



ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
И КОММУНИКАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Капустина Е.В.

# ФИЗИКА

СБОРНИК ЗАДАЧ С РЕШЕНИЯМИ

ОПТИЧЕСКИЕ  
ЯВЛЕНИЯ

8

# Урок №2.

## Отражение света.

### Задача №1.

При отражении человека в плоском зеркале правая и левая сторона меняются своими местами. Почему?



### Решение.

На самом деле зеркало не меняет правую сторону человека на левую сторону. Это обман зрения, вызванный симметрией тела человека относительно вертикальной оси. Изображение правой руки кажется человеку левой рукой зеркального двойника не потому, что это изображение переместилось на левую сторону, а потому что зеркальный двойник представляется человеку повернутым к нему лицом, то есть смотрит сравнительно с человеком в противоположную сторону.

### Задача №2.

Профессия металлурга связана с тяжелым физическим трудом и предполагает контакт с раскаленным металлом – его горячее «дыхание» буквально обжигает человека. Главными качествами, которыми должна обладать форма работников горячих цехов, трубопрокатных, литейных и прочих заводов, являются огнестойкость и жаростойкость. Казалось бы, что для облегчения труда костюмы сталеваров, горновых, прокатчиков и других специалистов должны изготавливаться из материалов с низкой теплопроводностью. Между тем спецодежда металлургов часто покрывается тонким слоем металла – великолепного проводника тепла.

С какой целью так поступают?

**Решение.**

Передача тепла от раскаленного металла к человеку происходит главным образом через излучение. Максимум энергии излучения при температуре плавления металла несут инфракрасные лучи, которые, как и другие электромагнитные волны, сильно отражаются металлами. С целью отражения излучения одежду сталеваров металлизуют.

**Задача №3.**

Что такое перископ? Каково его назначение?

**Решение.**

Перископ (в переводе с древнегреческого — «вокруг» и «смотрю») — это оптический прибор для наблюдения из укрытия. Простейшая форма перископа — труба, на обоих концах которой закреплены зеркала, наклоненные относительно оси трубы на  $45^\circ$  для изменения хода световых лучей.

На подводных лодках перископы применяются для наблюдения из подводного положения (с «перископной глубины») за навигационной обстановкой на поверхности моря и для обнаружения летательных аппаратов противника. Их перископные трубы порой достигают 10 метров в длину. При погружении на большую глубину выступающие трубы перископов втягиваются в корпус лодки. В танках также присутствуют перископы, через которые экипаж осматривает местность.

Развитие волоконной оптики привело к созданию других видов перископов, которые позволяют врачам осмотреть человеческое тело изнутри без необходимости выполнения хирургических операций. Такие типы перископы называются эндоскопами и они просто незаменимы в современной медицине.

**Задача №4.**

Два луча падают на зеркало. Угол падения первого луча равен  $40^\circ$ , а угол падения второго луча равен  $60^\circ$ . Найдите соответствующие углы отражения и постройте чертеж для каждого случая.

**Решение.**

Дано:

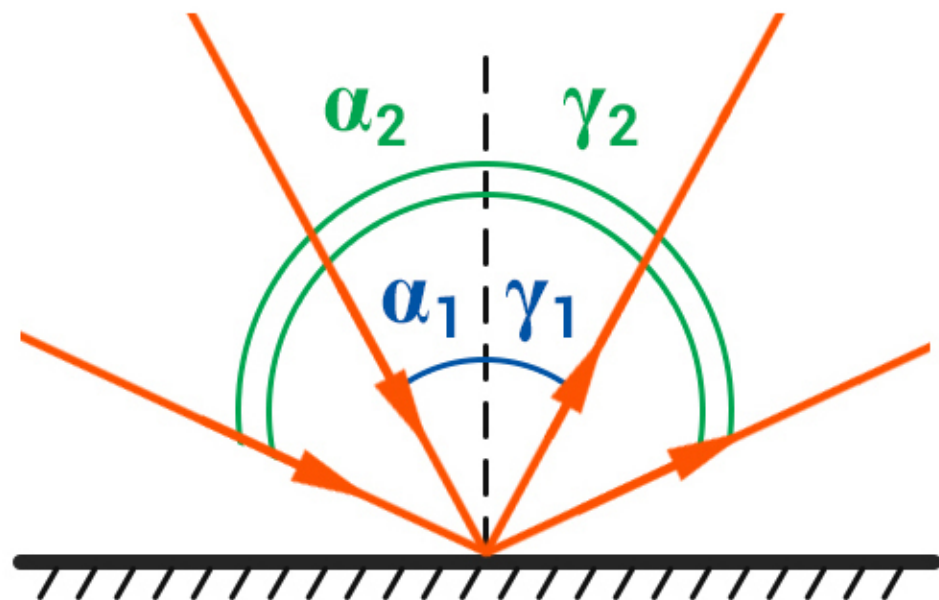
$\alpha_1 = 40^\circ$

$\alpha_2 = 60^\circ$

 $\gamma_1, \gamma_2 - ?$ 

Решение.

