

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ – ГИМНАЗИЯ  
№ 1 СЕЛА КРАСНОГВАРДЕЙСКОГО

Урок по теме  
«Миражи»

Учитель физики МБОУ – гимназии №1  
Овсянникова Наталья Григорьевна

[pri4ina@gmail.com](mailto:pri4ina@gmail.com)

# миражи

Данный урок разработан для учащихся 8-х классов, занимающихся по учебнику А.Е. Гуревича (при 4-х часах в неделю). После прохождения законов отражения и преломления, авторская программа, разработанная мной, предусматривает знакомство учащихся с физикой различных природных явлений, многие из которых они наблюдали сами. Постигая физику явлений природы, учащиеся объединяют эмоциональное восприятие с рациональным. На уроке рассматриваются следующие аспекты:

- определение миража,
- объяснение нижнего («озёрного») миража,
- простые верхние миражи,
- двойные и тройные миражи,
- миражи сверхдальнего видения.

Пустыня мёртвая пылает, но не дышит.  
Блестит сухой песок, как жёлтая парча,  
И даль небес желта и так же горяча,  
Мираж струится в ней и сказки жизни

пишет.

А. М.

Фёдоров.

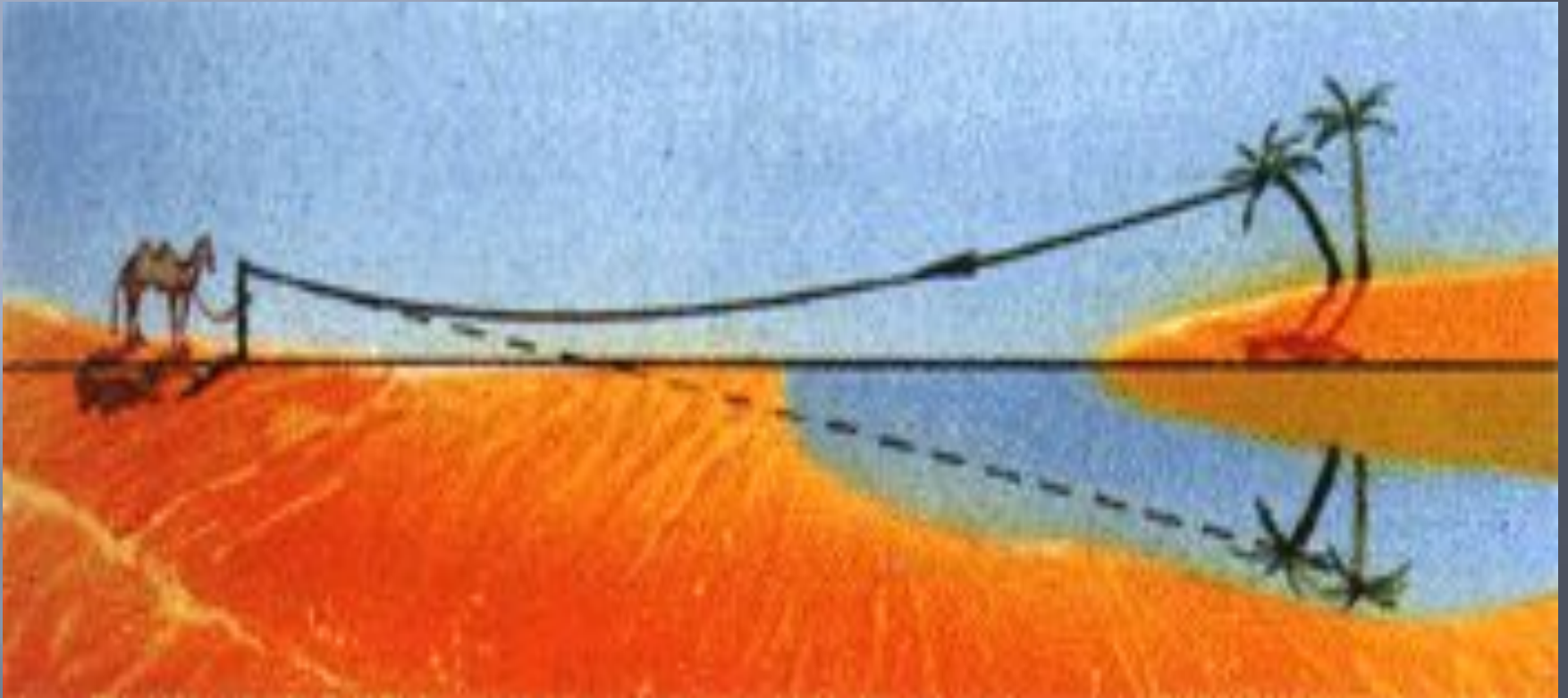
Мираж – оптическое явление в атмосфере: отражение света границей между резко различными по плотности слоями воздуха.

