

**Необыкновенные
оптические явления
в атмосфере.
Зрительные иллюзии**





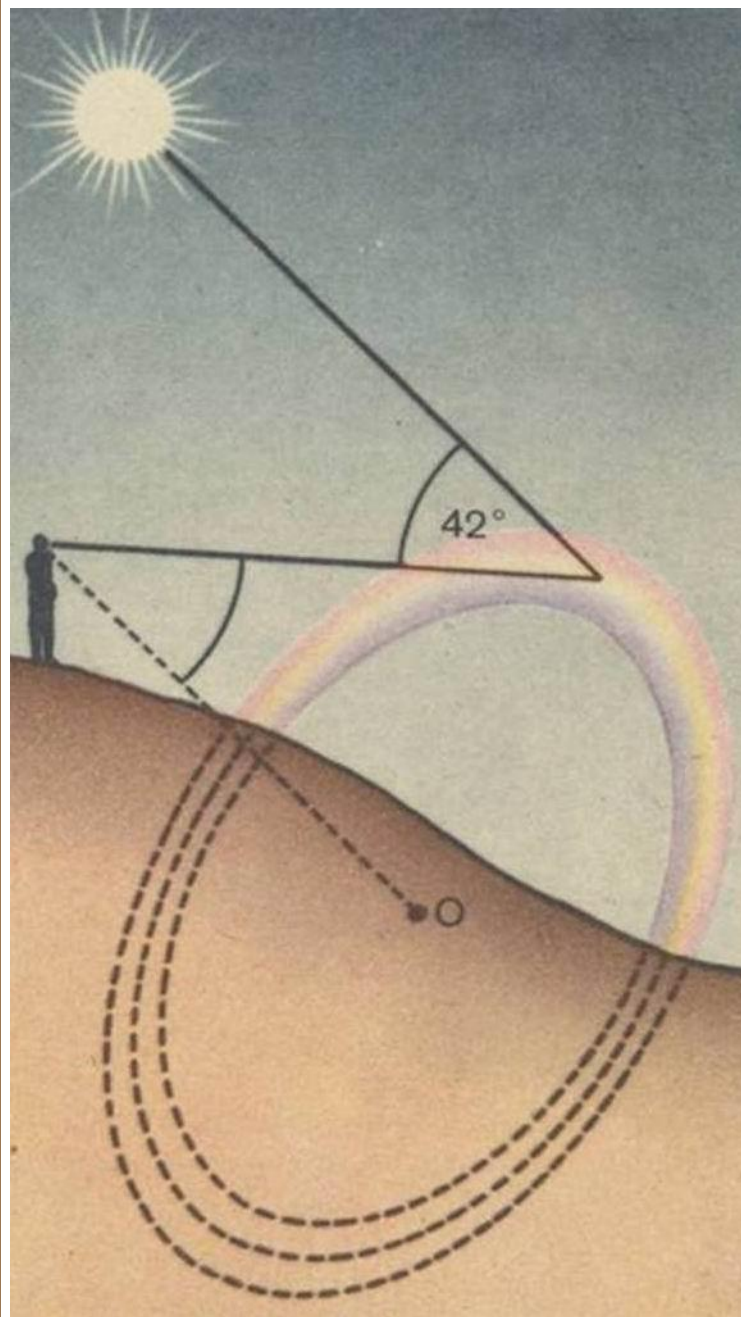
Радуга – не что иное, как спектр солнечного света.

Он образован разложением белого света в каплях дождя как призмах.

Из дождевых капель под разными углами преломления выходят широкие разноцветные пучки света .

Наблюдатель, находясь вне зоны дождя, видит радугу на фоне облаков, освещаемых солнцем, на расстоянии 1 – 2 км.

В это время Солнце стоит невысоко над горизонтом за спиной наблюдателя, а центр радуги – над горизонтом.



Снимок Ильёсова А.Н.

Верхняя полоса у радуги – всегда красная и находится не выше 42° над горизонтом.

Нижняя полоса – фиолетовая, а между ними находятся все остальные цвета.

Чем выше Солнце над горизонтом, тем меньшую часть радуги мы видим над горизонтом. Космонавты с борта орбитальной станции видят всё радужное кольцо.

Когда Солнце находится выше 43° , тогда радуга не видна.

Радугу можно наблюдать в брызгах фонтана, водопада, при работе поливочной машины, на росе, покрывающей траву.

