

ОПТИЧНА ЛАБОРАТОРИЯ



Водни лещи... със специални ефекти!

Експ. 1: Малка рибка във водата

Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Прозрачна чаша;
- Картата с рибките и картата с райетата.

Потърсете вкъщи:

- Кана или празно шише.

Какво трябва да направите:

1. Поставете картата вертикално зад чашата.
2. Напълнете каната с вода.
3. Наведете се така, че чашата да е на нивото на очите Ви.
4. Налейте вода в чашата толкова, колкото да се покрие долната рибка.

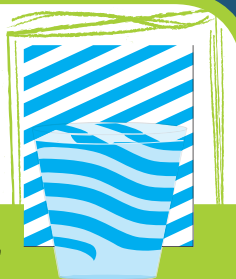
НАБЛЮДАВАЙТЕ: Преди експеримента двете рибки са били напълно еднакви; след това долната рибка се е обърнала на другата посока и е станала по-голяма. Веднъж напълнена, стъклената чаша придобива свойствата на леща. По-точно - на изпъкнала оптична леща (конвексно стъкло); подобна на тези, използвани за направата на диоптрични очила.



Експ. 2: Трансформиращи се линии във вълни

1. Повторете предишния експеримент като използвате картата с райетата.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Наклонените линии от картата се трансформират в елегантни вълни! Това е още един "магически" ефект на нашата водна оптична леща.



Експ. 3: Освободете въображението си

След като видяхте как действа водната оптична леща, можете да проявите креативност в експериментите, създавайки наистина невероятни ефекти! Ще Ви дадем няколко предложения.

Опитайте да използвате повече от една чаша (шишетата също са подходящи). Нека бъдат с различна форма, разположение и различно количество течност в тях.

Опитайте да сменят фона зад тях. С помощта на хартия и флумастери можете да създадете нови карти с предпочитаните от Вас модели ...

... или поставете предмети зад чашата и вижте какво се случва.



Експ. 4: Водни лещи... за четене!

Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Прозрачна чаша • Сламка

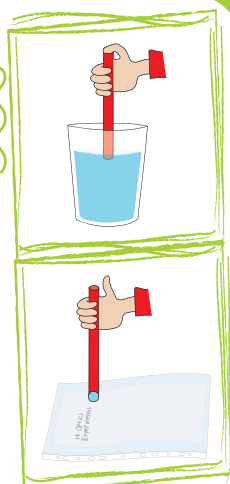
Потърсете вкъщи:

- Прозрачна торбичка
- Лист хартия с написан текст

Какво трябва да направите:

1. Поставете листа хартия в прозрачната торбичка.
2. Напълнете чашата с вода.
3. "Хванете" капка вода както следва:
 - Потопете сламката около половин сантиметър под повърхността на водата и запушете с пръста си другия край.
 - Преместете сламката над прозрачната торбичка и вдигнете пръста си, с който запушвахте сламката: върху торбичката ще падне капка.
4. Направете така, че капката да се плъзга върху надписа на листа хартия. Какво се случва с него?

25 ОПТИЧНИ
ЕКСПЕРИМЕНТА



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Вие създадохте увеличителна леща! Уникалната форма на капката (като купол) има точно такъв ефект: отклонява светлината по такъв начин, че образите изглеждат уголемени!

Трикове на окото

Експ. 5: Вътре и вън... с едно примигване на окото!

Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Сламки • Карти "Тука има - Тука няма"

Потърсете вкъщи: • Тиксо

Какво трябва да направите:

1. Изрежете картите "Тука има - Тука няма".
2. Закрепете по една сламка към гърба на всяка, използвайки тиксото. След това прегънете всяка карта по пунктирните линии. Ще получите малки табелки.
3. Поставете табелка между дланите си и я разтъркайте напред-назад възможно най-бързо!



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Патето ще се появи в езерото (или рибката в аквариума). Това е ефект, който се създава, когато изображенията се редуват едно след друго много бързо. Нашият мозък не е в състояние да ги раздели и ги слива, създавайки илюзията, че гледаме един образ.

Експ. 6: Много цветове или само един?

