Урок 26 Розв'язування задач за темою «Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Закони заломлення світла»

Мета уроку: закріпити знання за темою «Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Закони заломлення світла», продовжити формувати навички та вміння розв'язувати фізичні задачі, застосовуючи отримані знання.

Хід уроку

Бесіда за питаннями

- 1. Які досліди підтверджують явище заломлення світла на межі поділу двох середовищ?
 - 2. Який кут називають кутом заломлення?
 - 3. Сформулюйте закони заломлення світла.
 - 4. У чому причина заломлення світла?
 - 5. Що показує відносний показник заломлення?
- 6. Як швидкість поширення світла пов'язана з оптичною густиною середовища?
 - 7. Дайте означення абсолютного показника заломлення.
- 8. Порівняйте оптичні густини середовищ, якщо кут заломлення світла менший за кут падіння; більший за кут падіння.

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Чи можна створити плащ-невидимку, як у Гаррі Поттера?

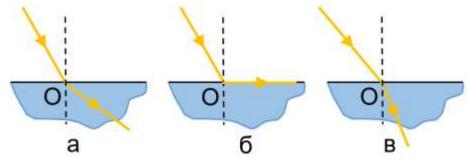
Так, можна. Коли ми бачимо об'єкт, ми бачимо видиме світло, яке відбивається від об'єкта. Винайдений плащ-невидимка не відбиває світло, а заломлює його таким чином, що світло огинає плащ і йде далі, не відбиваючись від його поверхні. Виходить, людина не бачить відбитого світла, і об'єкт у плащі стає невидимим.



2. Для чого скло автомобільних фар роблять не гладким, а рифленим, що складається ніби з маленьких тригранних призм?

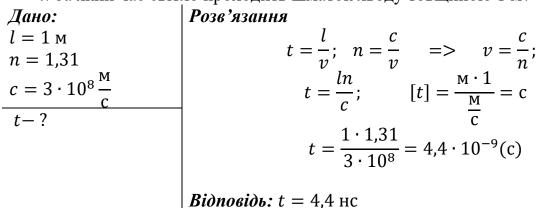
Набір призмочок, з яких складається скло, збирає світло лампи і відхиляє його вниз на дорогу.

3. Промінь світла падає на межу між повітрям та склом. Який рисунок правильний?

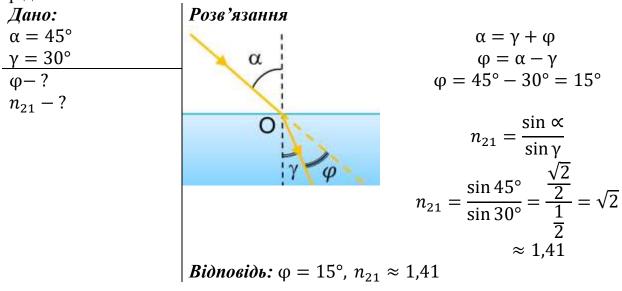


Правильний рисунок в. Тому що, якщо промінь світла переходить у середовище з більшою оптичною густиною (тобто швидкість світла зменшується: $v_2 < v_1$), то кут заломлення є меншим від кута падіння: $\gamma < \alpha$;

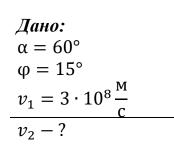
4. За який час світло проходить шматок льоду товщиною 1 м?

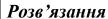


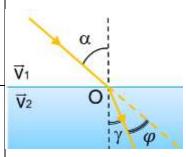
5. Світловий промінь переходить із повітря у прозору рідину. Якщо кут падіння променя становить 45°, то кут заломлення дорівнює 30°. На який кут відхиляється промінь від початкового напряму? Знайдіть показник заломлення рідини.



6. Промінь світла падає під кутом 60° з повітря на поверхню деякого прозорого середовища. Заломлений промінь змістився на 15° щодо свого початкового напрямку. Визначте швидкість поширення світла в другому середовищі, якщо у повітрі швидкість світла $3 \cdot 10^{8}$ м/с.