Мираж в пустыне



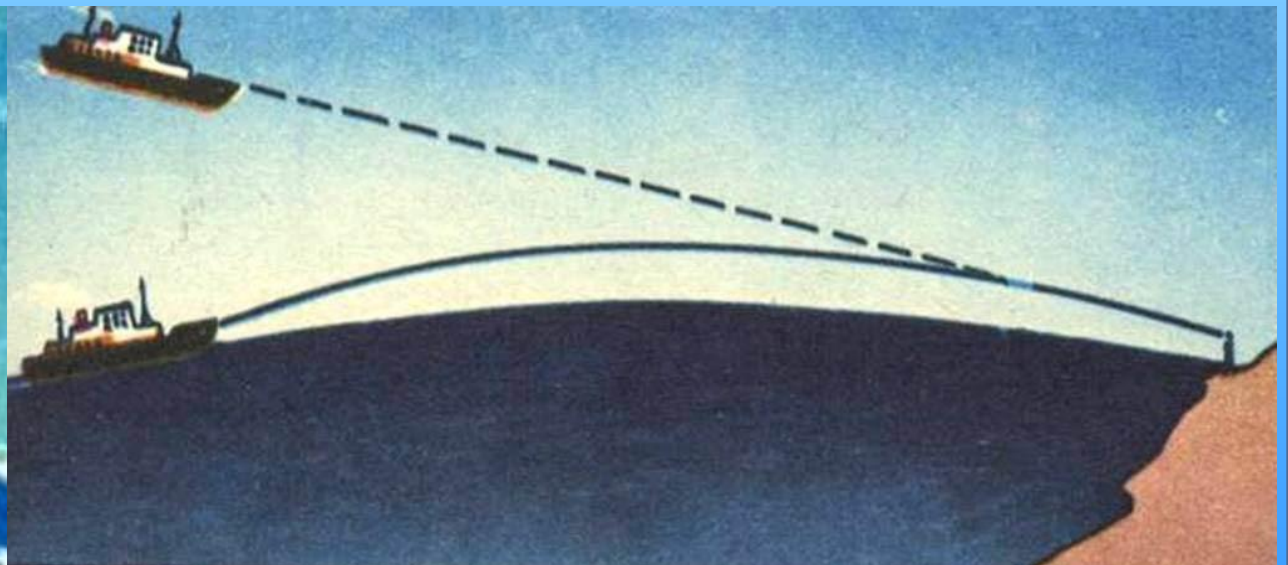
Нижний мираж (перевернутое изображение предметов) появляется в жаркий день. Слои воздуха около поверхности земли нагреваются больше и имеют меньшую плотность. Лучи, идущие из более плотных верхних слоёв, изгибаются вверх (о причине узнаете в старших классах) и попадают в глаз наблюдателя. Глаз человека продолжает луч по прямой (пунктир) и видит перевернутое изображение, а также и сам предмет. Голубое небо отражается тоже, создавая иллюзию водной поверхности.