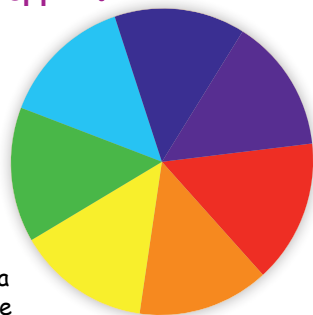
Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Спинър
- Диск Оптическа илюзия. За този експеримент ще използваме диска, изобразен на картинката на тази страница. (Диск на Нютон)

Какво трябва да направите:

1. Поставете и закрепете диска на Нютон върху спинъра и завъртете колкото можете по-бързо!



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Цветовете ще се слепят. Ще изглежда сякаш върху целия диск има само един единствен цвят. Всъщност се получава така, защото очите ни не могат да различат цветовете при бързото им завъртане и ги сливат в илюзията, че виждаме само един цвят, който е много близък до белия.

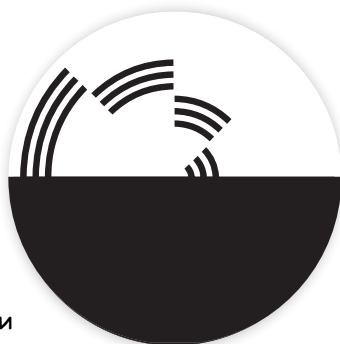
Експ. 7: Завъртете отново и отново, наблюдавайте отново и отново!

Готови ли сте нашите трикове да Ви впечатлят още повече? Сменете диска и... завъртете!

Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Спинър
- Диск Оптическа илюзия. За този експеримент ще използваме диска, изобразен на картинката на тази страница.



Какво трябва да направите:

1. Поставете и закрепете диска върху спинъра и завъртете колкото можете по-бързо!
Забавлявайте се, откривайки цветовете!

Магически възприятия

Експ. 8: Изчезващата монета

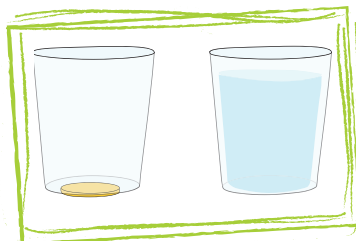
Какво Ви е необходимо:

Потърсете вкъщи:

От комплекта:

- Прозрачна чашка

- Монета
- Кана с вода



Какво трябва да направите:

1. Поставете монетата под чашата и се наведете до нейното ниво.
2. Напълнете чашата с вода, като докато го правите не откъсвайте поглед от монетата.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Монетата изчезва! Магия? Не... Това е трик на рефракцията, т.е. на отклонението на светлината, когато преминава от един материал в друг. Когато добавите вода в чашата, светлинните лъчи, които са били насочени към монетата, се отклоняват толкова много, че вече не могат да достигнат директно до очите ни. Следователно монетата ... изчезва!

Експ. 9: А сега... монетата се появява!

Какво Ви е необходимо:

Потърсете вкъщи:

От комплекта:

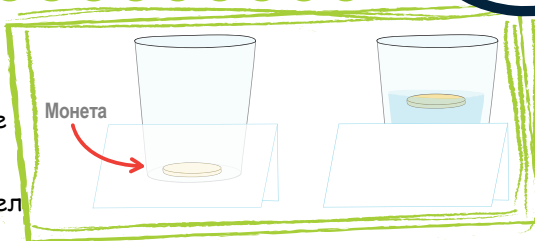
- Прозрачна чашка

- Приятел за асистент
- Монета
- Лист хартия
- Кана с вода



Какво трябва да направите:

1. Сложете монетата в чашата.
2. Покрийте част от чашата с листа хартия, така че да скриете монетата.
3. Направете няколко крачки назад и помолете Вашия приятел бавно да налее вода в чашата.



НАБЛЮДАВАЙТЕ: В даден момент монетата ще стане отново видима и ще изглежда сякаш плува из чашата. Въпреки че си е все още на дъното. Проверете сами! Какво се случи? Виновникът за тази илюзия е отново пречупването на светлината и неговите странни специални ефекти. И още не сме приключили ...

Експ. 10: Сламката, която се пречупва и разделя на две!

Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Прозрачна чашка
- Сламка

Какво трябва да направите:

1. Напълнете около 3/4 от обема на чашата с вода.
2. Сложете сламката в чашата.



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Ако наблюдавате сламката през чашата, тя ще изглежда все едно се прекъсва и разделя на две. Защо е така? И отново, рефракцията изигра роля: тя отклони светлината, която осветява сламката и ни позволява да я виждаме през стъклото. Следователно, при преминаването на сламката от въздуха във водата, оставаме с впечатлението, че тя се разделя на две.

Експ. 11: Дъга у дома



Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Прозрачна чашка

Потърсете вкъщи:

- Джобно фенерче

Какво трябва да направите:

1. Изберете стая у дома с маса или друга равна повърхност, в близост до празна стена.
2. Напълнете чашката до половината с вода.
3. Поставете чашката на ръба на масата, така че да е издадена леко напред към Вас. Нека в стаята е тъмно.
4. Наклонете леко фенерчето и осветете чашата от долната страна.



НАБЛЮДАВАЙТЕ: На стената ще се появи красива дъга! Водата в чашата разделя светлината на фенерчето, отклонявайки всеки цветен компонент в различна траектория.

Експ. 12: От изгрев до залез



Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Прозрачна чашка

Потърсете вкъщи:

- Джобно фенерче
- Мляко (няколко капки)

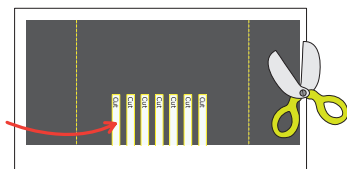
Какво трябва да направите:

1. Напълнете чашата с вода. Добавете няколко капки мляко (не много!) към водата.
2. Угасете лампата и светнете с фенерчето.
3. Осветявайте чашата от различни ъгли като я наблюдавате челно.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Когато осветявате чашата от горната страна, ще виждате водата синя като небето през деня. Когато я осветявате странично, обаче, водата започва да става червеникава, както когато слънцето изгрива или залязва. Чрез добавяне на мляко към водата, която представлява небето, ние създадохме малка „атмосфера“, способна да разсейва светлината на фенерчето (нашето „слънце“) по същия начин.



Не забравяйте „зъбите“: изрязвайте внимателно



1. Изрежете по очертанията дифракционната решетка.



2. Прегънете по пунктирните линии.

Експ. 13: Правият път на светлината



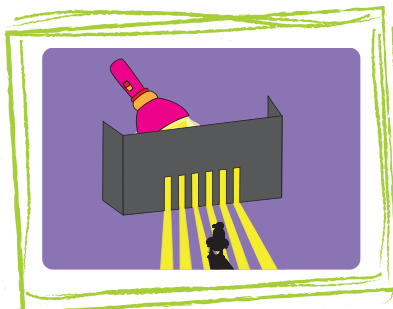
Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Дифракционната решетка

Потърсете вкъщи:

- Джобно фенерче
- Непрозрачен предмет



Какво трябва да направите:

1. Поставете дифракционната решетка на масата или на друга равна повърхност.
2. Поставете предмета пред дифракционната решетка на разстояние около 10 сантиметра от нея.
3. Изгасете лампата и осветете с фенерчето от задната страна на дифракционната решетка.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Светлината от фенерчето се разделя на много лъчи. Техните пътища са ясно видими: те винаги следват права линия и продължават в права линия, докато не срещнат препятствие (непрозрачния предмет).

Експ. 14: Да погледнем по-отблизо...



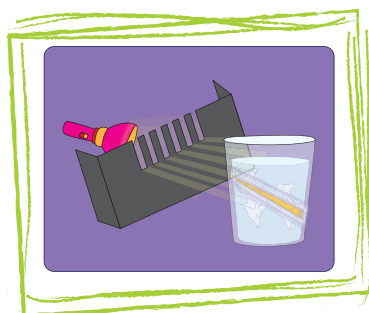
Какво Ви е необходимо:

От комплекта:

- Дифракционната решетка
- Прозрачна чашка

Потърсете вкъщи:

- Джобно фенерче
- Мляко (няколко капки)



Какво трябва да направите:

1. Напълнете чашата с вода и добавете няколко капки мляко.
2. Обърнете дифракционната решетка, така че гребенът да сочи нагоре.
3. Осветете с фенерчето гребена от задната страна, като насочите светлината към чашата.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Поглеждайки вътре в чашата, ще видите ярка цветна линия: това е пътят, поет от лъчите на светлината и ... забележете, той следва права линия! В чиста вода нямаше да го видим; „мътната“ вода, от друга страна, ни разкри пътя на светлината.

