

第三讲 光的折射

在线课堂 实时互动 沟通有效 微笑无间

1. 为了保证课堂效果，请同学们打开摄像头，展现你的笑容和自信
2. 积极互动，每一次点击和发言都会成为你成长道路上的扎实脚印
3. 当下正在播放音乐，请将音量调节到合适大小
4. 课程中如有卡顿或者黑屏，可以退出重进或者切换线路
5. 若课上题板没有弹出，请点击题板重新获取

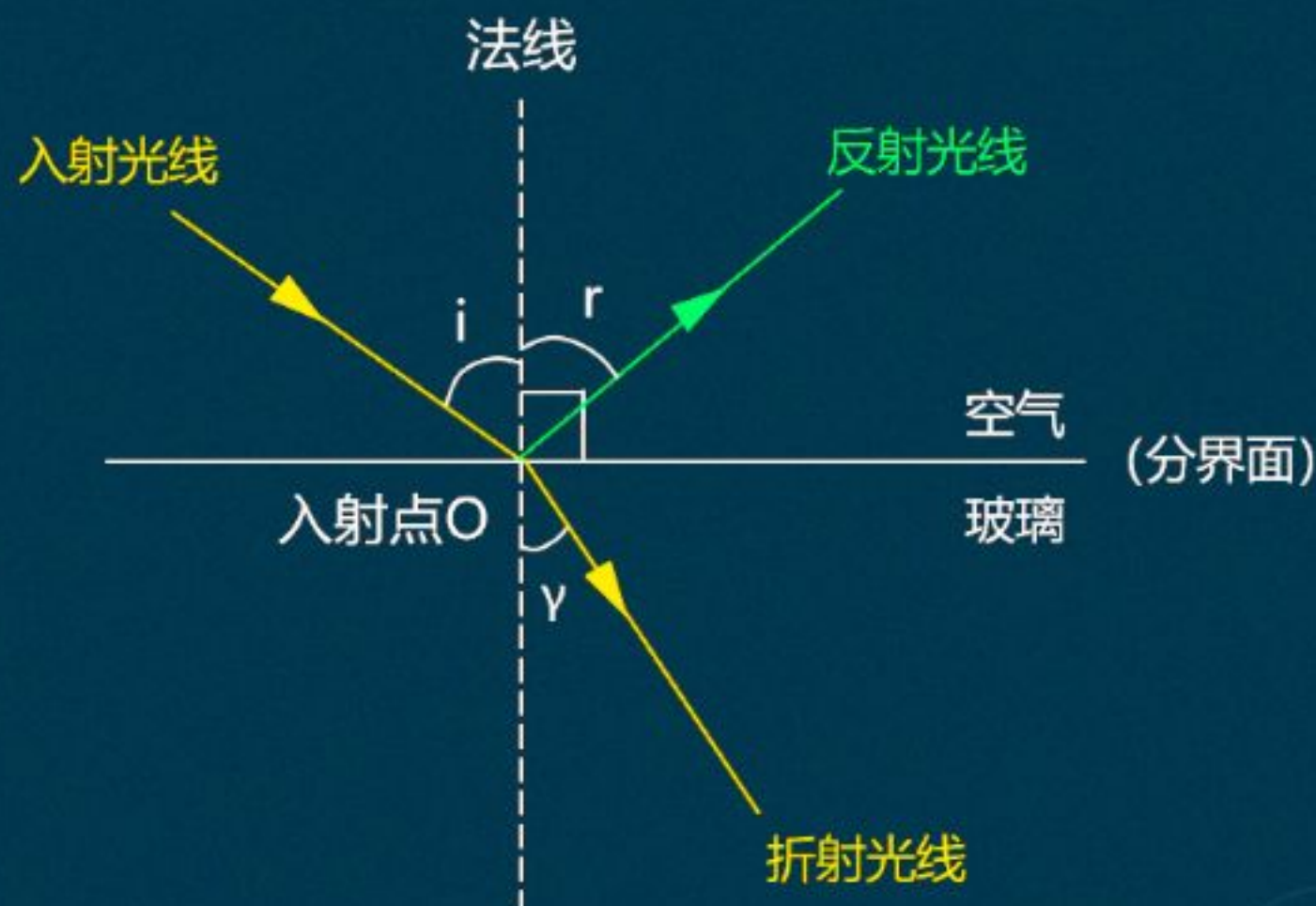
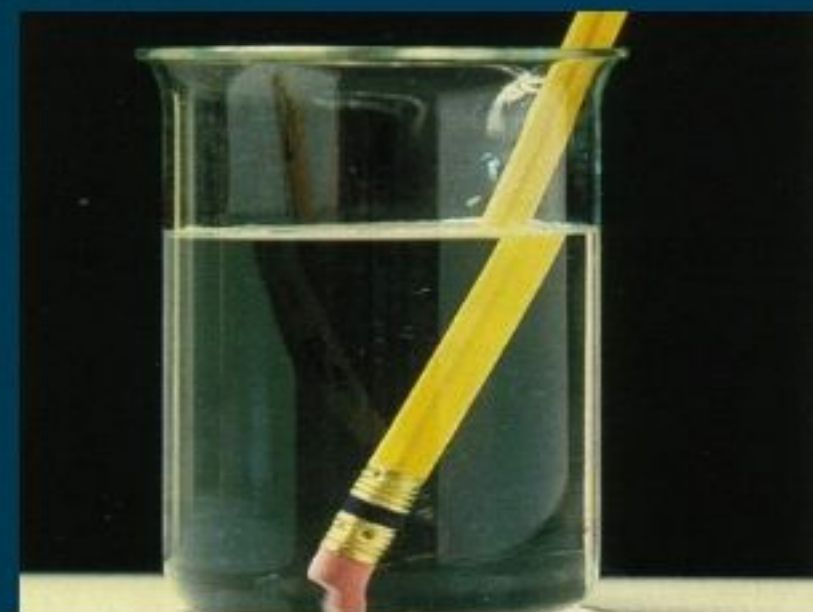
一 · 光的折射基础

