

Геометрическая ОПТИКА

Луч

- Линия, указывающая направление распространения световой энергии

Абсолютный показатель преломления среды

$$n = \frac{c}{v_{\Phi}}$$

Законы геометрической оптики

- Закон прямолинейного распространения света
- Закон независимости пучков
- Закон отражения
- Закон преломления

Закон прямолинейного распространения света

- В однородной среде свет распространяется прямолинейно.
- Закон нарушается, если среда неоднородна и размеры неоднородностей сравнимы с длиной волны (дифракция).

Закон независимости световых лучей

- Лучи при пересечении не возмущают друг друга
- Закон справедлив при не слишком больших интенсивностях

Закон отражения

- Отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения. При этом угол отражения равен углу падения.

$$\gamma = \alpha$$

Плоскость падения

n_1

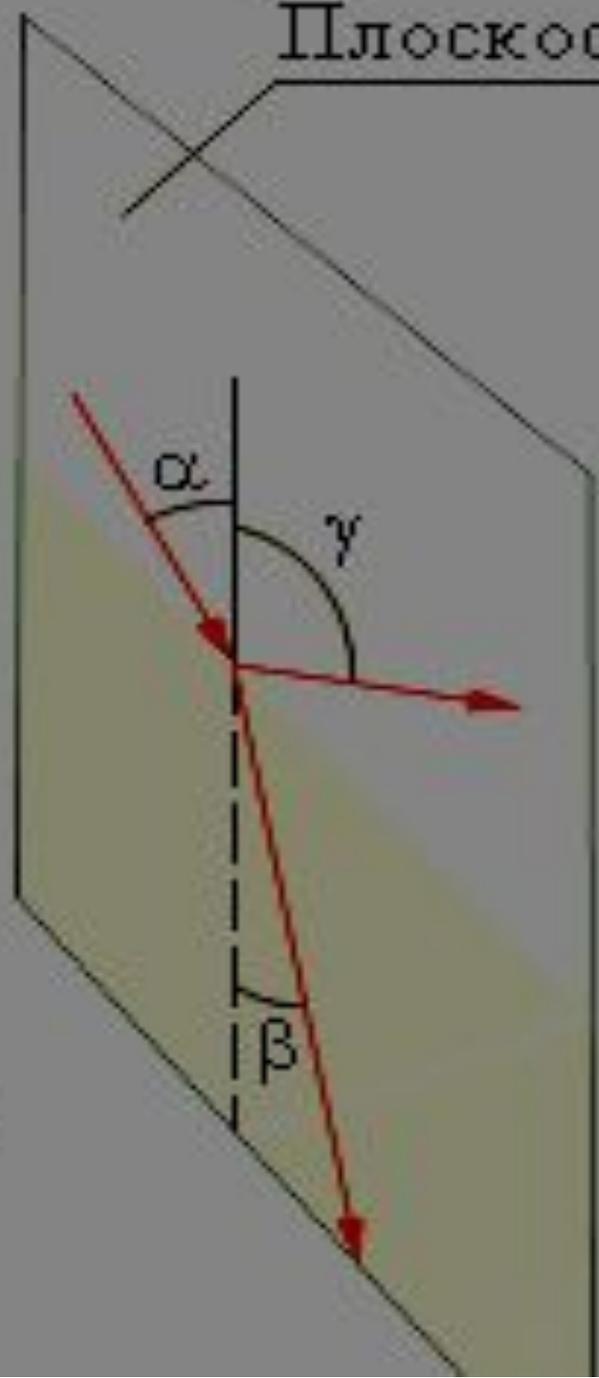
α

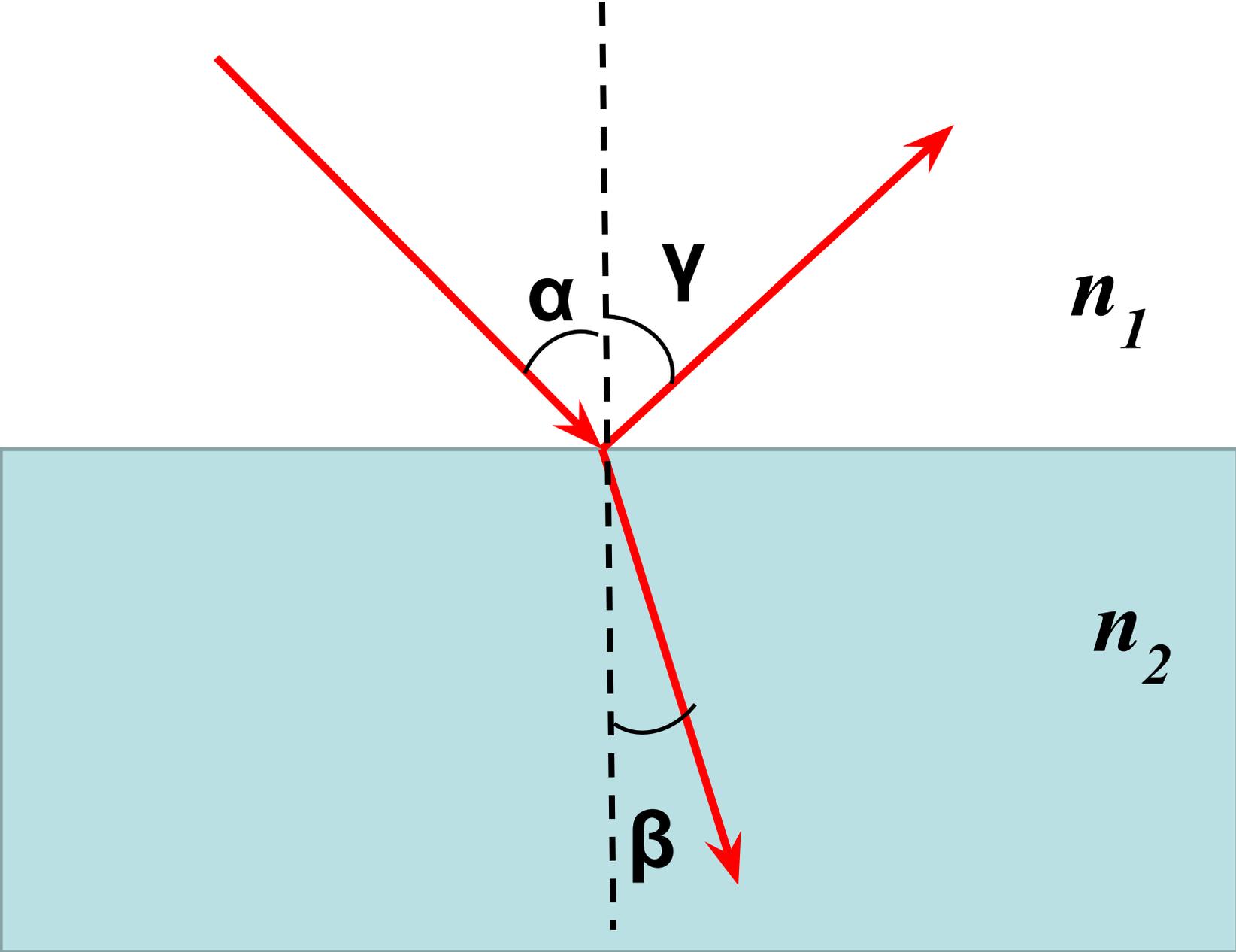
γ

β

n_2

Граница раздела





Закон преломления (Снелля)

- Луч падающий, преломленный и нормаль к границе раздела сред в точке падения лежат в одной плоскости. При этом отношение синусов углов падения и преломления есть величина постоянная для данных сред

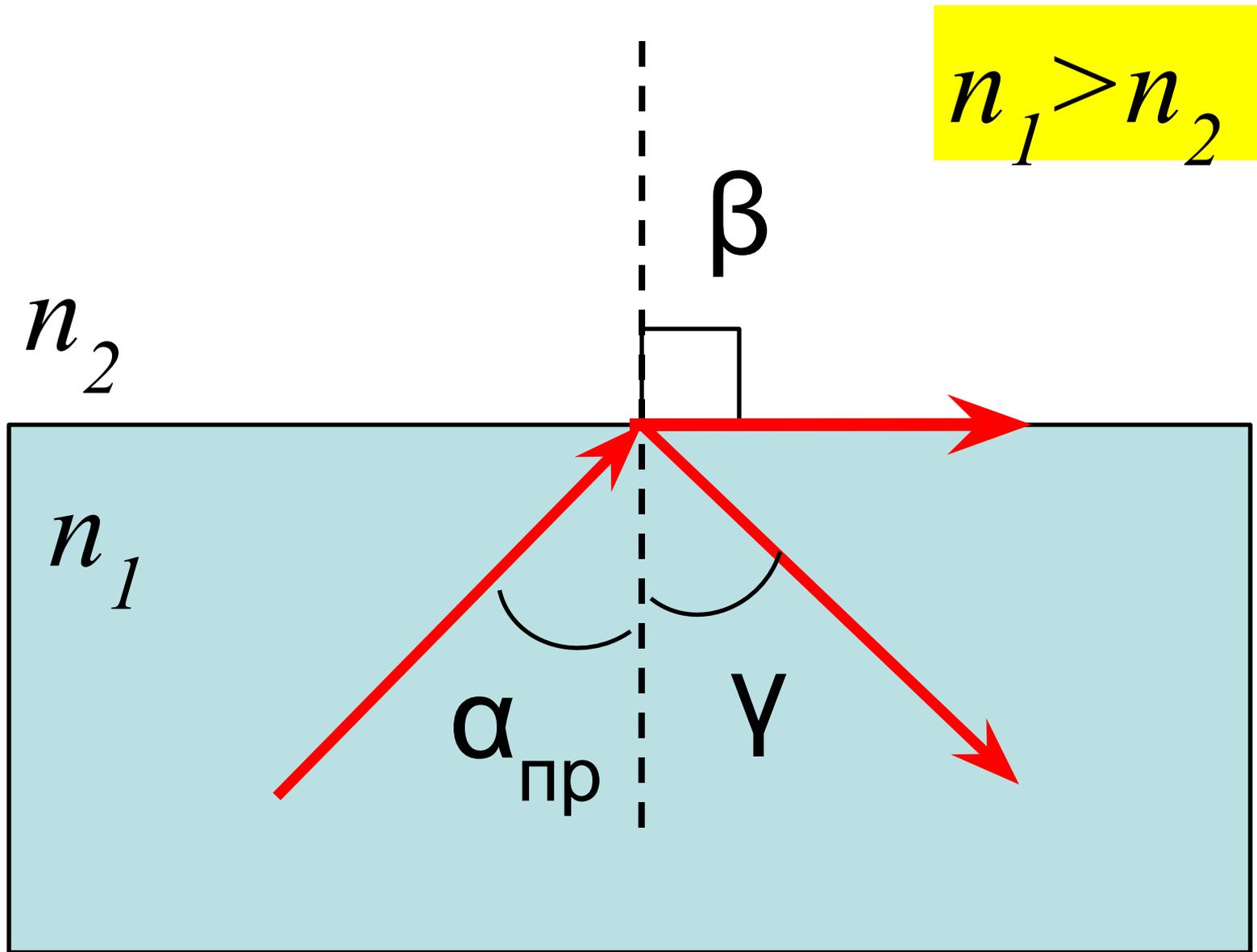
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Так удобнее

