

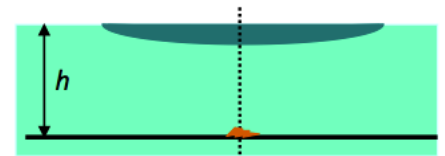
Обобщённая формула линзы

ЗАДАЧА 1. Тонкая линза расположена на плоской границе раздела среды a с показателем преломления n_a и среды b с показателем преломления n_b . Фокусное расстояние линзы для лучей, идущих в направлении $a \rightarrow b$, равно f . Предмет находится в среде a . Теми же буквами a и b обозначим, как обычно, расстояния от линзы до предмета и изображения соответственно (подчеркнём, что изображение не обязательно расположено в среде b). Докажите, что справедлива *обобщённая формула линзы*:

$$\frac{n_a}{a} + \frac{n_b}{b} = \frac{n_b}{f}.$$

ЗАДАЧА 2. («Покори Воробьёвы горы!», 2018, 10–11)

Однажды профессор Челленджер производил наблюдения за обитателями пруда с чистой водой. При этом он использовал плосковыпуклую тонкую линзу, фокусное расстояние которой в воздухе равнялось $F = 30$ см. Линза размещалась на поверхности воды (см. рисунок).



Профессор рассматривал мелкий объект, находившийся точно под центром линзы на глубине $h = 63$ см. С каким поперечным увеличением был виден объект? Известно, что показатель преломления стекла, из которого изготовлена линза, $n_{\text{л}} = 2$, показатель преломления воды $n \approx \sqrt{2} \approx 1,414$.

$$\mathcal{L}'\mathcal{L} \approx \frac{y(u-vu) - \mathcal{L}u(1-vu)}{\mathcal{L}u(1-vu)} = \mathcal{L}$$