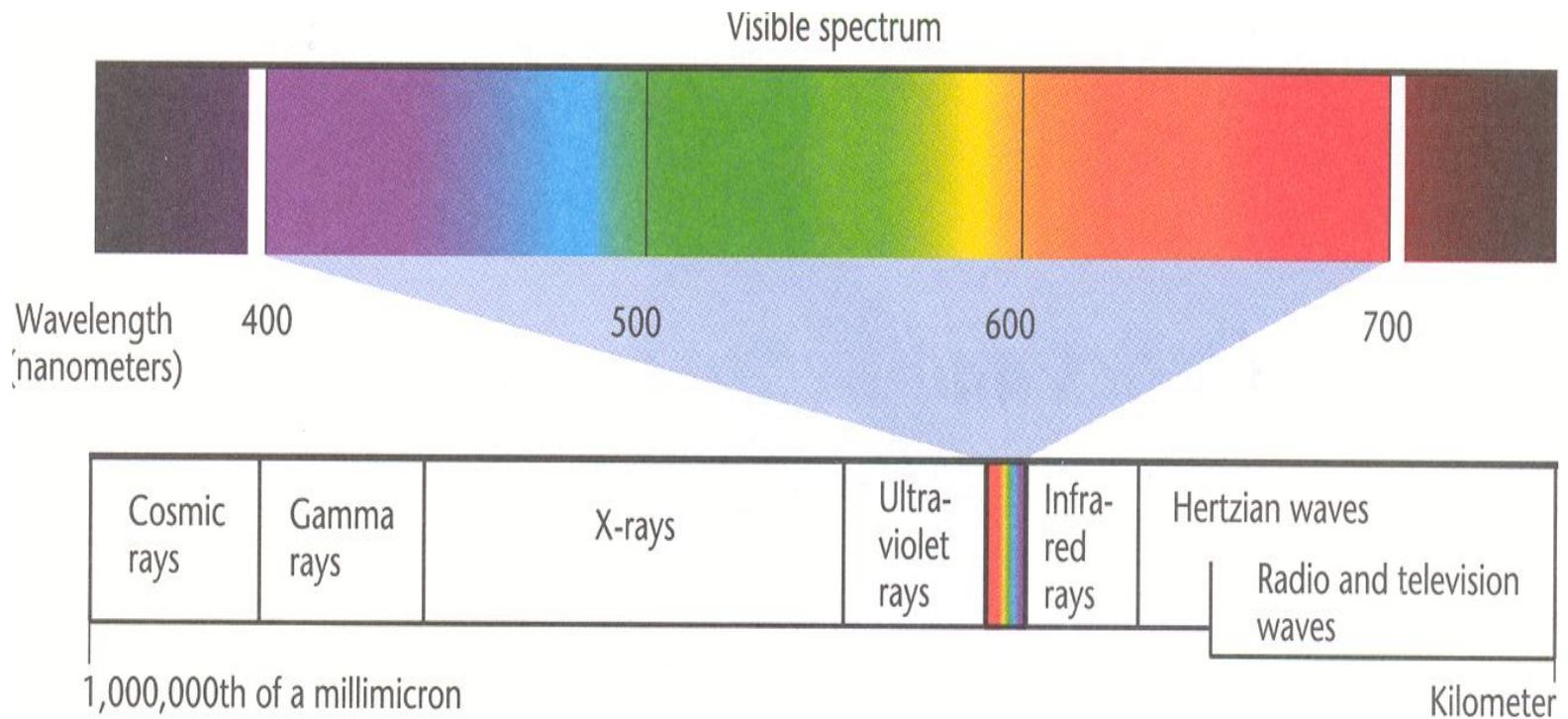
# Основные признаки хроматического цвета

- **Цветовой тон** – определяется длиной волны спектрального цвета.
- **Яркость** – характеризуется степенью близости к белому цвету.
- **Насыщенность** - «густота» основного цветового тона.

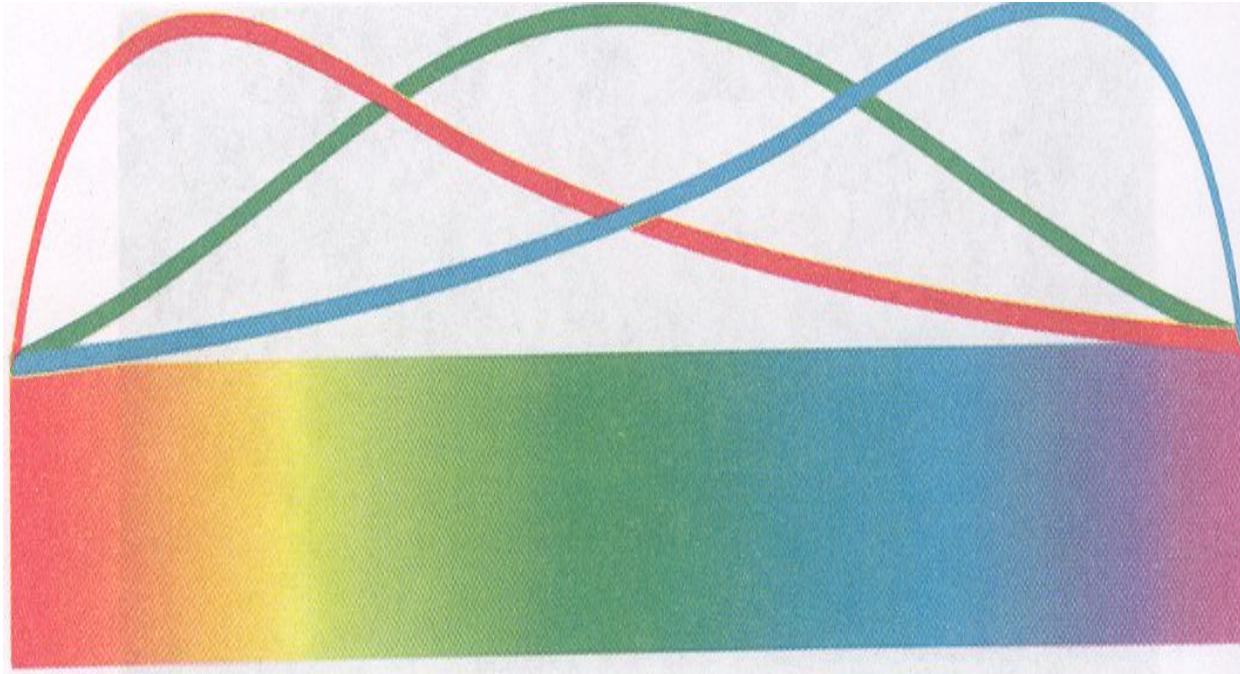
# Образование цвета

- Все цветовые оттенки возникают в результате смешения основных семи чистых тонов спектра. По закону оптического смешения цветов они образуются из трех основных цветов – красного, зеленого и синего.

# Цветовой спектр



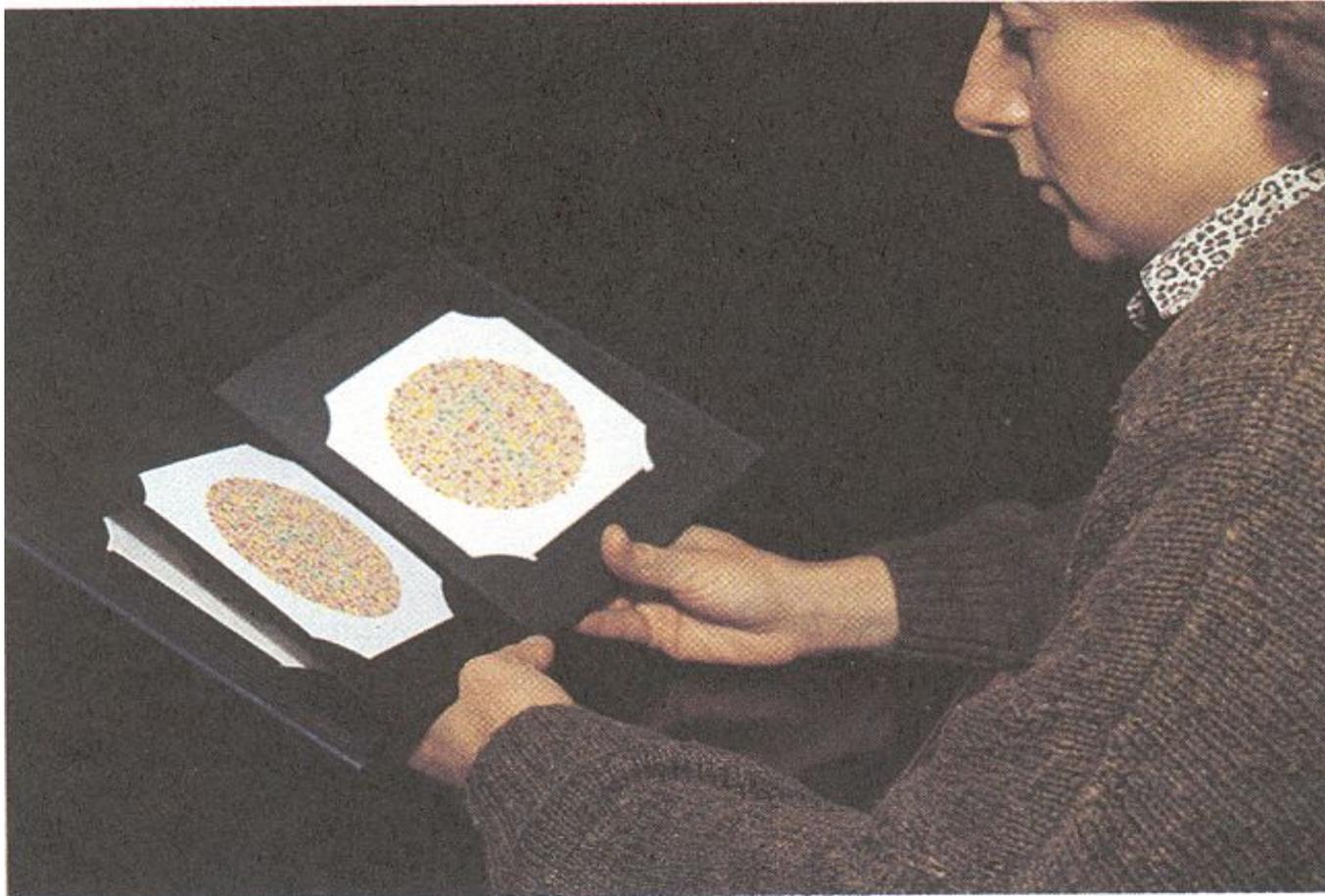
# Схема трехкомпонентности цветного зрения