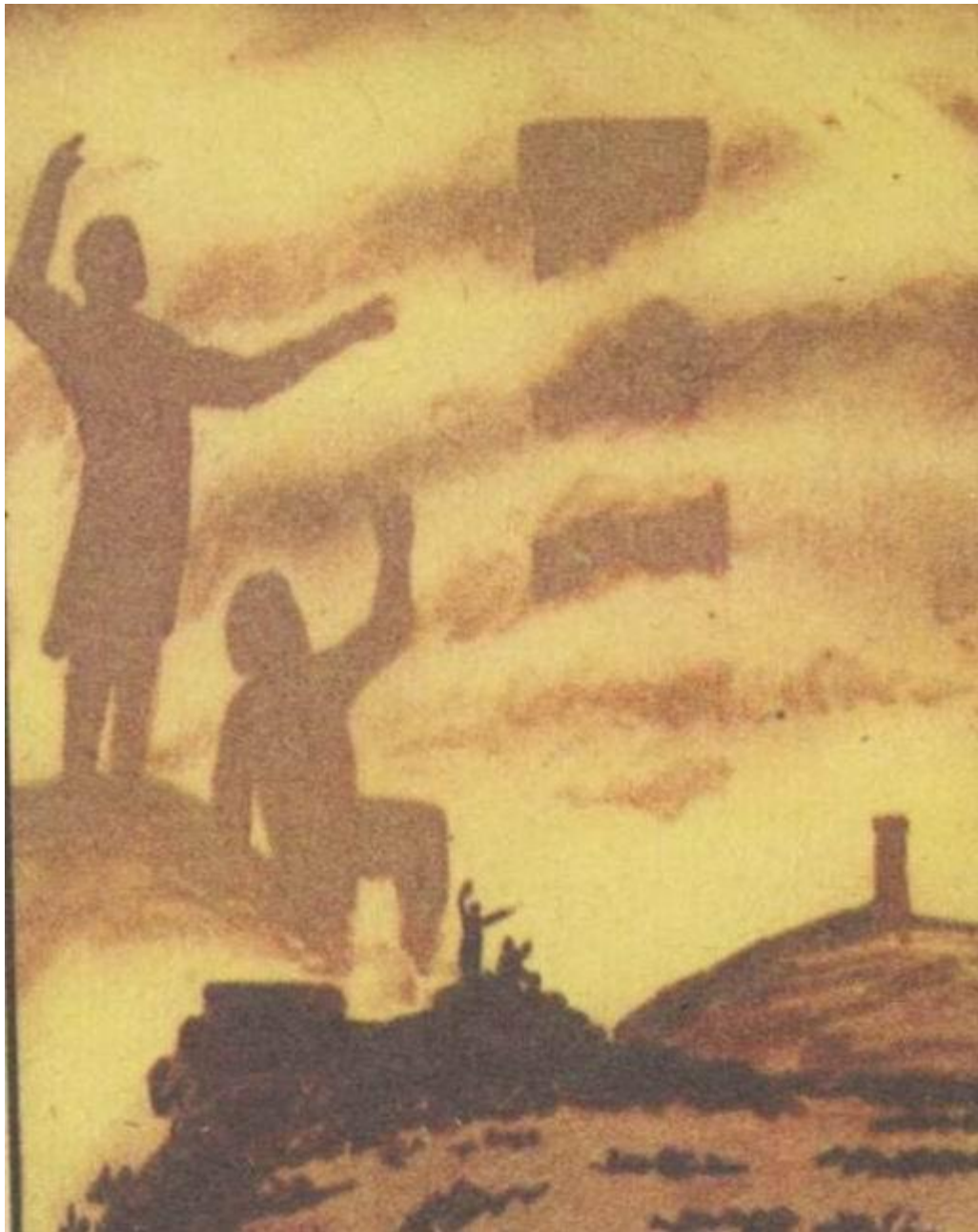
Морской мираж

Верхний мираж чаще наблюдается в холодное время года, когда нижние слои воздуха около воды охлаждаются сильнее, чем верхние. Поэтому лучи от объекта на море изгибаются в другую сторону (вниз). Наблюдатель видит по прямой (пунктир) изображение. В полярных странах верхние миражи могут наблюдаться даже в летнее время: незаходящее солнце нагревает верхние слои воздуха, а поверхность воды имеет температуру не выше 10°C . Как видите, причина верхних и нижних миражей одна.



Тройной мираж



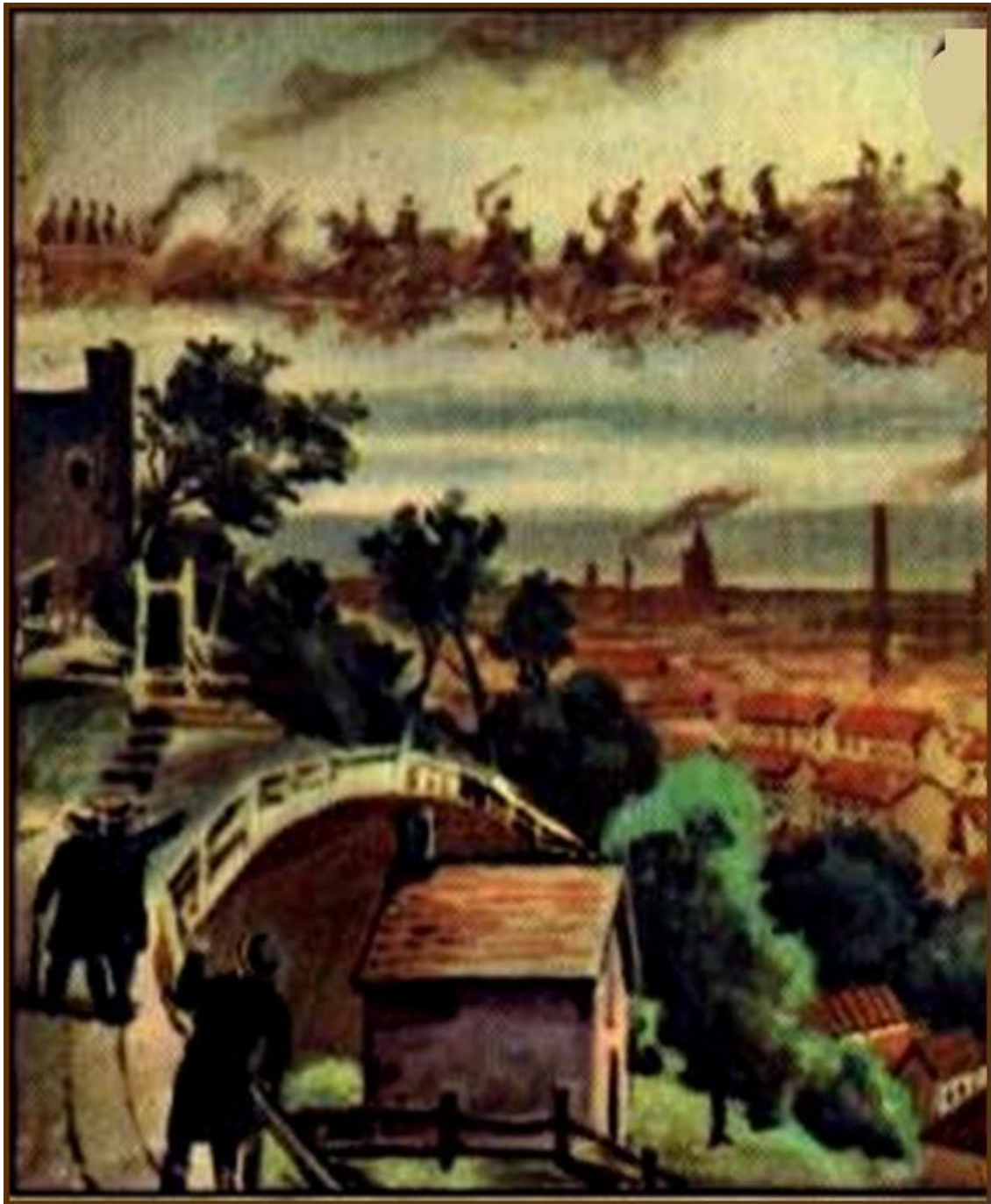


Громадные призрачные фигуры людей, окружённые многоцветными кольцами, иногда наблюдают альпинисты в горах.

