

Почему с возрастом зрение ухудшается?

С возрастом зрение становится хуже, потому что хрусталик отвердевает, а мышцы цилиарного тела слабеют. Из-за этого глазу сложнее фокусироваться на предметах, особенно тех, которые находятся близко. Хрусталик с возрастом становится тоньше, а наши глаза напрягаются меньше. Вот почему расположенные близко предметы становятся расплывчатыми, как при дальнозоркости.

Цилиарное тело

Мышцы цилиарного тела слабеют, и им тяжело снова делать хрусталик толще.



Хрусталик

С возрастом хрусталик становится тоньше. Видеть предметы чётко получается только в радиусе 6 метров.

Как видит мир человек с дальнозоркостью?

Слева колонка с чётким текстом – так видит здоровый глаз, который может фокусироваться. Текст справа – это пример того, как видит текст человек с дальнозоркостью.

Для человека с дальнозоркостью очень сложно сфокусироваться и увидеть чётко предметы, находящиеся близко. От этого расстройства всё чаще стали страдать и молодые люди.



Для человека с дальнозоркостью очень сложно сфокусироваться и увидеть чётко предметы, находящиеся близко. От этого расстройства всё чаще стали страдать и молодые люди.



ЭВРИКИ

ИНСТРУКЦИЯ
МОДЕЛЬ ГЛАЗА



Мы хотим, чтобы наши дети, наше будущее поколение, росли умными, любознательными и открытыми миру. Для нас очень важно, чтобы каждый из них обрёл себя и стал настоящей личностью: разносторонней, эрудированной, интересной. А наука – это именно то, что развивает нас и интеллектуально, и духовно. Наука вдохновляет открывать новые горизонты, исследовать ещё неизведанные земли. Вот почему мы разработали серию товаров «Эврики»: теперь изучение естественных наук стало для наших детей весёлой игрой. Понять, как работают основные законы физики и химии, можно не только из скучных учебников, но и проделывая удивительнейшие опыты, которые не только поражают воображение, но и заставляя нас мыслить логически.

В СЕРИИ:



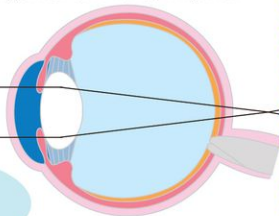
Смотрим через выпуклую линзу

В выпуклой жидкостной линзе слишком много воды, чтобы сфокусировать изображение. То есть в жидкостной линзе должно быть меньше воды, чтобы линза стала менее выпуклой и основной фокус был сдвинут на сетчатку. Это называется гиперметропией, или дальнозоркостью. В отличие от близорукости, при дальнозоркости изображения фокусируются дальше сетчатки, потому что хрусталик преломляет свет недостаточно сильно. Чем ближе предмет, тем более расплывчатым он кажется. Чтобы сфокусировать предметы на близком расстоянии, хрусталик должен быть толще и преломлять лучи сильнее.

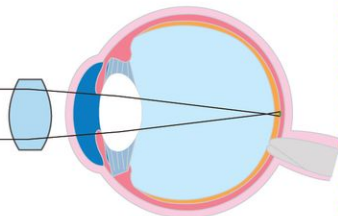
Гиперметропия (дальнозоркость)



Люди с дальнозоркостью, чтобы хорошо видеть, носят очки с выпуклыми линзами. Линзы смещают основной фокус на сетчатку.



С выпуклой линзой

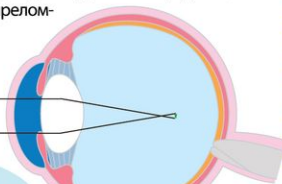


Смотрим через вогнутую линзу

В вогнутой жидкостной линзе слишком мало воды, чтобы сфокусировать изображение.

То есть жидкостной линзе нужно больше воды, чтобы стать более выпуклой и преломлять свет не так сильно. Это называется миопией, или близорукостью. В случае близорукости изображения проецируются не доходя до сетчатки, потому что хрусталик слишком сильно преломляет свет. При миопии глаз видит только те предметы, которые расположены близко. Чтобы чётко увидеть отдалённые предметы, хрусталик должен стать тоньше и преломлять лучи света не так сильно.

