

# Орган зрения

## Задачи:

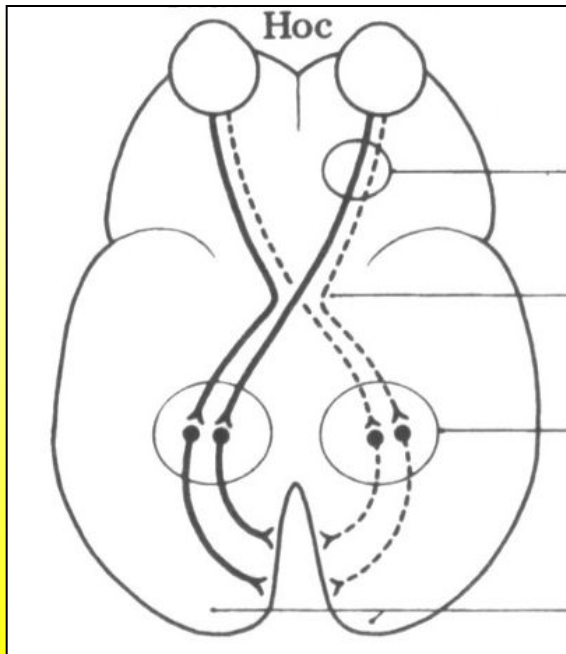
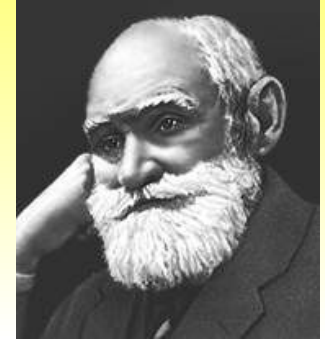
Дать характеристику анализаторам,  
изучить особенности строения и  
работы зрительного анализатора

# Понятие об анализаторах

Одна из важнейших функций нервной системы — получение и анализ информации об изменениях условий внешней и внутренней среды. Эту функцию нервная система осуществляет с помощью *анализаторов*.

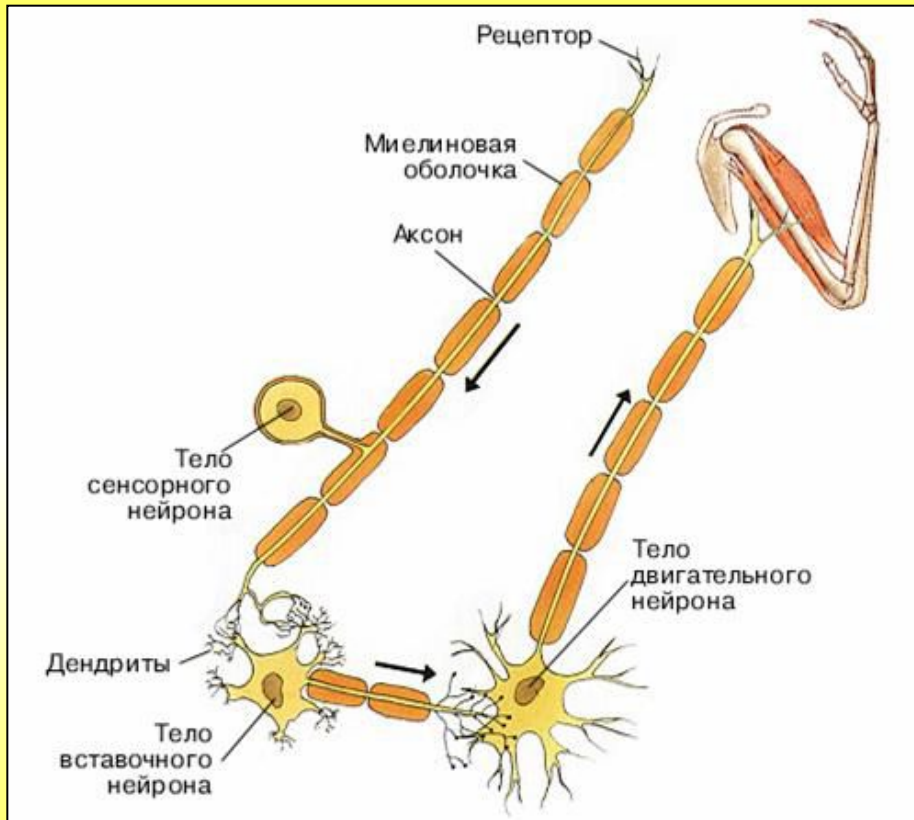
Нервная система получает информацию, обрабатывает ее и на этой основе выполняется ответная программа деятельности организма.

Понятие об анализаторах ввел *И.П.Павлов*.



Анализаторы состоят из трех частей: **рецепторной**, периферической части анализатора; **проводниковой** части — нервных путей, по которым информация передается в центральную часть анализатора; **нервного центра** в коре головного мозга, в котором информация анализируется.

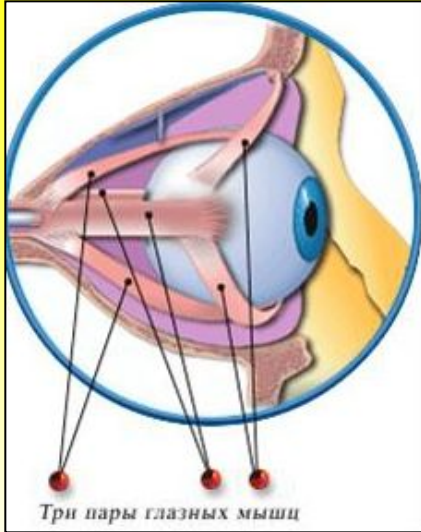
# Понятие об анализаторах



Рецепторная часть представлена нервными клетками, воспринимающими раздражения. В зависимости от природы раздражителя различают фоторецепторы, механорецепторы, хеморецепторы, терморецепторы, болевые (ноцицепторы).

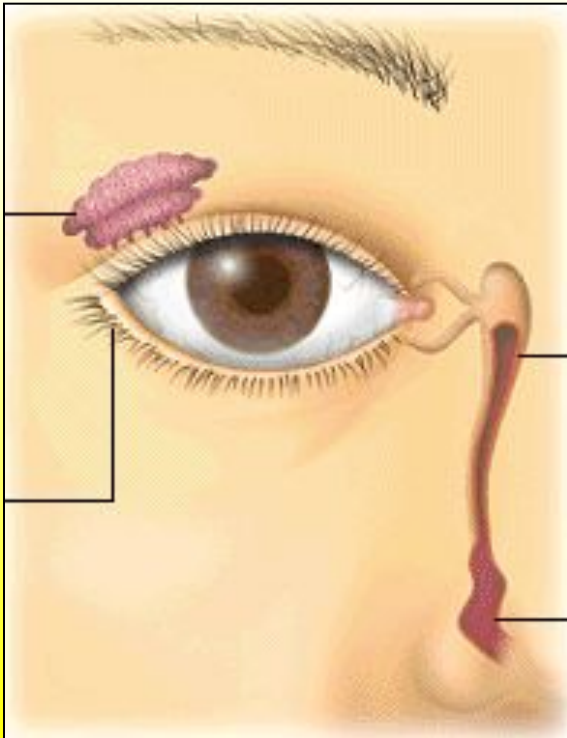
То, что обычно называют органом чувств, является периферической частью анализатора. У человека связь с внешней средой осуществляется с помощью шести органов чувств: зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания и равновесия.