Они производят мистическое впечатление. Северным людям эти тени кажутся выходцами из потустороннего мира.

Между тем, это тени самих альпинистов. Они возникают, когда Солнце находится позади людей, а впереди – густые облака.

Тогда на облаках, как на экране, появляются огромные фигуры.



**Мираж
сверхдальнего
видения**

**Жители небольшого
бель-гийского
городка Вервье со
страхом и
удивлением
наблюдали
однажды ут-ром
изображение на
небе военного
сражения.**

**Позже они узнали,
что
это было утро
сражения**

при Ватерлоо (июнь,

Гало – это светящийся круг вокруг Солнца или Луны



Формы гало: «круг» и «крест».

Вид кристаллов снега

«Рога» и «ложные солнца»



Гало' возникает в результате преломления света в 6 – гран-ных ледяных кристалликах, застилающих пеленою свети-ло. Такие же круги света возникают в морозную ночь около уличных фонарей.

Наибольшей яркостью обладают лучи, отклонённые кристалликами льда на 22° от начального направления.

Такие лучи попадают в глаз наблюдателя, и он видит све-тило смещённым на 22° . При непрерывном движении боль-шого числа кристалликов глаз видит из этих лучей круг.



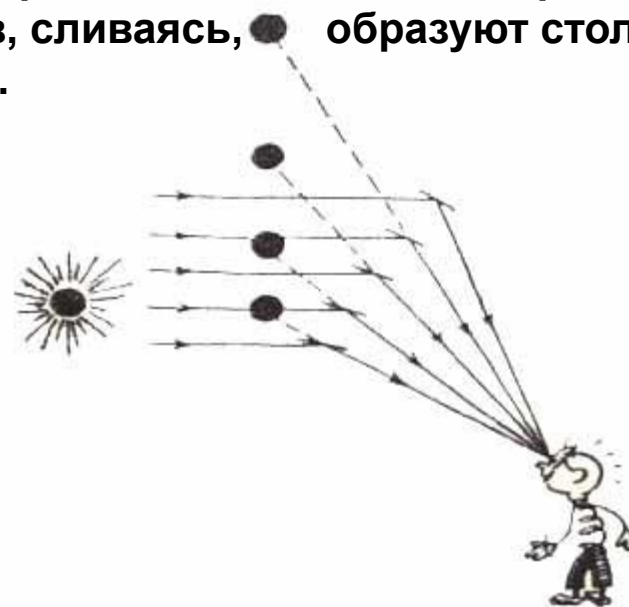
Фотографии Ильясова А.Н.