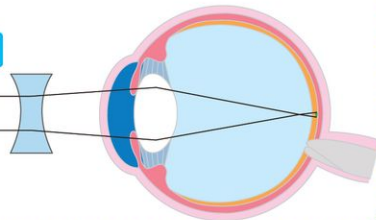
Миопия (близорукость)



Люди с близорукостью, чтобы хорошо видеть, носят очки с вогнутыми линзами. Линзы смещают основной фокус на сетчатку.



С вогнутой линзой



Чем более выпуклая линза, тем сильнее она преломляет свет!



МОДЕЛЬ ГЛАЗА С ЖИДКОСТНОЙ ЛИНЗОЙ

Давайте проверим содержимое набора!

- | | |
|---|---|
| ① Часть глаза А | 1 |
| ② Часть глаза В | 1 |
| ③ Часть глаза С | 1 |
| ④ Часть глаза D | 1 |
| ⑤ Подставка | 1 |
| ⑥ Большая круглая заслонка | 1 |
| ⑦ Цилиндр | 1 |
| ⑧ Пробка | 1 |
| ⑨ Маленькая круглая заслонка | 1 |
| ⑩ Выпуклая линза | 1 |
| ⑪ Вогнутая линза | 1 |
| ⑫ Подставка для держателя линз 1 | 1 |
| ⑬ Держатель линз | 1 |
| ⑭ Роговица | 1 |
| ⑮ Радиусная оболочка (с маленьким отверстием) | 1 |
| ⑯ Радиусная оболочка (с большим отверстием) | 1 |
| ⑰ Трубочка для шприца | 1 |
| ⑱ Шприц | 1 |
| ⑲ Чёрная бумага | 1 |
| ⑳ Полиуретановая пена | 6 |



Дополнительно понадобятся:

Ведро или миска (для наполнения линзы водой), вода, клейкая лента.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

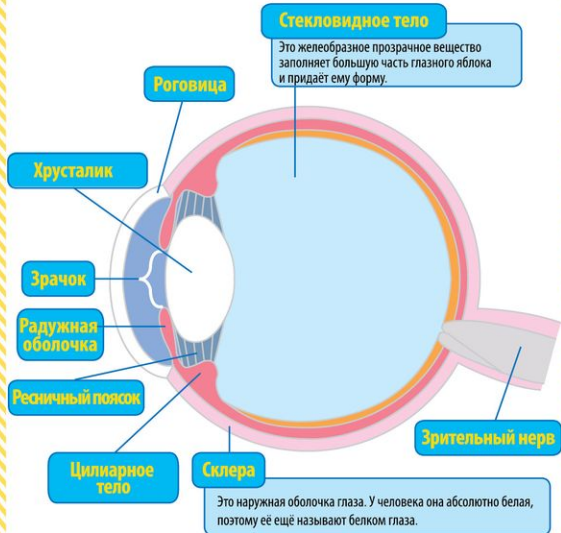
Содержит мелкие детали. Не предназначен для детей младше 3 лет. Храните в недоступном для детей месте.

НЕЛЬЗЯ смотреть через линзу на солнце. Так можно потерять зрение.

Перед началом использования внимательно ознакомьтесь с инструкцией.

- Во время экспериментов можно непреднамеренно пролить воду. Не используйте набор в местах, где с водой играть нельзя.
- После использования тщательно просушите все детали набора и уберите их в безопасное место.
- Не подвергайте набор воздействию высоких температур, влажности и прямых солнечных лучей.

Строение глаза: его части и их функции



Переходим на следующую страницу. С ней мы начнём собирать модель глаза, а также изучим, за что отвечает каждая его часть.



Как работают очки?

Вам понадобятся:

10. Выпуклая линза
11. Вогнутая линза
12. Подставка для держателя линз
13. Держатель линз
+ уже собранная модель глаза

Когда кто-то плохо видит, он носит очки или линзы.