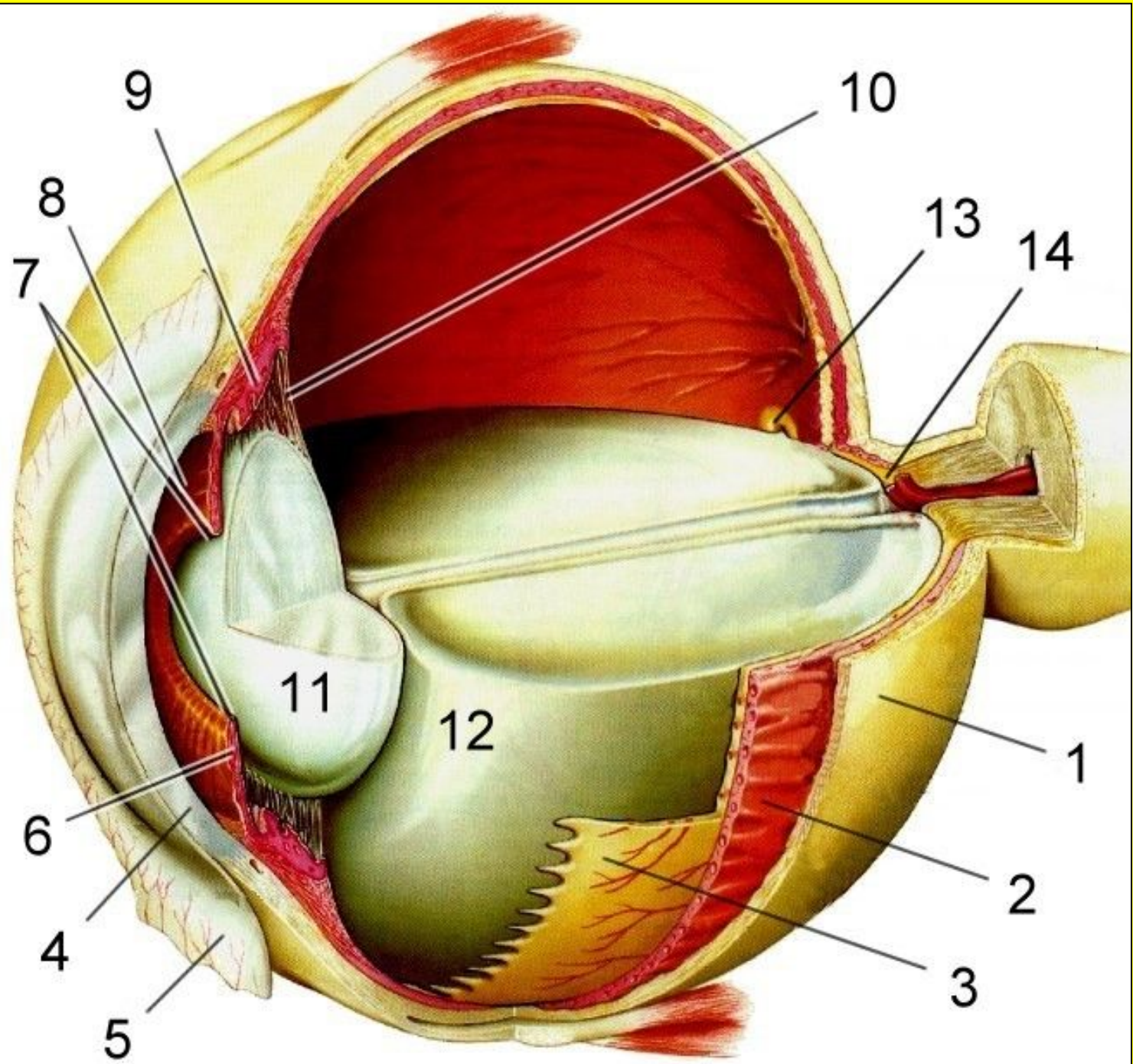
# Зрительный анализатор



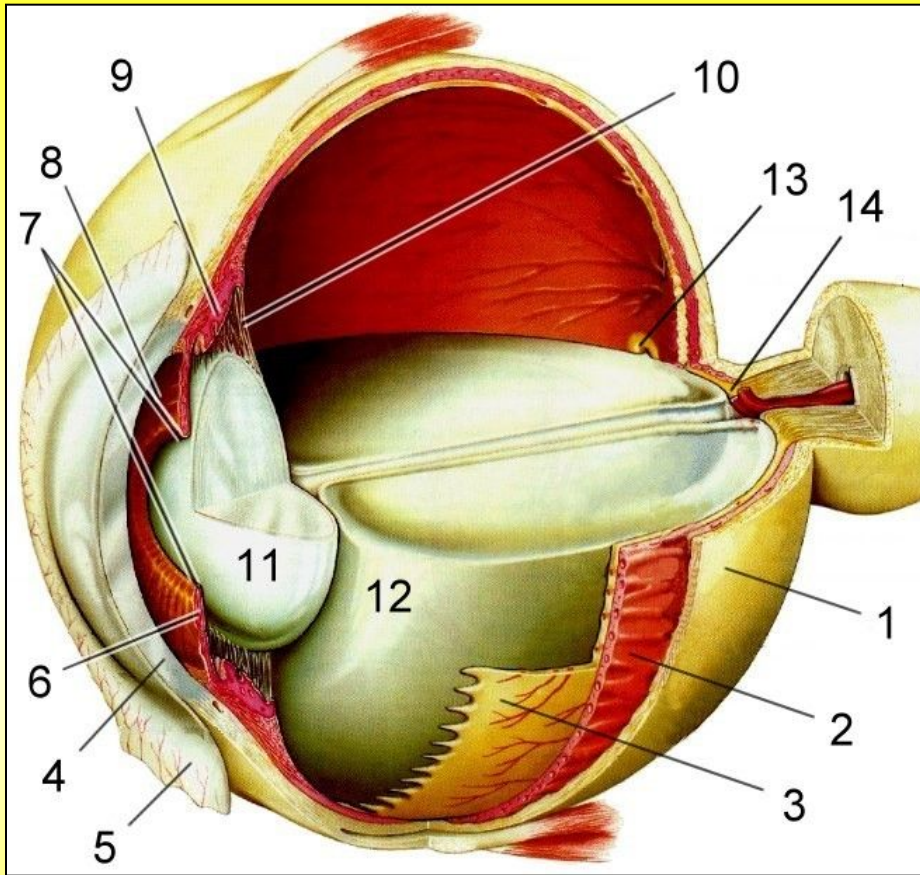
Орган зрения — важнейший из органов чувств, обеспечивающий человеку до 90% информации. Периферическая часть анализатора — орган зрения состоит из глазного яблока и вспомогательных органов: **веки, ресницы, слезные железы, глазодвигательные мышцы.**

Стенка глазного яблока состоит из трех оболочек. Наружная — **белочная оболочка (склера)** в передней части глаза прозрачная, этот ее участок называется **роговицей.**





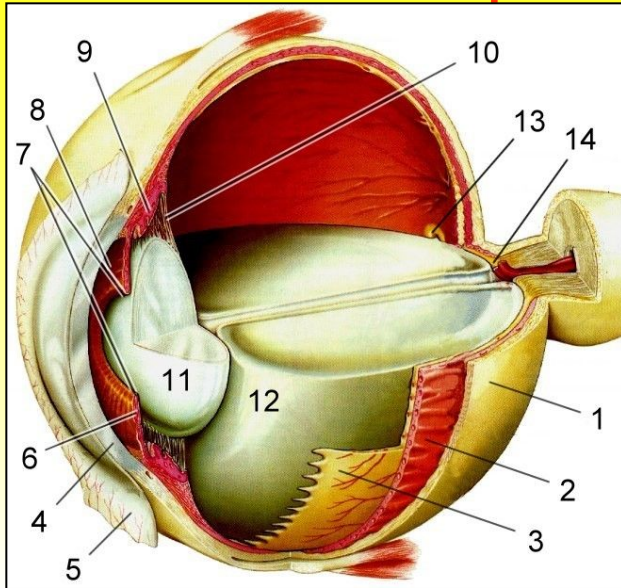
# Зрительный анализатор



Под белочной оболочкой находится **сосудистая оболочка**, питающая глаз. В передней части сосудистая оболочка переходит в **радужку**, имеющую в центре отверстие — **зрачок**. Кольцевые и радиальные мышцы радужки рефлекторно меняют диаметр зрачка, регулируя количество света, попадающее внутрь глаза. От пигмента радужки зависит цвет глаз.

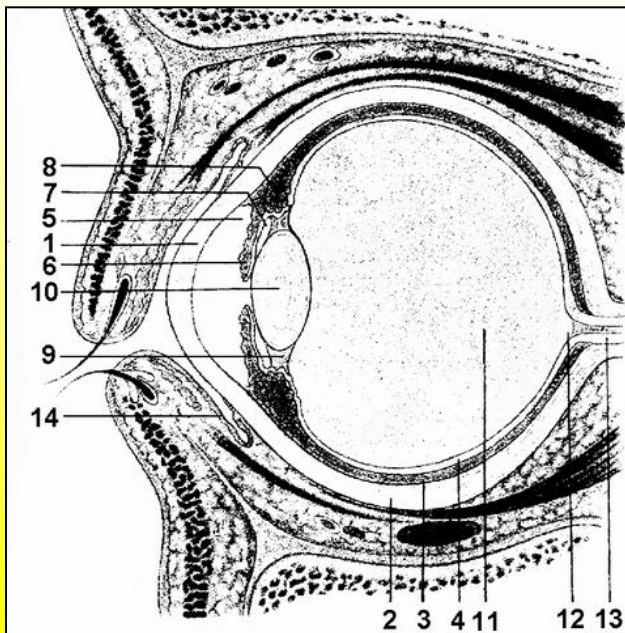
Рядом с радужкой находится **ресничное тело**, мышца, с помощью которой меняется кривизна хрусталика, осуществляется **аккомодация, приспособление к ясному видению предметов, находящихся на различном расстоянии от глаза.**

# Зрительный анализатор

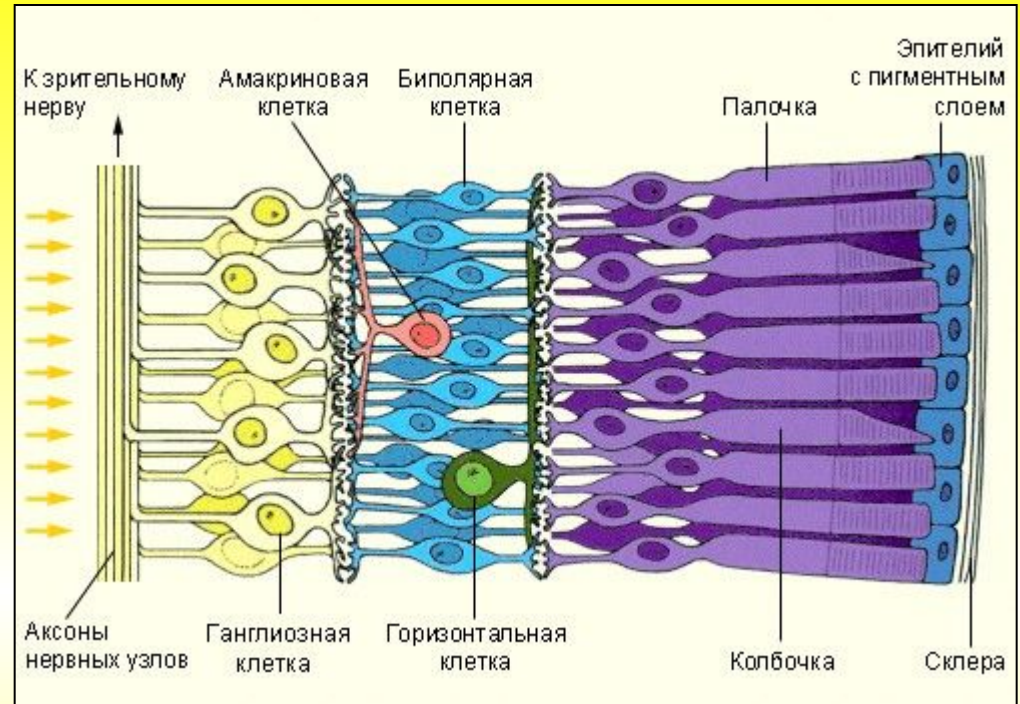
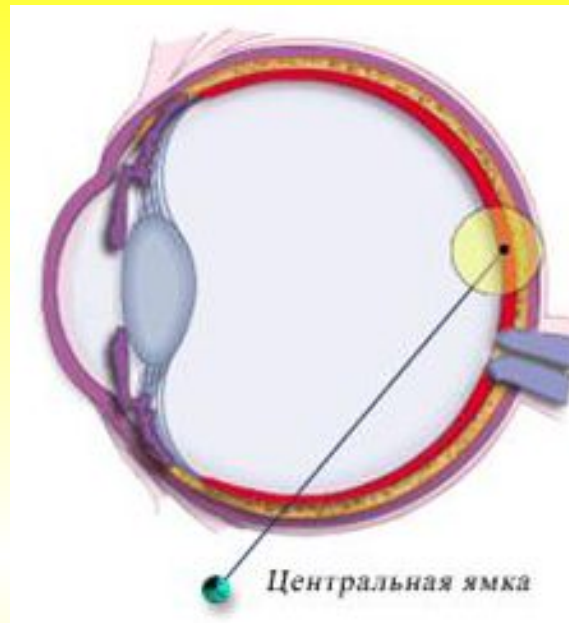


Между роговицей и радужкой находится полость, заполненная влагой — **передняя камера глаза**. Плотность между радужкой и хрусталиком называется **задней камерой глаза**.

Третья оболочка глазного яблока — **сетчатка**. В ней расположены светочувствительные клетки — зрительные рецепторы, **около 130 млн. палочек, обеспечивающих черно-белое видение и около 7 млн. колбочек**, дающих информацию о цвете.



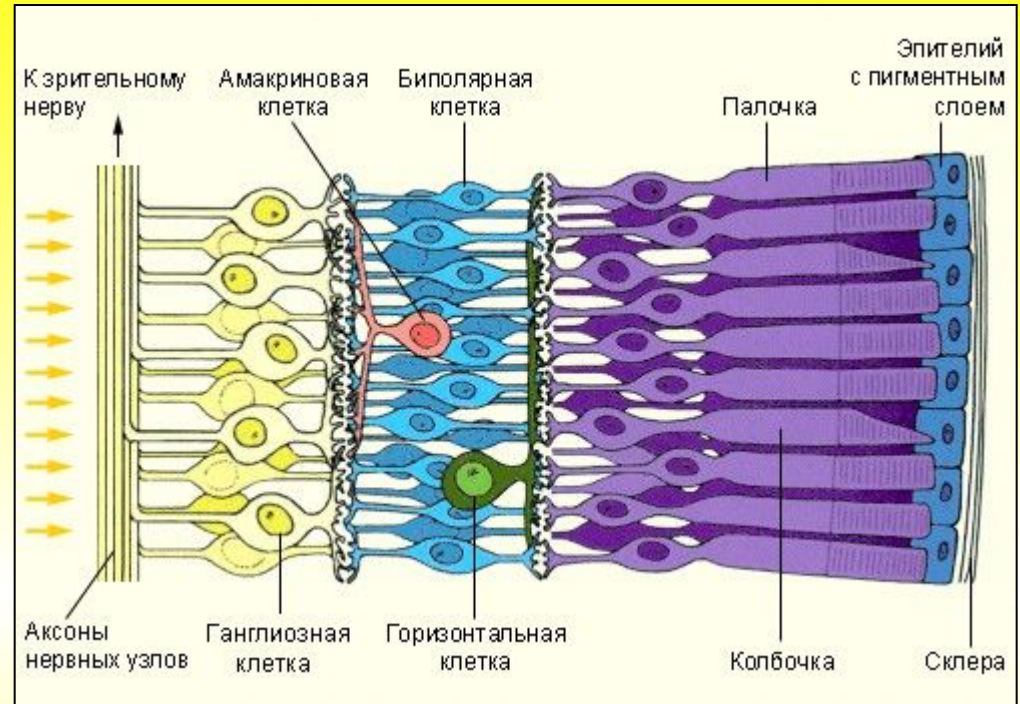
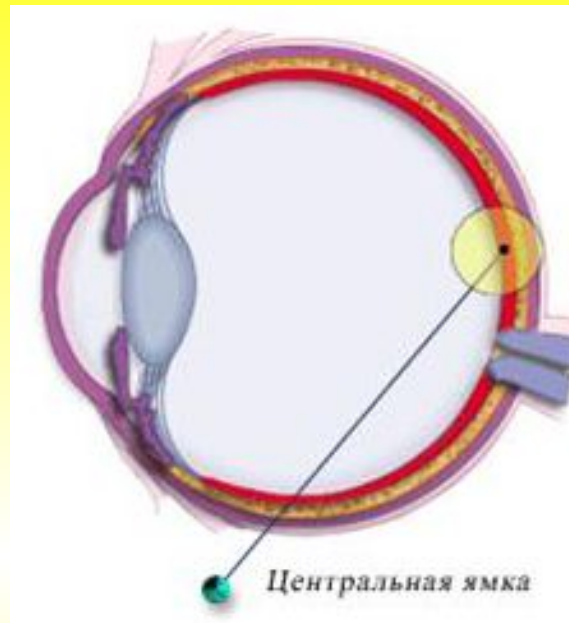
# Зрительный анализатор



Максимальное количество колбочек находится в сетчатке на оптической оси глаза, против зрачка, этот участок называется **желтым пятном**. В том месте, где от глазного яблока отходит зрительный нерв, в сетчатке нет рецепторов — **слепое пятно**. Максимальное количество палочек находится на периферии глаза. Палочки содержат зрительный пигмент **родопсин**, для его разложение достаточно небольшого количества света. В колбочках под действие света происходит разложение **йодопсина**, но для возбуждения колбочек нужно большее количество света.