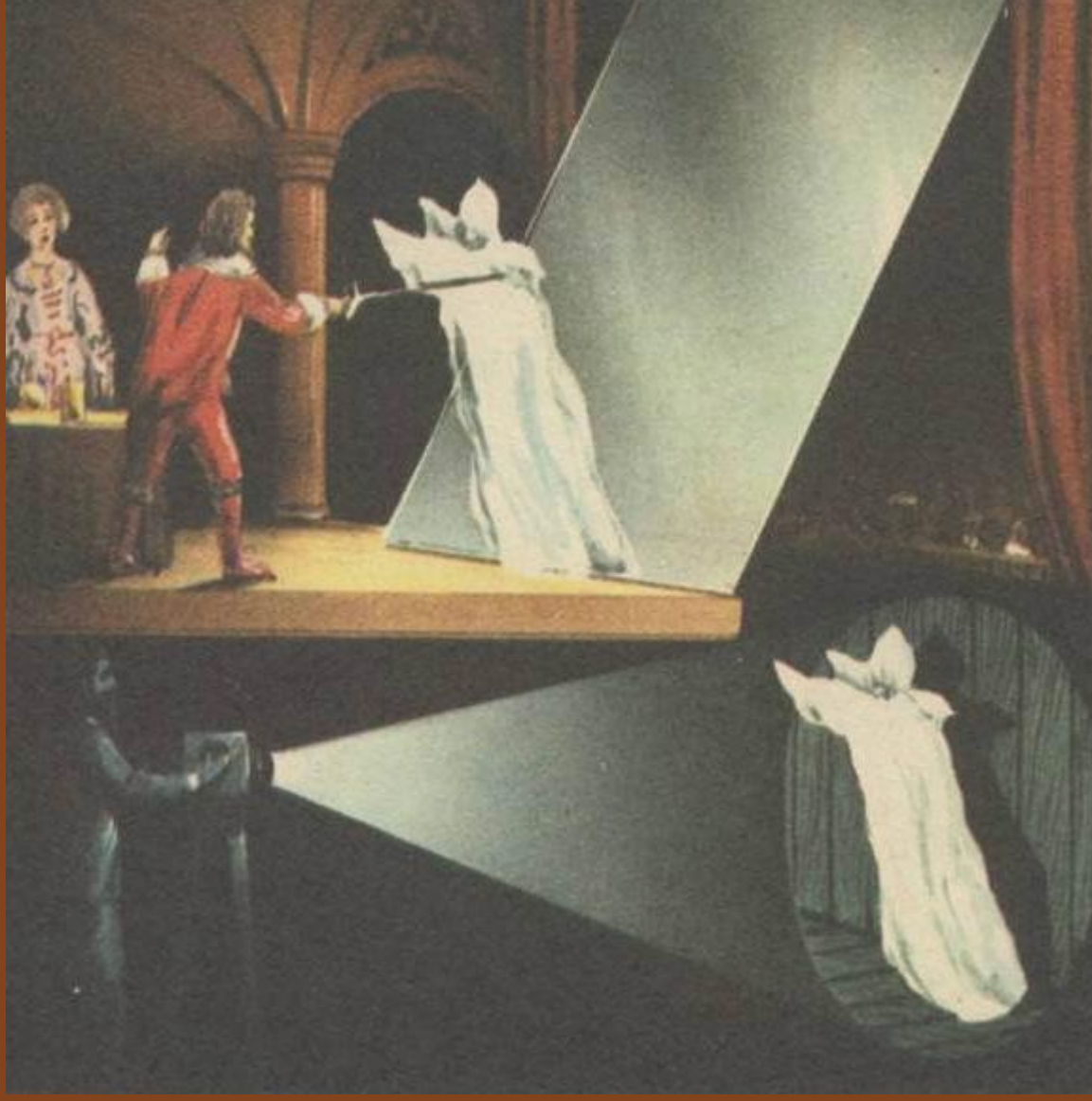
Движением 6-гранных кристалликов льда под действием силы тяжести по вертикали объясняется появление **светящихся столбов** на небе и около фонарей.

Лучи Солнца, отразившись от боковых граней таких кристалликов, попадают в глаза наблюдателя. Но наши глаза не видят искривления лучей, а продолжают прямые линии и тогда выше получается дополнительное изображение Солнца.

Изображения от отдельных кристалликов, сливаясь, образуют столбы света.



Появление «призрака» на сцене театра

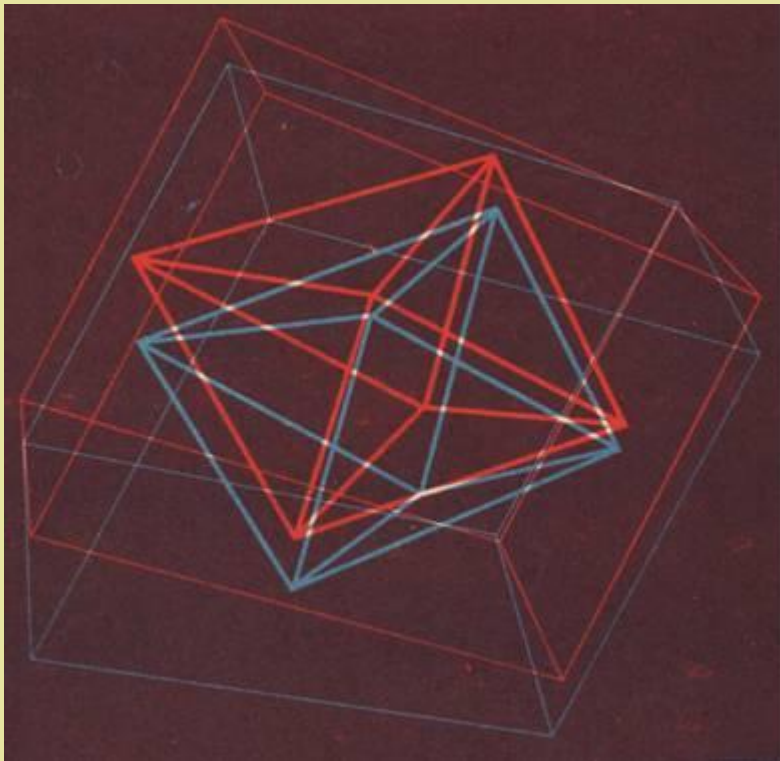


На передней части сцены ставится огромное плоское зеркало. Актёр, облачённый в костюм привидения, находится в углублении под сценой.