Експ.15: Необикновеното препятствие



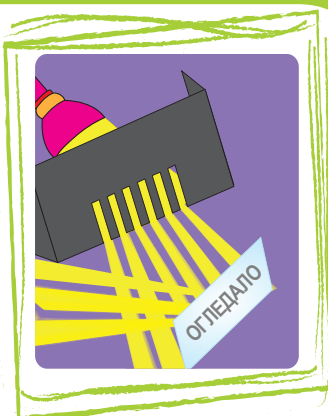
Какво Ви е необходимо?

От комплекта:

- Дифракционната решетка
- Огледало
- Стойка за карти, на която да закрепите огледалото.

Потърсете вкъщи:

- Джобно фенерче



Какво трябва да направите:

1. Повторете процедурата от Експеримент 13; но вместо непрозрачен предмет, поставете огледалото на пътя на светлинните лъчи, както е показано на картинката.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Всички светлинни лъчи, които се удряят в огледалото "отскачат" и променят посоката си: огледалото ги отразява! Правилото за "правия път" на светлинните лъчи се отнася и за отразените, забелязахте ли?

Експ. 16: Светлинна мишена



Какво Ви е необходимо?

От комплекта:

- Огледало

Потърсете вкъщи:

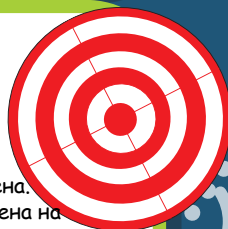
- Джобно фенерче
- Предмет, окачен на стената, който да служи като „мишена“

Какво трябва да направите:

1. Изберете своята мишена. Примерно рисунка, окачена на стената или истинска мишена, например от Дартс, подобна на тази на картинката.
2. Застанете с дясното си рамо срещу стената, а с лявата ръка дръжте огледалото.

3. Угасете лампата в стаята и насочете светлината от фенерчето към огледалото.
4. Опитайте се да уцелите мишената с рефлетиращия светлинен лъч.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Успяхте ли да уцелите право в целта? Най-вероятно ще са Ви необходими няколко опита докато улучите правилния ъгъл, под който да държите огледалото и да осветявате с фенерчето. Важно е да се запомни, че светлинните лъчи, удрящи се в огледалото и тези, които рефлетираят от него образуват прав ъгъл, в съответствие със законите за отражението.



Експ. 17: Това наистина ли съм аз?

Когато погледнем в огледалото, виждаме нашето изображение. Но дали другите виждат това, което и ние?

Какво трябва да направите:

1. Хванете едното огледало с лявата си ръка и вижте отражението на лицето си в него.
2. Хванете другото огледало с дясната си ръка и го приближете до първото, докато успеете да видите лицето си в двете, като изображението на второто е отразено от първото огледало.
3. Затворете едното си око!

Какво Ви е необходимо?

От комплекта:

- Две огледала



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Ако намигнете с лявото си око, ще видите Вашия „близък“ в първото огледало да намига с дясното. За да нормализирате нещата Ви е необходимо отражението във второто огледало. В него отражението се вижда така, както другите хора Ви виждат.

Експ. 18: Можете ли да си напишете името?

Внимавайте, това е подвеждащ въпрос! Вярно е, че Ви помолихме да си напишете името, но не сме казали как!

Какво трябва да направите:

1. Поставете огледалото пред листа хартия: трябва да виждате неговото отражение.
2. Сега се опитайте да си напишете името, но по такъв начин, че да може да бъде прочетено само в огледалото. Можете ли да го направите?

