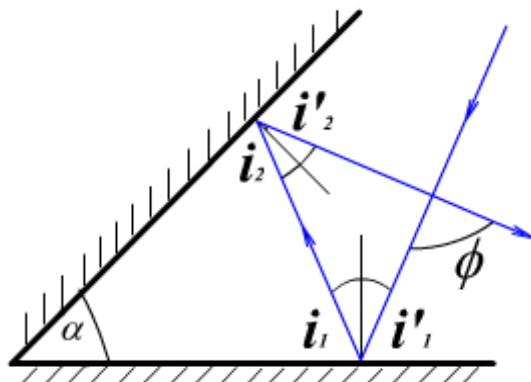
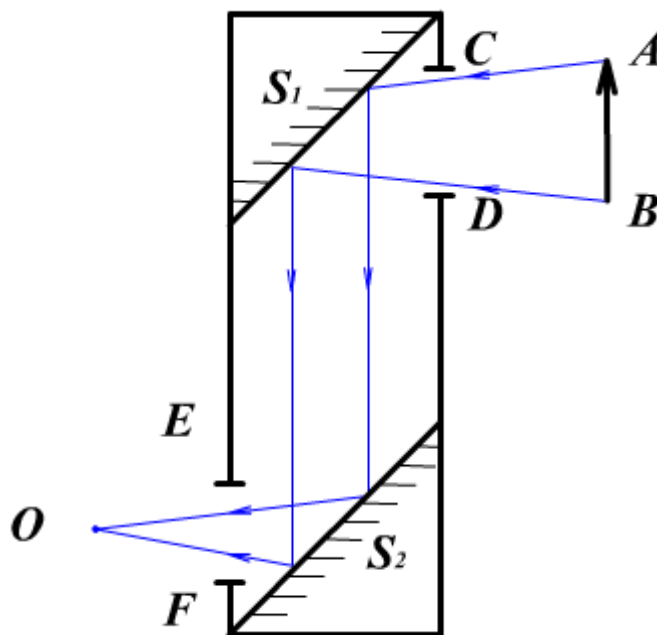


Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.

1. Показать, что если плоское зеркало повернуть на угол α , то отраженный от него луч света отклонится на угол 2α .
2. Плоское зеркало вращается с угловой скоростью ω вокруг оси цилиндрического экрана. С какой скоростью v перемещается "зайчик" по экрану, если ось вращения лежит в плоскости зеркала, а луч, падающий от источника света, расположенного на поверхности экрана, перпендикулярен к этой оси? Радиус экрана R .
3. Два зеркала наклонены друг к другу и образуют двугранный угол α . На них падает луч, лежащий в плоскости, перпендикулярной к ребру угла. Найти, на какой угол повернется отраженный луч после отражения от обоих зеркал.

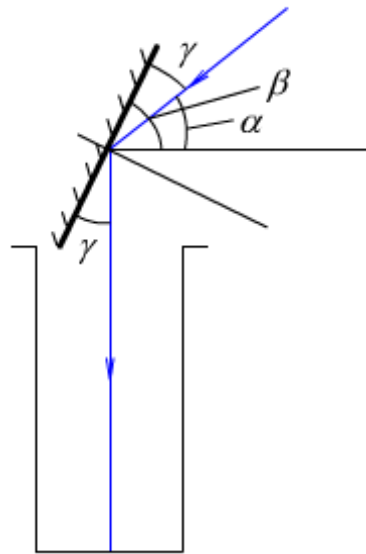


4. На рисунке приведена схема перископа, который содержит два зеркала S_1 и S_2 , установленные под углом 45° градусов к трубе перископа. Лучи света от предмета AB через верхнее отверстие трубы перископа CD попадают на зеркало S_1 , отражаются от него и, пройдя по трубе, попадают на зеркало S_2 . Отразившись от зеркала S_2 , свет через нижнее отверстие трубы EF попадает в глаз наблюдателя (точка O). Определить наименьшую ширину h верхнего отверстия перископа, позволяющего наблюдать во весь рост человека высотой H , стоящего на расстоянии L , если расстояние между зеркалами по вертикали равно L_1 .