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

Полное внутреннее отражение

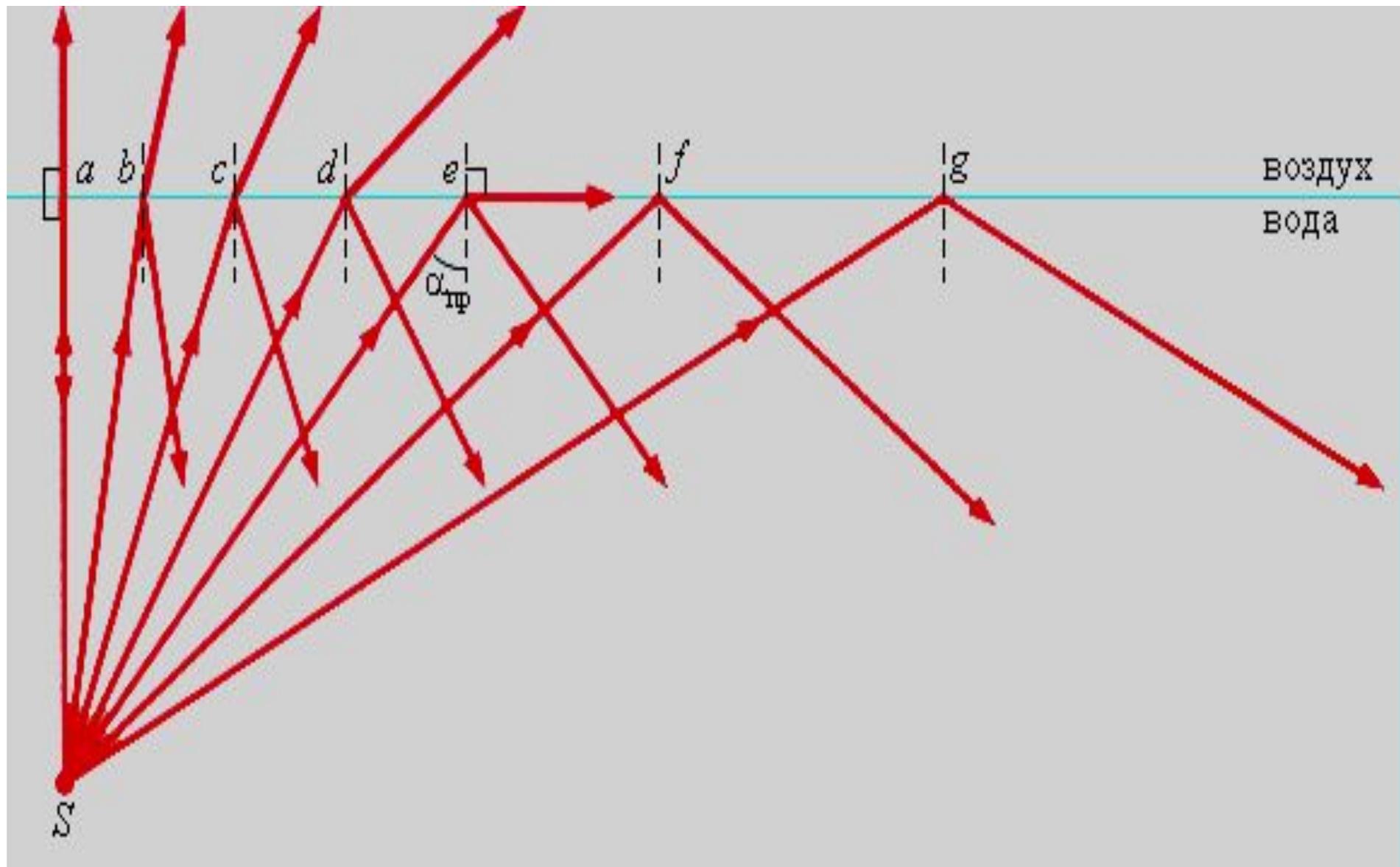
- При переходе света из оптически более плотной среды в менее плотную может угол преломления быть равен 90^0 .



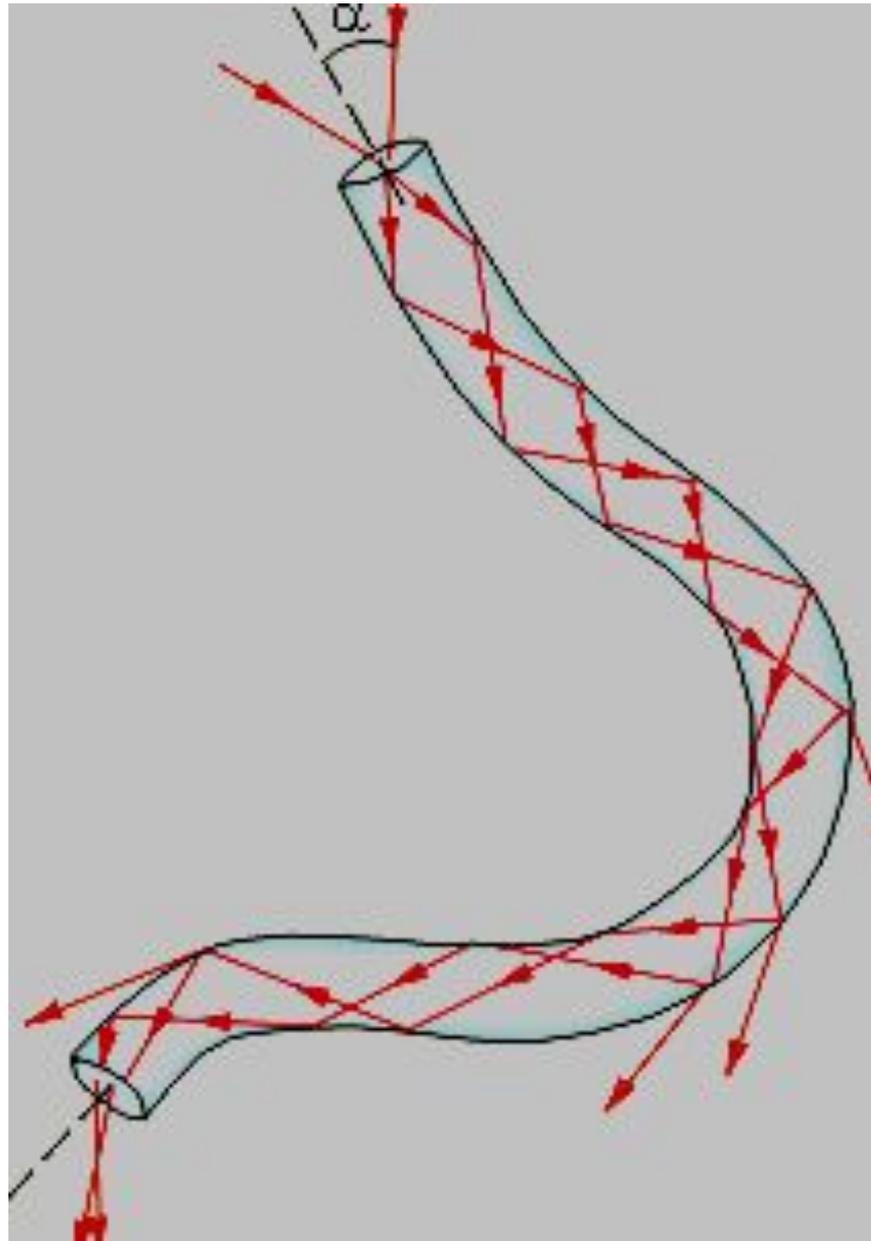
$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