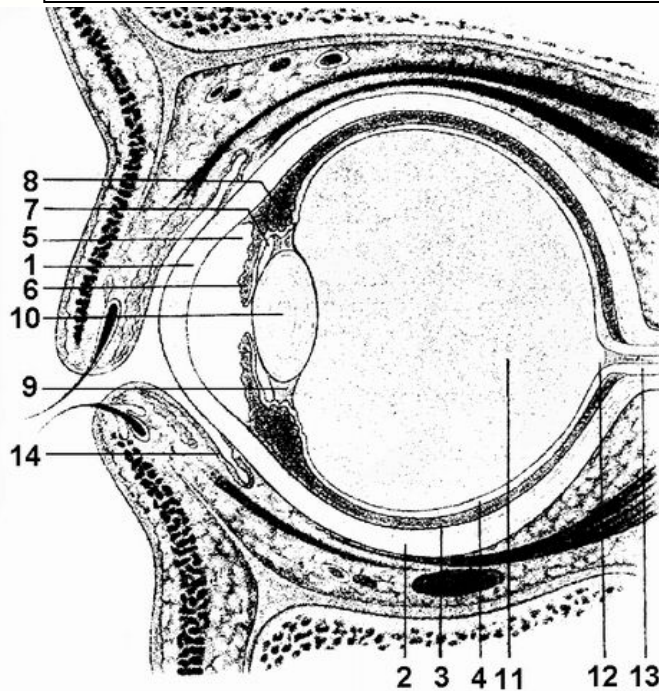
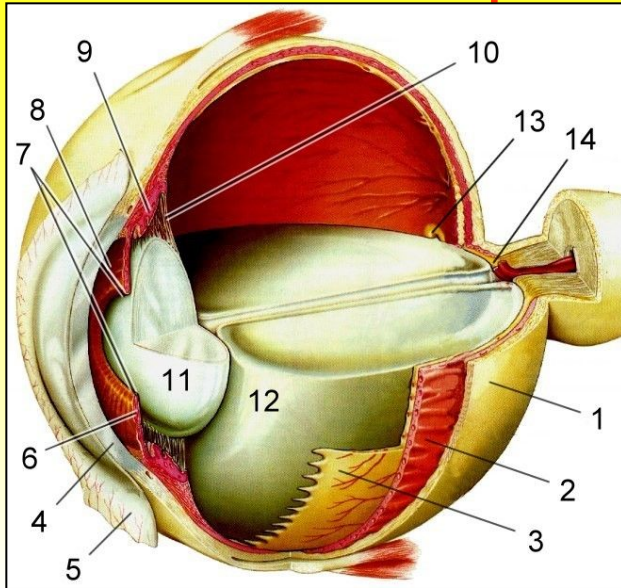


# Зрительный анализатор



Сетчатка состоит из нескольких слоев клеток: наружный, прилегающий к сосудистой оболочке — слой пигментных клеток черного цвета. Этот слой поглощает свет, препятствуя его рассеиванию и отражению. Затем идет слой, содержащий палочки и колбочки, перед ним еще три слоя клеток: биполярные, ганглиозные, затем их аксоны, объединяющихся в зрительный нерв.

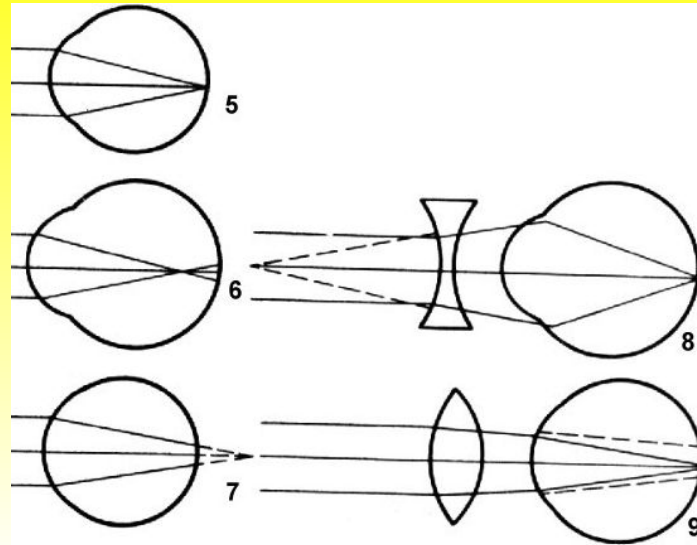
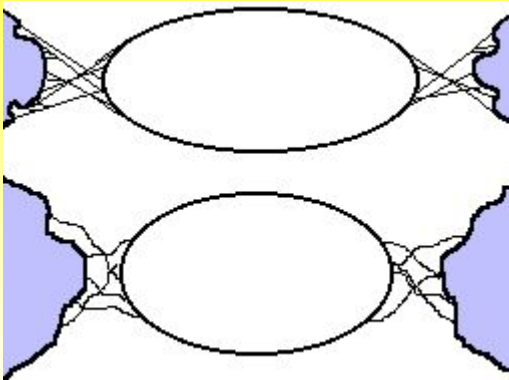
# Зрительный анализатор



**Стекловидное тело** заполняет всю полость глаза, образовано прозрачным студенистым веществом. Между стекловидным телом и задней камерой глаза располагается **хрусталик**, упругое прозрачное образование в виде двояковыпуклой линзы. Хрусталик преломляет лучи света и собирает их в фокусе на сетчатке. С помощью **цинновых связок** он прикреплен к ресничной (**цилиарной**) мышце.

Световые лучи претерпевают наибольшее преломление в роговице и хрусталике, изображение на сетчатке **уменьшенное и перевернутое.**

# Зрительный анализатор



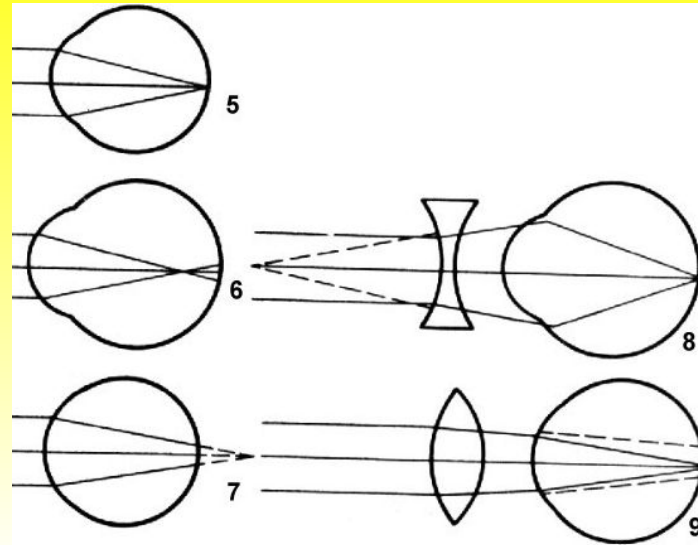
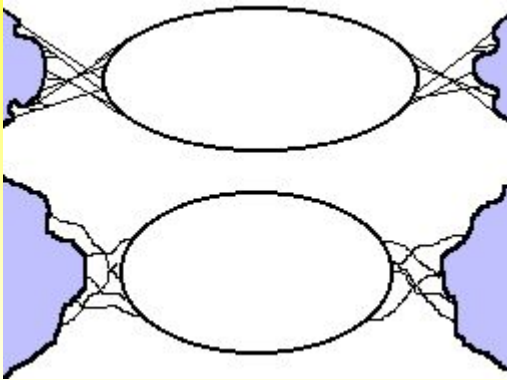
## *Изменение кривизны хрусталика:*

Сверху ресничная мышца расслаблена, внизу — сокращена. Аккомодация осуществляется за счет сокращения ресничной мышцы, при этом расслабляются цинновы связки и хрусталик, в силу природной упругости, становится более выпуклым.

Когда человек смотрит вдаль, ресничная мышца ....

Глаз отдыхает, при этом цинновы связки натянуты и хрусталик уплощается.