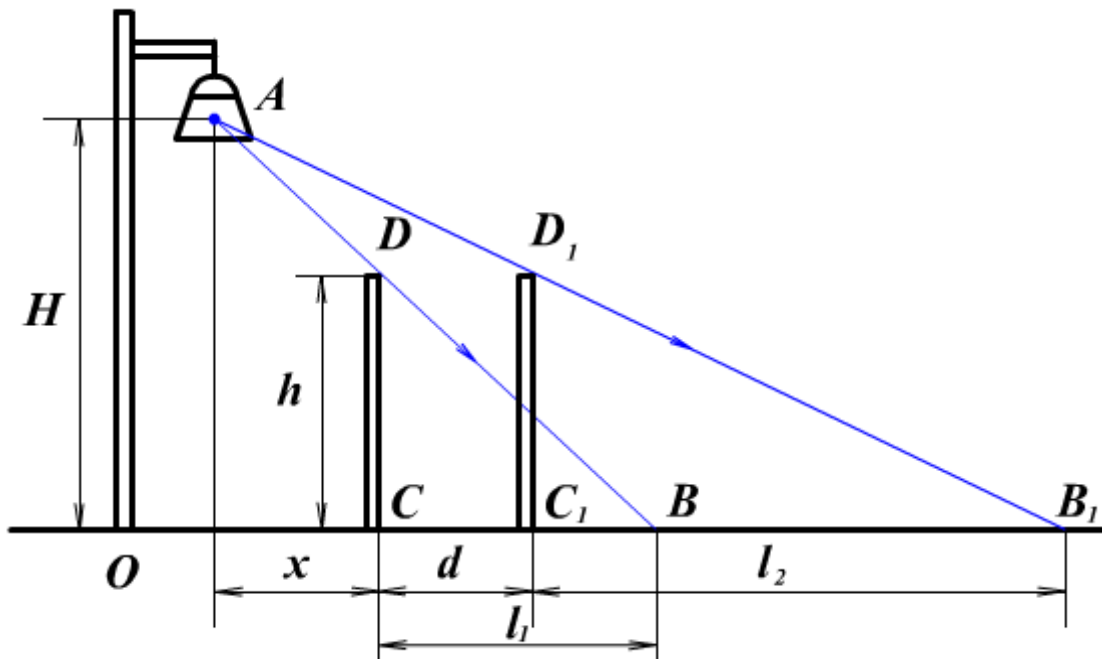


5. Высота Солнца над горизонтом составляет $\alpha = 38^\circ$. Под каким углом β к

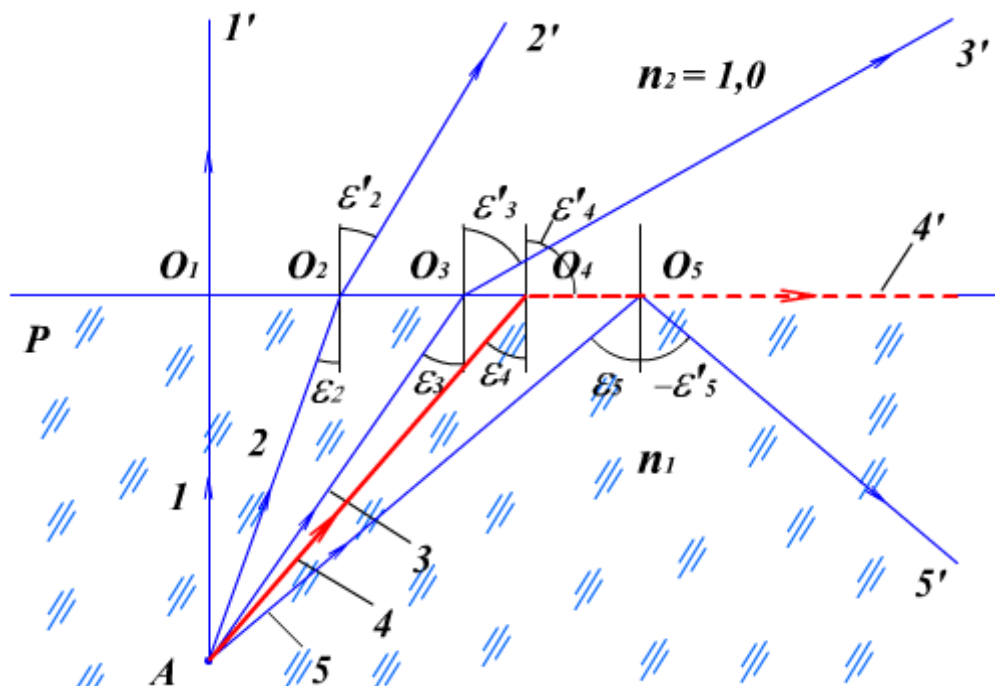
горизонту следует расположить зеркало, чтобы осветить солнечными лучами дно вертикального колодца?



