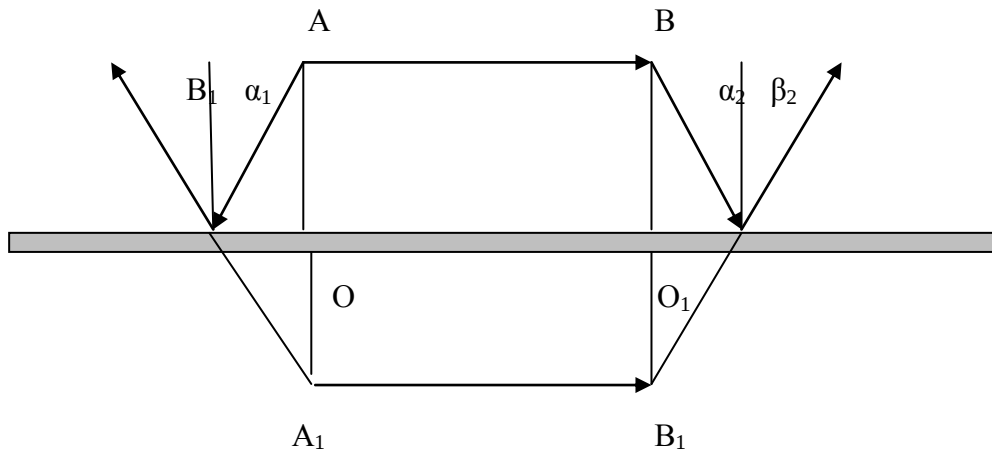


Метод дзеркальних зображень

Метод дзеркальних зображень заснований на побудові зображень предметів у плоских дзеркалах. Цим методом можна розв'язати задачі кінематики, електростатики, оптики.

Перш за все нагадаємо, як будуються зображення у плоскому дзеркалі. На малюнку показано зображення A_1B_1 предмета AB у плоскому дзеркалі OO_1 . При цьому кут падіння α_1 рівний куту відбивання, $\alpha_2 = \beta_2$; $AO = A_1O$; $BO_1 = B_1O_1$. Крім того, плоске дзеркало змінює «ліво» на «право». Цю властивість дзеркальних зображень використовують в оптиці та електростатиці і не має значення у кінематиці.



Задача 1.автомобіль, що знаходиться на відстані L від бетонної стіни і рухається від неї зі швидкістю v , відправляє короткий звуковий сигнал. Яку відстань пройде автомобіль до зустрічі з відбитим звуковим сигналом? Швидкість звуку U .

Складність даної задачі заключається у знаходженні точки O_1 , відбившись від якої, звуковий сигнал «наздоганяє» автомобіль. Оскільки для звукового сигналу закон відбивання аналогічний світловому, побудуємо «зображення» A_1 автомобіля у бетонній стіні. При цьому $AO = A_1O$. нехай $AA_2 = x$ – шуканій величині. Тоді, з'єднав отримані точки A_1 та A_2 , знайдемо O_1 . Рівні кути позначені β . Зрозуміло, що шлях звукового сигналу AO_1A_2 рівний $A_1O_1A_2$. Тому за теоремою косинусів з ΔAA_1A_2 знайдемо x :

$$IA_1A_2I^2 = IAA_1I^2 + IAA_2I^2 - 2 IAA_1I IAA_2I \cos(90^\circ + \alpha)$$

$$\text{Врахуємо, що } A_1A = 2L; AA_2 = x; \cos(90^\circ + \alpha) = -\sin\alpha.$$

$$A_1A_2 = Ut = U \frac{x}{v}$$

Остаточню

$$X = \frac{2L(vs\sin\alpha + \sqrt{U^2 - v^2\cos^2\alpha})}{U^2 - v^2}$$

Задача 2. Два хлопчика стоять на відстані r_1 та r_2 від бетонної стіни і на відстані r один від одного. Один із хлопчиків говорить речення, інший чує спів падання його закінчення з початком луни. Знайти тривалість звучання речення. Швидкість звуку U .

Тривалість звучання речення рівна різниці часу проходження звуку за двома шляхами 102 і 12

$$t = \frac{\sqrt{(r_1+r_2)^2 + r^2} - \sqrt{(r_1-r_2)^2 + r^2}}{U} = \frac{\sqrt{r^2 + 4r_1r_2} - r}{U}$$