$$n_1 \sin \alpha_{np} = n_2 \cdot 1$$

$$\sin \alpha_{np} = \frac{n_2}{n_1}$$



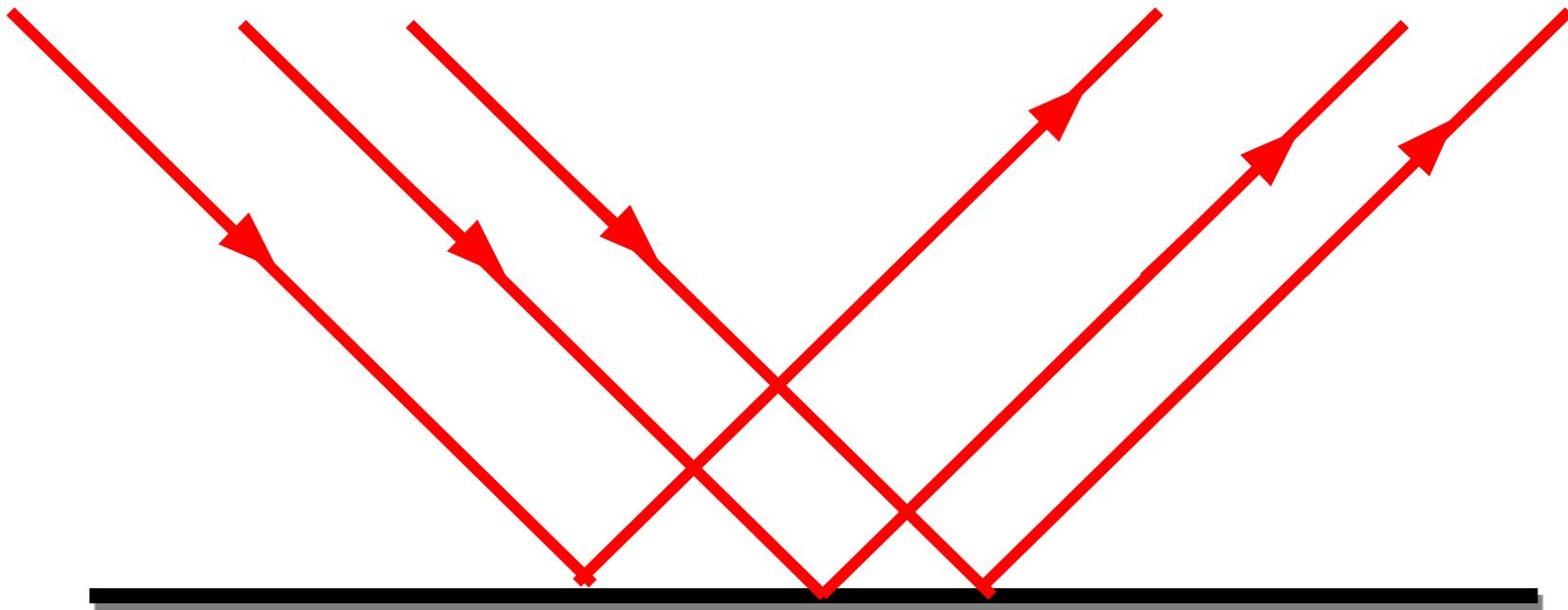
Оптическое волокно



Зеркальное отражение света

- При падении света на гладкую поверхность. Параллельный пучок после отражения остается параллельным