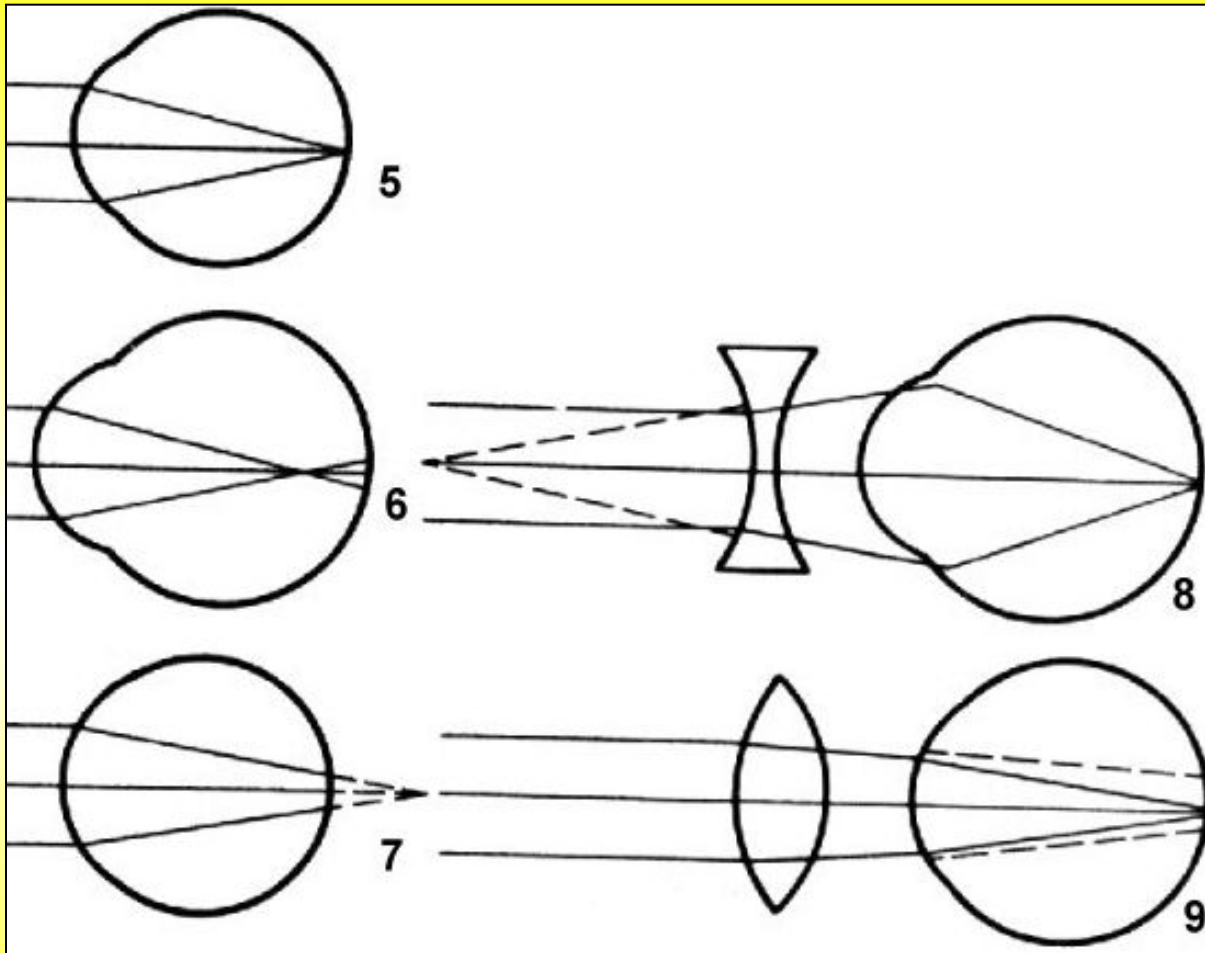
# Зрительный анализатор



*Миопия – близорукость*, при этом нарушении зрения лучи фокусируются перед сетчаткой. Это может зависеть от большой преломляющей силы глаза или от большой длины глазного яблока. Для коррекции зрения используют очки с рассеивающими линзами.

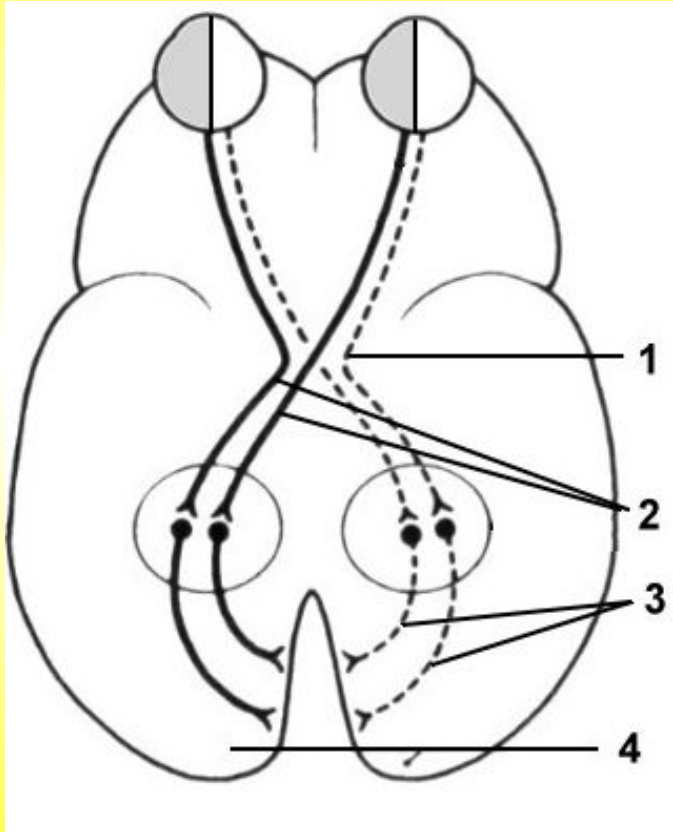
При *врожденной дальнозоркости* глазное яблоко укороченное и предметы удаленные человек видит нормально, но при рассматривании близких предметов фокусное расстояние уходит за сетчатку.

# Зрительный анализатор



С возрастом часто хрусталик теряет эластичность и становится более плоским, изображение от близкорасположенных предметов уходит за сетчатку — развивается *старческая дальнозоркость*.

# Зрительный анализатор



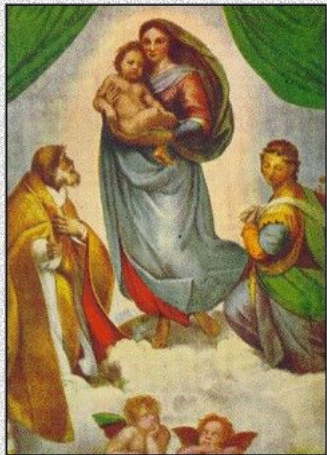
Нервные импульсы поступают по волокнам зрительного нерва в задние части затылочных долей, причем аксоны от левых половин сетчатки обоих глаз направляются в левое полушарие, от правых — в правое. При этом аксоны от медиальных половин пересекаются, образуя *зрительный перекрест*.

При изменении интенсивности освещенности происходит рефлекторное изменение диаметра зрачка. Мыщцы-сфинктеры, суживатели иннервируются парасимпатическими нервами, радиальные мышцы, расширители зрачка иннервируются *симпатическими нервами*, поэтому страх и боль приводят к расширению зрачков, не даром говорят: «У страха глаза велики».

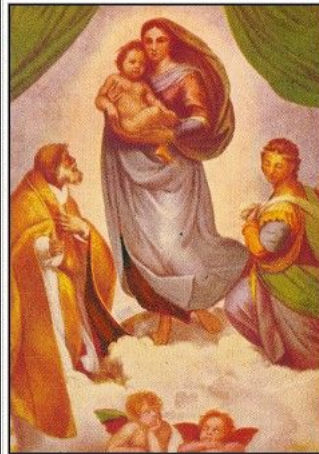
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихромазия

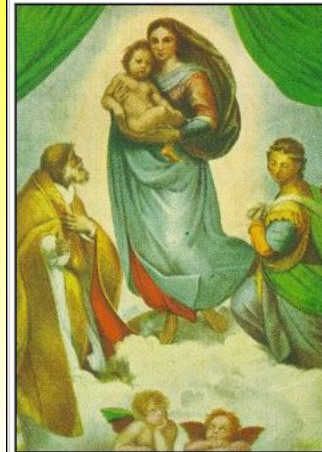


Так бы написал эту картину художник-протаномал



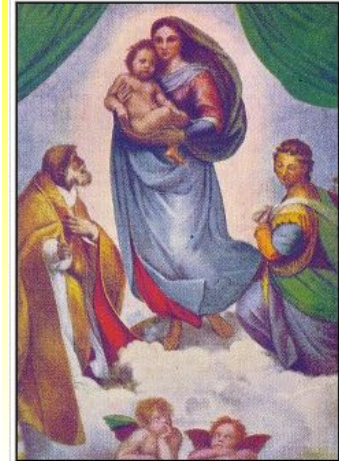
протаномалия-аномальное восприятие красного цвета

Так бы написал эту картину художник-дейтераномал



дейтераномалия-аномальное восприятие зеленого цвета

Так бы написал эту картину художник-тританомал



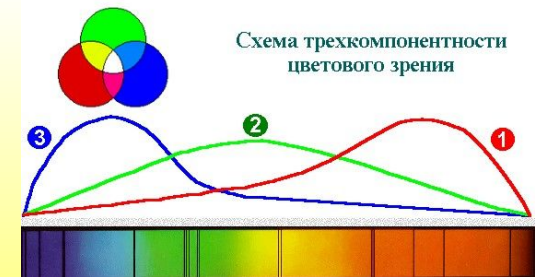
тританомалия-аномальное восприятие синего цвета

Колбочки в сетчатке делятся на три группы, одни возбуждаются **красным светом**, вторые — **зеленым**, третьи — **синим**. Если не работает какая-то группа колбочек, развиваются заболевания, при которых человек аномально различает какие — то цвета.

**Протанопия** — аномальное восприятие красного цвета;

**Дейтеранопия** — аномальное восприятие зеленого цвета;

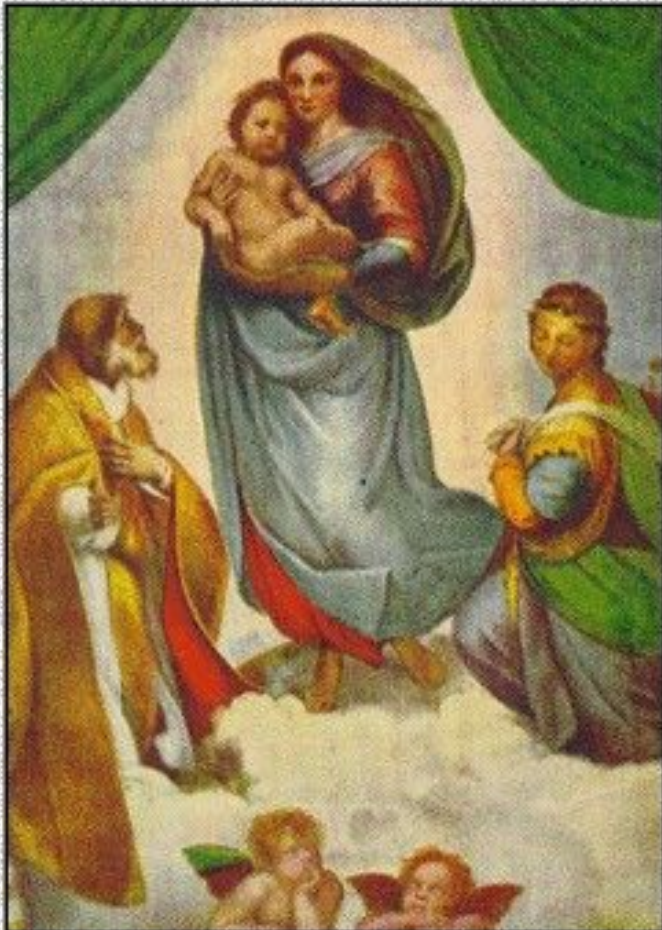
**Тританопия** — аномальное восприятие синего цвета;



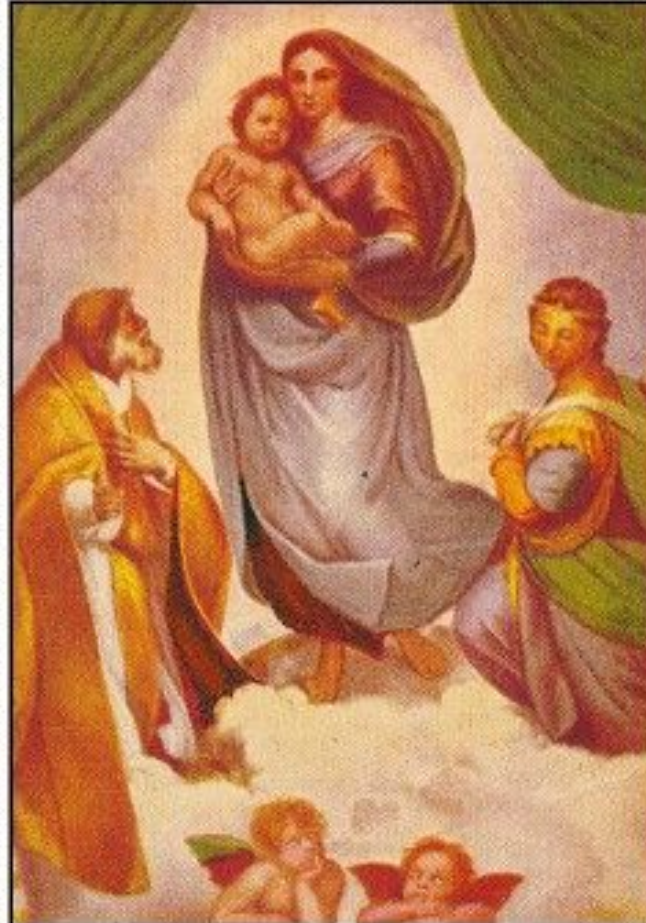
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихромазия