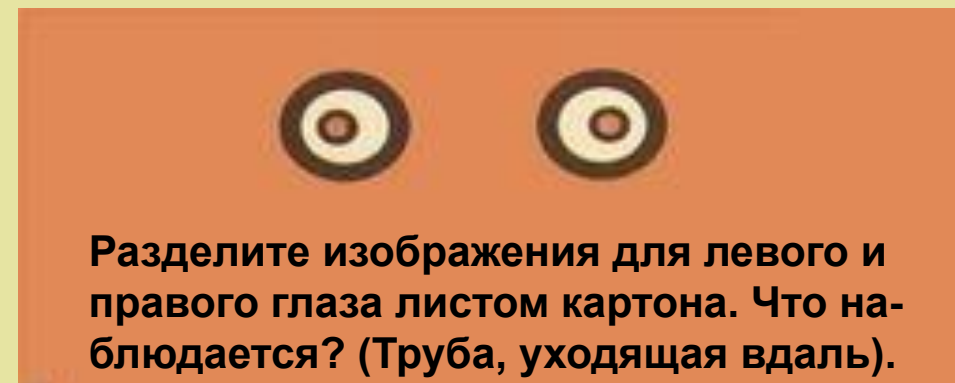
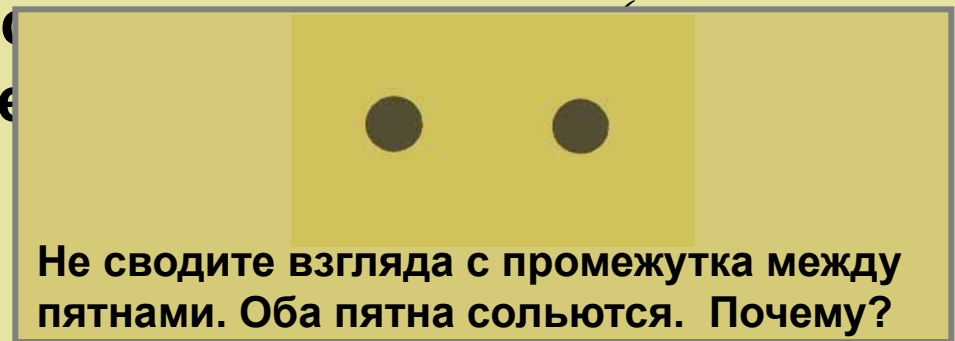
При сильном освещении актёра отражённый свет будет падать на зеркало и почти целиком отражаться в зрительный зал. Зрители в слабо освещённом зале зеркала не видят, а только – изображение в зеркале актёра, принимая его за призрак.

Стереоскопический эффект

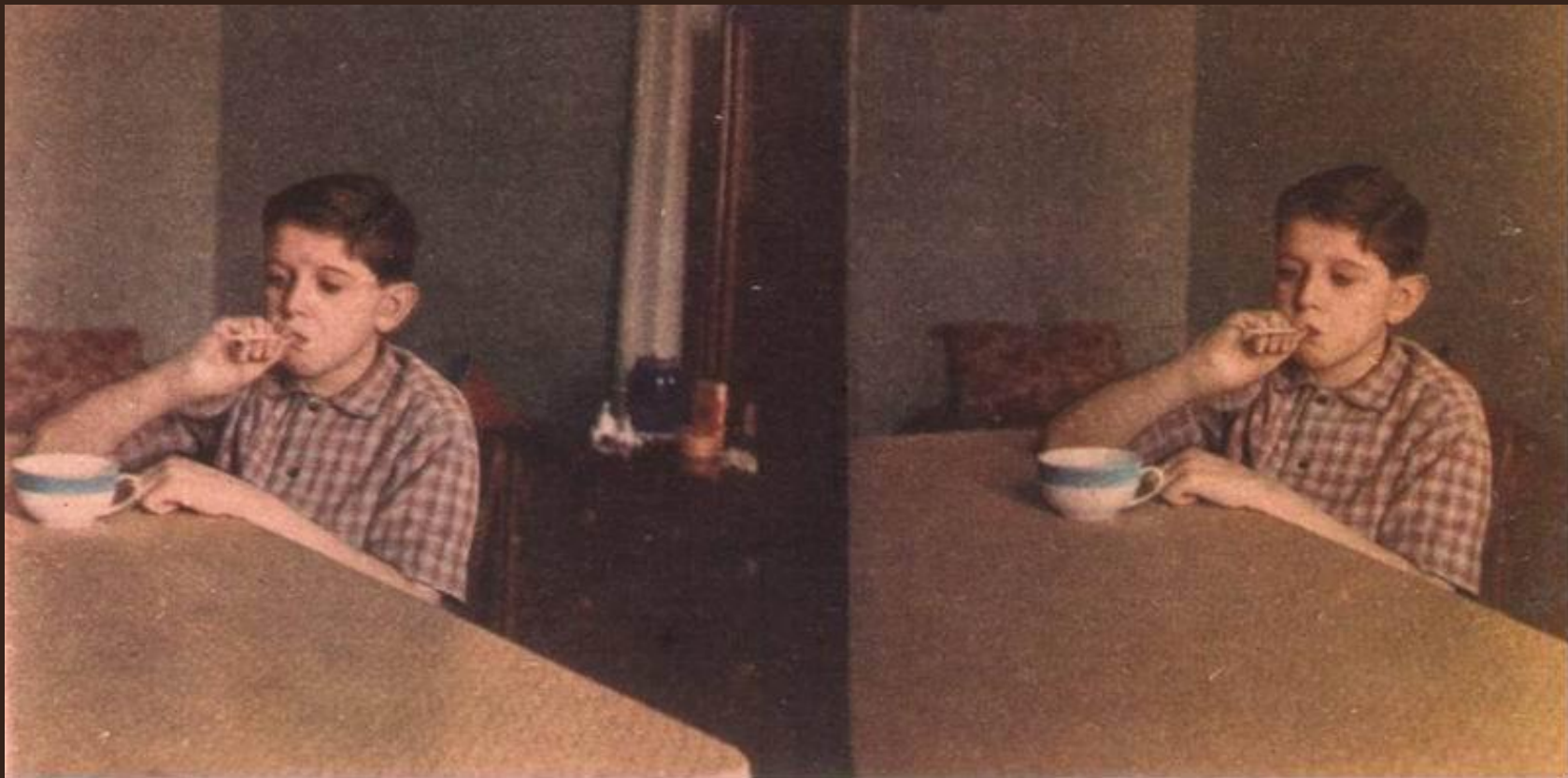
Создаёт объёмное видение предметов и восприятие глубины пространства. Необходимы два изображения, снятые под разными (небольшими) углами и воспринимаемые левым и