Почему же очки помогают нам лучше видеть?



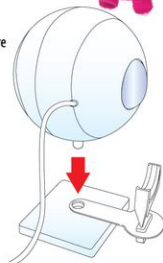
- 1 Вставьте держатель линз (13) в подставку (12).



13. Держатель линз

12. Подставка для держателя линз

- 2 Снимите модель глаза с подставки. Теперь положите между подставкой и моделью глаза только что собранный держатель для линз, как показано на картинке.



Эксперимент

Теперь повторите опыт со стр. 9 немного по-другому. На этот раз смотрите на изображении, полученное (А) без линз в держателе; (Б) с вогнутой линзой в держателе; (С) с выпуклой линзой в держателе.

	Без линз в держателе	С вогнутой линзой в держателе	С выпуклой линзой в держателе
	A 	B 	C
Количество воды в шприце			

Зачем нужна радужная оболочка?

Радужная оболочка придаёт цвет нашим глазам. Крошечные мышцы контролируют пропускаемый свет, увеличивая или уменьшая размер отверстия, через которое этот свет проходит. Когда вокруг темно, отверстие увеличивается (расширяется), чтобы в глаз попадало больше света. И наоборот, в яркий солнечный день отверстие уменьшается (сужается), отчего в глаз попадет меньше света. Это отверстие и есть **зрачок**.

В темноте

На свету



Попробуйте и в нашей модели использовать зрачки разного размера и посмотрите, как будет меняться яркость изображения.

Радужная оболочка с большим отверстием, когда зрачок расширяется

Радужная оболочка с маленьким отверстием, когда зрачок сужается



У одних людей глаза голубые, у других – карие. Наши глаза разных цветов из-за цвета наших радужных оболочек!

Но различаются не только цвета. У каждого человека совершенно уникальный узор радужной оболочки, как у отпечатков пальцев. Не бывает двух людей с абсолютно одинаковыми радужными оболочками. Были разработаны даже специальные системы, умеющие распознавать людей по радужной оболочке.



Собираем жидкостную линзу

Вам понадобятся:

- 6. Большая круглая заслонка. 7. Цилиндр.
- 8. Пробка. 9. Маленькая круглая заслонка.
- 17. Трубочка для шприца. 18. Шприц.
- 20. Полиуретановая плёнка



1. Подготовьте полиуретановую плёнку

1. В каждой полиуретановой плёнке есть защитный слой. Перед дальнейшей сборкой его нужно отклеить.

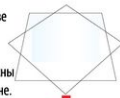
Как убрать защитную плёнку?



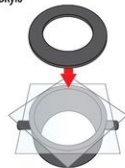
Приклейте немного клейкой ленты с обеих сторон плёнки, затем потяните за клейкую ленту, как показано на картинке.

2. Приклейте плёнку

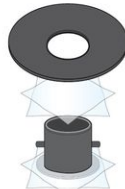
1. Положите на цилиндр (7) две плёнки, как показано на картинке. Обратите внимание, что плёнки должны находиться точно посередине.



2. Сверху положите маленькую заслонку (9).



3. Переверните цилиндр. Повторите то же самое с обратной стороной цилиндра, но в этот раз положите на плёнки заслонку большого размера (6).



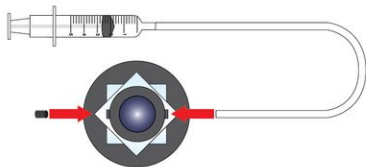
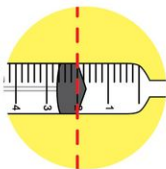
4. Осторожно потяните за выступающие края плёнок, чтобы убедиться, что они хорошо натянуты и не провисают.



Собираем жидкостную линзу

3. Присоедините шприц

Присоедините один конец трубочки к шприцу, а другой – к одному из отверстий в цилиндре. Поршень шприца должен стоять напротив деления 2 ml. Второе отверстие с другой стороны цилиндра закройте пробкой.