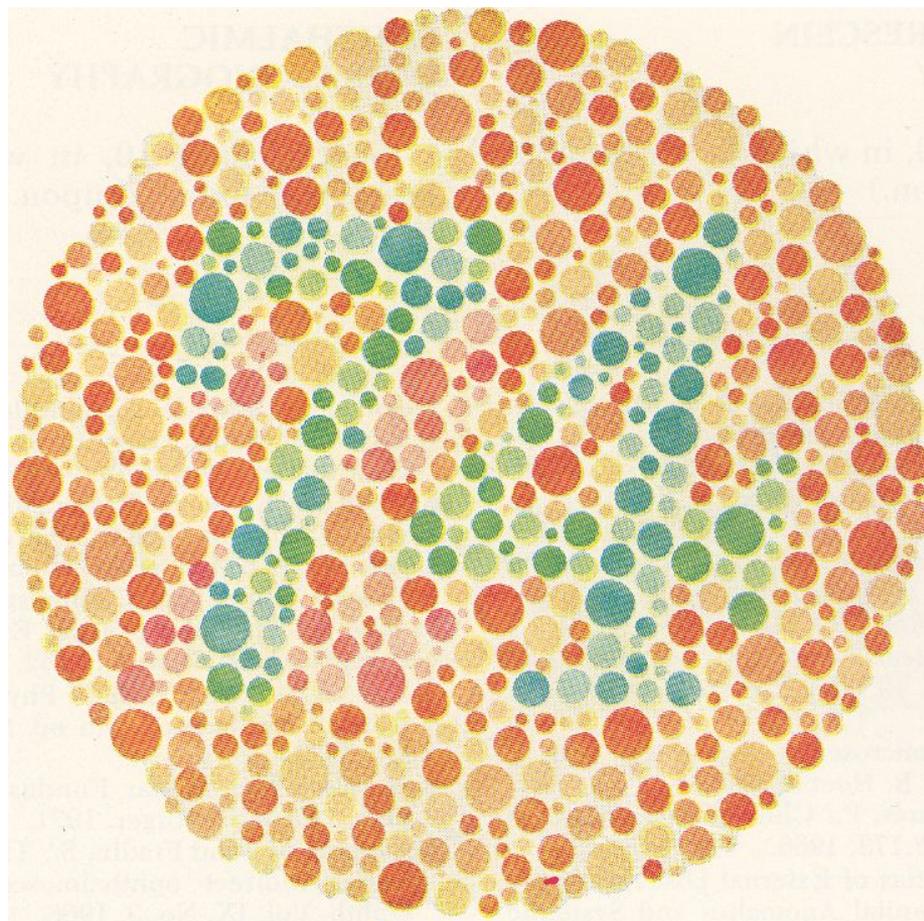
# Исследование цветоощущения

- Цветоощущение исследуется по таблицам Рабкина, принцип построения которых учитывает особенности восприятия цвета в норме и при отклонениях.
- При **нормальной трихромазии** цвет воспринимается по его тону, а при расстройствах – по его насыщенности. При **аномальной трихромазии** исследуемый воспринимает скрытую фигуру в таблице Рабкина, образованную из разных тонов, но одинаковой насыщенности.

# Определение цветоощущения



# Таблица Рабкина



# Светоощущение

- Светоощущение – способность глаза воспринимать свет и определять различные степени его яркости.
- Светоощущение осуществляется палочковым аппаратом сетчатки.

# Светоощущение глаза в

зависимости от освещенности

**Дневное зрение** при большой интенсивности освещения осуществляется колбочками и характеризуется высокой остротой зрения и хорошим восприятием цветов.

**Сумеречное зрение** осуществляется палочковым аппаратом сетчатки при слабой освещенности. Характеризуется низкой остротой зрения и черно-белым восприятием предметов.

**Ночное зрение** осуществляется палочками и сводится только к ощущению света.

# Световая адаптация глаза

- Изменение световой чувствительности глаза при изменении освещенности называется адаптацией. Приспособление к более яркому свету называется **световой адаптацией**, а к менее интенсивной освещенности – **темновой адаптацией**.

# Нарушения темновой адаптации

- Исследуются с помощью адаптометров.
- Расстройства сумеречного зрения называется **гемералопией** или куриной слепотой.
- Гемералопия бывает функциональной (недостаток витамина А) и обусловленной заболеваниями глаза (отслойка сетчатки, дистрофия сетчатки, глаукома, близорукость высокой степени, хориоретинит).

# Скорость адаптации к свету

- Процесс световой адаптации происходит в течение минуты.
- Процесс темновой адаптации осуществляется в несколько этапов с различной скоростью до полутора часов, увеличиваясь в миллионы раз.

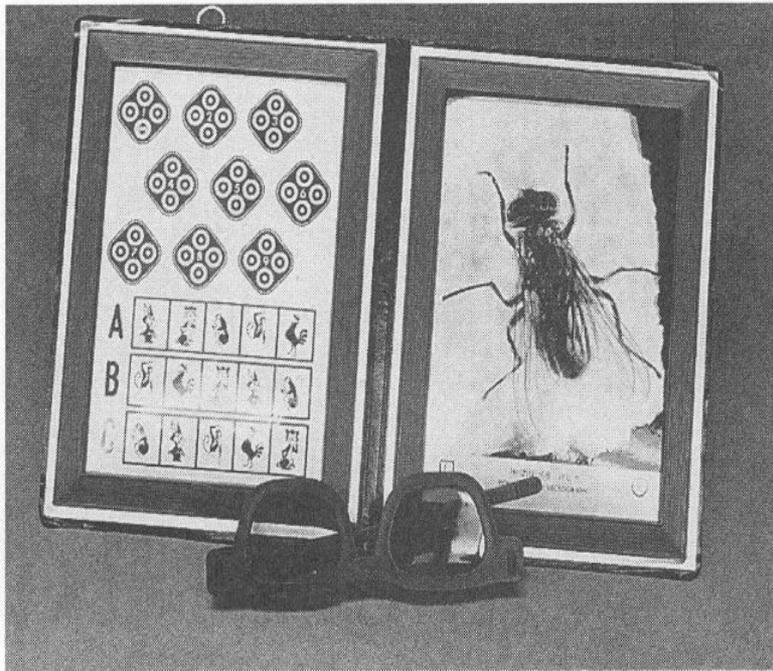
# Характер зрения

- **Монокулярное зрение** (зрение одним глазом).
- **Монокулярное альтернирующее зрение** (зрение попеременно двумя глазами)
- **Одновременное зрение** (зрение двумя глазами без слияния изображения в один зрительный образ).
- **Бинокулярное зрение** (зрение двумя глазами с соединением обоих изображений в один зрительный образ).

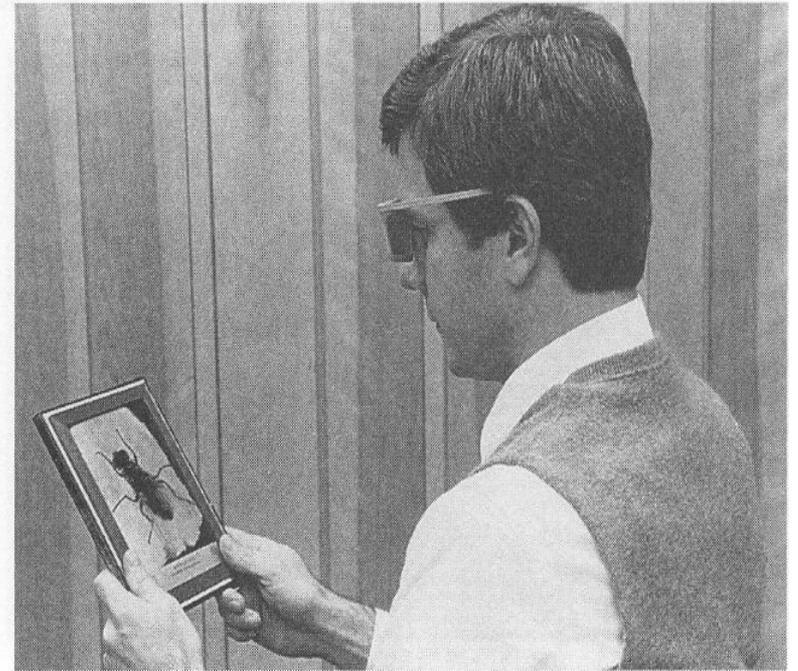
# Условия необходимые для формирования бинокулярного зрения

- Для формирования бинокулярного зрения необходима острота зрения каждого глаза не менее 0,3, параллельное положение осей обоих глаз, нормальная конвергенция осей обоих глаз при взгляде на близко расположенные предметы, а также нормальная корреспонденция сетчаток обоих глаз.

# Определение стереоскопического зрения



A



B

# Основные оптические понятия

- **Диоптрия (дптр)** - единица измерений преломляющей способности линзы с фокусным расстоянием в 1 м. Это величина обратно пропорциональна фокусному расстоянию ( $\text{дптр} = 100 / F$ )
- **Фокус (F)** – точка, где собираются проходящие через линзу лучи. Это величина прямо пропорциональна диоптрийности линзы ( $F = 100 / \text{дптр}$ ).
- Фокус и фокусное расстояние называются **главными** если они созданы параллельным пучком света.

# Основные рефракционные термины

- **Дальнейшая точка ясного зрения** (punctum remotum PR) – точка, резкое изображение которой получается на сетчатке при покое аккомодации.
- **Ближайшая точка ясного зрения** (punctum proximum PP)- точка, резкое изображение которой получается при максимальном напряжении аккомодации.

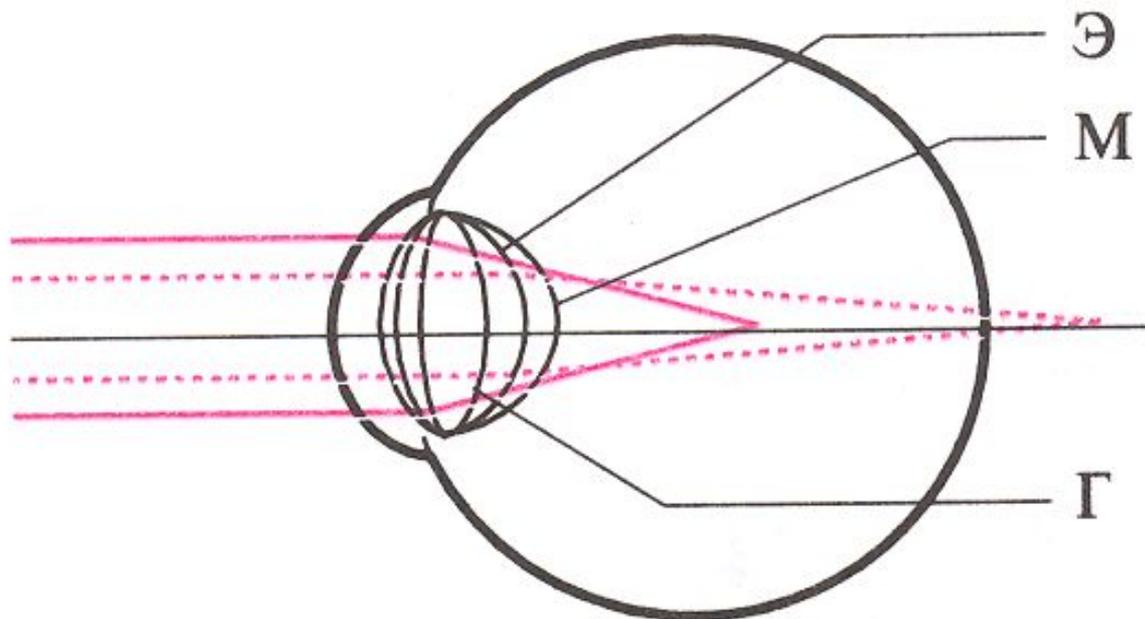
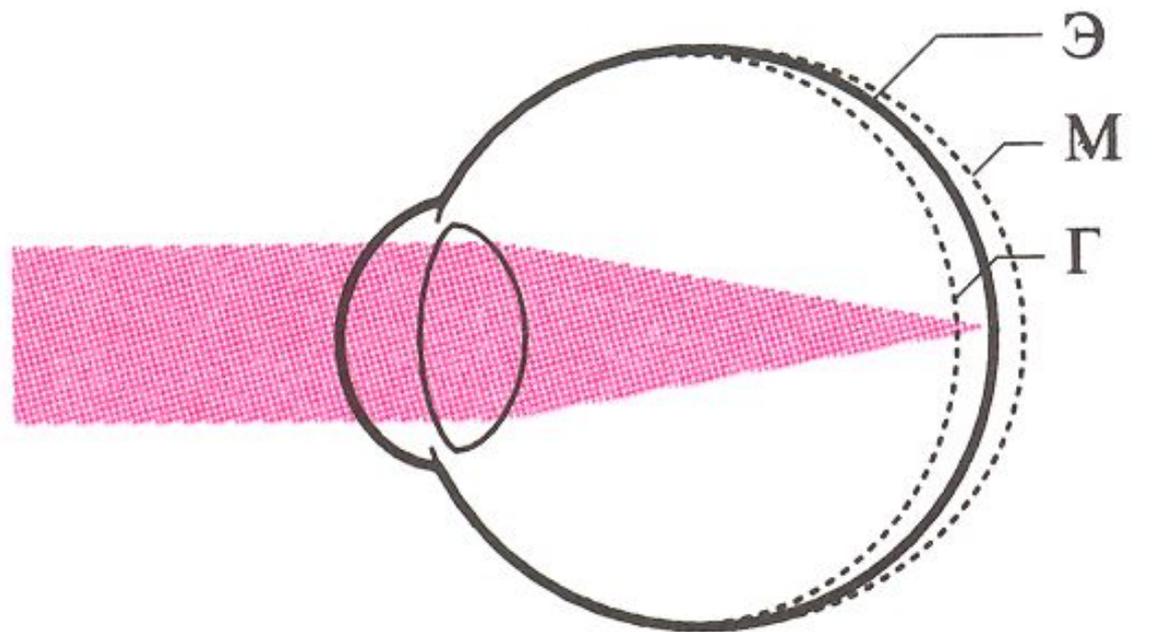
# Физическая рефракция