Закон отражения света:  $\alpha = \gamma \Rightarrow \alpha_1 = \gamma_1 = 40^\circ \Rightarrow \alpha_2 = \gamma_2 = 60^\circ$ .



Ответ:  $\gamma_1 = 40^\circ$ ;  $\gamma_2 = 60^\circ$ .

**Задача №5.**

Солнечный свет падает на зеркальную поверхность под углом  $60^\circ$  к горизонту. Как надо расположить плоское зеркало, чтобы направить луч горизонтально?

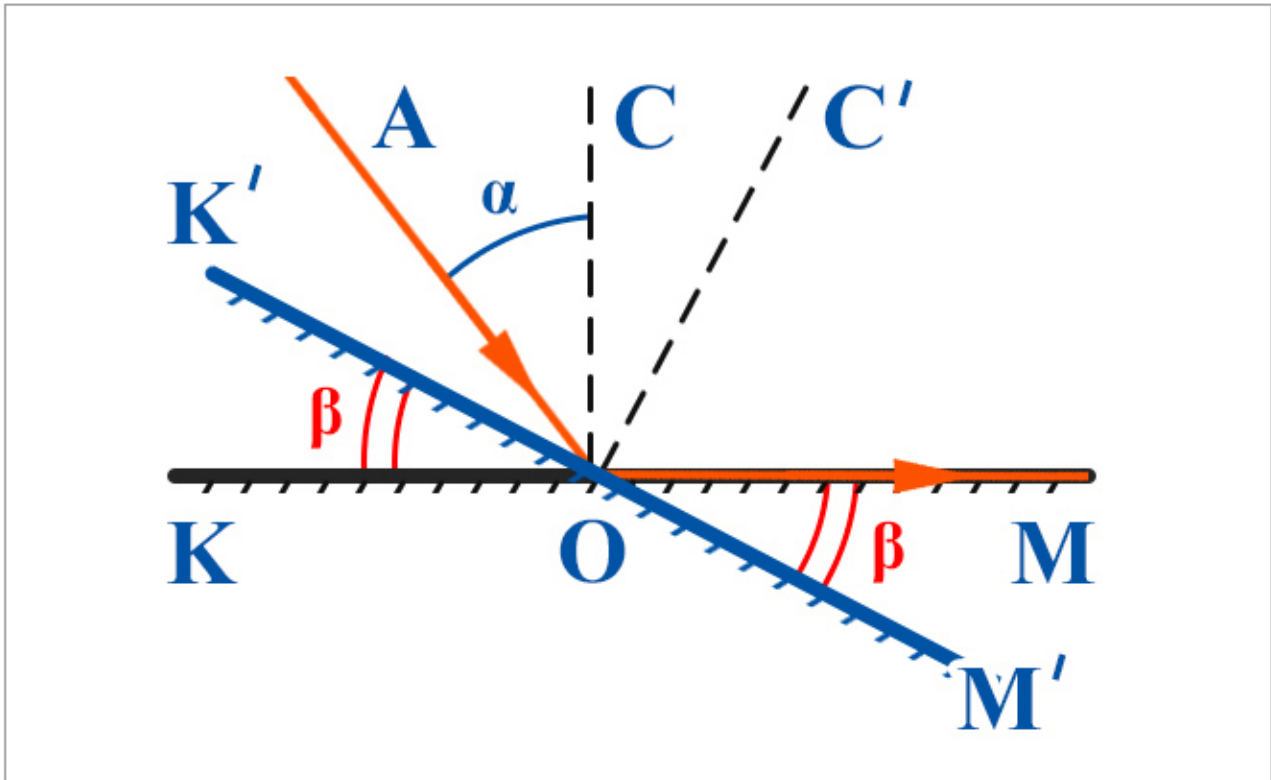
Рассмотрите два случая.



**Решение.**

По условию задачи солнечный свет падает на зеркальную поверхность под углом  $60^\circ$  к горизонту. Угол падения  $\alpha$  равен:  $\alpha = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ .

**Случай 1.** Плоскость зеркала необходимо развернуть так, чтобы отраженный луч распространялся горизонтально.



Определим угол  $\beta$ , под которым необходимо расположить плоское зеркало относительно горизонтальной поверхности.

При повороте зеркала на угол  $\beta$  относительно горизонтальной поверхности направление падающего луча  $OA$  не изменяется, а отраженный луч  $OM$  распространяется горизонтально.