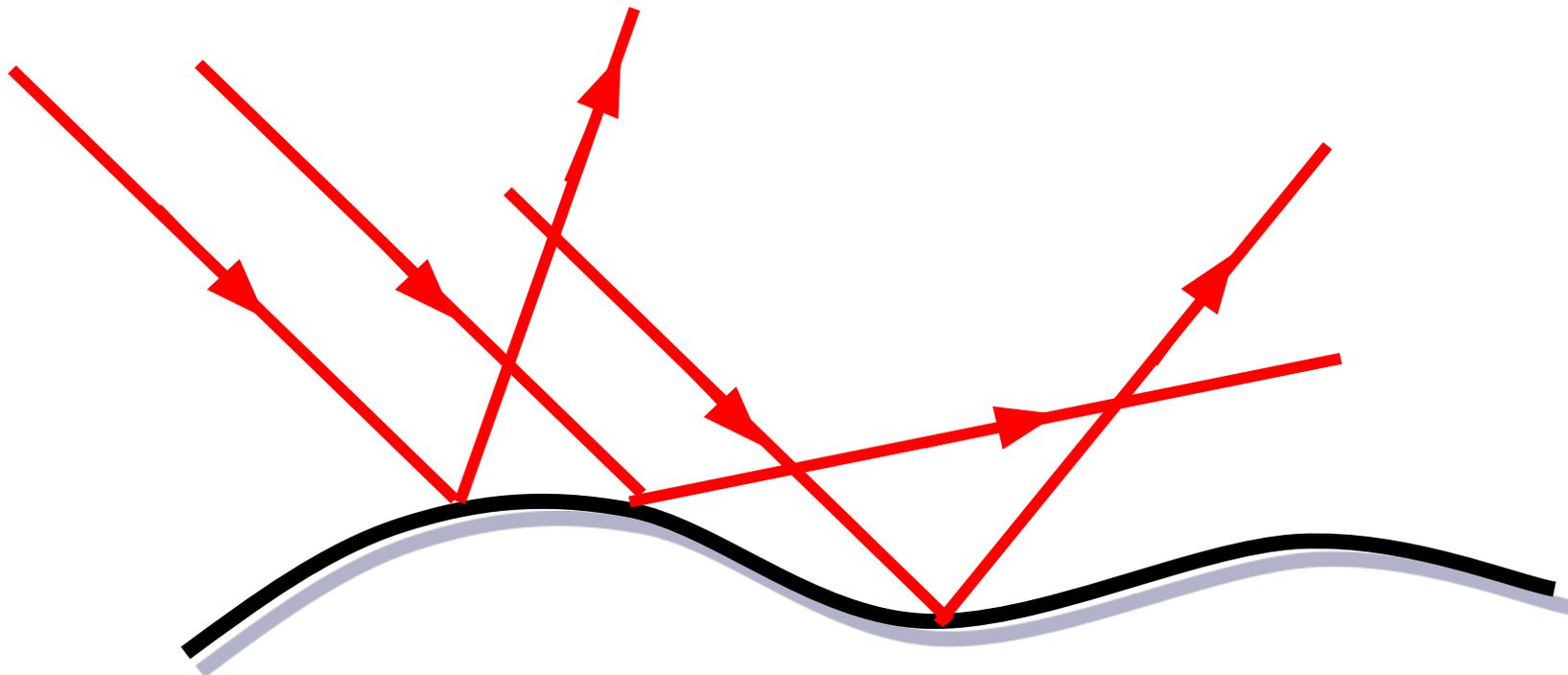
Зеркальное отражение



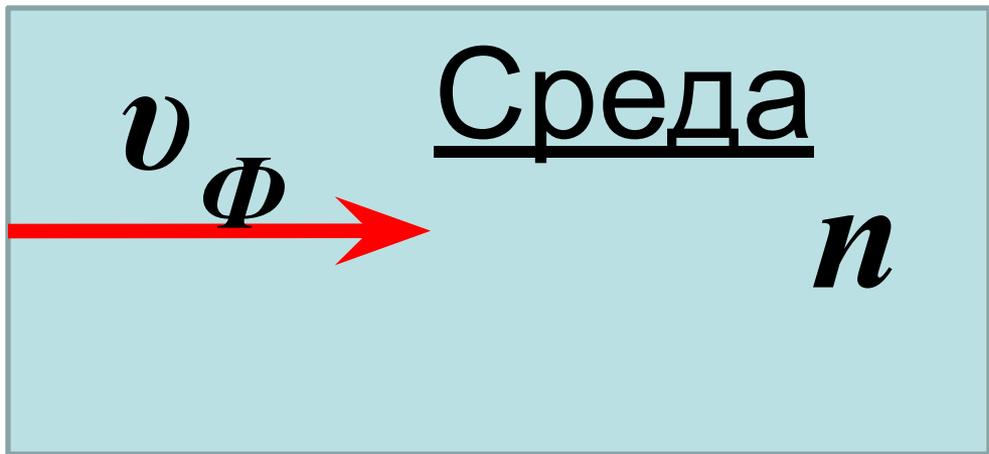
Диффузное (рассеянное) отражение

- Отражение от шероховатой поверхности. При падении параллельного пучка света отраженный пучок не параллельный

Диффузное (рассеянное) отражение



Оптическая длина пути



$$t = \frac{S}{v_{\Phi}}$$



$$t = \frac{l}{c}$$



Оптическая длина пути

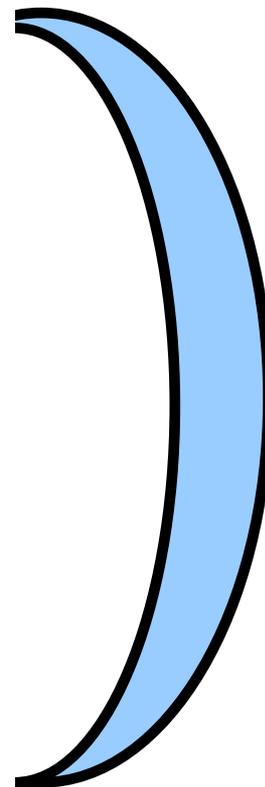
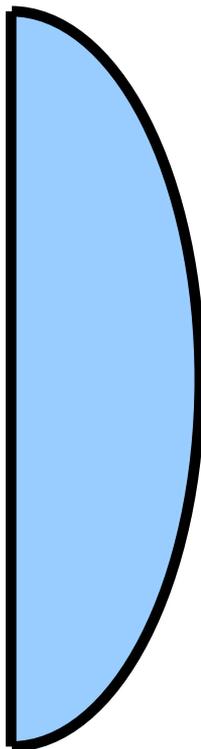
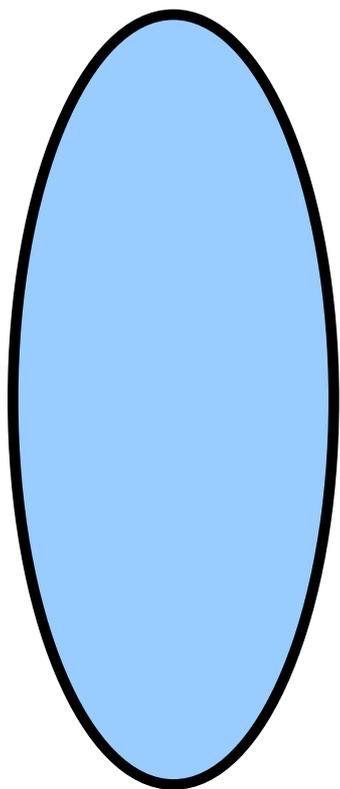
- Путь, который прошла бы волна за то же самое время, что и в данной среде