- Это преломляющая сила любой оптической системы, выраженная в диоптриях (дптр).
- Физическая рефракция глаза взрослого человека равна 60 дптр (40 дптр – преломляющая сила роговицы, а 20 дптр – преломляющая сила хрусталика).

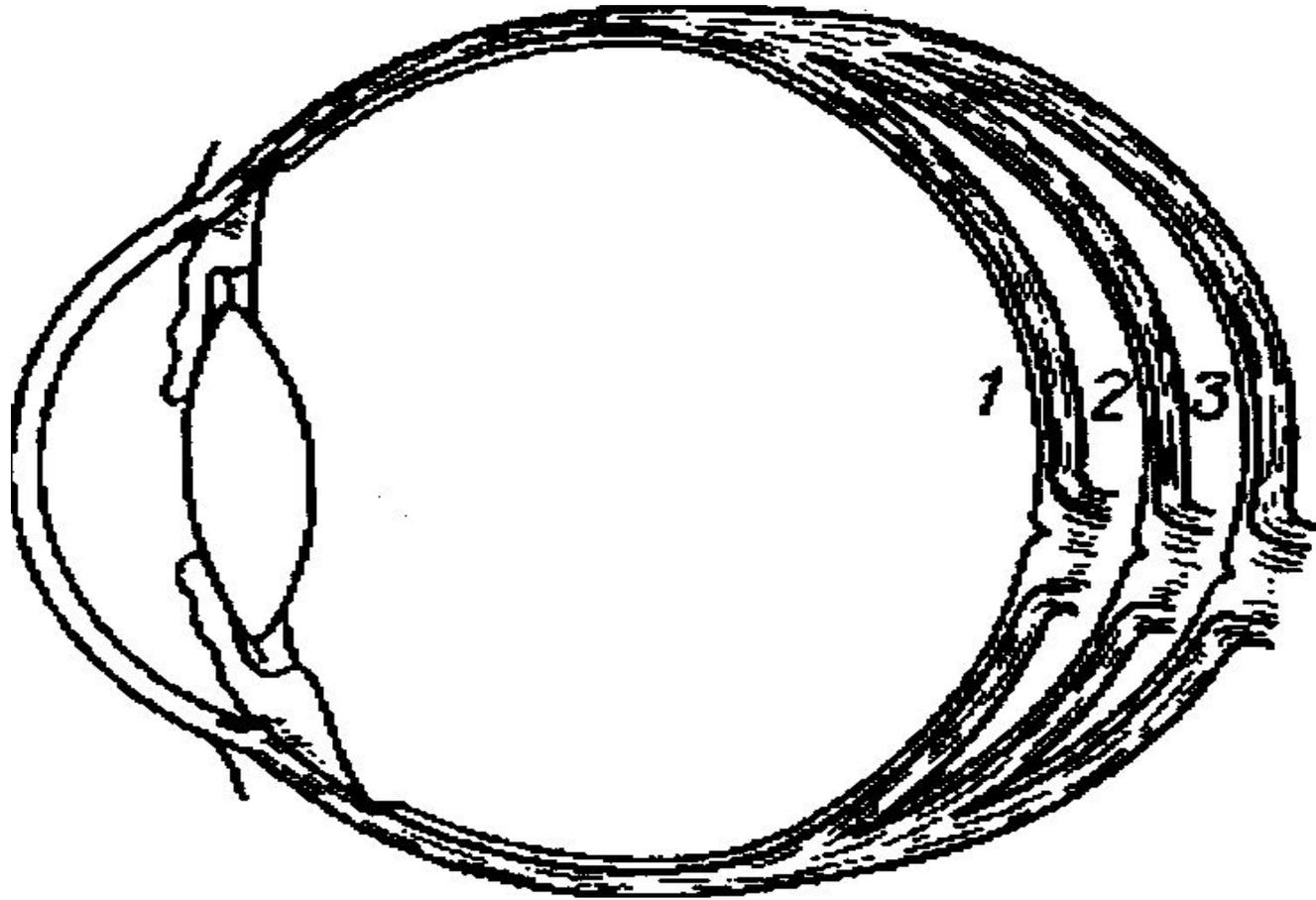
# Клиническая рефракция

- Клиническая рефракция – оптическая установка глаза при покое аккомодации.
- Характеризуется положением заднего главного фокуса по отношению к сетчатке.
- **Главный фокус** может находиться точно на сетчатке, впереди нее или за ней. Других вариантов нет. В зависимости от этого различают три вида клинической рефракции – эмметропию (Em), миопию (M) и гиперметропию (H).

# Осевая и рефракционная аметропии



Варианты клинической рефракции: 1 – гиперметропия; 2 – эметропия; 3 – миопия.



# Эмметропия

- Эмметропия – **соразмерная** клиническая рефракция глаза.
- Характеризуется тем, что главный фокус его оптической системы находится на сетчатке.
- Параллельные лучи попадают в глаз эмметропа из бесконечности, что для человека равнозначно 5 м и дальше.

# Миопия (близорукость)

- Несоразмерная (**аметропическая**) клиническая рефракция (М).
- Дальнейшая точка ясного зрения миопы находится на конечном расстоянии от глаза (ближе 5 м).
- Главный фокус оптической системы близорукого находится перед сетчаткой.
- Величина миопии определяется силой оптического стекла, смещающего главный фокус на сетчатку и ослабляющего его рефракцию (отрицательное стекло).
- Миопия может быть вызвана усилением преломляющей способности глаза (сильная рефракция) или удлинением переднезадней оси глаза.

# Теория происхождения миопии по Э.С.Аветисову

- Ослабленная аккомодация – зрительная работа на близком расстоянии.
- Наследственная обусловленность.
- Ослабленная склера – внутриглазное давление.

# Клиническая классификация близорукости

- Различают слабую близорукость – до 3,0 дптр, среднюю – от 3,25 до 6,0 дптр и высокую – выше 6,25 дптр.
- Близорукость бывает стационарная и прогрессирующая (рост свыше 1 дптр в год).
- Фиксируют рефракционную близорукость (усиление рефракции глаза) и осевую – удлинение переднезадней оси глаза. Последняя свыше 6 дптр. может осложняться хориоретинальной дистрофией, кровоизлиянием в макулу и отслойкой сетчатки (миопическая болезнь).

# Хирургическая коррекция миопии

- Склеропластика при прогрессирующей близорукости ( показания: увеличение размеров глазного яблока свыше 24 мм, рост более 1,0 дптр в год).
- Операции устраняющие стационарную близорукость показаны после 20 лет. К ним относится радиальная кератотомия, эксимер-лазерная кератэктомия (ФРК и ЛАЗИК), лазерный кератомилез.

# Гиперметропия (дальнозоркость)

- Несоразмерная (**аметропическая**) клиническая рефракция глаза (H).
- Главный фокус оптической системы гиперметропа находится за сетчаткой. Может быть связана со слабой преломляющей способностью глаза или короткой переднезадней осью глаза. Гиперметроп может видеть хорошо вдали только при включенной в процесс зрения аккомодации (до 40 лет) или после приставления положительных стекол.
- Степень гиперметропии определяется силой положительного стекла, смещающего главный фокус на сетчатку.

# Классификация гиперметропии

- Различают три степени гиперметропии:
- Слабую до 2,0 дптр
- Среднюю от 2,25 до 5,0 дптр
- Высокую – свыше 5,25 дптр

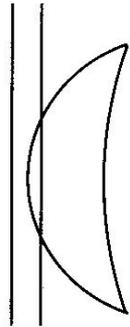
# Клиника гиперметропии

- В молодом возрасте зрение обычно не снижается вследствие напряжения аккомодации, однако при высокой степени может снижаться
- Различают явную и скрытую дальнюю зоркость. Скрытая может быть причиной спазмирования цилиарной мышцы
- При возрастном уменьшении аккомодации скрытая гиперметропия переходит в явную, что сопровождается снижением зрения вдаль
- В детском возрасте не скорректированная гиперметропия может привести к развитию сходящегося косоглазия

# Очковая коррекция аметропий

- Миопия корригируется отрицательными сферическими линзами полностью у взрослых людей и не полностью у детей (острота зрения вдаль бинокулярно не ниже 0,8. Очки для близи назначаются на 1 – 2 дптр меньше).
- Гиперметропия корригируется положительными сферическими линзами, позволяющими достигать наиболее высокой остроты зрения без напряжения аккомодации.