4. Проверьте сборку

1 Надавите на поршень шприца – под напором воздуха плёнка должна округиться наружу.



2 Выдвиньте поршень шприца вверх до отметки 4 ml. Плёнка должна втянуться внутрь.

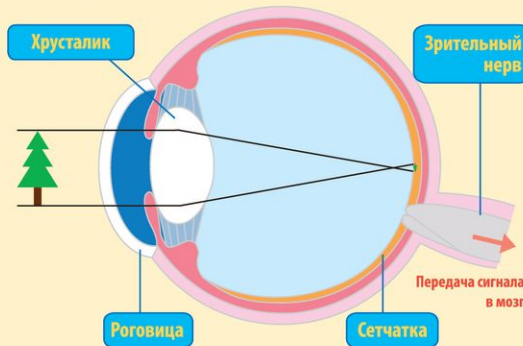


Если что-то не получилось

- Если не получается надёжно закрепить заслонку на цилиндре, уберите один слой плёнки.
- Если модель пропускает воздух, добавьте ещё один слой плёнки.

Что такое сетчатка?

Сетчатку глаза можно сравнить с плёнкой фотоаппарата. Свет проходит через хрусталик и передаёт изображение на сетчатку. В сетчатке находится много зрительных рецепторов, чувствительных к свету. Они соединены с мозгом через зрительный нерв. Именно зрительный нерв посылает сигналы от сетчатки в мозг.



Что такое роговица?

Роговица как открытое окно, через которое солнечные лучи попадают внутрь. Она тоже преломляет свет, как линза, которая помогает сфокусироваться на предмете. Роговица покрыта особым слоем, который увлажняет и очищает глаз от попавших в него соринки.

Бактерии

Сухость



На примере собранной модели можно наглядно увидеть, как работает глаз!

- 1 Направьте модель глаза из тёмного места на хорошо освещённый предмет, например, экран телевизора, горящую лампочку или окно.



На задней части модели можно увидеть расплывчатое изображение.



- 2 Понемногу нажимайте на поршень шприца до тех пор, пока картинка не станет чёткой.



Картинка, которую вы видите на заднем корпусе модели, точно такая же, какой она должна быть на **сетчатке глаза**.

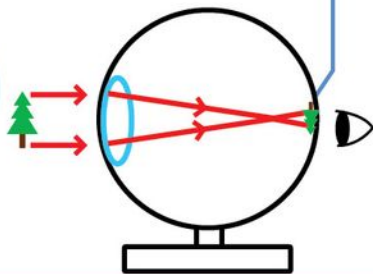


Вот что значит фраза «сфокусироваться на чём-то».



Но картинка перевернута!

На картинке справа видно, как лучи света преломляются, проходя через линзу. Из-за этого мы и видим картинку перевернутой.



НИКОГДА не смотрите через линзу на солнце. Так можно потерять зрение!

5. Наполните жидкостную линзу водой

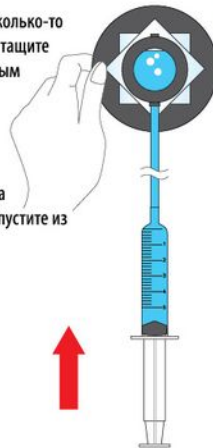
- 1 Извлеките пробку из цилиндра.



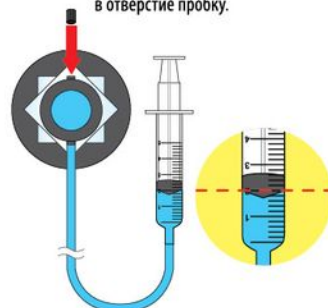
- 2 Наберите воду в ведро или глубокую миску, полностью погрузите получившуюся модель так, как показано на картинке. Наполните цилиндр водой при помощи шприца: попеременно то тяните поршень на себя, то толкайте обратно в шприц.



- 3 Когда цилиндр хоть сколько-то заполнится водой, вытащите его свободным боковым отверстием вверх, одновременно вытягивая поршень из шприца. Теперь, медленно нажимая на поршень шприца, выпустите из цилиндра воздух.



