

Урок 31. Розв'язування задач

Мета: продовжити формувати навички та вміння учнів розв'язувати фізичні задачі, застосовуючи отримані знання.

Очікувані результати: учні повинні вміти розв'язувати задачі різних типів із теми «Світлові явища».

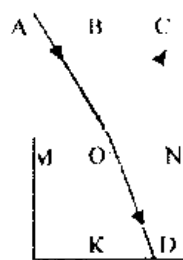
Хід уроку

1. Вчимося розв'язувати задачі.

Приклад розв'язку завдань для тематичного контролю

Рівень А (початковий)

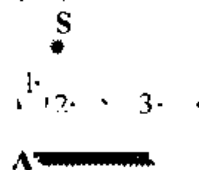
- Зображення предмета у плоскому дзеркалі...
а) ...уявне; б) ...дійсне; в) ...збільшене; г) ...зменшене.
- Яке з нижче наведених джерел світла природне?
а) екран телевізора; б) полярне сяйво;
в) лампочка; г) прожектор.
- Світловий промінь падає на межу поділу двох оптично прозорих середовищ (мал. 1). Вказати кут заломлення променя.
а) $\angle AOB$; б) $\angle BOC$; в) $\angle KOD$; г) $\angle DON$.



Мал. 1

Рівень В (середній)

- За допомогою збиральної лінзи на екрані одержали дійсне, обернене, однакове за розмірами зображення предмета. Де розміщений предмет?
а) між лінзою і фокусом; б) між фокусом і подвійним фокусом;
в) у подвійному фокусі; г) за подвійним фокусом.
- На малюнку 2 зображено лампочку S і дзеркало A. В яких точках може перебувати спостерігач, щоб бачити зображення лампочки у дзеркалі?
а) лише в т. 1; б) лише в т. 2;
в) лише в т. 3; г) в т. 1 і 3; д) в т. 1, 2 і 3.
- Визначити фокусну відстань лінзи, оптична сила якої $-2,5$ дптр.



Мал. 2

Рівень С (достатній)

- Зображення предмета знаходиться на відстані 20 см від лінзи, оптична сила якої 10 дптр. Визначити фокусну відстань лінзи і відстань від предмета до лінзи.
- Світло падає з повітря у середовище, швидкість поширення світла у якому $1,25 \cdot 10^8$ м/с. Кут падіння світлового променя становить 30° . Визначити кут заломлення та абсолютний показник заломлення середовища. Швидкість світла в повітрі вважати рівною $3 \cdot 10^8$ м/с.

Рівень D (високий)

- Світловий промінь падає на скляну пластинку під кутом 54° . Промінь, який вийшов з пластинки, виявився зміщеним відносно падаючого променя на 2 см. Яка товщина пластинки?
- Над центром круглого басейну радіусом 5 м, залитого до країв водою, на висоті 3 м над поверхнею води висить лампа. На яку відстань від краю басейна може відійти людина, зріст якої 1,8 м, щоб все ще бачити зображення лампи у воді?

Рівень А (початковий)

1. а

2. б

3. в

Рівень В (середній)

1. в

2. д

3.

Розв'язання $F = ?$ $D = -2,5$ дптрОптична сила лінзи обчислюється за формулою $D = \frac{1}{F}$.Звідси $F = \frac{1}{D}$. Підставивши значення фізичних величин,отримаємо: $F = \frac{1}{-2,5 \text{ дптр}} = -0,4 \text{ м}$.**Рівень С (достатній)**

1.

Розв'язання $F = ?$, $d = ?$ $f = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$
 $D = 10$ дптрФокусну відстань знаходимо з формули $F = \frac{1}{D}$. Післяпідстановки $F = \frac{1}{10 \text{ дптр}} = 0,1 \text{ м}$.

Для знаходження відстані від предмета до лінзи запишемо

формулу тонкої лінзи: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$. Звідси $\frac{1}{d} = \frac{f - F}{fF}$, $d = \frac{fF}{f - F}$. Підставивши значення фізичних величин,отримаємо: $d = \frac{0,2 \text{ м} \cdot 0,1 \text{ м}}{0,2 \text{ м} - 0,1 \text{ м}} = 0,2 \text{ м}$.

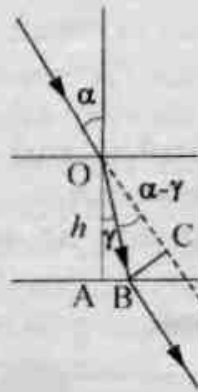
2.

Розв'язання $\gamma = ?$, $n = ?$ $v_2 = 1,25 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ $\alpha = 30^\circ$ $v_1 = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ За означенням показника заломлення $n = \frac{v_1}{v_2}$. Післяпідстановки $n = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1,25 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 2,4$.Згідно закону заломлення $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$. Звідси $\sin \gamma = \frac{\sin \alpha}{n}$ Після підстановки $\sin \gamma = \frac{\sin 30^\circ}{2,4} = \frac{0,5}{2,4} \approx 0,2$.З таблиць синусів знаходимо, що $\gamma \approx 12^\circ$.

Рівень D (високий)

1.

$h=?$
$n=1,6$
$\alpha=54^\circ$
$BC=2\text{ см}$



Розв'язання

Закон заломлення: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$. Звідси

$$\sin \gamma = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0,8}{1,6} = 0,5. \quad \gamma = 30^\circ.$$

Промінь, що вийшов з пластинки, паралельний до падаючого. BC - зміщення променя. З трикутника OBC

$$OB = \frac{BC}{\sin(\alpha - \gamma)} = \frac{2\text{ см}}{\sin 24^\circ} = 5\text{ см}.$$

Товщина пластинки $h = OA = OB \cdot \cos \gamma = 5\text{ см} \cdot 0,86 = 4,3\text{ см}.$

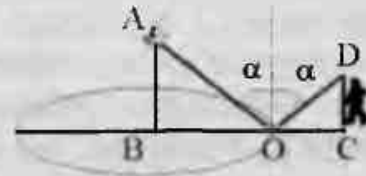
2.

$l=?$
$R=5\text{ м}$
$H=3\text{ м}$
$h=1,8\text{ м}$

Розв'язання

Зробимо схематичний малюнок:

На малюнку зображено граничний випадок, коли промені від лампи відбиваються від води біля самого краю басейну.



Трикутники ABO і DCO подібні. Співставимо позначення з умовою задачі: $AB=H$; $BO=R$; $CD=h$; $CO=l$. З подібності

трикутників $\frac{AB}{DC} = \frac{BO}{CO}$. Звідси $l = \frac{R \cdot h}{H}$. Підставивши значення

$$\text{фізичних величин, отримаємо: } l = \frac{5\text{ м} \cdot 1,8\text{ м}}{3\text{ м}} = 3\text{ м}.$$