# Виды оптических стекол



Convex  
meniscus



Plano  
convex



Biconvex  
Equiconvex



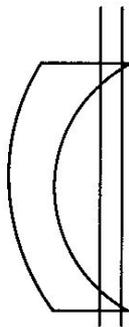
Biconvex



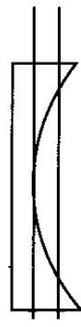
Plano  
convex



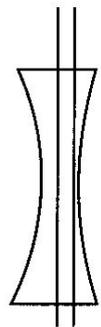
Convex  
meniscus



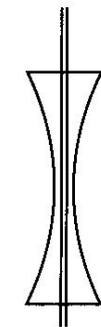
Concave  
meniscus



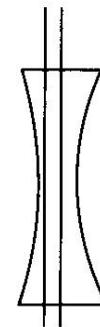
Plano  
concave



Biconcave



Equiconcave



Biconcave

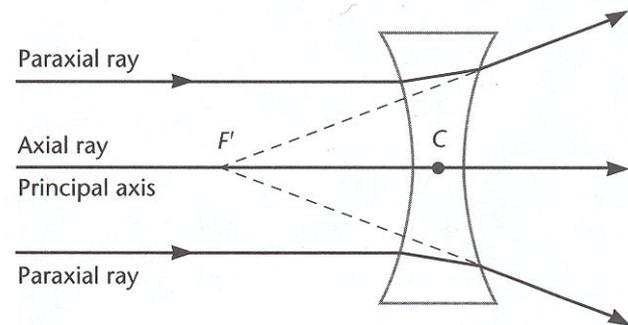
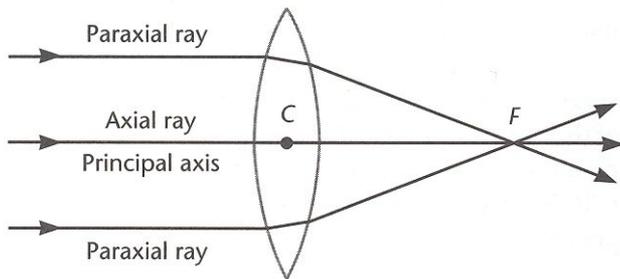
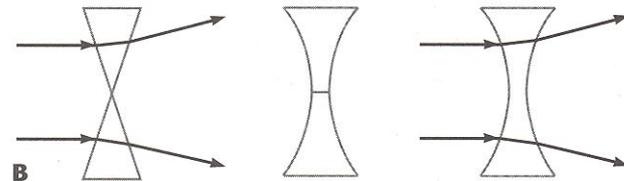
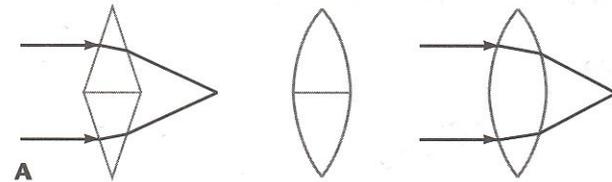
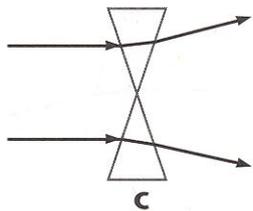
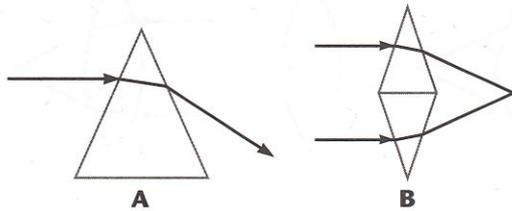


Plano  
concave

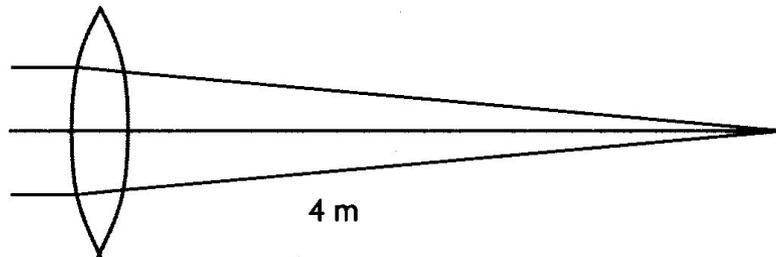


Concave  
meniscus

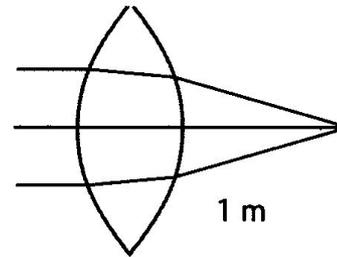
# Ход лучей в оптических системах



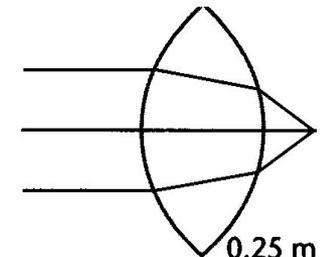
# Преломление параллельных лучей света в зависимости от силы оптической системы



+0.25 D lens

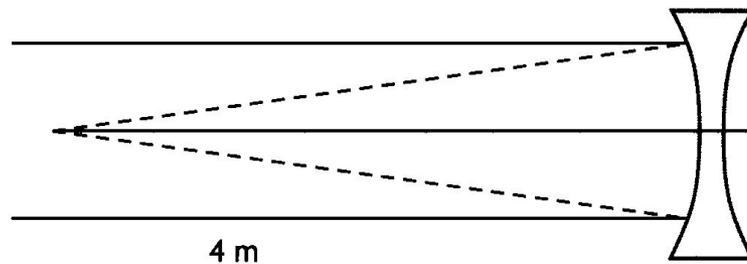


+1.00 D lens

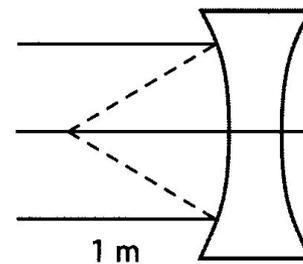


+4.00 D lens

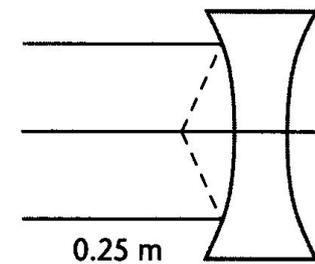
**A**



-0.25 D lens



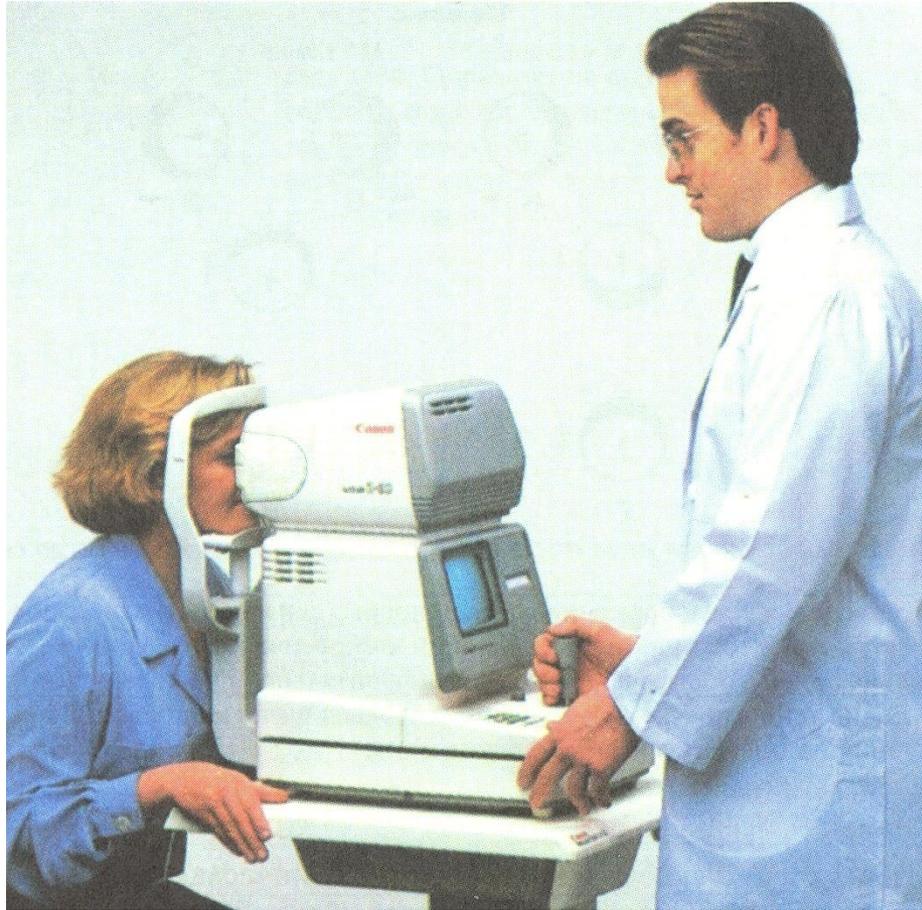
-1.00 D lens



-4.00 D lens

**B**

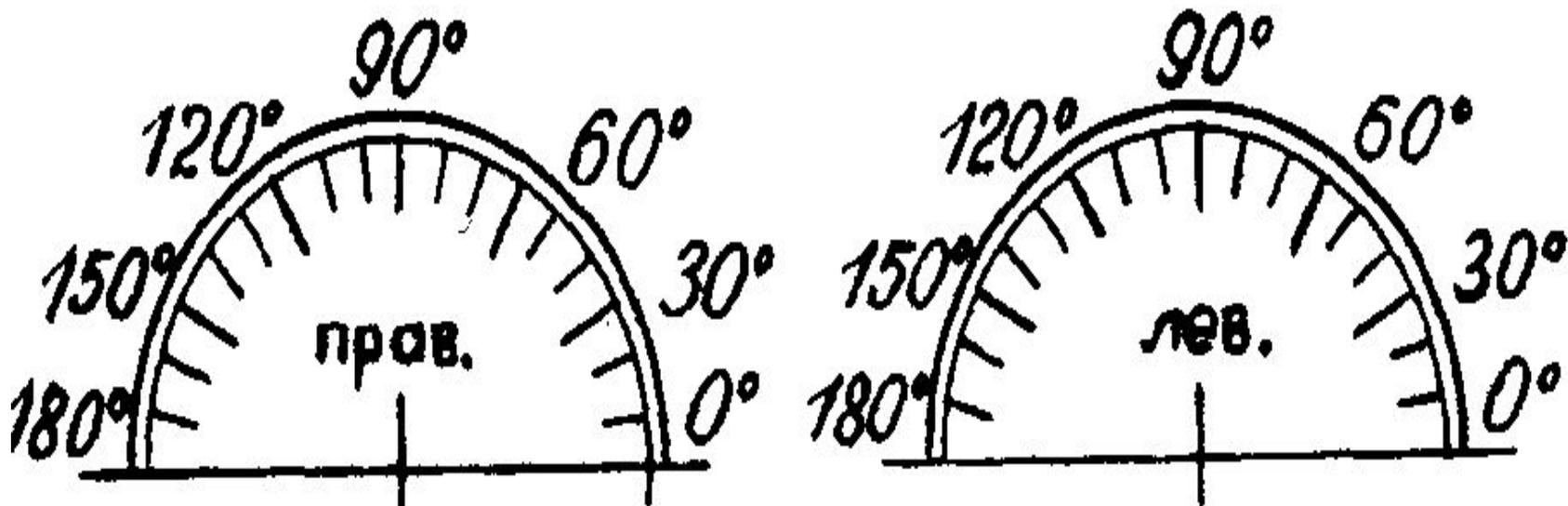
# Исследование рефракции на авторефрактометре