вис
ере



Стереопара. Фотография



Возьмите в руки карандаш и поместите его между фотографиями. Затем, глядя на него не отрываясь, медленно приближайте к глазам. Когда вместо 2-х фото появятся 3, уберите карандаш, глядя на средний снимок. Прodelайте несколько раз и научитесь видеть стереоизображение.

Особенности зрения



Если смотреть одним глазом, одна из букв кажется темнее других, с поворотом рисунка темнеет другая буква. А круги внизу кажутся 6-гранниками.

Об этом можно узнать из книги Я. Перельмана «Занимательная

В чём причина?

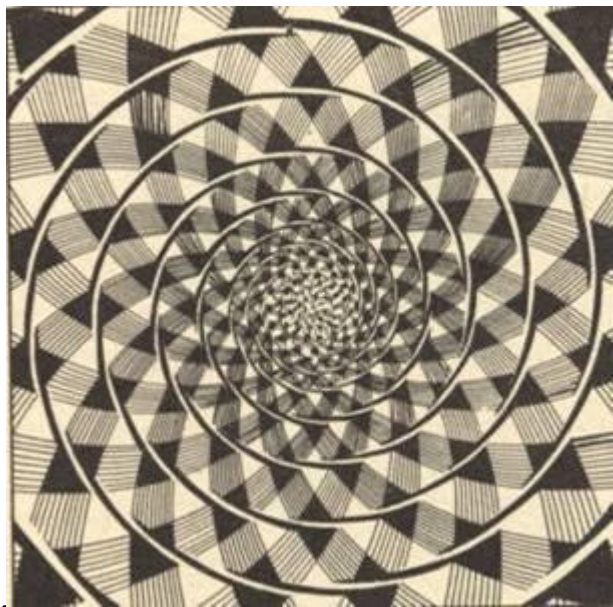
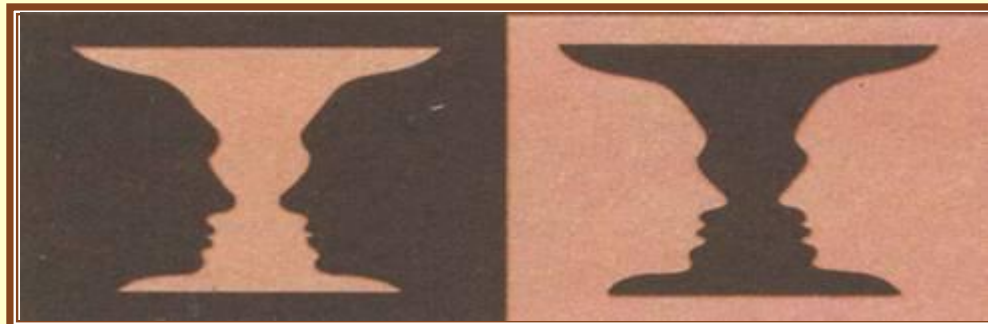


В чём секрет портрета, следящего за вами, откуда бы Вы ни смотрели на него?