Так бы написал эту картину художник-протаномал



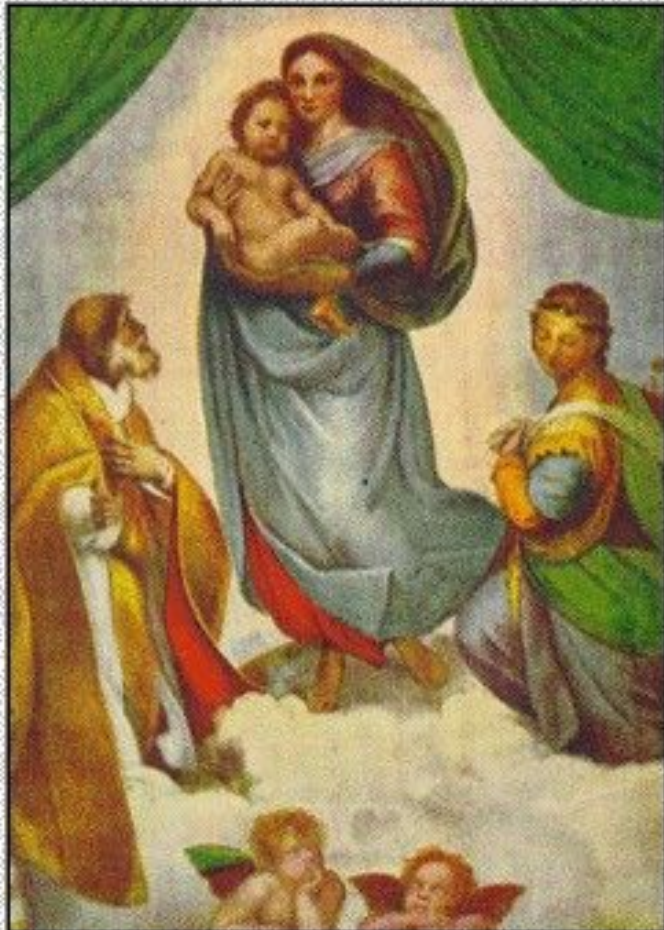
**протаномалия-**  
аномальное  
восприятие  
красного цвета



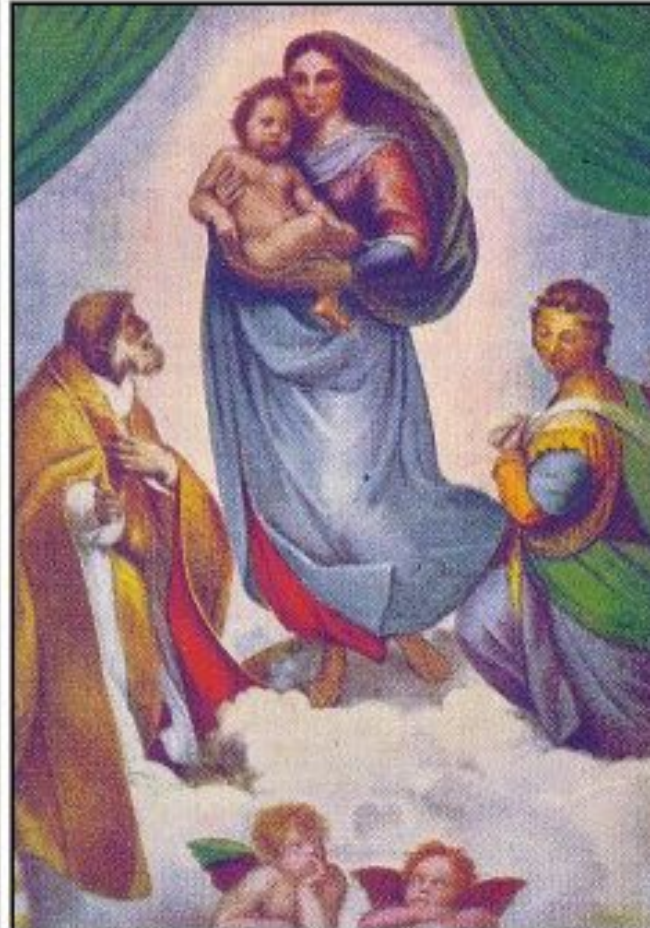
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихромазия



Так бы написал эту картину художник-тританомал

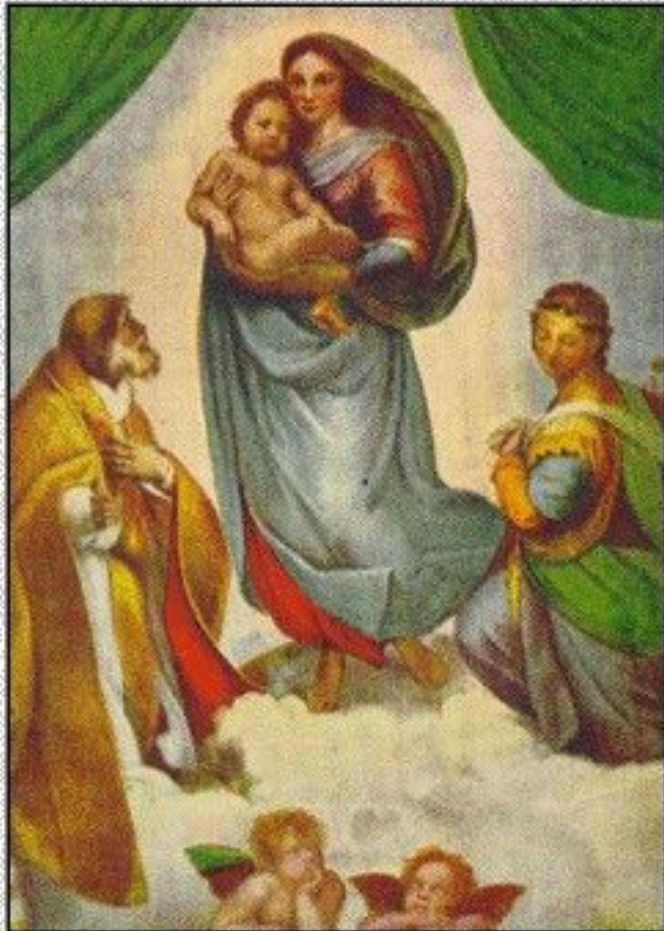


**тританомалия-**  
аномальное  
восприятие  
синего цвета

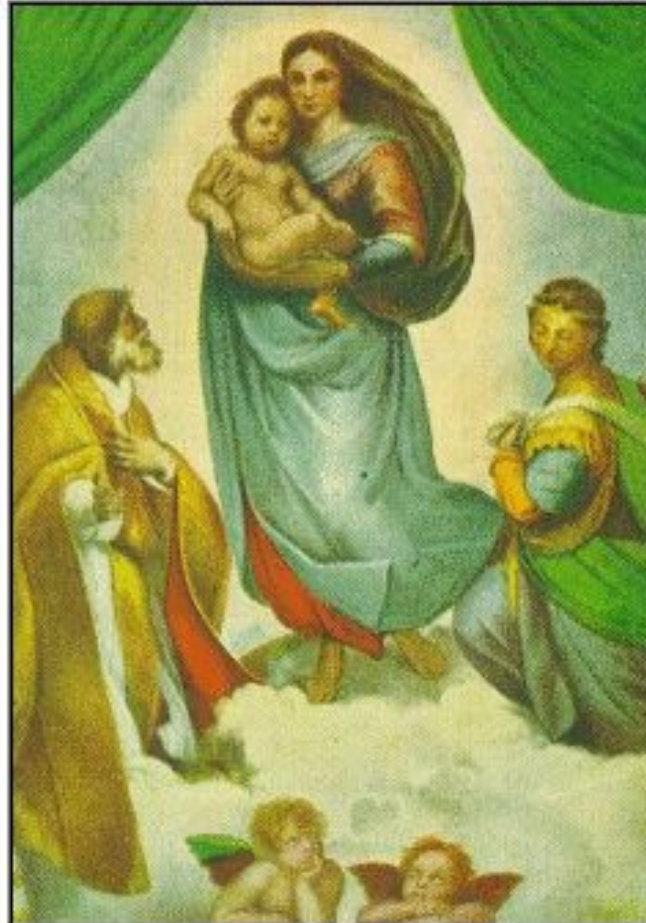
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихромазия



Так бы написал эту картину художник-дейтераномал

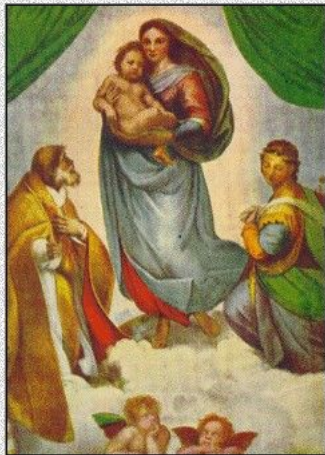


**дейтераномалия-**  
аномальное  
восприятие  
зеленого цвета

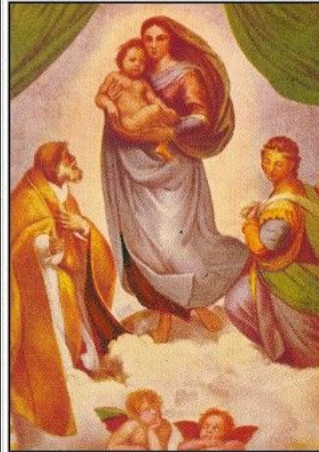
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихроматизия

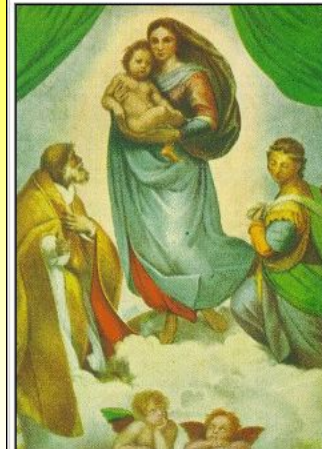


Так бы написал эту картину художник-протаномал



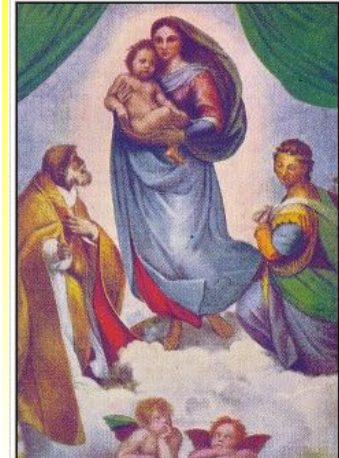
протаномалия-аномальное восприятие красного цвета