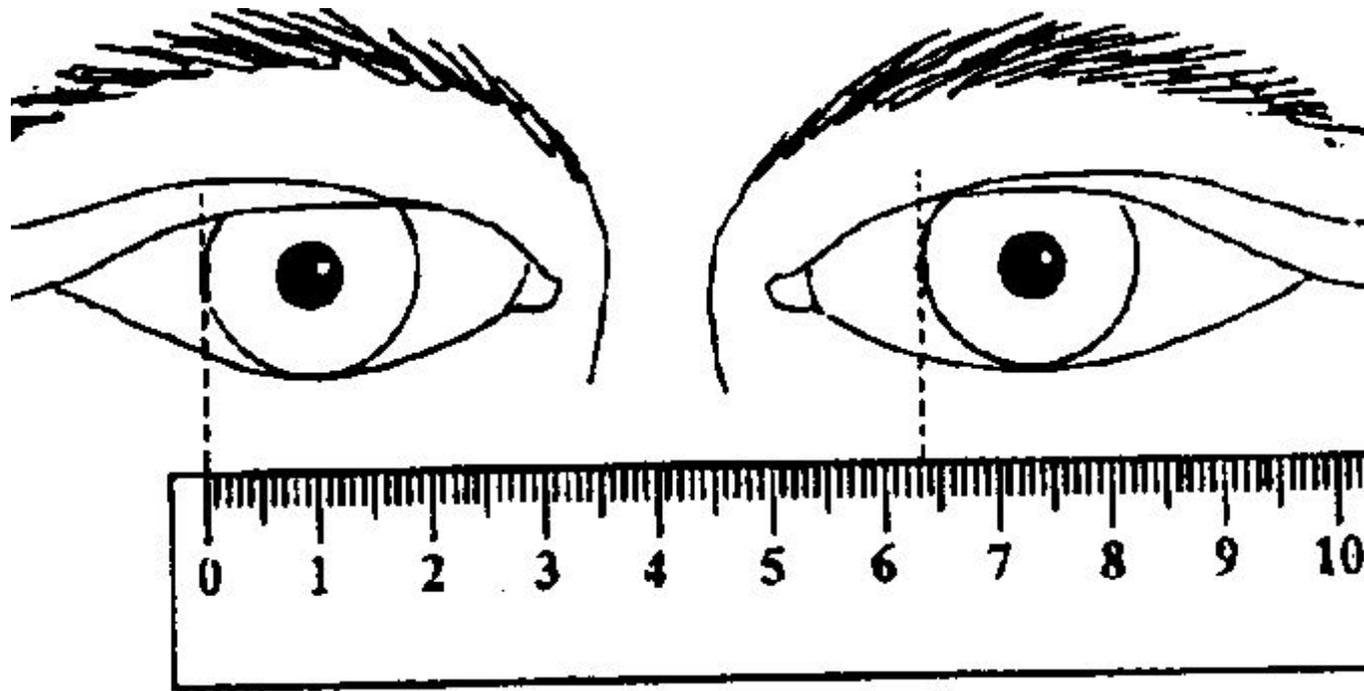
# Субъективный метод определения рефракции глаза



# Схема ТАВО для обозначения положения осей цилиндрических стекол



# Измерение межзрачкового расстояния

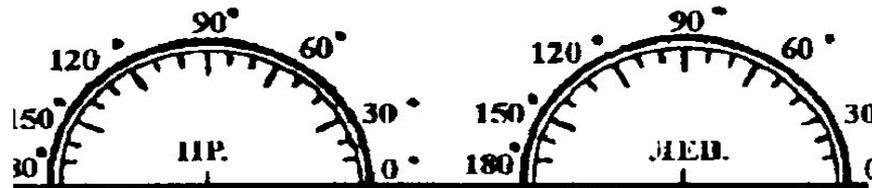


# РЕЦЕПТ НА ОЧКИ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 19 г.

прав. сфера \_\_\_\_\_ цил. \_\_\_\_\_ ось \_\_\_\_\_  
лев. сфера \_\_\_\_\_ цил. \_\_\_\_\_ ось \_\_\_\_\_

Расстояние между центрами А' \_\_\_\_\_ мм



Назначение (подчеркнуть):

для дали

для работы

для постоянного ношения

Примечание \_\_\_\_\_

Кому \_\_\_\_\_

Возраст \_\_\_\_\_

Врач \_\_\_\_\_

## Примеры рефракционных диагнозов и выписки рецептов на очки

OD и OS\*    M 1,75 дптр    Близорукость обоих глаз до 1,75 дптр  
Rp.: OU. Sph. concav -1,5 дптр  
A' = 64 мм  
S. Очки для постоянного ношения

---

\* OD и OS – соответственно правый и левый глаз; OU – Oculi utri usque (на оба глаза); A' - межзрачковое расстояние.

OS Н 2,5 дптр

Гиперметропия обоих глаз

до 2,5 дптр

Rp.: OU. Sph. convex +2,5 дптр

$A' = 64$  мм

S. Очки для постоянного ношения

M 2,0 дптр

Анизометропия; миопия правого гла

M 5,5 дптр

до 2,0 дптр, левого – до 5,5 дптр

Rp.: OD. Sph. concav – 2,0 дптр

OS. Sph. concav – 4,0 дптр

$A' = 64$  мм

S. Очки для постоянного ношения

# РЕЦЕПТ НА БИФОКАЛЬНЫЕ ОЧКИ

20.05.1994

*Зайцеву О. В.*

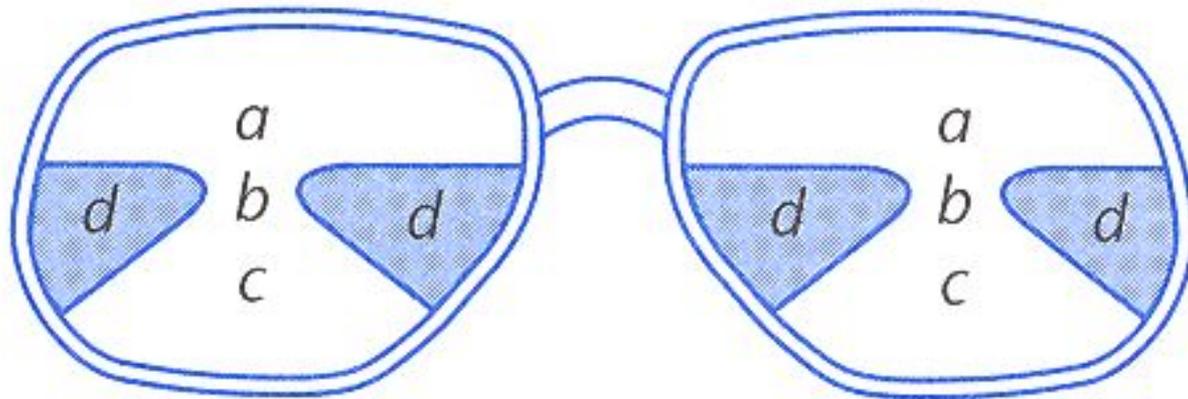
Врач *Волков В. О.*

Рр: *Бифокальные очки*

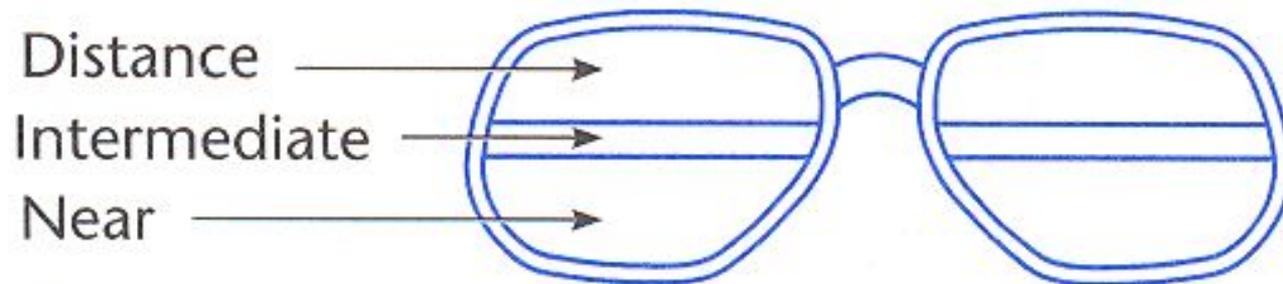
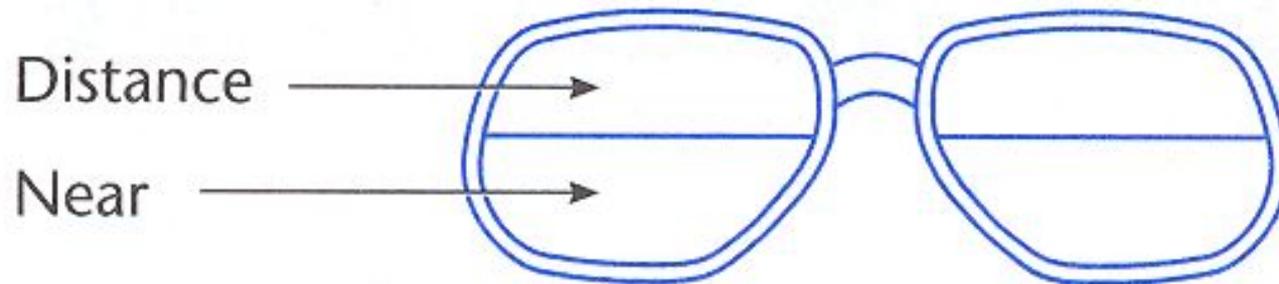
OU  $\frac{\text{sph} + 1.0 \text{ Д}}{\text{sph} + 3.0 \text{ Д}}$