$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\alpha = \gamma + \phi \quad => \quad \gamma = \alpha - \phi$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha - \varphi)} = \frac{v_1}{v_2}$$
$$v_2 = \frac{v_1 \cdot \sin(\alpha - \varphi)}{\sin \alpha}$$

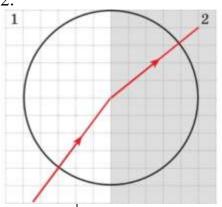
$$[v_2] = \frac{\frac{M}{C} \cdot 1}{1} = \frac{M}{C}$$

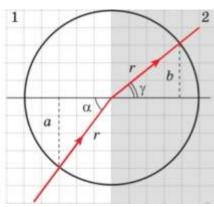
$$v_2 = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot \sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\approx 2,45 \cdot 10^8 \left(\frac{M}{C}\right)$$

Bidnosids: $v_2 = 2,45 \cdot 10^8 \frac{M}{c}$

8. Світловий промінь переходить із середовища 1 у середовище 2 (рис. а). Швидкість поширення світла в середовищі 1 становить $2,4 \cdot 10^8$ м/с. Визначте абсолютний показник заломлення середовища 2 і швидкість поширення світла в середовищі 2.





Дано:

$$v_{1} = 2.4 \cdot 10^{8} \frac{M}{c}$$

$$c = 3 \cdot 10^{8} \frac{M}{c}$$

$$n_{2} - ?$$

$$v_{3} - ?$$

Розв'язання

За означенням абсолютного показника заломлення:

$$n_2 = \frac{c}{v_2}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} \qquad => \qquad v_2 = \frac{v_1 \cdot \sin \gamma}{\sin \alpha}$$

Із рисунка б бачимо (r – радіус кола):

$$\sin \propto = \frac{a}{r}; \qquad \sin \gamma = \frac{b}{r}$$

$$\sin \propto = \frac{4}{5} = 0.8; \qquad \sin \gamma = \frac{3}{5} = 0.6$$

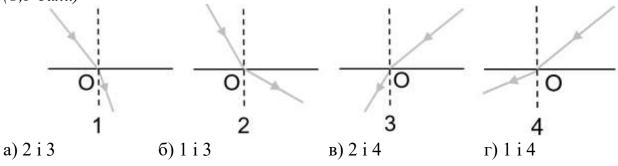
$$\begin{aligned} v_2 &= \frac{2.4 \cdot 10^8 \cdot 0.6}{0.8} = 1.8 \cdot 10^8 \left(\frac{^{\rm M}}{^{\rm c}}\right) \\ n_2 &= \frac{3 \cdot 10^8}{1.8 \cdot 10^8} \approx 1.67 \\ \textit{Bidnoeids:} \ n_2 &\approx 1.67; \ v_2 = 1.8 \cdot 10^8 \frac{^{\rm M}}{^{\rm c}} \end{aligned}$$

ДОМАШН€ ЗАВДАННЯ

Повторити § 12, Вправа № 12 (4, 5, 7) Виконати самостійну роботу Виконане Д/з відправте на Нитап, Або на елетрону адресу Kmitevich.alex@gmail.com

Самостійна робота з теми «Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Закон заломлення світла»

- 1. Як розташовані падаючий промінь, перпендикуляр до границі поділу двох середовищ, побудований у точці падіння променя, і відбитий промінь? (1,5 бали)
- а) Лежать на одній поверхні
- б) Лежать на одній прямій
- в) Лежать на одному промені
- г) Лежать в одній площині
- 2. Якщо кут падіння збільшиться, як зміниться кут заломлення? (1,5 бали)
- а) Не зміниться
- б) Зменшиться
- в) Збільшиться
- г) Інша відповідь
- 3. На яких рисунках зображено промінь світла, що переходить із середовища з більшою оптичною густиною в середовище з меншою оптичною густиною? (1,5 бали)



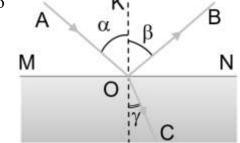
- 4. Визначте абсолютний показник заломлення середовища, в якому світло поширюється зі швидкістю $2 \cdot 10^8$ м/с. (1,5 бали)
- 5. Установіть відповідність між фізичним поняттям та його зображенням на рисунку. (З бали)

а) Границя поділу двох середовищ 1. а

б) Відбитий промінь 2. *MN*

в) Кут падіння 3. *ОВ*

г) Кут заломлення 4. ү 5. *AO*



6. Знайдіть кут падіння світла і показник заломлення рідини, якщо кут заломлення 45° , а кут між падаючим променем та заломленим дорівнює 165° . (З бали)