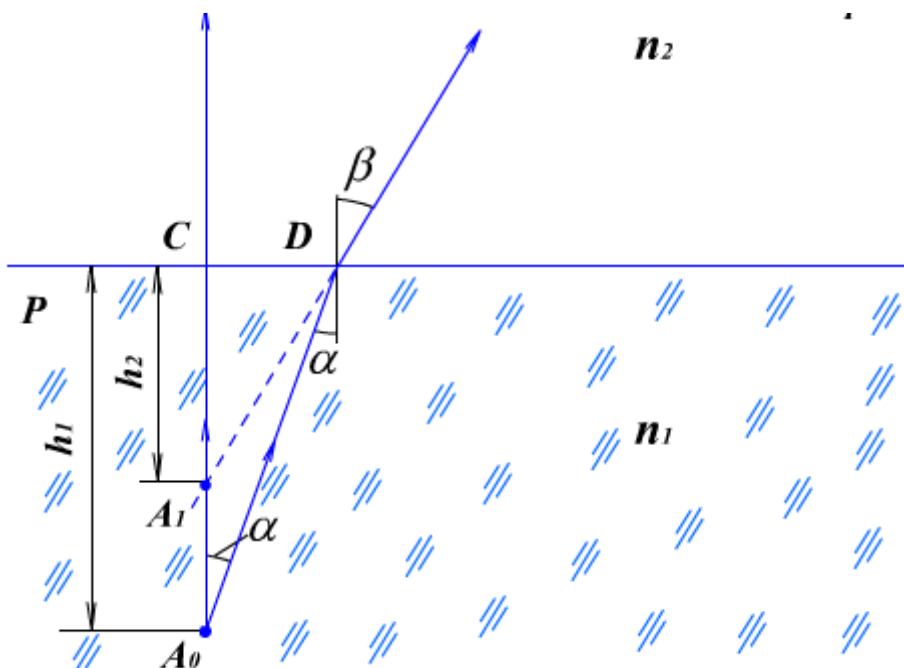
6. Вертикальный колышек высотой $h = 1$ м, поставленный вблизи уличного фонаря, отбрасывает тень длиной $l_1 = 0,8$ м. Если перенести колышек на $d = 1$ м дальше от фонаря (в той же плоскости), то он отбрасывает тень длиной $l_2 = 1,25$ м. На какой высоте H подвешен фонарь?



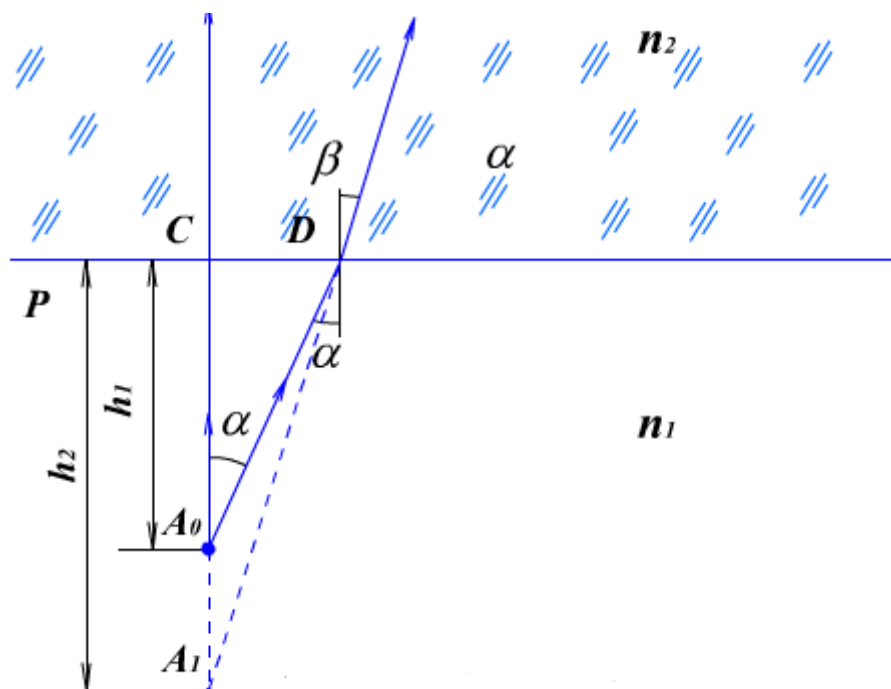
7. Определить углы преломления лучей 1, 2, 3 при переходе их из среды с показателем преломления $n_1 = 1,5183$ в воздух ($n_2 = 1$), если для этих лучей $e_1 = 0^\circ$, $e_2 = 20^\circ$, $e_3 = 35^\circ$. Определить также e_4 , если $e'_4 = 90^\circ$.