Так бы написал эту картину художник-дейтераномал



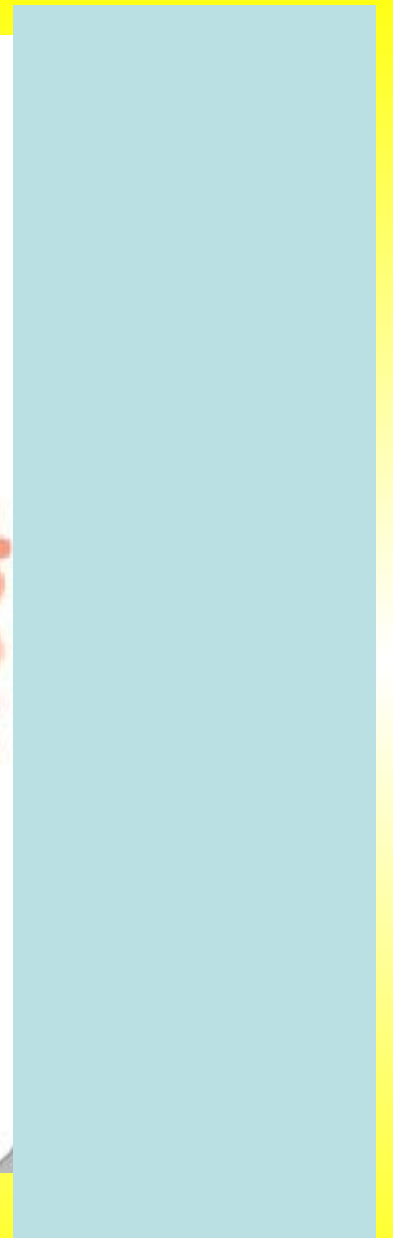
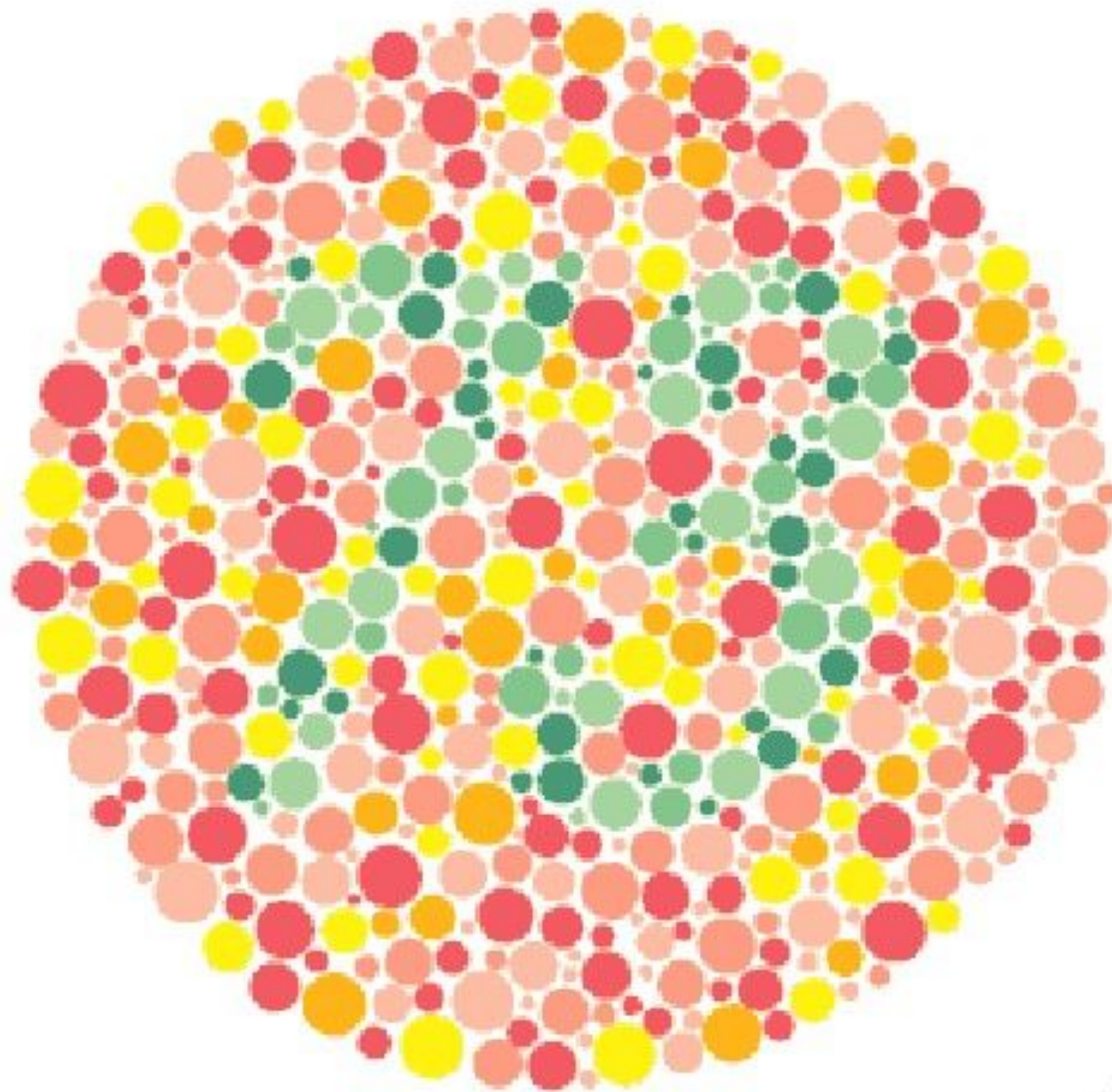
дейтераномалия-аномальное восприятие зеленого цвета

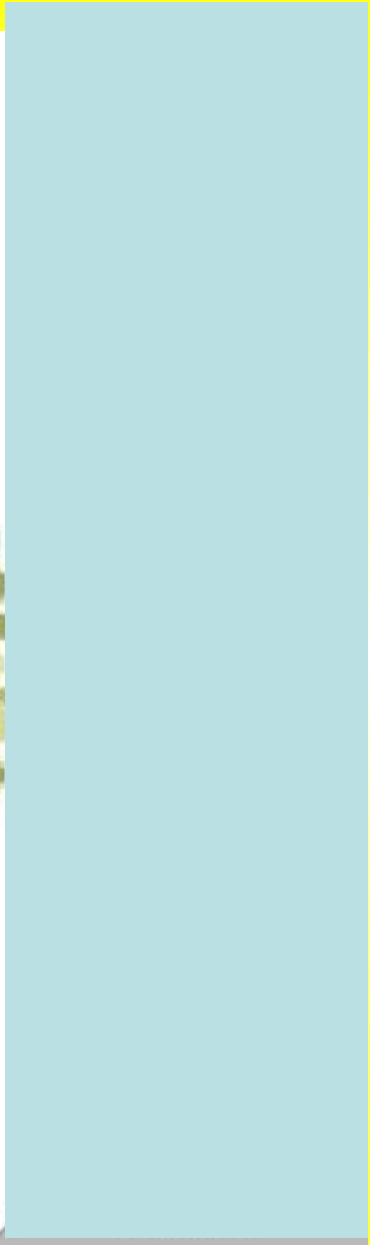
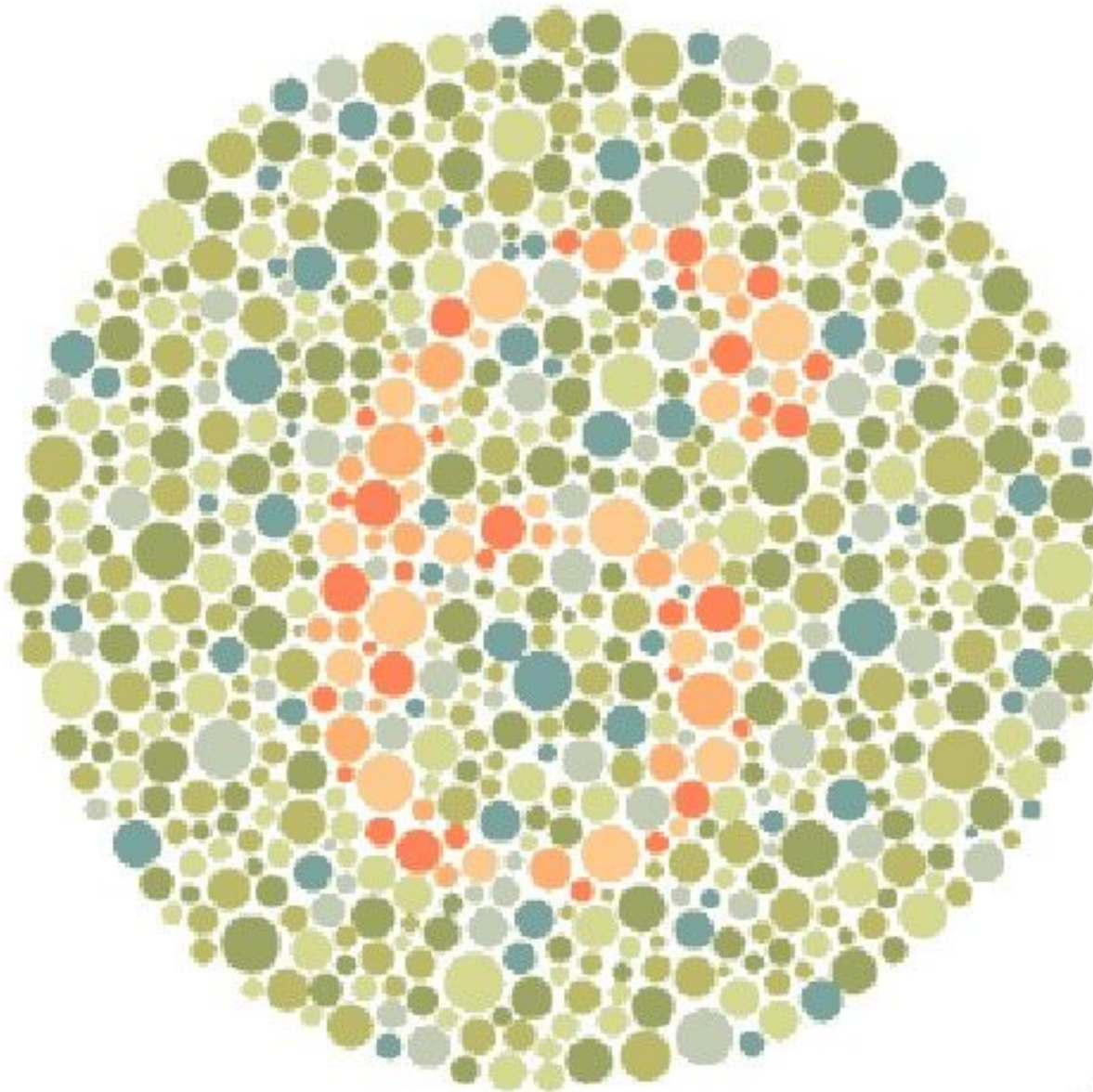
Так бы написал эту картину художник-тританомал