$$l = c \cdot \frac{S}{v_{\Phi}} = nS$$

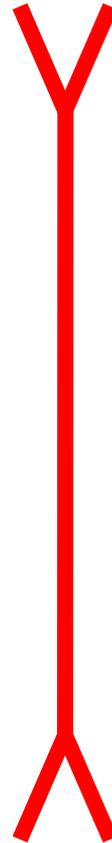
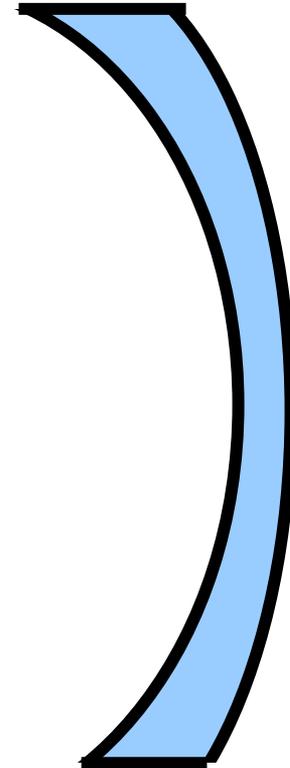
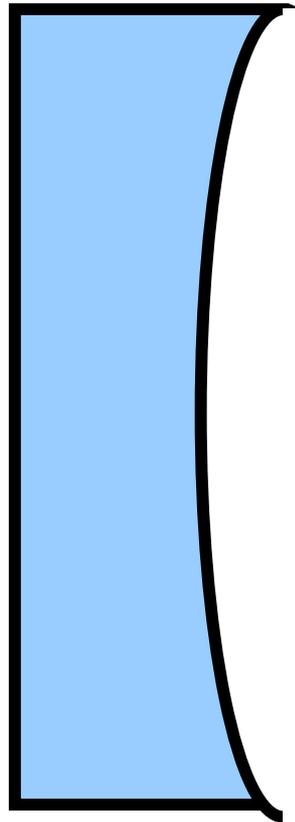
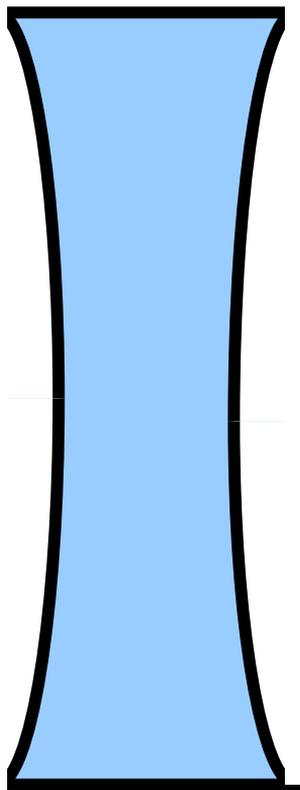
Линзы

- Прозрачное для света отшлифованное тело, ограниченное с двух сторон кривыми поверхностями - линза.

Собирающие линзы



Рассеивающие линзы



Линза тонкая

- Если радиус кривизны поверхности заметно больше диаметра линзы.

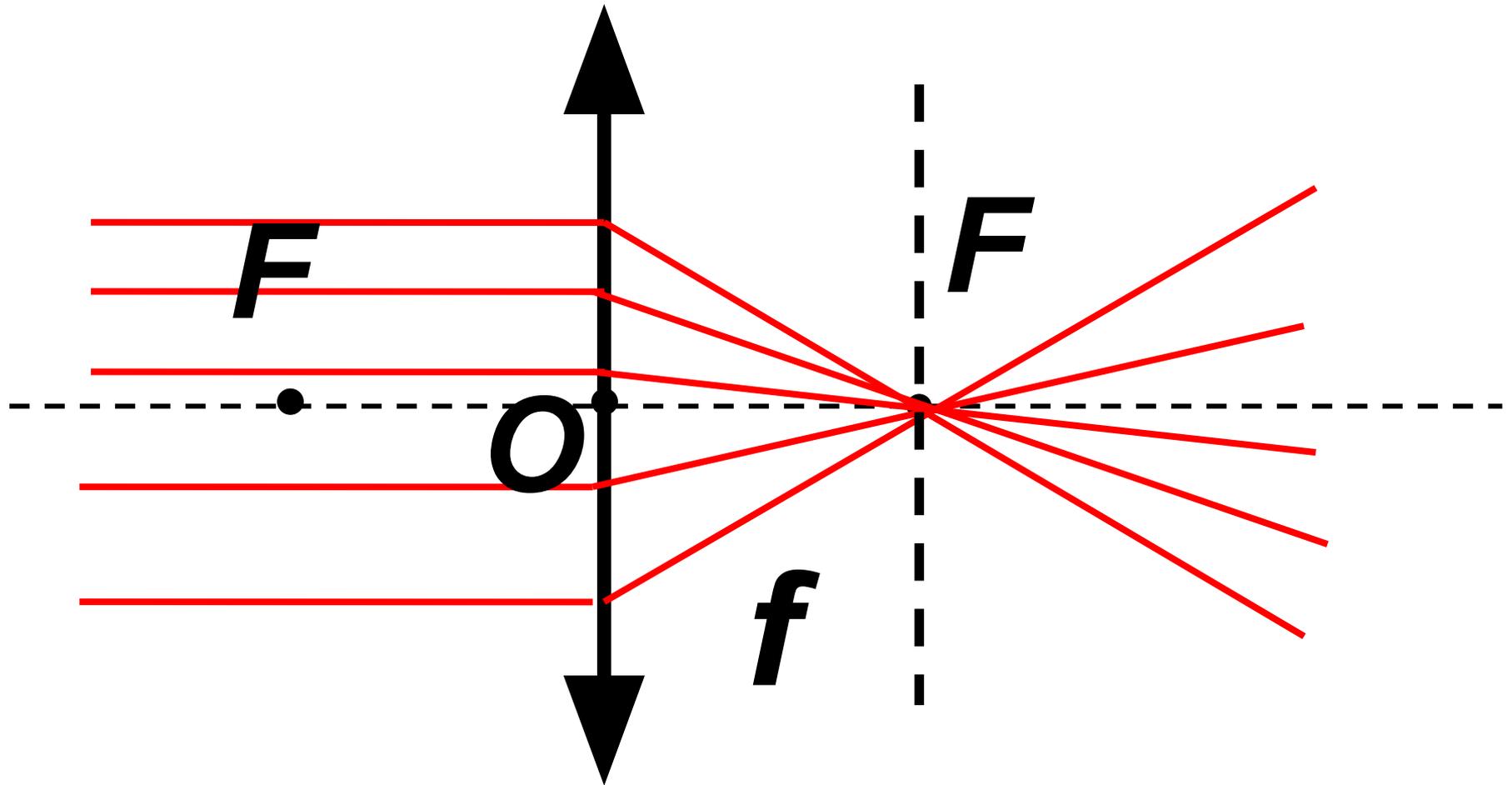
Оптическая ось

- Прямая, на которой лежат центры кривизны поверхностей.