Др =  $\frac{64}{62}$  мм

# Прогрессивные очки



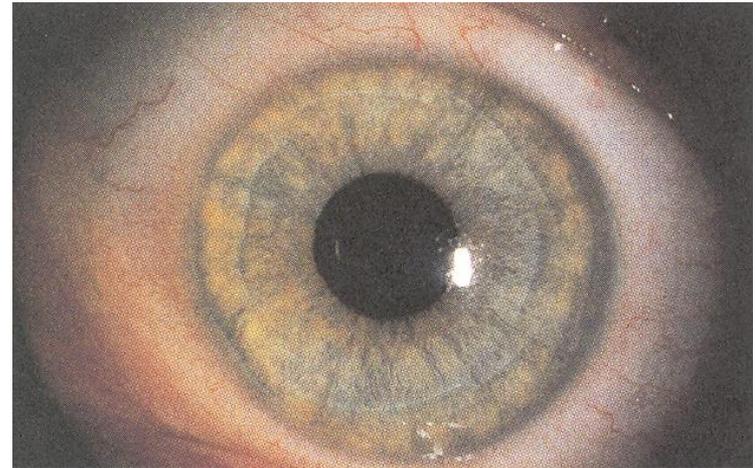
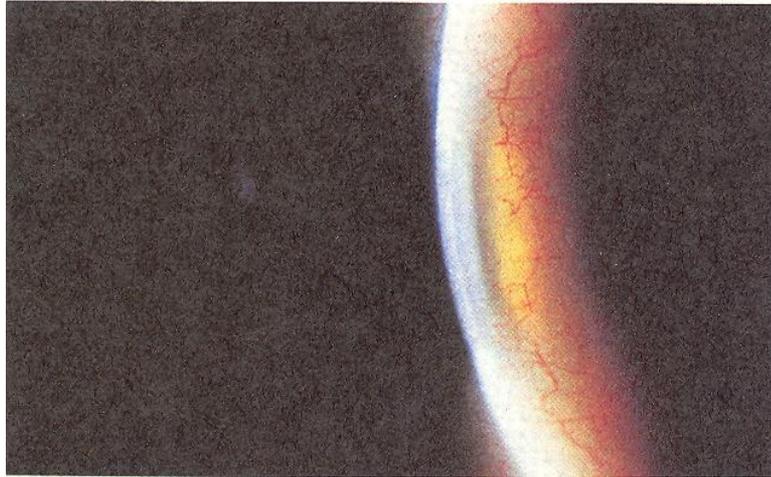
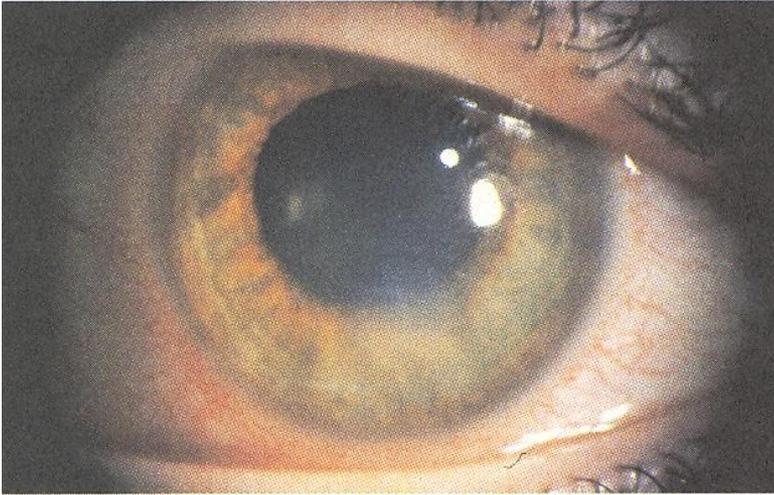
# Сегменты бифокальных и трифокальных очков



# Показания к назначению КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ

- Миопия или гиперметропия от 8,0 диоптр
- Неправильный астигматизм при повышении зрения более, чем на 20%
- Прямой и обратный астигматизм от 3,0 диоптр.
- Кератоконус, афакия, анизейкония, анизометропия
- Тяжелые заболевания роговицы или бельма
- Колобома радужки

# Виды контактной коррекции и ее осложнения



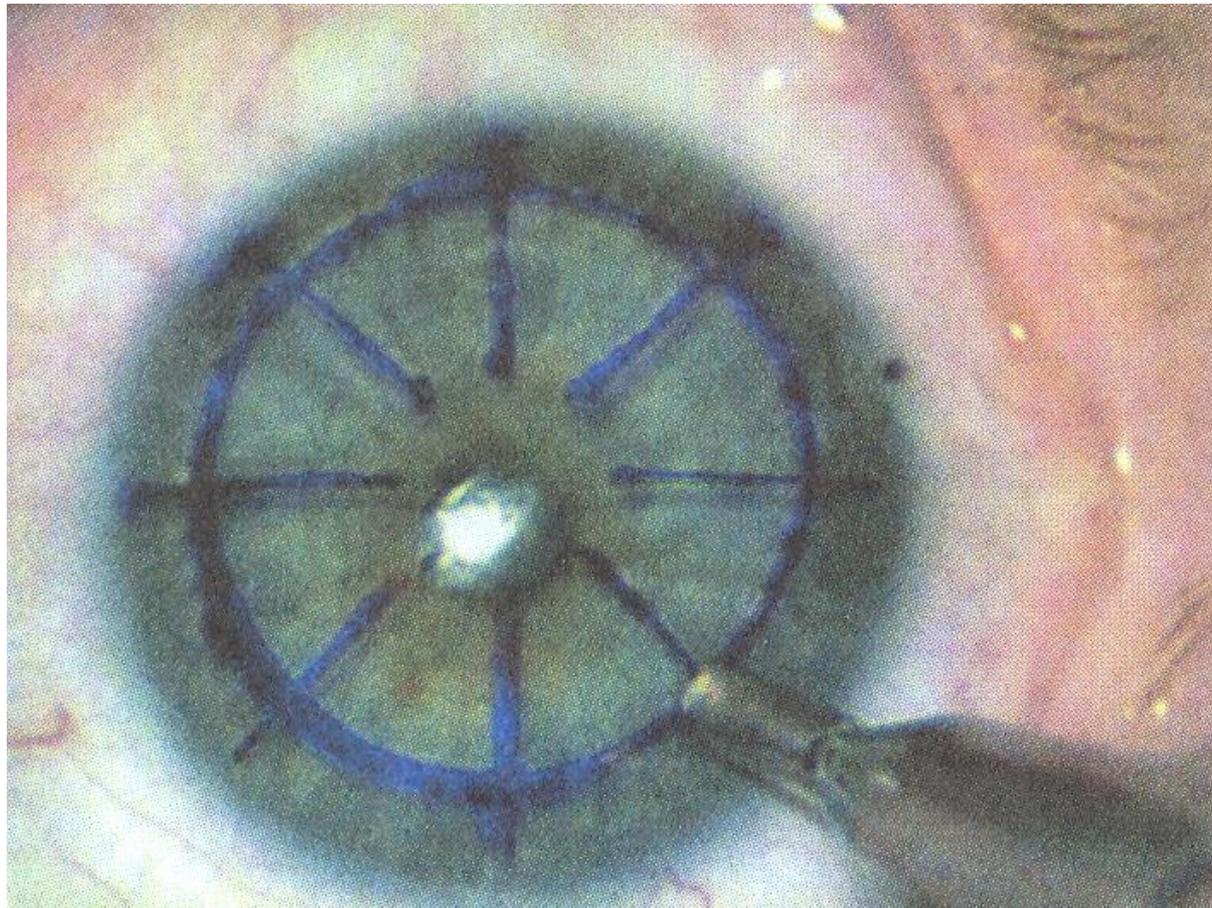
# Ортокератологический метод коррекции миопии

- Регулярное ношение (на ночь) специальной ОК-линзы, изменяющей форму роговицы
- Эффект после снятия ОК-линзы сохраняется на 1-2 суток

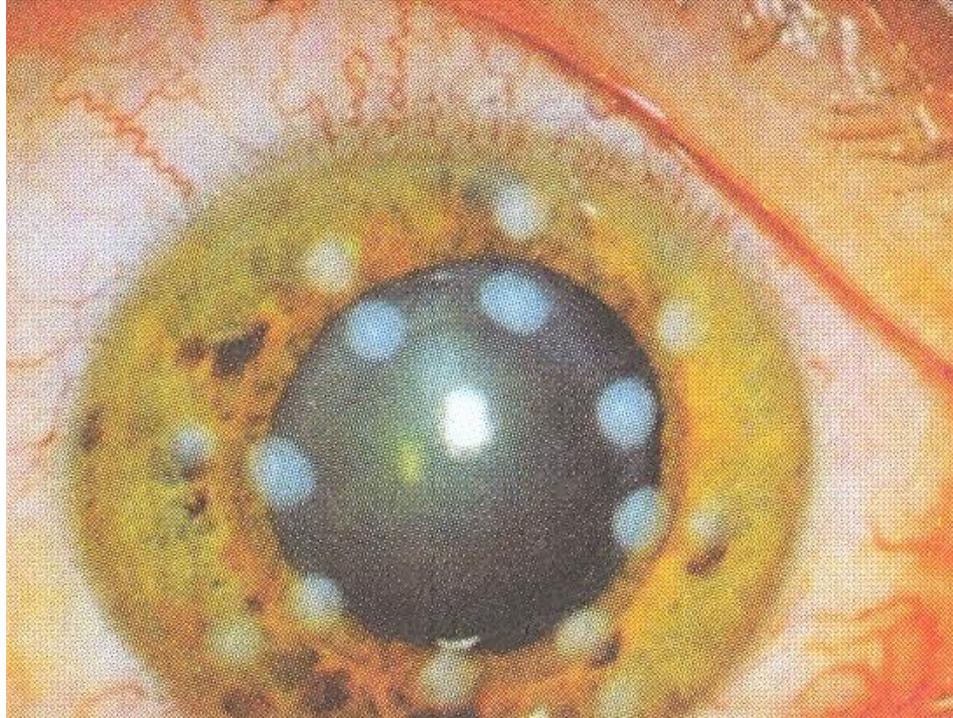
# Хирургические способы устранения близорукости

- **Передняя радиальная кератотомия**
- **Миопический кератомилез**
- **Эксимерлазерная коррекция миопии**
- **Хрусталиковая рефракционная хирургия**

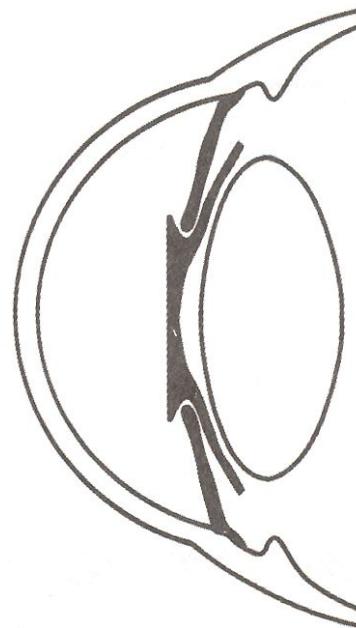
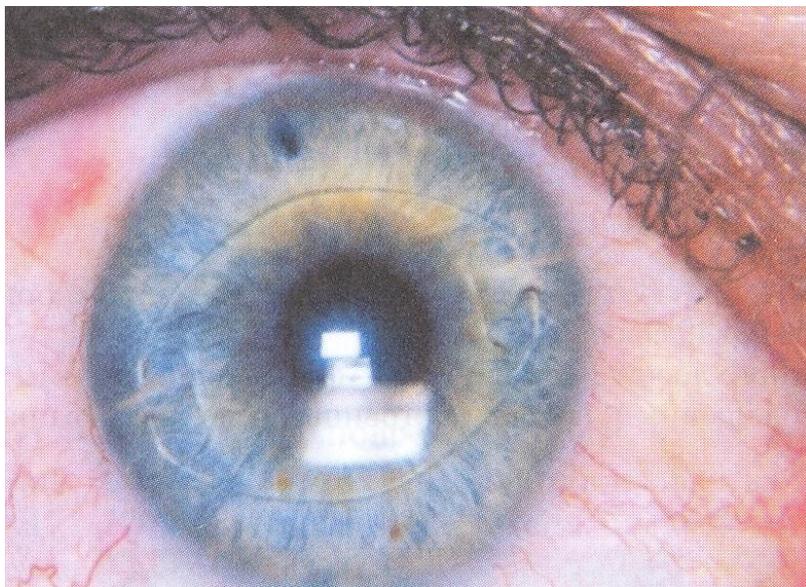
# Техника кератотомии по С.Н. Федорову



# Термокератопластика сферической гиперметропии



# Имплантация факичных интраокулярных линз (переднекамерных и заднекамерных)



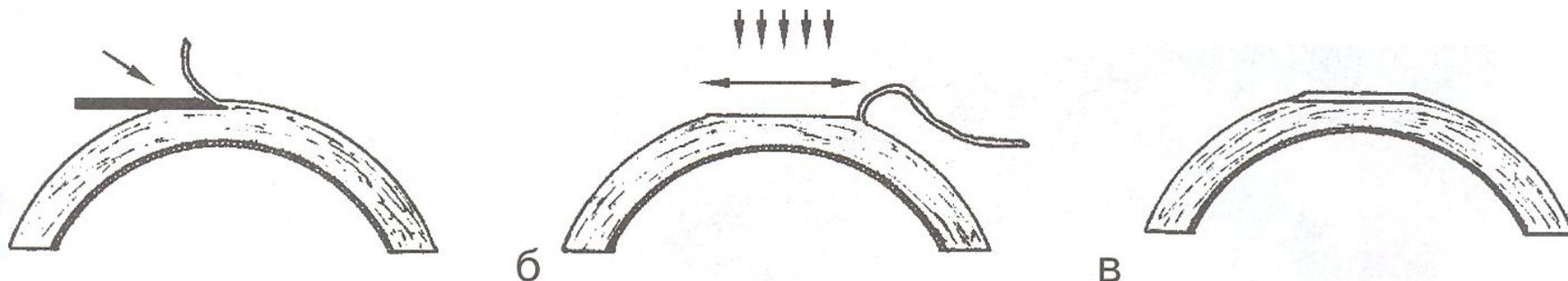
# Эксимерлазерная коррекция МИОПИИ

- **Фоторефрактивная кератэктомия** (удаление эпителия и испарение стромы роговицы)
- **Операция «Лазик»** (формирование с помощью микрокератотома поверхностного роговичного лоскута на ножке, испарение лазером глубоких слоев роговицы, укладывание клапана на прежнее место).