НАБЛЮДАВАЙТЕ: За да успеете, мозъкът трябва мисли все едно е огледало, т.е. да обърне нормалните Ви пишешки умения. Наблюдавайте написаното от Вас на хартията: ако името Ви съдържа „специални“ букви, като Х или Е, ще можете да ги четете нормално. Те се наричат симетрични букви: огледалото не ги променя!

Какво Ви е необходимо?

От комплекта:

- Огледало
- Стойка за карти, на която да поставите огледалото.

Потърсете вкъщи:

- Химикал
- Лист хартия



Експ. 19: Умножаващите се отражения в огледалата

Какво Ви е необходимо?

От комплекта:

- Две огледала
- Две стойки за карти, на които да сложите огледалата.

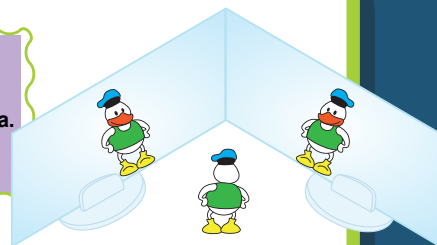
Потърсете вкъщи:

- Малък предмет (например малка играчка)

Какво трябва да направите:

1. Поставете двете огледала като отворена книга, както е показано на картинката.
2. Сложете предмета пред огледалата, точно между тях.
3. Опитайте да сменят ъгъла, който сключват двете огледала. Колко изображения на предмета виждате?

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Предметът се е умножил... или да бъдем по-точни, неговото отразено изображение се е умножило. Когато сключеният от двете огледала ъгъл се стесни, изображенията се умножават. Това се случва защото светлината, която осветява предмета „отскача“ от едно огледало в другото преди да е достигнала до очите ни; всяко отскачане „произвежда“ ново изображение.



Експ. 20: Едно, много... безкрайно!

Какво Ви е необходимо?

От комплекта:

- Две огледала
- Две стойки за карти, на които да сложите огледалата.

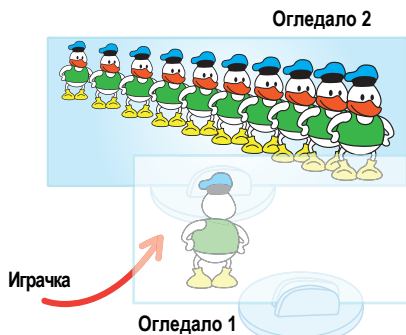
Потърсете вкъщи:

- Химикал и лист хартия

Какво трябва да направите:

1. Сложете двете огледала едно пред друго: трябва да бъдат успоредни едно на друго.
2. Поставете предмета между двете огледала. Колко изображения виждате сега?

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Сега има безкрайно много изображения – едно голямо в началото и много намаляващи по големина след него! Получава се така, защото между две успоредни огледала светлината продължава да отскача напред-назад безкрайно много пъти.



Експ. 21: Много сегменти образуват резен

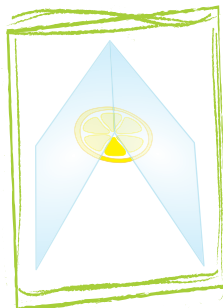
Сега вече знаете как да умножавате отражението на предмети в две огледала, поставени под определен ъгъл. Нека да използваме тази техника за рисуване... със светлина!

Какво Ви е необходимо?

- От комплекта:**
- Две огледала
- Потърсете вкъщи:**
- Лист хартия и флумастери

Какво трябва да направите:

1. Нарисувайте напречен разрез на парче лимон, като този на картинката.
2. Поставете двете огледала и регулирайте ъгъла между тях, така че той да е изравнен с ъглите на Вашата рисунка.



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Вече не виждате само един сегмент от лимона, а цял резен! Вие „завършихте“ рисунката, като „добавихте“ още сегменти, благодарение на така наречената радиална симетрия.

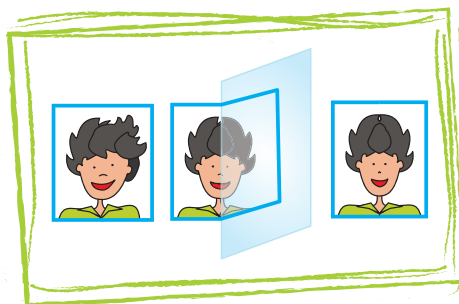
Експ. 22: Странни лица

Какво Ви е необходимо?