Мираж – явление, при котором в результате аномальной рефракции лучей света в воздухе появляется мнимое изображение реально существующего предмета, невидимого в обычных условиях.

Классификация миражей:

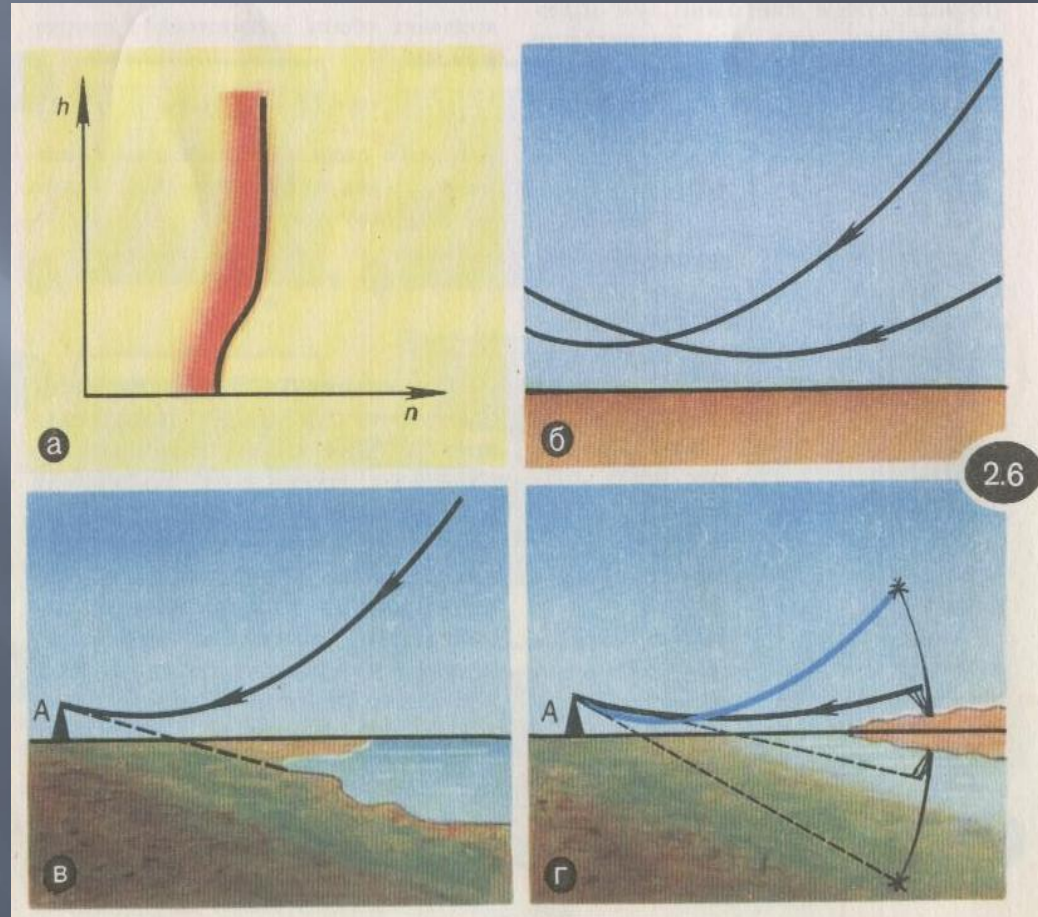
- Нижний мираж,
- Верхний мираж,
- Фата – Моргана,
- Объёмный мираж.