Учтём, что:  $\angle SOM = 90^\circ$  – прямой угол;  $\angle K'OM' = 180^\circ$  – развёрнутый угол.

Тогда угол  $AOM$  между падающим лучом  $OA$  и отраженным лучом  $OM$  равен сумме величин углов:  $\angle AOM = \angle AOC + \angle SOM = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ$ .

Учтём также, что  $\angle K'OA = \angle MOM'$  как углы между зеркальной поверхностью и падающим лучом, зеркальной поверхностью и отраженным лучом.

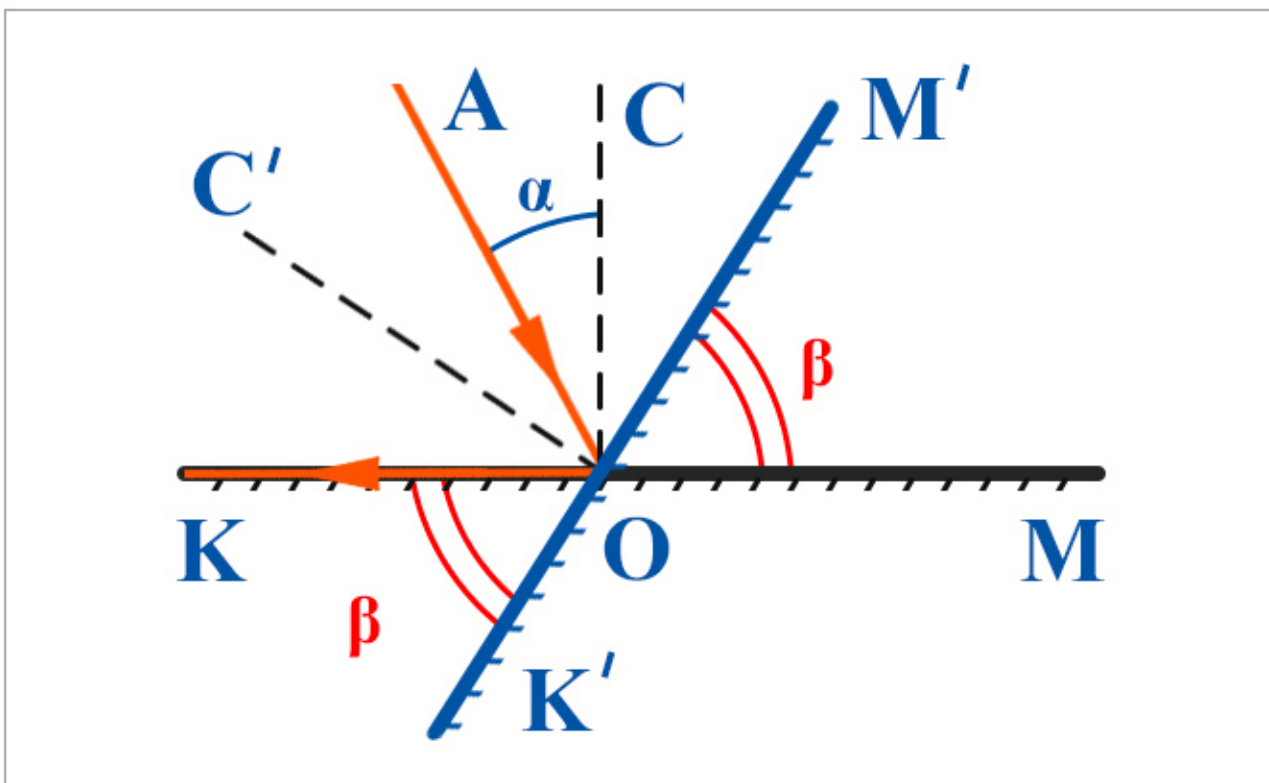
$\angle KOK' = \angle MOM'$ , так как эти углы вертикальные.

Поэтому можно утверждать, что  $\angle KOK' = \angle MOM' = \angle K'OA = \beta$ .

Найдем угол  $\beta$  из равенства:  $120^\circ + 2\beta = 180^\circ$ ,  $2\beta = 180^\circ - 120^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ .

**Ответ:**  $\beta = 30^\circ$ .

**Случай 2.** Плоскость зеркала необходимо развернуть так, чтобы отраженный луч распространялся горизонтально (в сторону, противоположную случаю 1).



Определим угол  $\beta$ , под которым необходимо расположить плоское зеркало относительно горизонтальной поверхности.

При повороте зеркала на угол  $\beta$  относительно горизонтальной поверхности направление падающего луча  $OA$  не изменяется, а отраженный луч  $OK$  распространяется горизонтально.