Оптический центр линзы

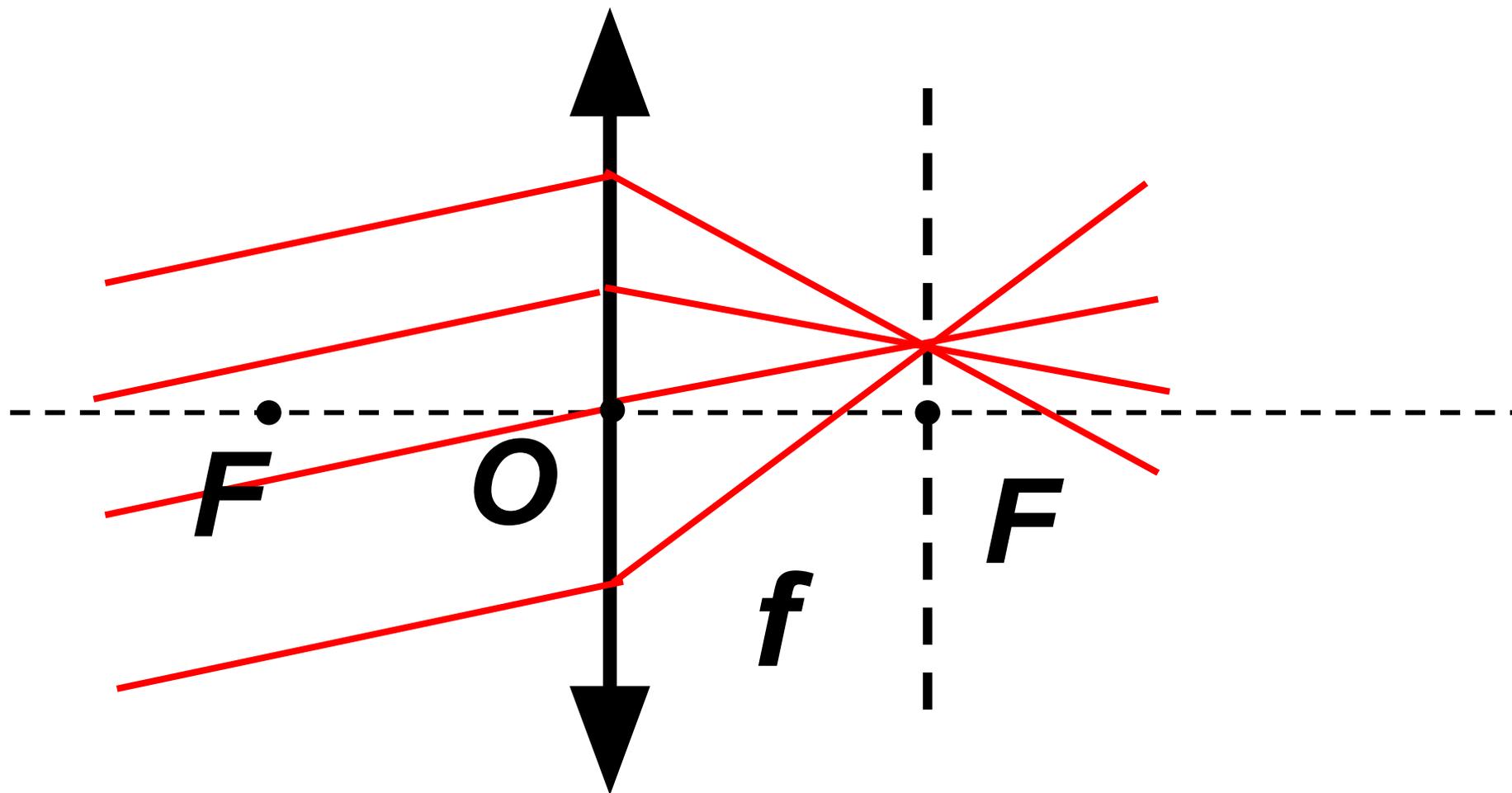
- Точка, через которую лучи проходят, не изменяя своего направления. Лежит на оптической оси линзы внутри линзы.

Фокус линзы



- Пучок параллельных лучей, параллельных оптической оси линзы, собирается в точке, которая называется **ФОКУСОМ F** .