- 4 Повторяйте пункты 2 и 3 до тех пор, пока внутри цилиндра, шприца и трубки совсем не останется воздуха. Уровень воды в шприце должен остаться 2 мл. Теперь вставьте в отверстие пробку.



Когда мы нажимаем на поршень шприца или выдвигаем его, уровень воды в цилиндре меняется. Поэтому плёнка становится то выпуклой, то вогнутой.

Такие действия имитируют движения хрусталика в настоящем глазу.



ОСТОРОЖНО!

Вода может пролиться. Не собирайте и не используйте эту модель около электроприборов и прочих устройств, вблизи которых нельзя играть с водой.

- Внимательно регулируйте уровень воды. Вода может протечь, если налить или отлить слишком много.
- Не оставляйте воду внутри цилиндра надолго. Постепенно она может вытечь.

Что такое хрусталик?

Хрусталик – это эластичное прозрачное тело внутри глаза. Именно оно делает изображение чётким. Благодаря своей двояковыпуклой форме (будто два хрусталика соединены вместе) он может менять свою толщину, чтобы сфокусироваться на предметах на разных расстояниях. Мышцы цилиарного тела сокращаются, ресничный поясок расслабляется, отчего хрусталик становится толще. Как только взгляд переходит на объект вдалеке, мышцы цилиарного тела расслабляются, а в ресничном пояске возрастает напряжение, отчего хрусталик снова становится тоньше.

Когда мы смотрим на предметы вблизи

Мышцы цилиарного тела сокращаются

Когда мы смотрим на предметы вдалеке

Мышцы цилиарного тела расслабляются

Ресничный поясок расслабляется

Напряжение в ресничном пояске возрастает

Хрусталик становится толще

Хрусталик становится тоньше

Если сравнить глаз человека с камерой, то хрусталик будет напоминать её объектив!

Как и хрусталик, наша жидкостная линза может менять свою толщину. Это происходит за счёт изменения количества воды внутри цилиндра. Посмотрите через линзу на предметы вблизи и вдалеке.

Когда мы смотрим на предметы вблизи

Когда мы смотрим на предметы вдалеке

Мы будто смотрим через увеличительное стекло.

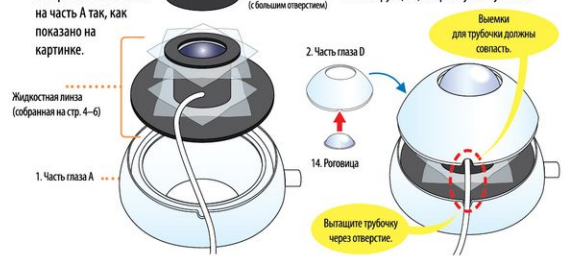
Изображение меняется после того, как мы регулируем толщину линзы при помощи шприца. Так и происходит процесс фокусирования.

Собираем модель глаза

Вам понадобятся:

- | | | | | |
|------------------|------------------|--------------|--|--|
| 1. Часть глаза А | 3. Часть глаза С | 5. Подставка | 15. Радужная оболочка (с маленьким отверстием) | 19. Чёрная бумага |
| 2. Часть глаза В | 4. Часть глаза D | 14. Роговица | 16. Радужная оболочка (с большим отверстием) | + собранная модель жидкостной линзы (стр. 4-6) |

- 1** Собранный ранее модель линзы и радужную оболочку с большим отверстием поместите на часть А так, как показано на картинке.
- 2** Роговицу (14) установите снизу части D, как показано на картинке. Всё вместе установите на конструкцию, собранную в пункте 1.



- 3** Аккуратно переверните получившуюся конструкцию. Поместите часть В (2) сверху. Сверните лист чёрной бумаги в трубочку и вставьте его в часть В (2), как показано на картинке.
- 4** На конструкцию, собранную в пункте 3, наденьте сверху часть С (3). Установите собранную модель на подставку (5).

