

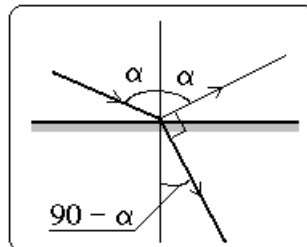
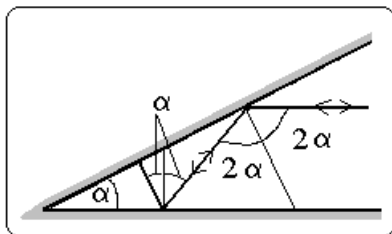
ЗАВДАННЯ 3. Відбивання та заломлення світла. Приклади
Вказівка. Спробуйте спочатку самостійно розв'язати задачу,
а потім ознайомтесь з розв'язком.

Варіант 1

1. Світловий промінь падає на одне із двох плоских дзеркал, що складають гострий двогранний кут 30° , у площині, перпендикулярній дзеркалам. Відбившись від дзеркал 5 разів, промінь виходить в зворотному напрямку. Визначити кут падіння променя.
2. При якому куті падіння світла з повітря у воду частково відбитий і заломлений промені взаємно перпендикулярні? Показник заломлення води 1,33.
3. Промінь світла падає на плоскопаралельну скляну пластинку під кутом 60° . Яка товщина пластинки, якщо при виході з неї промінь змістився на 20 мм? Показник заломлення скла 1,5.
4. Промінь світла падає на тригранну призму з кварцового скла під кутом 36° . Заломлюючий кут призми 40° . Під яким кутом промінь вийде з призми, і який його кут відхилення від попереднього напрямку, якщо показник заломлення скла 1,54?
5. Зображення предмета, розташованого на відстані 50 см від увігнутого сферичного дзеркала, є збільшеним у 3 рази. Визначити радіус кривизни поверхні дзеркала.

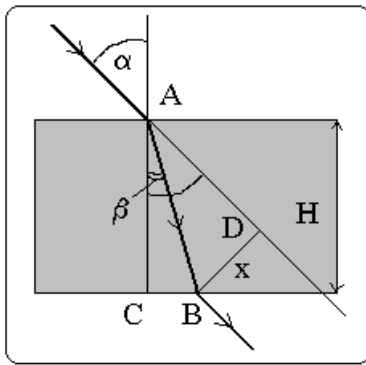
Розв'язки
Варіант 1

1. $\beta = 2\alpha = 60^\circ$. Слід розглянути зворотний хід променя, який починається після перпендикулярного падіння променя на дзеркало. Див. мал.



2. $\alpha = \arctg n \approx 53^\circ$. Див. мал. За законом заломлення $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin \alpha}{\sin(90^\circ - \alpha)} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$

3. $H = 40 \text{ мм}$

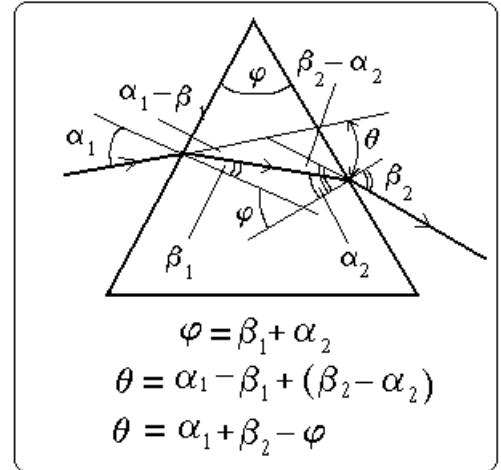
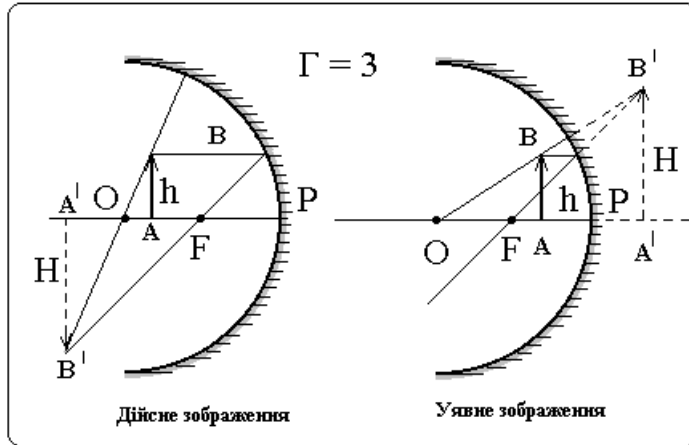


$$H = AB \cos \beta \quad AB = \frac{x}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{x}{\sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta}$$

$$H = \frac{x}{\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} \quad \text{За законом заломлення } \sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{\sin \beta}{\sqrt{1 - \sin^2 \beta}} = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}$$

4. $\beta_2 = 27,4^\circ$, $\theta = 23,4$. Див. мал.



5. Слід розглянути варіанти дійсного і уявного зображення. Див. мал.

Для дійсного зображення за формулою сферичного дзеркала

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{2}{R} \quad \text{так як збільшення } \Gamma = \frac{f}{d}, \text{ то } R = \frac{2\Gamma d}{\Gamma + 1} = 0,75 \text{ м}$$

При уявному зображенні знак перед відстанню до нього зміниться на протилежний

$$R = \frac{2\Gamma d}{\Gamma - 1} = 1,5 \text{ м}$$