# Эксимерный сканирующий лазер для коррекции близорукости



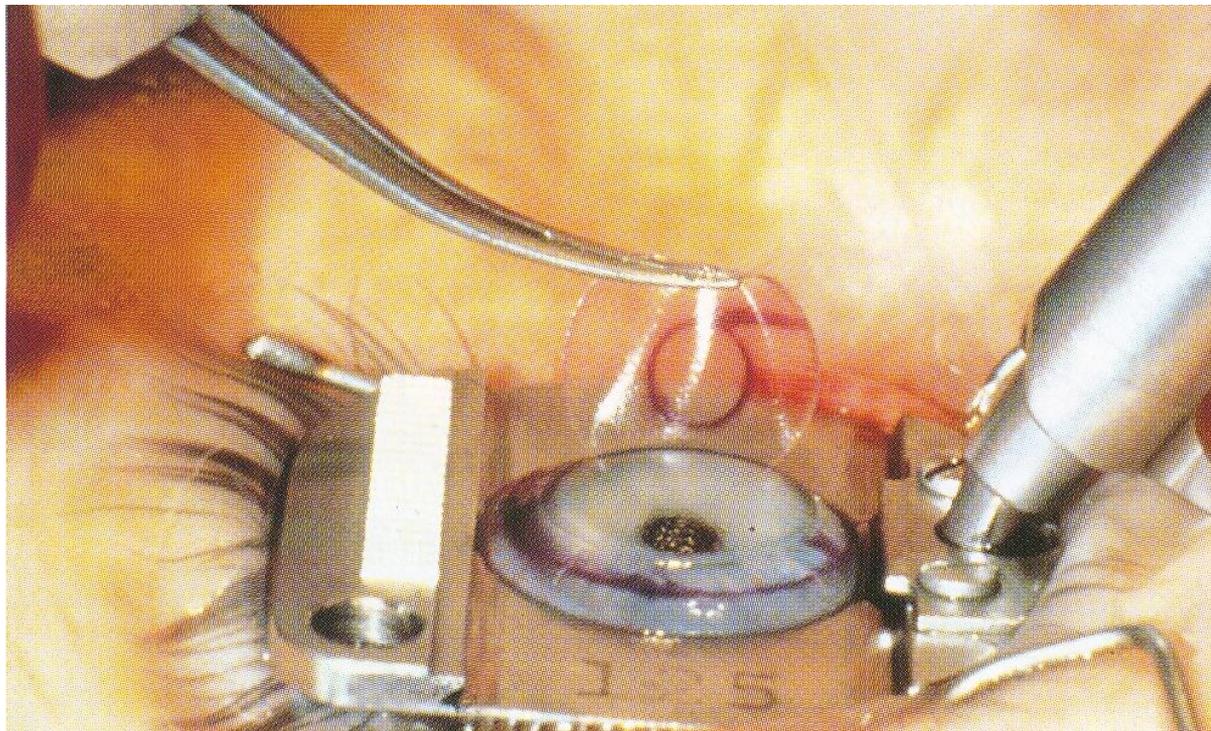
# Принципиальная схема лазерного кератомилеза (ЛАЗИКа)



# Вид глаза во время фоторефрактивной кератэктомии

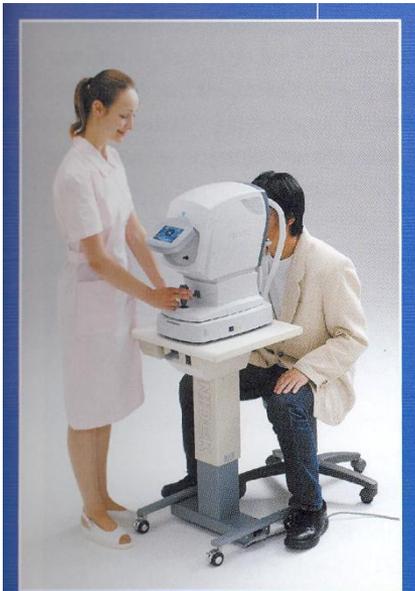


# Формирование роговичного лоскута кератотомом в ходе ЛАЗИК





- Новая технология рефрактокератометрии
- Используется для определения рефракции глаза, кератометрии и бесконтактного измерения внутриглазного давления с помощью воздушной струи



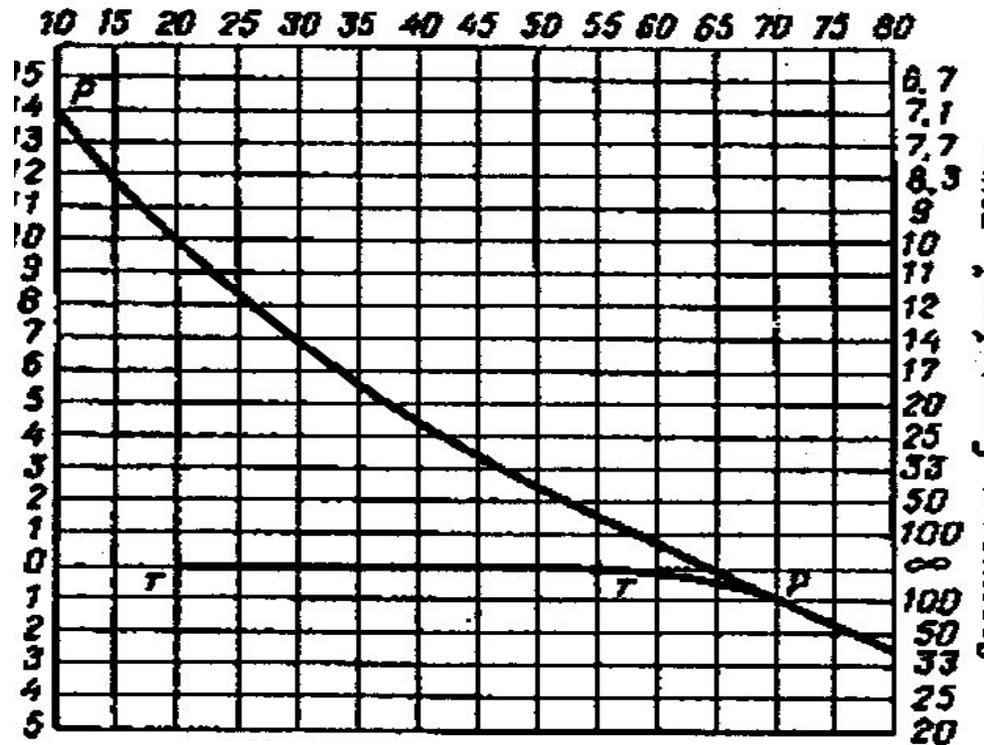
# Аккомодация

- Аккомодация (приспособление) – способность глаза увеличивать свою преломляющую силу, поддерживая четкое видение предметов, находящихся вблизи.
- Усиление рефракции при аккомодации называется **объемом (силой) аккомодации** (ОА выражается в дптр). **Ширина аккомодации** – расстояние между дальнейшей точкой ясного зрения (аккомодация выключена) и ближайшей точкой ясного зрения (максимальное напряжение аккомодации).

# Объем аккомодации (ОА)

- Определяется положением ближайшей точки ясного зрения (punctum proximum – РР).  
Объем аккомодации тесно связан с возрастом. Он резко уменьшается после 40 лет.
- Выражается в дптр и высчитывается по формуле  $ОА = 100/РР$ . Например, ближайшая точка ясного зрения находится в 10 см от глаза.  $ОА = 100/10$ , т.е. – 10 дптр.

# Изменение положения ближайшей точки ясного зрения при эмметропии



# ОСЛАБЛЕНИЕ АККОМОДАЦИИ С ВОЗРАСТОМ (ПРЕСБИОПИЯ)

- Это возрастное изменение аккомодации, когда теряется способность различать мелкие, близко расположенные предметы.
- Пресбиопия начинается в возрасте 40 лет. Для того, чтобы хорошо видеть вблизи (обычно это расстояние в 33 см) эметропу нужно добавить собирательную линзу в 1 дптр, в 50 лет – 2 дптр, в 60 лет – 3 дптр.

# Правило выписки рецептов на очки для близи пресбиопу с аномалией рефракции

- Применяется правило алгебраического сложения.
- **Пример.** Миоп в 2 дптр в 40 лет. Ему по возрасту для близи положены очки +1,0 дптр. Учитывая, что у него миопия в 2,0 дптр получается:  $-2,0 \text{ дптр} + (+1,0 \text{ дптр})$ . Скобки открываем. Необходимы очки в  $-1,0 \text{ дптр}$ . При гиперметропии в 2,0 дптр в 40 лет необходимы очки:  $+2,0 \text{ дптр} (+1,0 \text{ дптр}) = +3,0 \text{ дптр}$ .

# Спазм аккомодации (ложная близорукость)

- Спазм аккомодации – развитие внезапной близорукости, обусловленной длительным спазмом цилиарной мышцы.
- Признаки: стремление приблизить рассматриваемые предметы к глазам, уменьшение объема аккомодации, колебания зрения, скачкообразное усиление рефракции в короткие сроки.

# Аккомодативная астиенопия

- Быстрое утомление глаз при зрительной работе, выполняемой на пределе аккомодационных возможностей.
- Характерна для некорригированных гиперметропов, которые теряют способность к длительному чтению.
- Снимается после назначения собирательных линз для близи.