Нижний мираж – наблюдается при очень большом вертикальном градиенте температуры (падение её с высотой), над перегретой ровной поверхностью, часто пустыней или асфальтированной дорогой. Мнимое изображение неба создаёт при этом иллюзию воды на поверхности.



# Образование нижнего миража

- а - изменение показателя преломления воздуха с высотой вблизи с земной поверхности,
- б - световые лучи вблизи поверхности земли будут изгибаться так, чтобы их траектория была обращена выпуклостью вниз,
- в - световой луч от некоторого участка голубого неба попадает в глаз наблюдателя, испытав искривление (б),
- г - то есть наблюдатель увидит соответствующий участок небосвода не над линией горизонта, а ниже её.



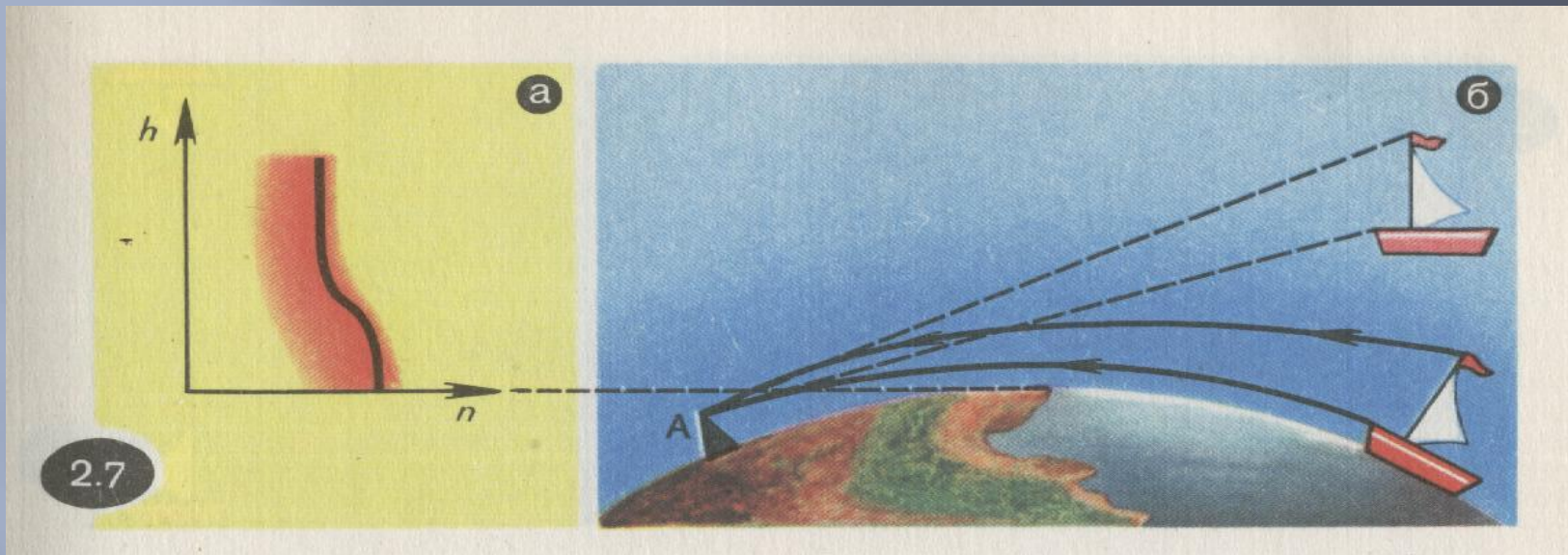
# Нижний мираж



Верхний мираж – наблюдается над холодной земной поверхностью при инверсионном распределении температуры (растёт с её высотой). Наблюдают, как правило, в северных широтах.