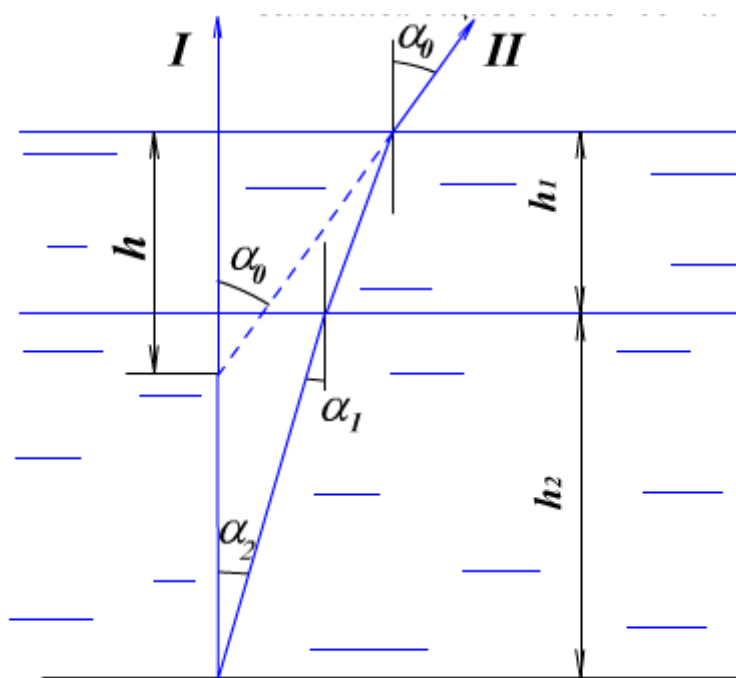
8. Светящуюся точку, находящуюся в среде с показателем преломления n_1 , рассматривают невооруженным глазом из среды с показателем преломления n_2 . Каково будет кажущееся расстояние точки от границы раздела сред, если точка находится от этой границы на расстоянии h_1 , а глаз расположен так, что в него попадают лучи, падающие на границу раздела под небольшими углами? Наблюдатель находится в оптически менее плотной среде ($n_1 > n_2$).