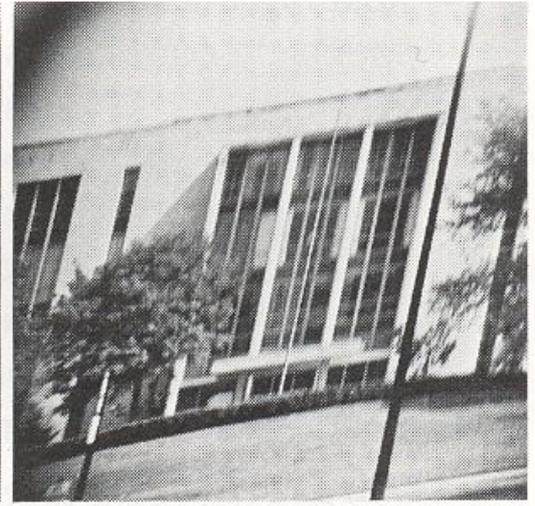
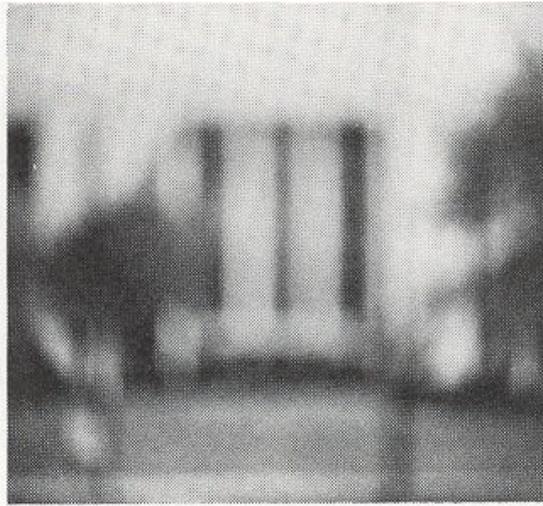
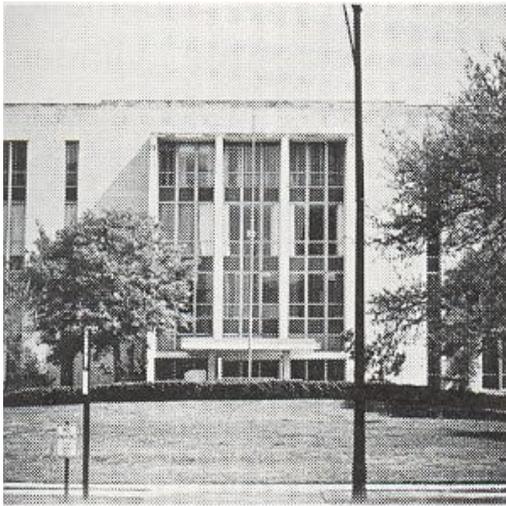
# Паралич аккомодации

- Фиксированная установка глаза на дальнейшую точку ясного зрения.
- Вызывается инстилляциями в глаз мидриатиков - препаратов, содержащих холинолитические вещества ( 1% атропин, 0,25% скополамин, 1% цикломед, 1% тропикамид, 1% мидриацил).

# Астигматизм (Ast)

- Сочетание в одном и том же глазу рефракций различного вида.
- Различают **физиологический Ast** (до 0,5 дптр) и **патологический** (более 0,5 дптр),
- **простой Ast** (M и Em или H и Em), **сложный** (MM или HH), **прямой** – сильнее преломляет вертикальный меридиан и **обратный** – сильнее преломляет горизонтальный меридиан

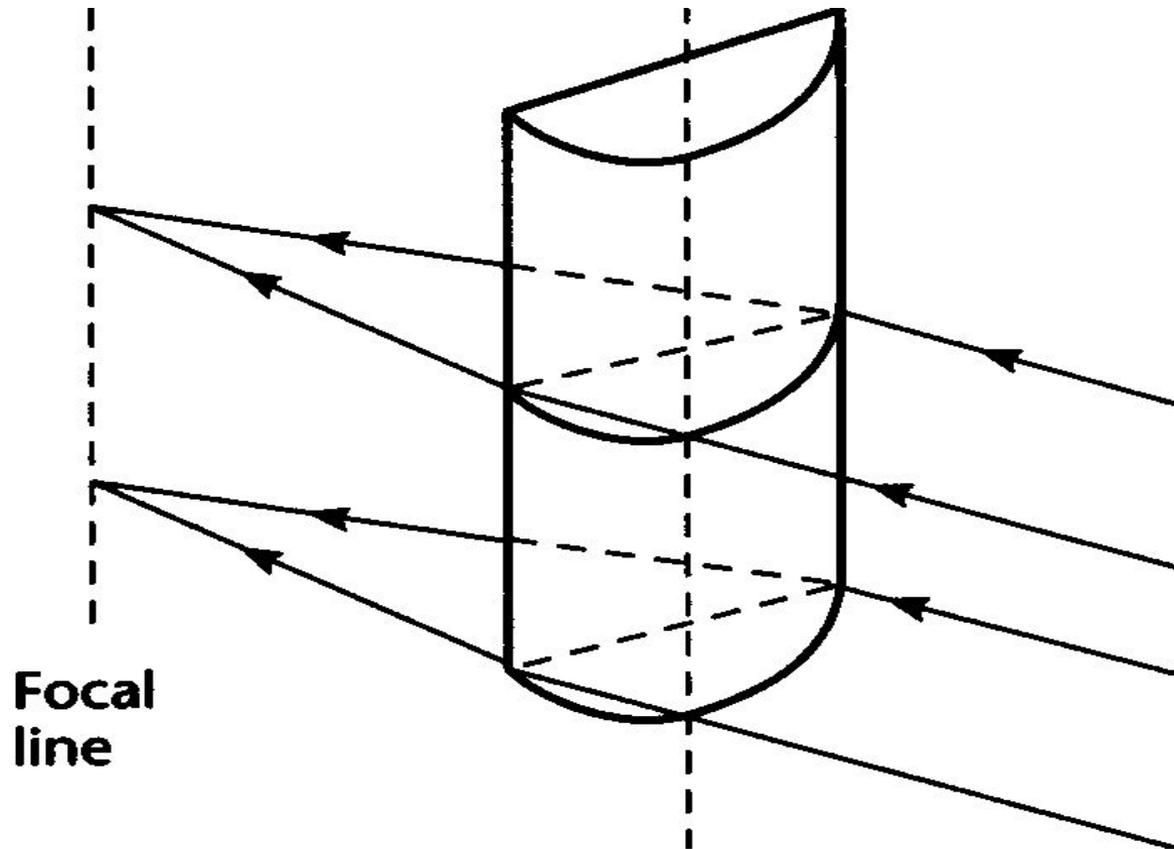
# Зрение при эмметропии, миопии и астигматизме



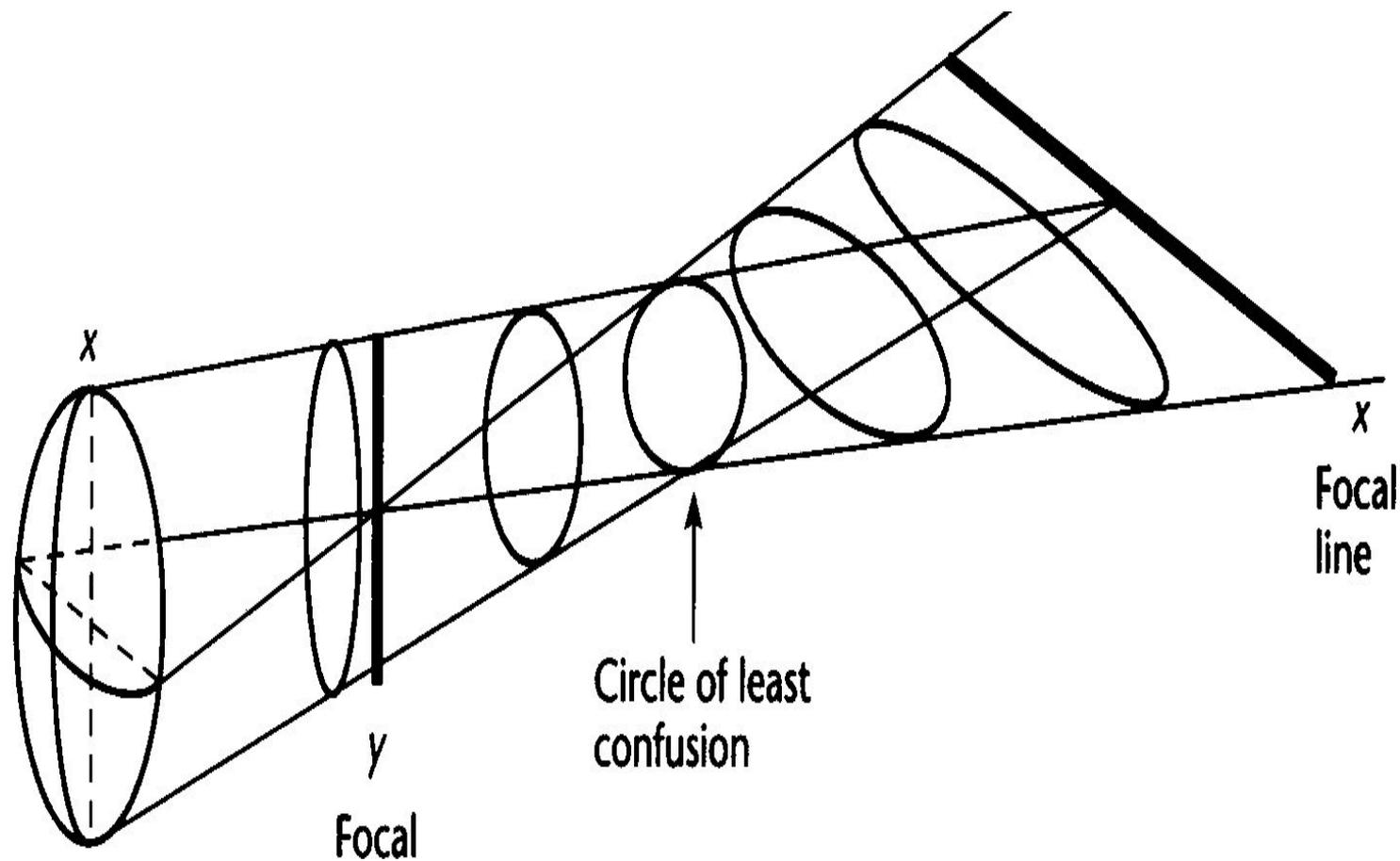
# Очковая коррекция астигматизма

- Простой астигматизм корригируется только цилиндрическими линзами.
- Ось цилиндрической линзы необходимо располагать перпендикулярно корригируемому меридиану.
- Сложный и смешанный астигматизм корригируются сфероцилиндрическими линзами.

# Преломление лучей света в цилиндрическом стекле



# Положение заднего главного фокуса при преломлении света цилиндрической линзой



РЕЦЕПТ НА ОЧКИ  
С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ СТЕКЛАМИ

20.05.2004

Рыбакову К. С.

Врач Щукин С. К.

Rp: Очки для постоянного ношения

OD cyl+2,5Д ах 90

OS cyl+3,0Д ах 180' (0')

Д.рр.=62мм

# Задача 1

- Как называются таблицы для исследования цветоощущения?

## Задача 2

- Выпишите очки миопу в 3,0 дптр.

## Задача 3

- Выпишите очки гиперметропу в 1,0 дптр в 50 лет.

## Задача 4

- Выпишите очки пресбиопу в 60 лет.

## Задача 5

- Дальнейшая точка ясного зрения равна 10 см. Какова рефракция глаза?