## Образование верхнего прямого миража



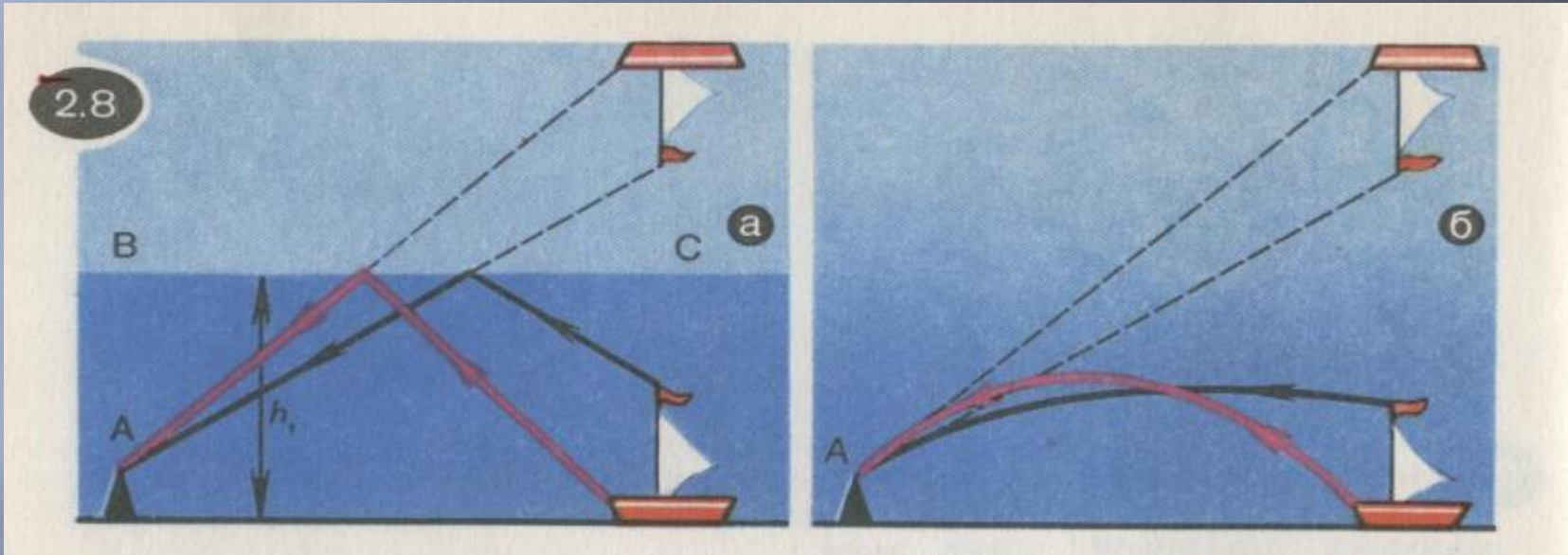
- а - изменение показателя преломления воздуха с высотой вблизи с земной поверхности уменьшается с высотой относительно медленно,
- б – световые лучи вблизи поверхности земли будут изгибаться так, чтобы их траектория была обращена выпуклостью вверх.



