

Некоторые сведения из геометрической оптики

Выпуклые линзы.

Выпуклые линзы представляют собой кусок стекла (или другого прозрачного материала с показателем преломления большим, чем у воздуха), одной или обеим сторонам которого придана форма выпуклой сферы (см. рисунок App01001., a), b), c)).

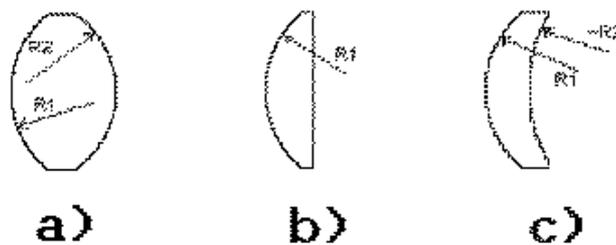


Рис. App001001. Выпуклые линзы.

- a) Двояковыпуклая линза;
- b) Плосковыпуклая линза;
- c) Выпукло-вогнутая линза.

R_1, R_2 – радиусы кривизны.

Не приводя никаких формул, отметим, что любая линза характеризуется так называемым *фокусным расстоянием*. Фокусное расстояние (измеряемое в сантиметрах) -- это расстояние, на котором параллельные лучи, падающие на линзу, собираются в точку. Кроме фокусного расстояния, у линзы есть оптические оси -- прямые, по которым свет проходит, не преломляясь, и *главная оптическая ось* -- оптическая ось, перпендикулярная плоскости линзы. Условные обозначения выпуклых линз показаны на рисунке App01002.

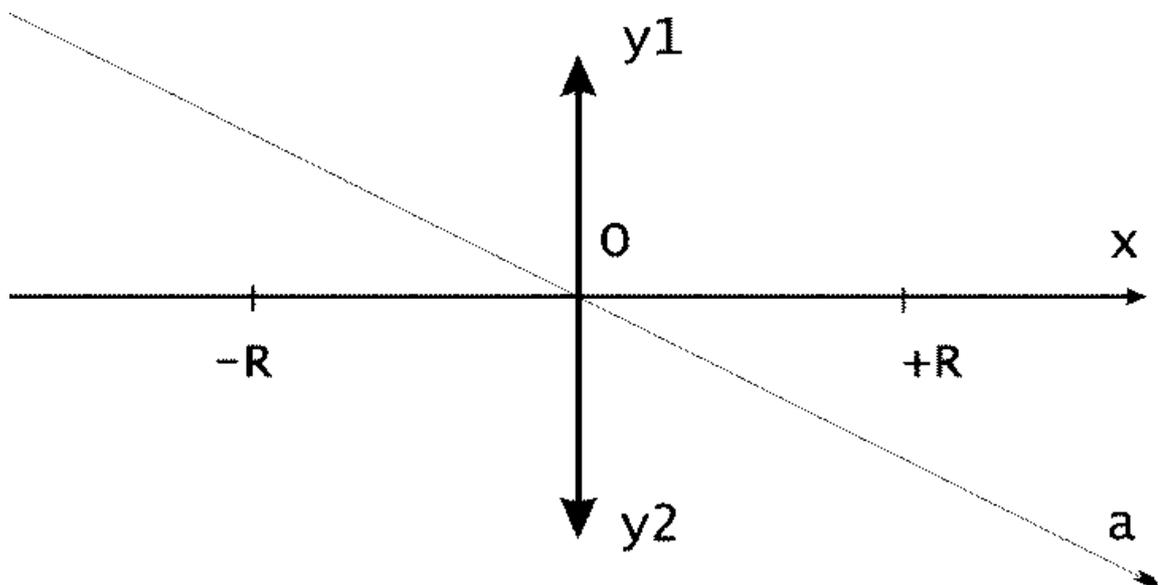


Рис. App001002. Условные обозначения элементов выпуклой линзы в геометрической оптике.

O -- центр линзы.

y_2Oy_1 -- выпуклая линза.

Ox -- главная оптическая ось линзы.

R -- фокусное расстояние.

Oa -- оптическая ось линзы (побочная).

App001.02. Формирование изображения выпуклой линзой.

Важной особенностью выпуклых линз является их способность создавать оптическое изображение предмета. Изображение получается из лучей света, падающих на линзу от объекта и преломляемые ею. В принципе, и изображение, и объект *обратимы*. Так, поместив объект на место изображения (и изменив его масштаб), мы получим на выходе изображение, в точности соответствующее объекту.

Изображение, которое создается линзой, можно получить исходя из следующих законов геометрической оптики:

1. Свет, проходящий через линзу по любой из оптических осей, проходит через нее без преломления (или изменения пути распространения).
2. Свет, проходящий через линзу *параллельно* любой из оптических осей, собирается в точке пересечения этой оптической оси и плоскости, перпендикулярной главной оптической оси, и расположенной на фокусном расстоянии от линзы.
3. Свет от объекта распространяется во всех направлениях (так называемое диффузионное рассеяние света.)
4. Каждой точке объекта соответствует одна и только одна точка изображения.