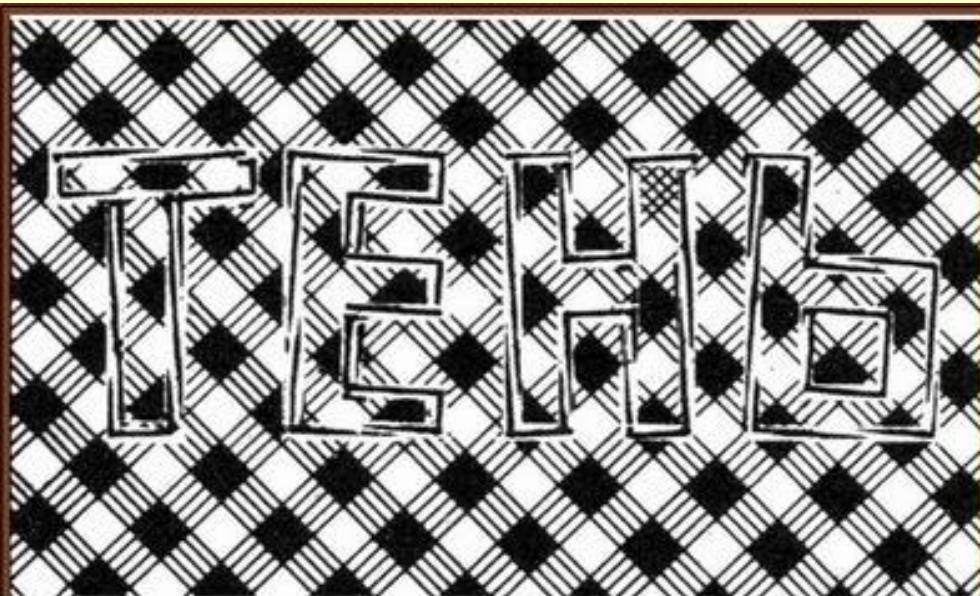
Мы доверяем своему зрению. Но опыт учит, что иногда доверять зрительным впечатлениям нужно с осторожностью.



Одинаковы ли отрезки АВ и ВС?



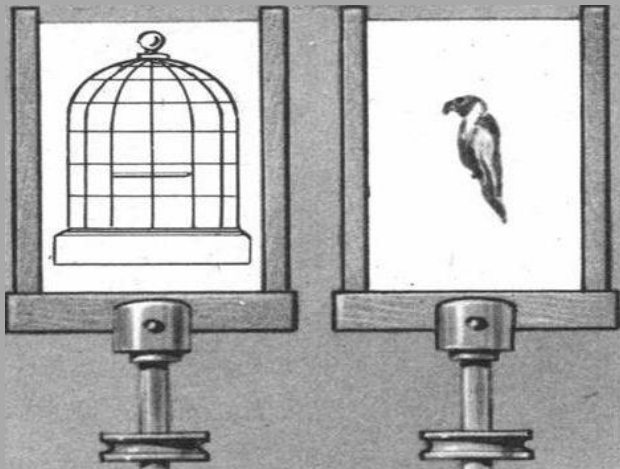
Изображены окружности или спираль?



Буквы перекошены или стоят ровно?

Инерция зрения

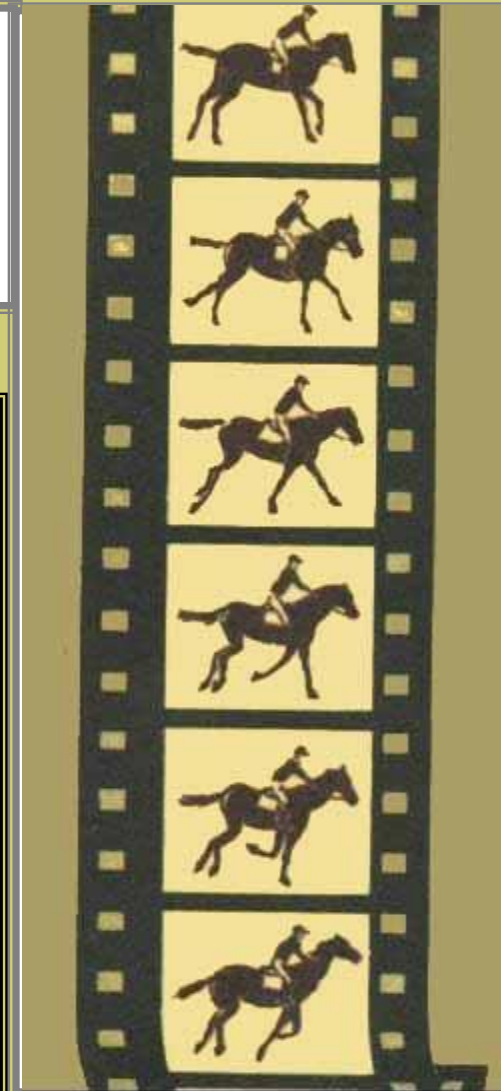
Зрительное впечатление в глазу человека с прекращением раздражения исчезает не сразу, а сохраняется $\sim 0,1$ секунды. Это свойство глаза называют **и н е р ц и е й** зрения. Поэтому при смене световых раздражений менее, чем через $0,1$ с, возникает сливающееся целостное впечатление.



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

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

Частота обычной киносъёмки – 30 - 300 кадров за 1 сек. При проекции – от 16 до 24 – 25 кадров в 1 с.



Составьте самостоятельно!