# верхний прямой мираж



## Образование верхнего перевёрнутого миража

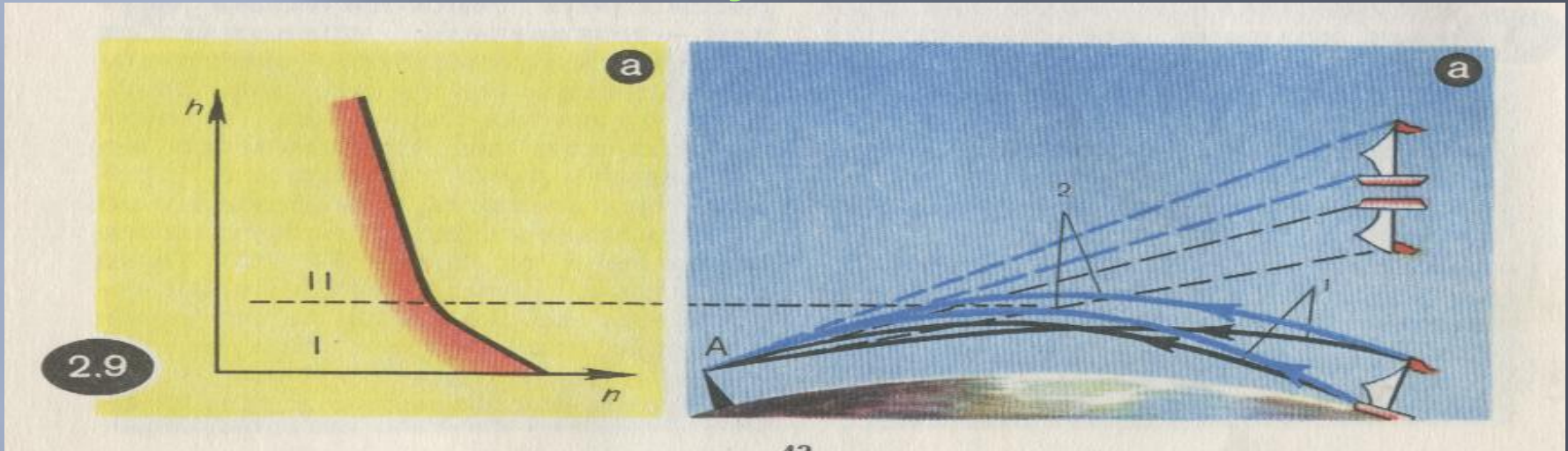


- а - изменение показателя преломления воздуха с высотой вблизи с земной поверхностью уменьшается с высотой достаточно резко,
- б – световые лучи вблизи поверхности земли будут изгибаться так, чтобы их траектория была обращена выпуклостью вверх.

# верхний перевёрнутый мираж



# Образование верхнего двойного миража – 1 случай

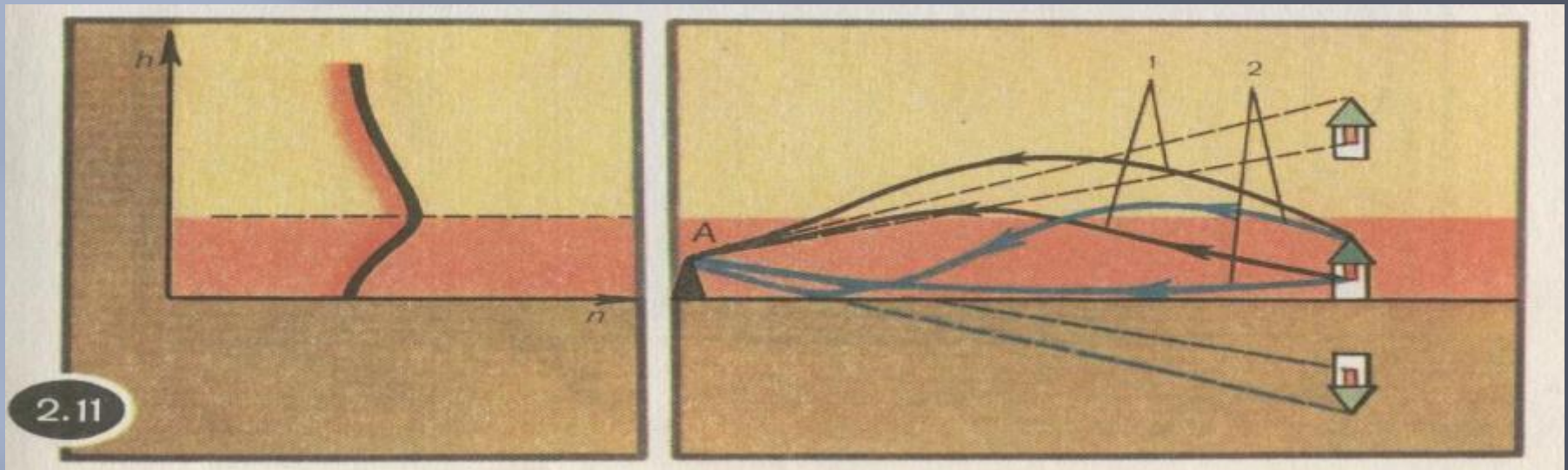


- а - изменение показателя преломления воздуха с высотой вблизи с земной поверхности уменьшается с высотой сначала резко, а затем медленно
- б – световые лучи в области I будут искривлять сильнее, чем в области II. результате возникают два изображения. Световые лучи 1, распространяющиеся в пределах воздушной области I, формируют перевёрнутое изображение; лучи 2, распространяющиеся в области II искривляются в меньшей степени и формируют прямое изображение