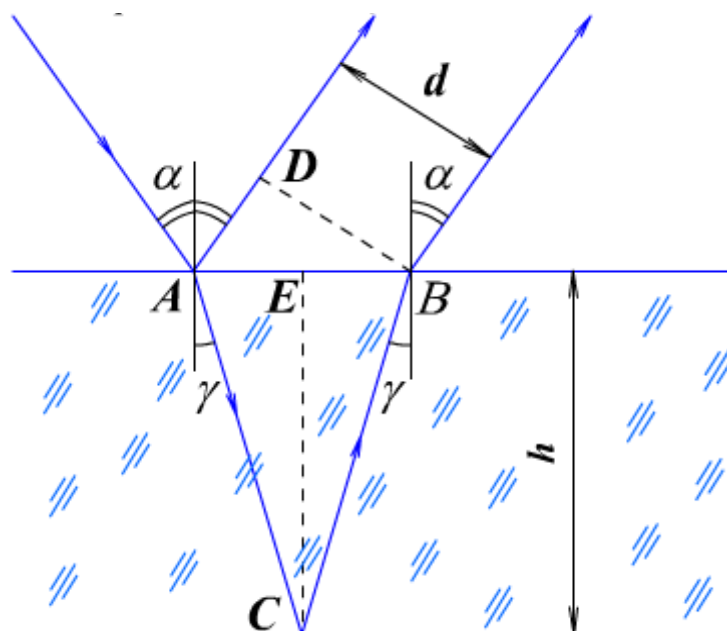
9. Светящуюся точку, находящуюся в среде с показателем преломления n_1 , рассматривают невооруженным глазом из среды с показателем преломления n_2 . Каково будет кажущееся расстояние точки от границы раздела сред, если точка находится от этой границы на расстоянии h_1 , а глаз расположен так, что в него попадают лучи, падающие на границу раздела под небольшими углами? Наблюдатель находится в оптически более плотной среде ($n_1 < n_2$).



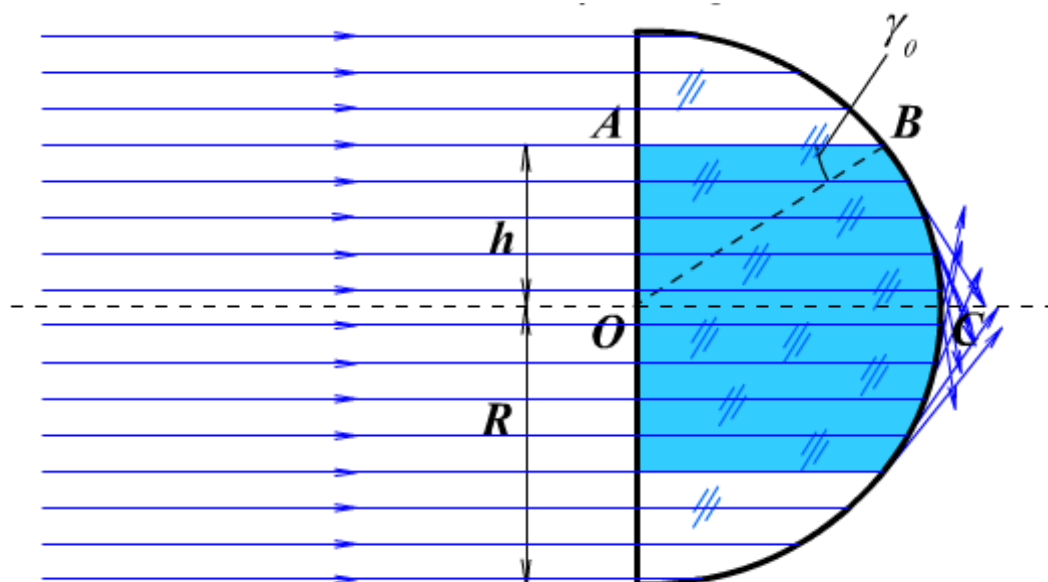
10. В сосуд налиты две несмешивающиеся жидкости с показателями преломления $n_1 = 1,3$ и $n_2 = 1,5$. Сверху находится жидкость с показателем преломления n_1 . Толщина ее слоя $h_1 = 5$ см. На каком расстоянии от поверхности жидкости будет казаться расположенным дно сосуда, если смотреть на него сверху через обе жидкости?



11. На плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n падает луч света под углом α , часть света отражается, а часть, преломившись, проходит в пластинку, отражается от ее нижней поверхности и, преломившись вторично, выходит из нее. Расстояние между лучами d . Определить толщину пластинки h .



12. Перпендикулярно к плоскости поверхности стеклянного полуцилиндра радиусом R падают световые лучи. Какой по толщине световой слой проникает через полуцилиндр? Показатель преломления стекла n .



13. Длинная очень тонкая нить-световод изготовлена из прозрачного материала с показателем преломления n . Один из концов нити прижат к источнику рассеянного света S . Другой конец нити размещен на расстоянии L от экрана. Найти диаметр D светового пятна на экране. Считать, что диаметр световода $d \ll D$.