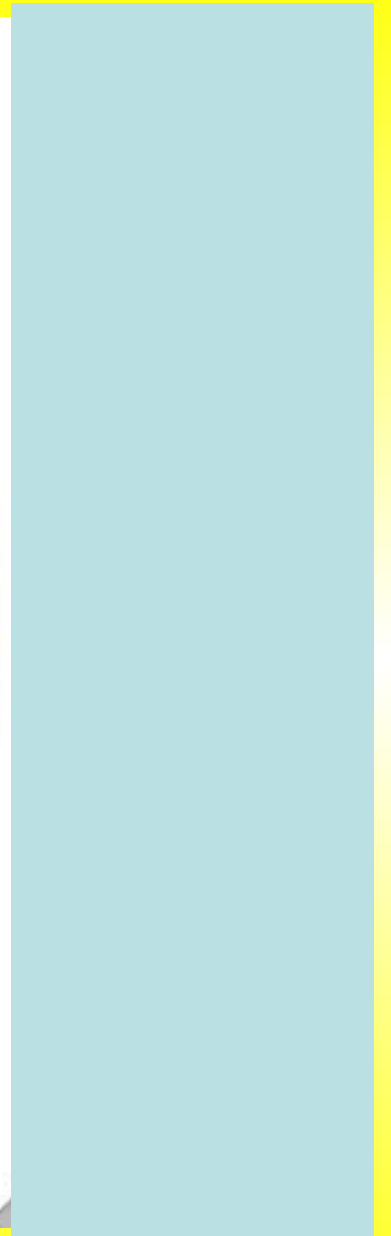
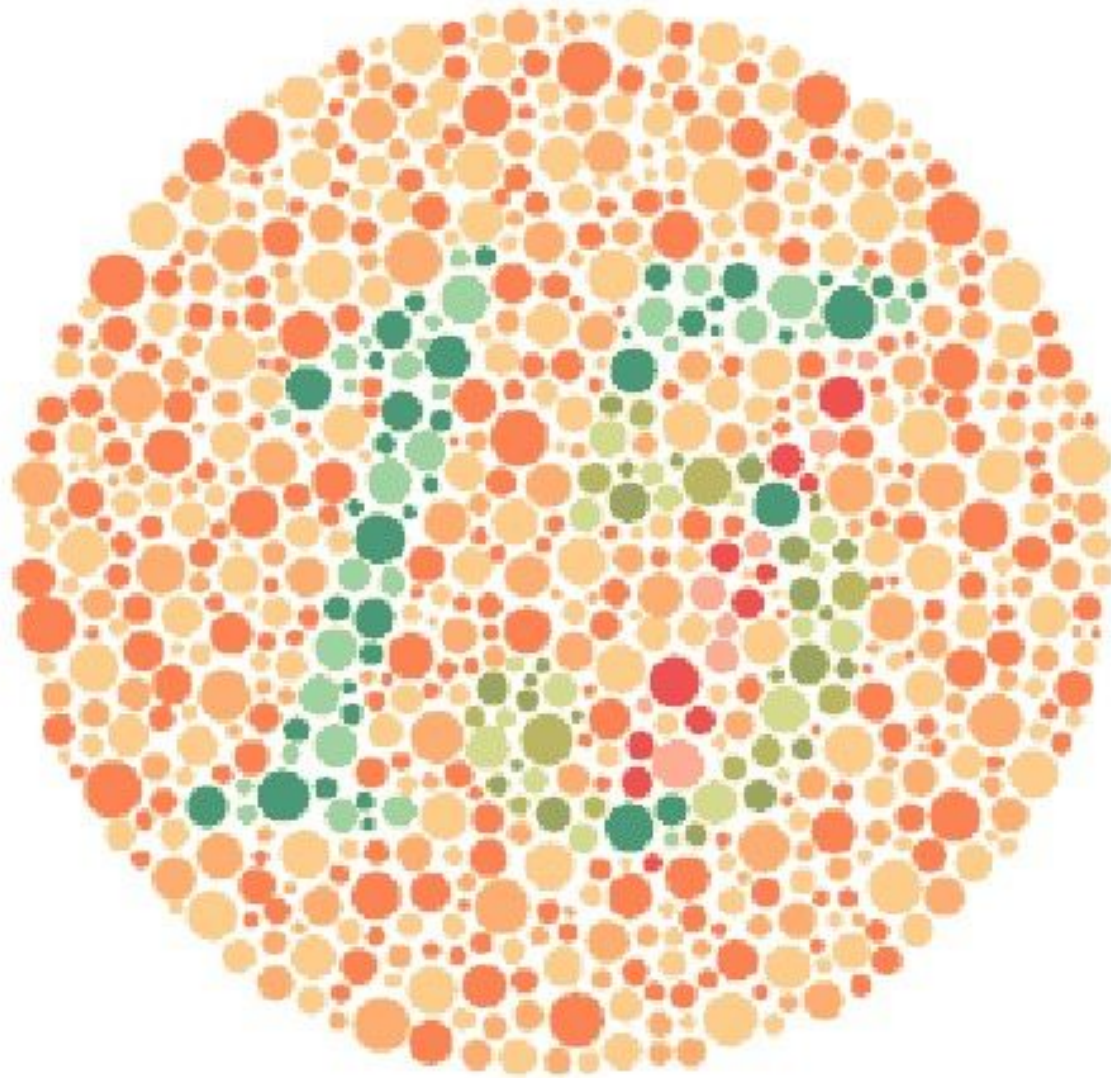


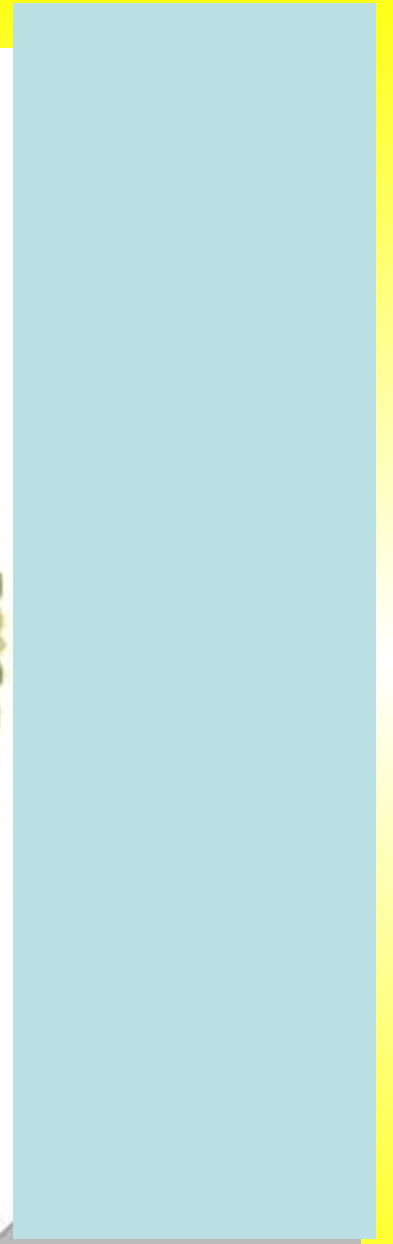
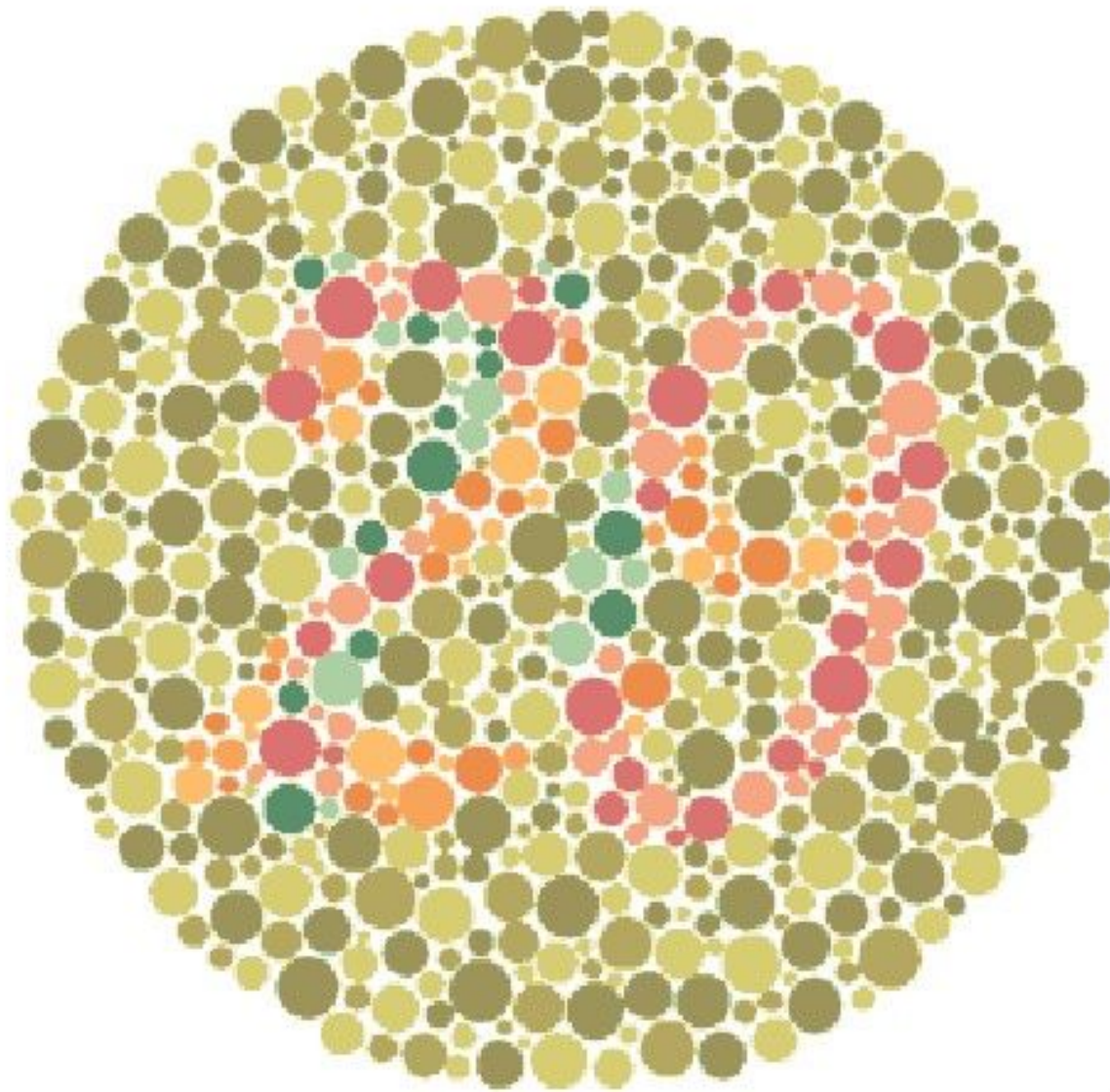
тританомалия-аномальное восприятие синего цвета

При недостатке витамина А не образуется пигмент родопсин в палочках, при этом человек плохо видит в темноте — заболевание называется «куриная слепота». Загрязнение слизистой оболочки век (конъюнктивы), приводит к воспалительным процессам — конъюнктивиту. Чтение в движущемся транспорте, чтение лежа, длительная работа с компьютером приводят к переутомлению ресничной мышцы и снижению остроты зрения. При работе с мелкими объектами должно быть не менее 30-35 см, рабочее место должно быть хорошо освещено.