## верхний двойной мираж



## Образование верхнего двойного миража – 2 случай



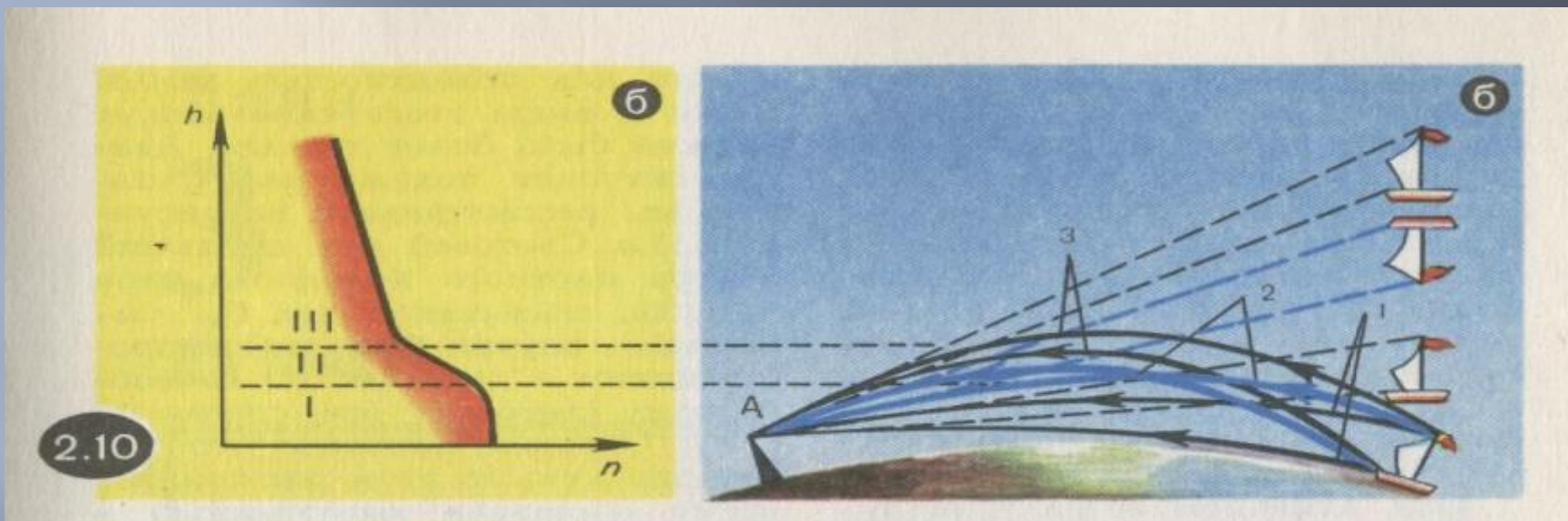
2.11

- а - показатель преломления воздуха с высотой сначала возрастает, а затем начинает уменьшаться,
- б – все световые лучи в пределах розовой области обращены выпуклостью вниз, тогда как лучи в жёлтой области обращены выпуклостью вверх (траектория луча всегда обращена выпуклостью в сторону менее плотного воздуха). Наблюдатель увидит два изображения – одно выше линии горизонта, а другое (перевернутое) ниже. Первое изображение формируют лучи 1, а второе – лучи 2

## верхний двойной мираж



## Образование верхнего тройного миража



а – мираж образуется с тремя последовательными воздушными областями: первая, где показатель преломления уменьшается с высотой медленно; следующая, где показатель преломления уменьшается быстро; и третья, где показатель преломления снова уменьшается медленно;

б – лучи 1 формируют нижнее прямое изображение объекта, лучи 2 формируют перевёрнутое изображение, лучи 3 формируют верхнее прямое изображение объекта.



## Фата – Моргана

Фата – Моргана, замки, узоры, цветы и цвета, сказки,  
где каждая краска, черта с каждой секундой не та.



Под влиянием ветра и вертикальных воздушных потоков слой холодного воздуха может искажаться, изменять толщину, перемещаться по высоте. Поэтому как верхнее, так и нижнее изображения будут изменяться со временем, создавая картину сменяющихся друг друга видений.

## Миражи сверхдальнего видения

Возникновение сверхдальних миражей объясняется распространением лучей внутри «световода», которые создаёт природа (подобно тройному миражу).