Исходя из этих законов, наблюдается шесть случаев формирования изображения от объекта выпуклой линзой (см. рисунок App01003, a - f).

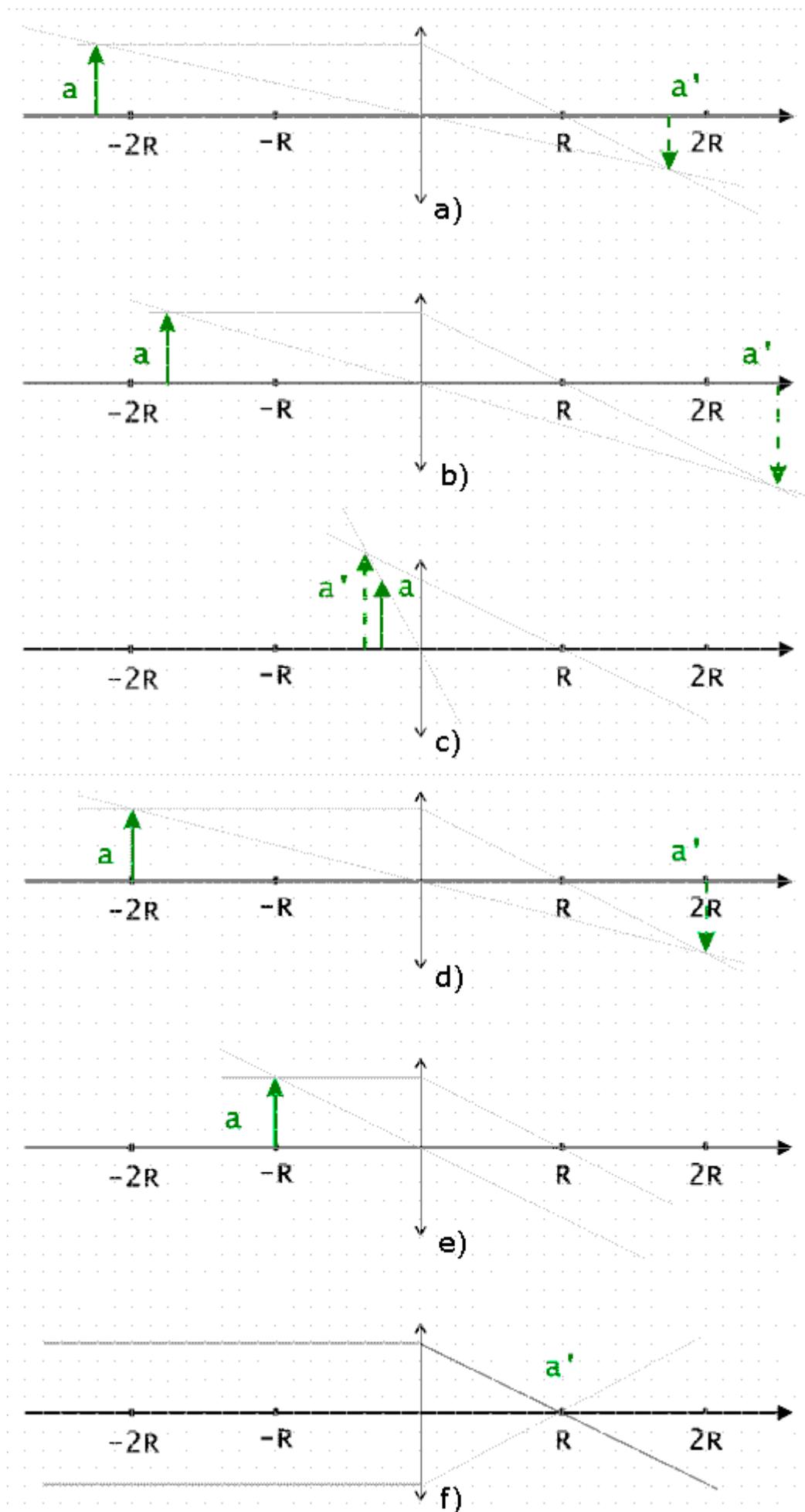


Рис. App001003. Формирование изображения выпуклой линзой с фокусным расстоянием R . a -- предмет, a' -- изображение.

- a) Предмет на расстоянии, превышающем $2R$ (случай, используемый в фотографии.)
- b) Предмет на расстоянии, меньшим $2R$ и большим R .
- c) Предмет на расстоянии, меньшем R . Мнимое изображение.
- d) Предмет на расстоянии $2R$ от линзы.
- e) Предмет на расстоянии R от линзы. Отсутствие изображения.
- f) Предмет на бесконечном удалении.