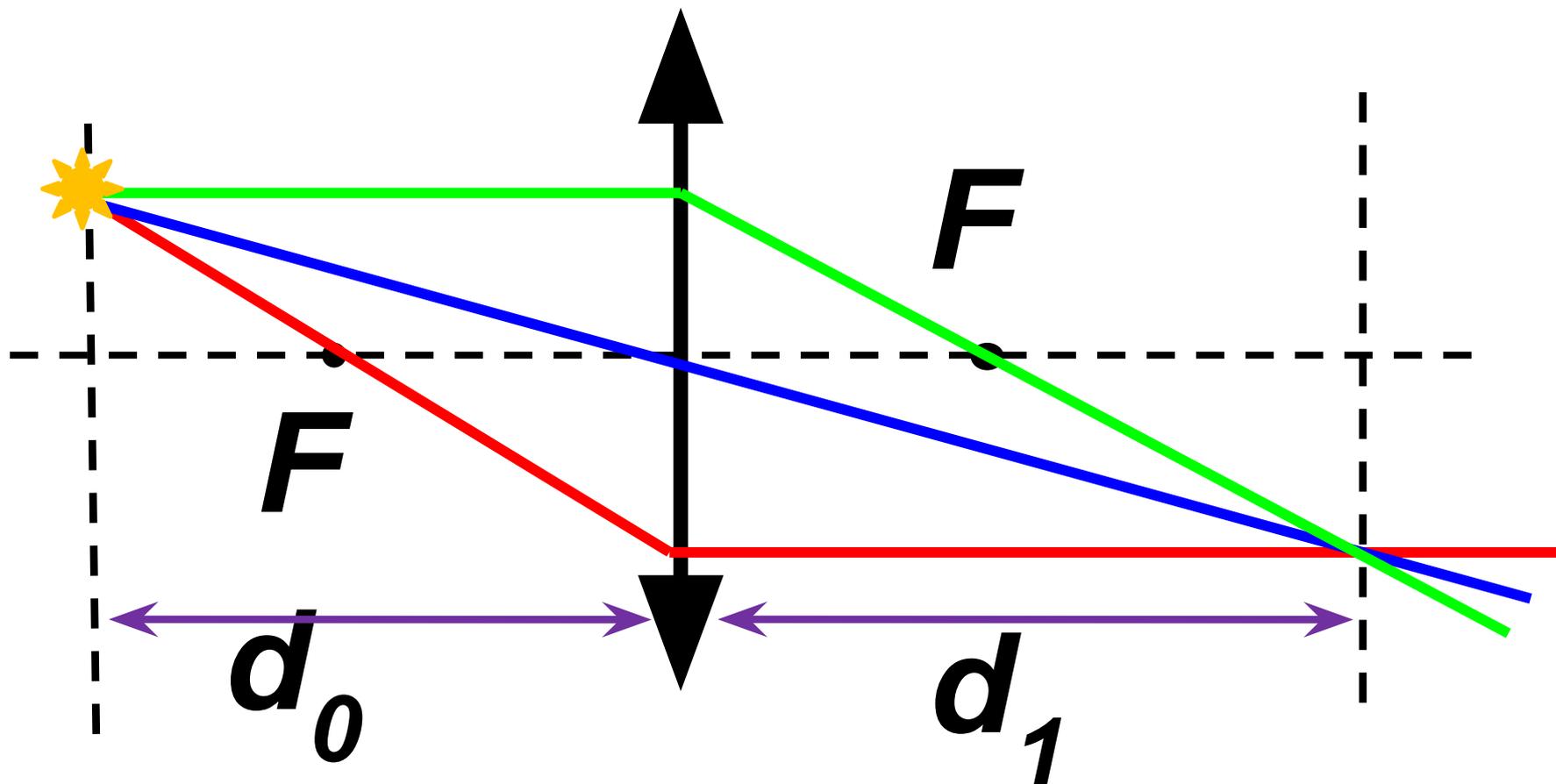
Фокальная плоскость



- Пучок параллельных лучей, не параллельных оптической оси линзы, собирается в точке, расположенной в фокальной плоскости линзы.

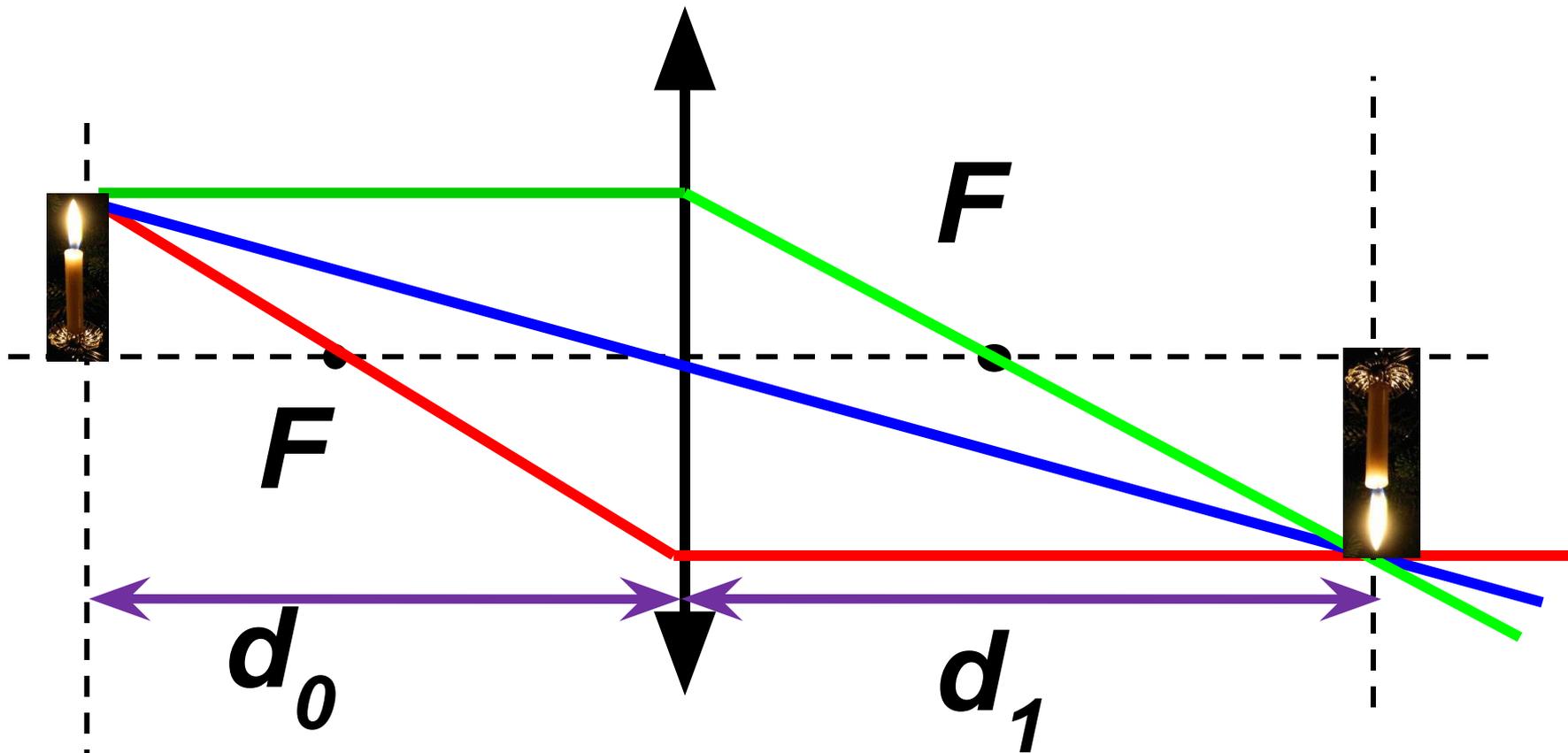
- **Линза не изменяет
оптическую разность
хода между лучами**

Построение изображений



Любые две из трех линий

Построение изображений



Любые две из трех линий

Уравнение линзы

$$\frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{f}$$

Уравнение шлифовщика

$$D = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

D – оптическая

сила линзы (Дптр)

*R*₁, *R*₂ – радиусы кривизны

поверхностей (м)

R > 0 для выпуклых

R < 0 для вогнутых

R ~ ∞ для плоских