Учтём, что  $\angle K'OM' = 180^\circ$  – развёрнутый угол.

Угол между падающим лучом  $OA$  и отраженным лучом  $OK$  равен  $60^\circ$  (по условию задачи). Перпендикуляр  $OC'$  делит угол  $AOK$  на два равных угла. Совместим перпендикуляр  $OC'$  с плоскостью зеркала.

Учтём также, что  $\angle AOM' = \angle KOK'$  как углы между зеркальной поверхностью и падающим лучом, зеркальной поверхностью и отраженным лучом.

$\angle KOK' = \angle MOM'$ , так как эти углы вертикальные.

Поэтому можно утверждать, что  $\angle KOK' = \angle MOM' = \angle AOM' = \beta$ .

Найдем угол  $\beta$  из равенства:  $60^\circ + 2\beta = 180^\circ$ ,  $2\beta = 180^\circ - 60^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ .

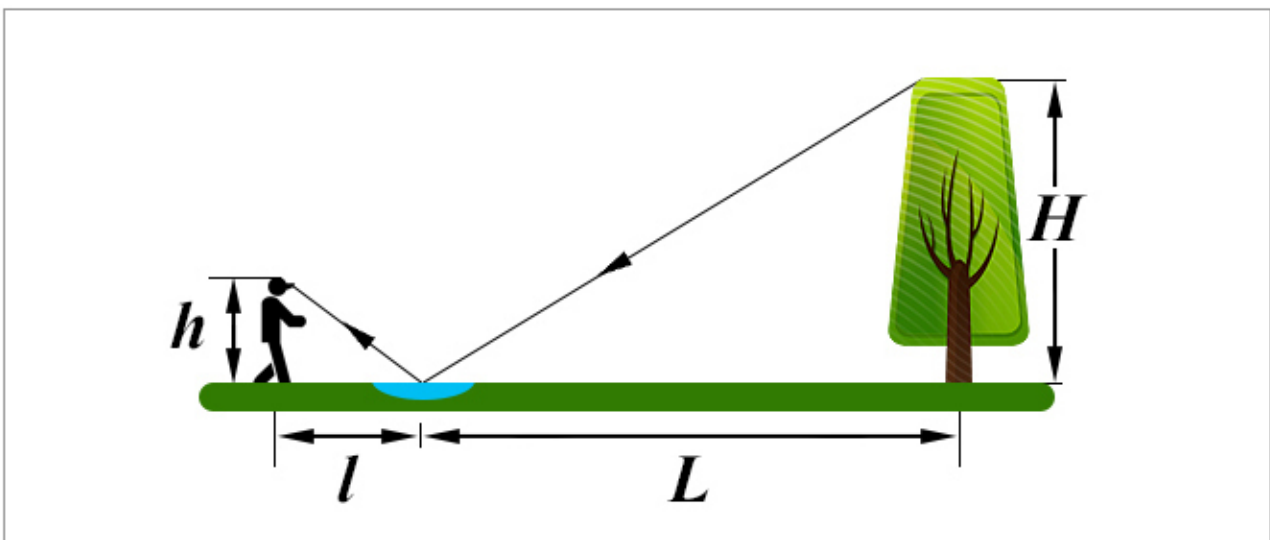
**Ответ:**  $\beta = 60^\circ$ .

### Задача №6.

Как измерить высоту предмета с помощью лужи или зеркала?

#### Решение.

Использование различных приборов, механизмов и приспособлений в наше время значительно упрощает жизнь современных людей. Но иногда возникают ситуации, когда нет возможности применить технические средства. Например, часто туристам требуется определить расстояние на местности, оценить размеры предметов для того, чтобы быстро превратить прибрежное дерево в мостик через быструю речку. Как правило, туристы не кладут в свои рюкзаки высотомеры.



Измерить высоту предмета можно с помощью лужи или зеркала.



Этот способ можно удачно применять после дождя, когда на земле появляется много лужиц. Вместо лужицы можно пользоваться зеркальцем, положенным горизонтально.

Измерение производят таким образом: находят невядалеке от измеряемого предмета лужицу и становятся около нее так, чтобы она помещалась между вами и предметом. После этого находят точку, из которой видна отраженная в воде вершинка предмета.

Измеряемый предмет, например дерево, будет во столько раз выше вас, во сколько расстояние от него до лужицы больше, чем расстояние от лужицы до вас.

$$\frac{H}{h} = \frac{L}{l}$$

$$H = \frac{(L \cdot h)}{l}$$

где  $H$  — высота дерева,  $L$  — расстояние от дерева до лужицы,  $h$  — высота (рост) человека,  $l$  — расстояние от человека до лужицы.