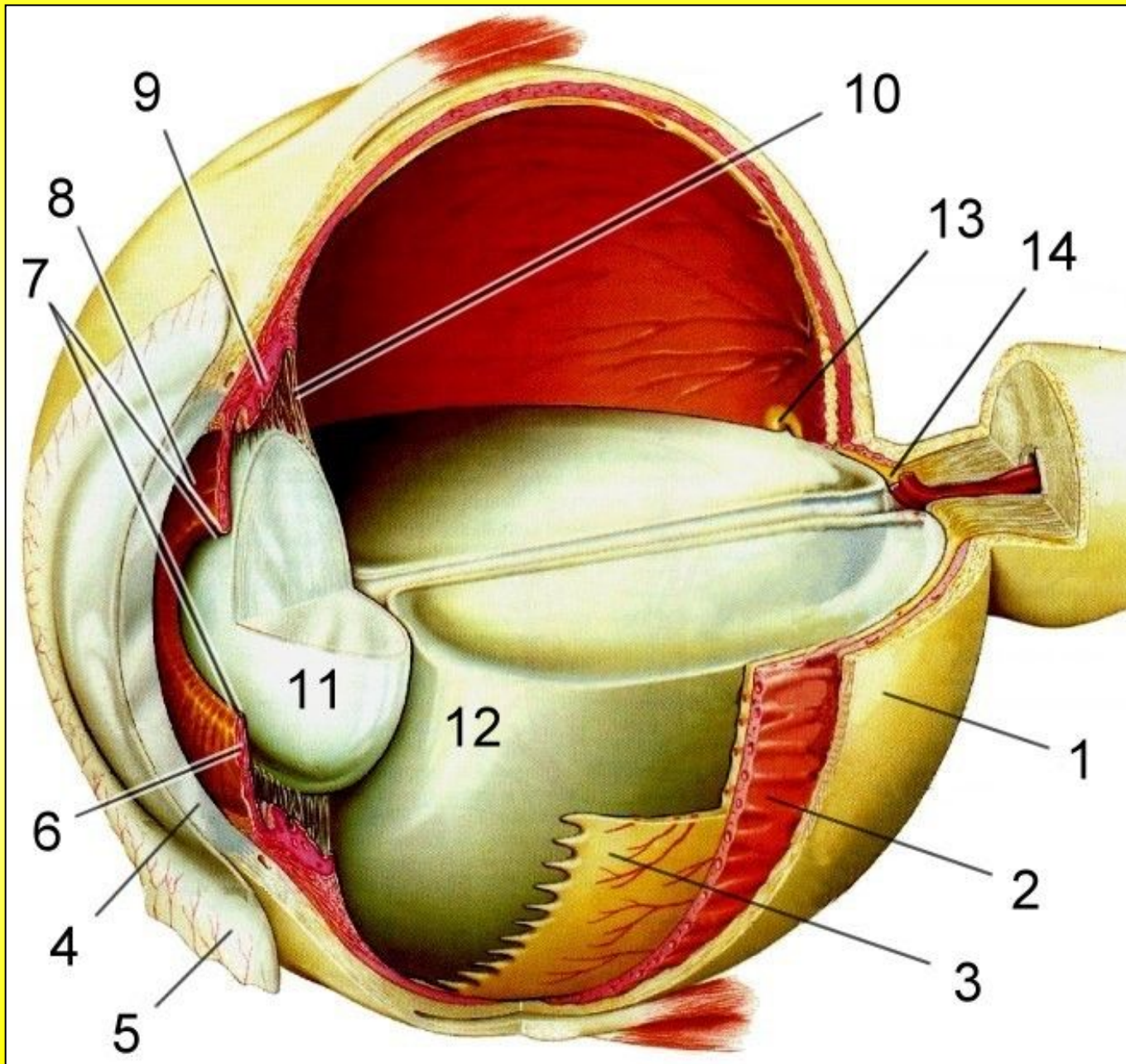






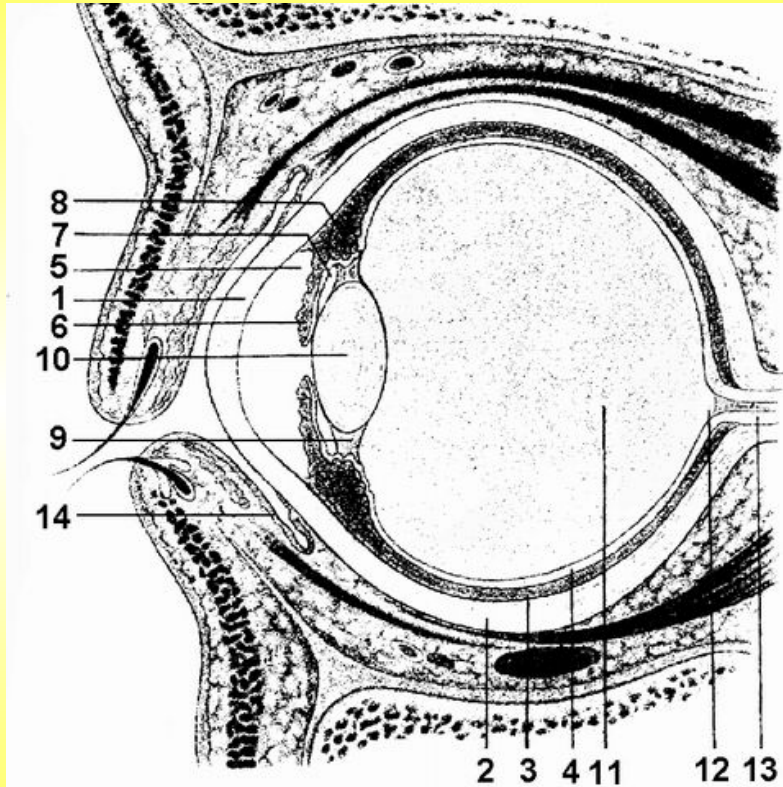


Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 14?



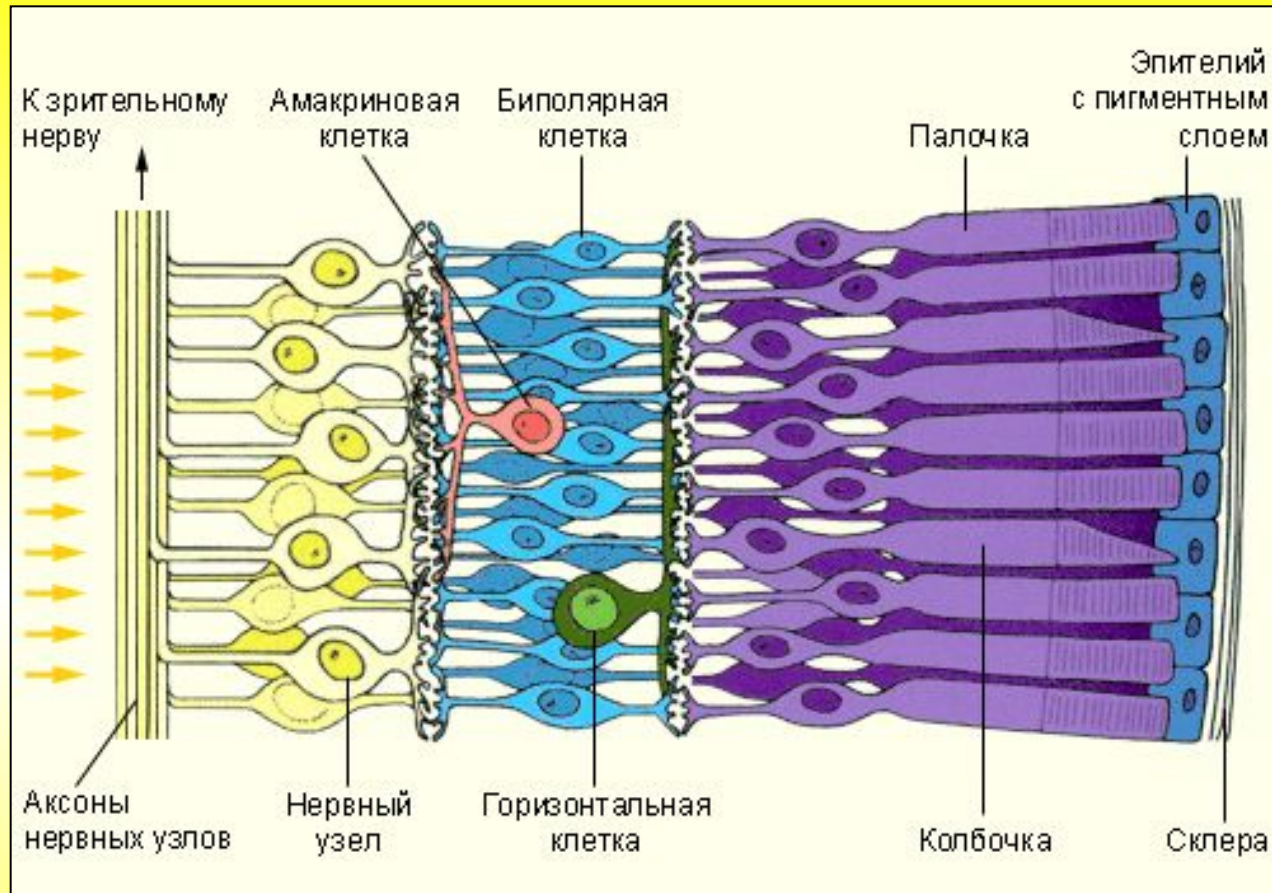


# Повторение



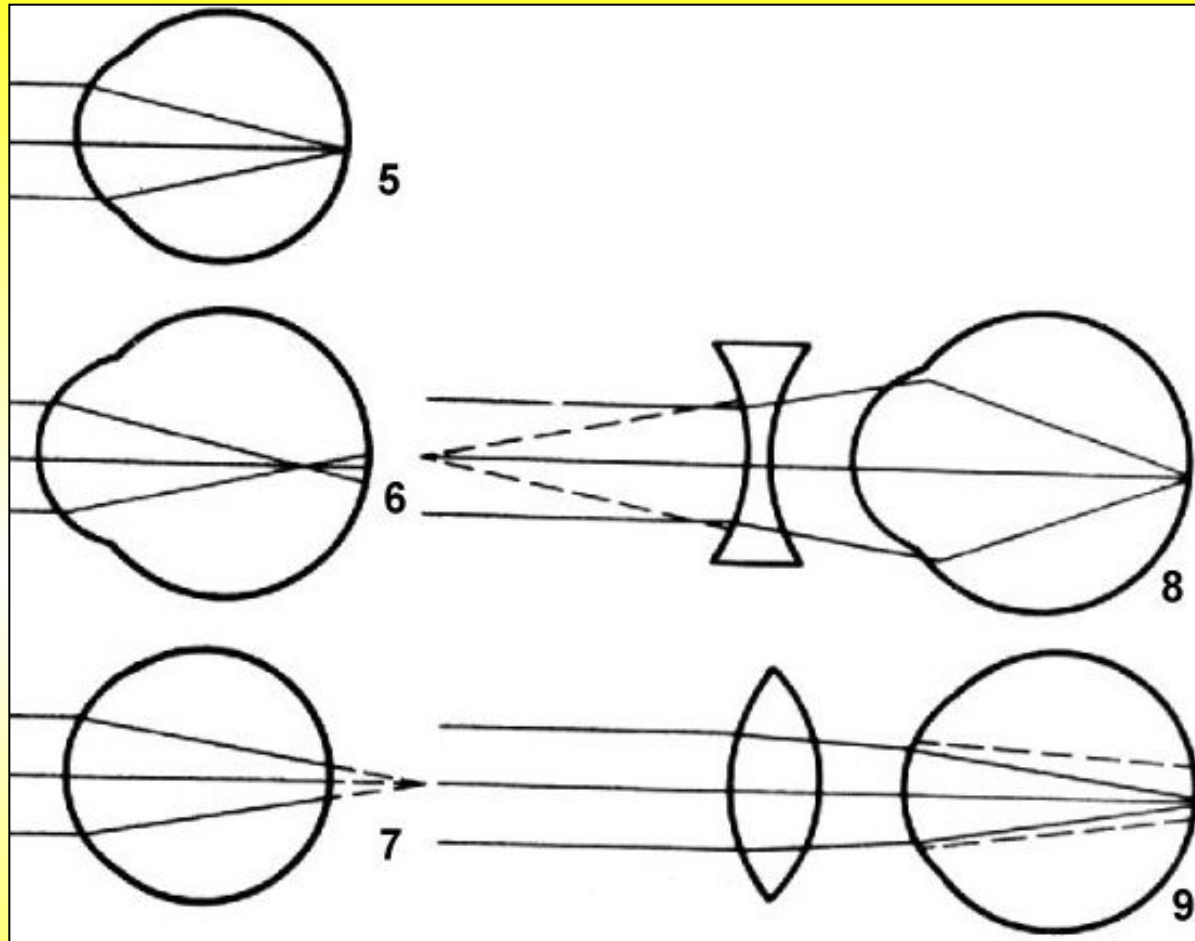
1. Что обозначено цифрами 1 — 15?
2. Как называются три оболочки глазного яблока?
3. Как называется прозрачная часть белочной оболочки?
4. Какая структура придает цвет глазам?
5. В какой оболочке глаза находится зрачок?
6. Какая структура меняет диаметр зрачка?
7. В какой оболочке находятся зрительные рецепторы?
8. Какие защитные приспособления имеет глаз?
9. Где расположены передняя и задняя камеры глаза?

# Повторение



- Какие рецепторы глаза воспринимают черно-белое изображение?
- Какие рецепторы глаза воспринимают цвета?
- Где в сетчатке находится слой пигментных клеток?
- Где в сетчатке больше палочек? Где колбочек?
- Для возбуждения каких рецепторов нужна большая сила света?
- Сколько колбочек и палочек находится в сетчатке?

# Повторение



- Какое нарушение зрения изображено на рис. 8?
- Какое нарушение зрения изображено на рис. 7?
- Чем характеризуется врожденная близорукость? Как исправить?
- Чем характеризуется врожденная дальнозоркость? Как исправить?