- От комплекта:**
- Огледало
- Потърсете вкъщи:**
- Ваша снимка на лице в близък план

Какво трябва да направите:

1. Сложете огледалото в средата на снимката, както е показано на картинката. Какво се случва?



НАБЛЮДАВАЙТЕ: Огледалото е добавило другата част от лицето на снимката, но... по свой собствен начин. Крайният резултат не е Вашето истинско лице, защото нищо лице не е с перфектна симетрия..

Различните видове сенки

Експ. 23: Светли сенки, тъмни сенки

Какво Ви е необходимо?



- От комплекта:**
- Прозрачна чашка
 - Сламка

Потърсете вкъщи:

- Джобно фенерче
- Бял лист хартия

Какво трябва да направите:

1. Поставете чашката върху листа хартия.



2. Сложете сламката в чашката и загасете осветлението в стаята.
3. Осветете чашата, като насочвате фенерчето към хартията.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Сламката и чашата имат две различни сенки. Сламката, която е непрозрачен предмет, има черна, добре оформена сянка, а чашата, която е прозрачна, има светла и размазана сянка.

Експ. 24: Цветни сенки



Какво Ви е необходимо?

От комплекта: Потърсете въщи:

- Прозрачна чашка
- Дъбно фенерче
- Някаква цветна напитка



Какво трябва да направите:

1. Повторете предишния експеримент, но този път напълнете донякъде чашата с цветна напитка; можете да използвате и малко оранжада, разредена с вода.
2. Изгасете осветлението в стаята и осветете чашата, като насочвате фенерчето към хартията.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: Сега сянката на чашата е цветна! Когато светлината преминава през прозрачен предмет, тя „събира“ още светлина и я проектира върху стената, заедно със сянката.

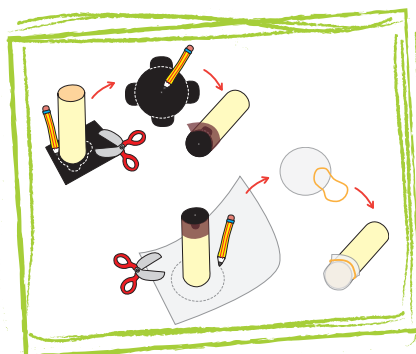
Експ. 25: Обърнат свят

Защо дори и най-модерните и усъвършенствани фотографски апарати се наричат камери? Странната дума „камера“ произлиза от стар прародител на тези съвременни устройства: „камера-обскура“ (тъмна стая). Сега ще създадем миниатюрно копие на тези камери, което работи по абсолютното същия начин!

Какво Ви е необходимо?

Потърсете въщи:

- Картонена тръба (например от ролка тоалетна хартия)
- Ластик
- Черна хартия
- Пергаментна хартия
- Опаковъчно тиксо
- Ножица и молив



Какво трябва да направите:

1. Изрежете кръг от черната хартия с размера на дъното на картонената тръба. Добавете „ушички“, както е показано на картинката.
2. С върха на молива направете малка дупка в центъра на кръга от черна хартия.
3. Сгънете „ушичките“ и ги залепете от външната страна на тръбата с помощта на тиксото.
4. Изрежете кръг от пергаментната хартия, по-голям от основата на тръбата.
5. Закрепете го с ластика към другия край на тръбата.

Вашата „камера обскура“ е готова! Сега ... Научете как работи!

1. Потърсете източник на светлина; може да е лампа или прозорец, ако денят е слънчев.
2. Насочете Вашата „камера обскура“ към източника на светлина (отворът трябва да бъде насочен навън); полупрозрачният екран трябва да е пред очите Ви.

НАБЛЮДАВАЙТЕ: На екрана ще видите проекция на наблюдавания обект, която е по-малка и ... е обрната наобратно! Създали сте ... ретро камера, при която ролята на обектива се играе от малката дупка от външната страна на камерата. В науката Оптика се нарича „стенопична дупка“ (или малка дупка). На картинката можете да видите как лъчите светлина, преминаващи покрай наблюдавания обект, възпроизвеждат изображението на екрана.