考查频率



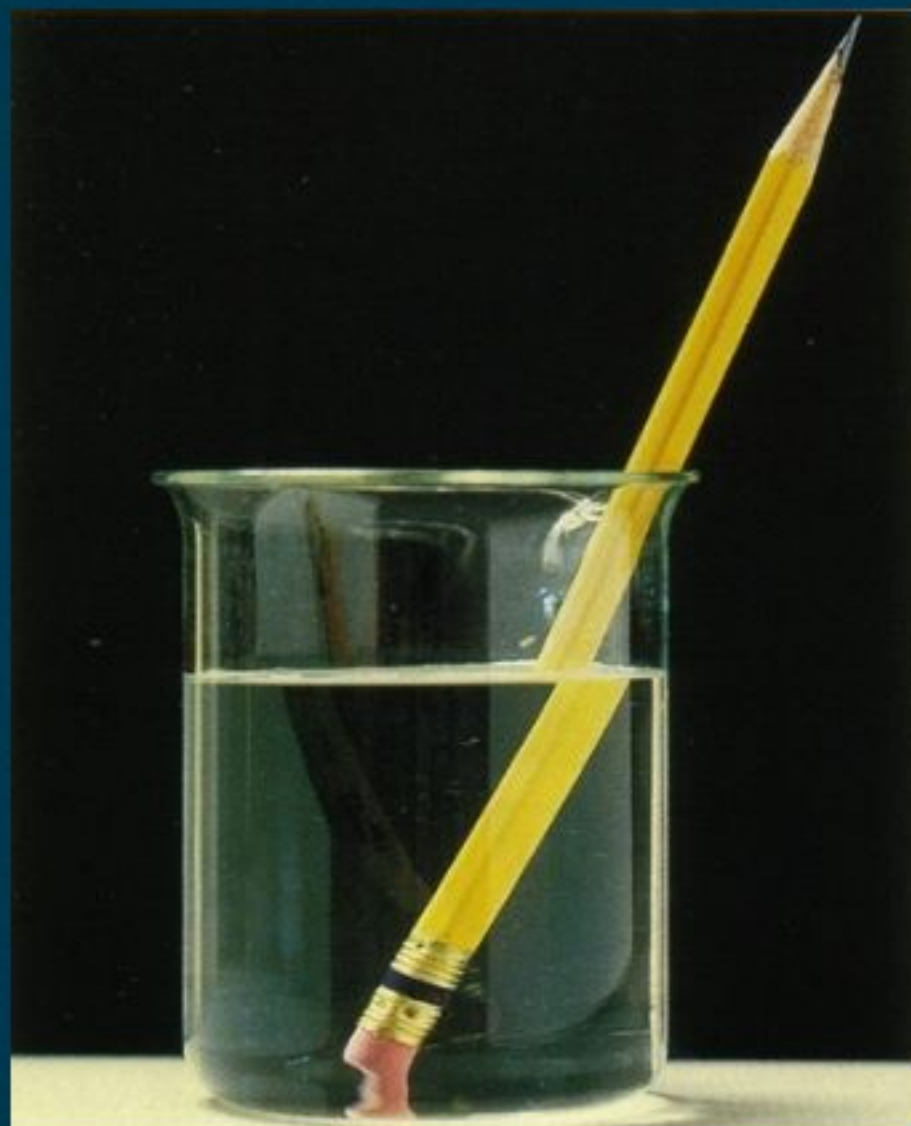
考查难度





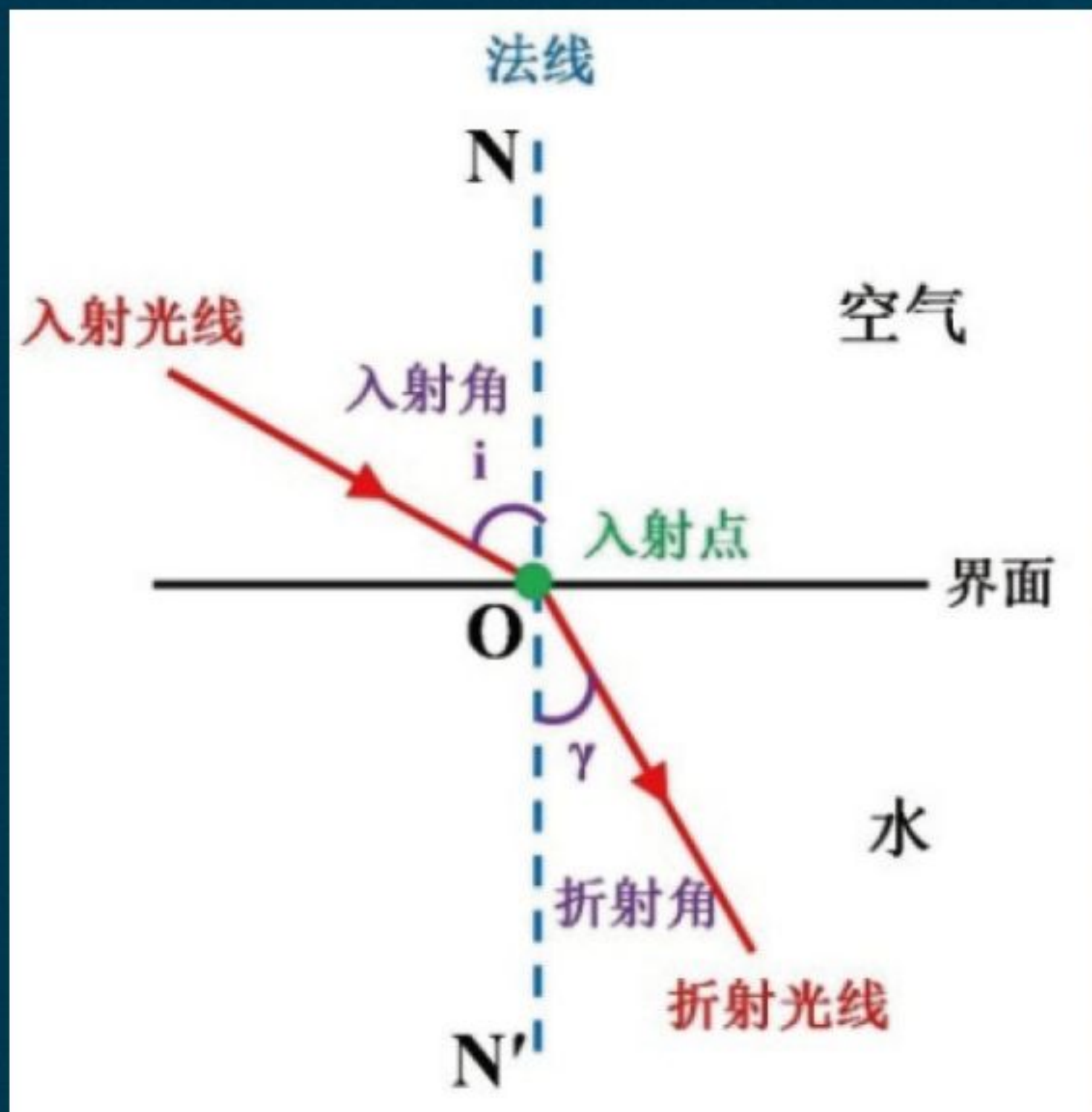
模块一 光的折射基础

1. 光的折射定义：光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向发生偏折的现象。



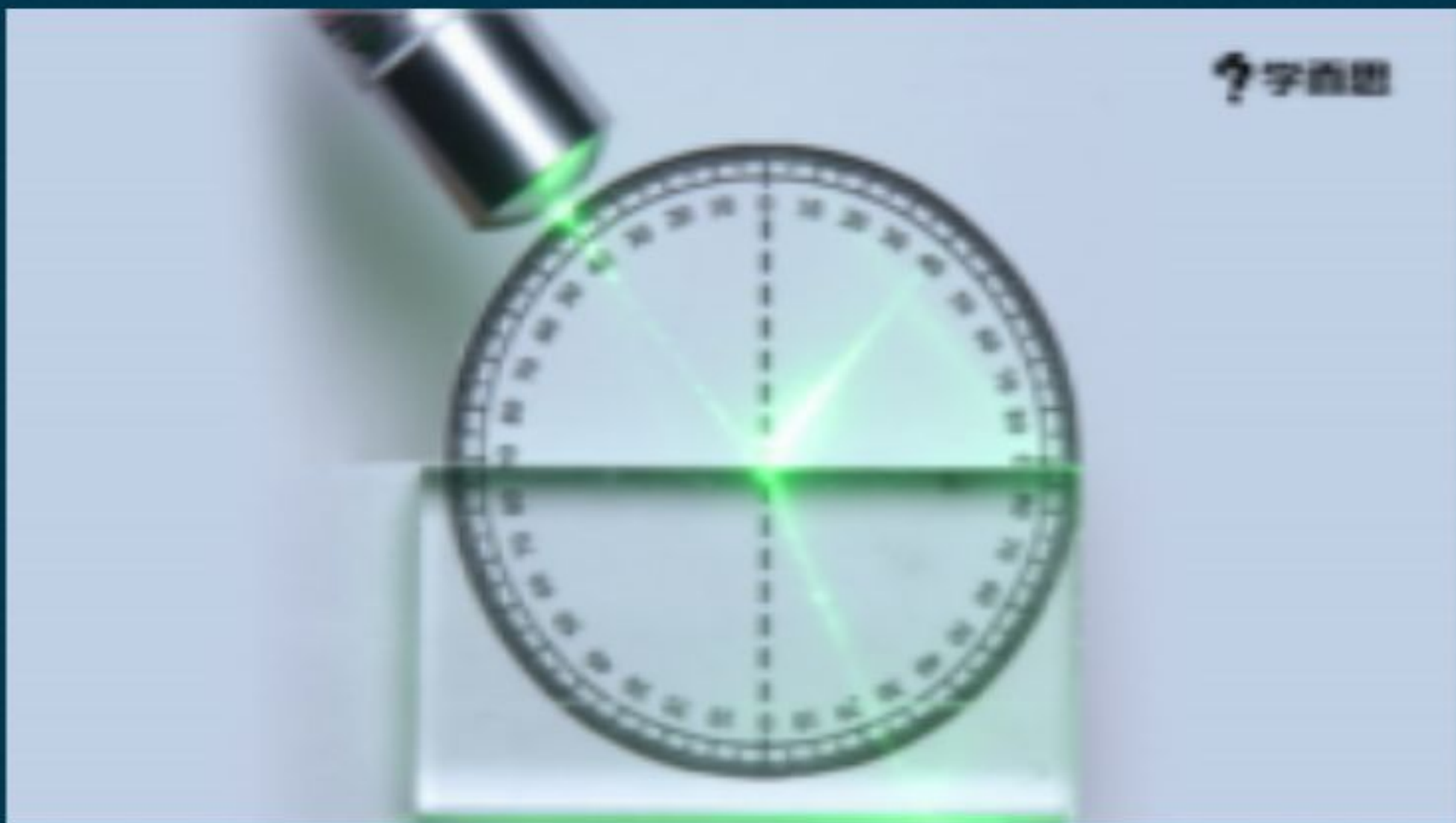
2. 物理模型

- ① 入射点：入射光线和界面的交点，用字母“O”表示；
- ② 法线：过入射点作与反射面垂直的直线，如NN'；
- ③ 入射角：入射光线与法线的夹角，如图中 $\angle i$ ；
- ④ 折射角：折射光线与法线的夹角，如图中 $\angle \gamma$ 。



3. 光的折射规律

- ① 在折射现象中，**折射光线**、法线、**入射光线**在____平面内。（_____）
- ② **折射光线**与**入射光线**分居法线的____。（_____）
- ③ 疏角____，密角____。



3. 光的折射规律

- ① 在折射现象中，**折射光线**、法线、**入射光线**在同一平面内。（**三线共面**）
- ② **折射光线**与**入射光线**分居法线的两侧。（**两线分居**）
- ③ 疏角大，密角小。

还记得光的反射定律么？



减小入射角，
折射角会____
增大入射角，
折射角会____

A 增大

B 减小



当光垂直于界面
射入时，光的传
播方向____发生
偏折。

A 会

B 不会

3. 光的折射规律

- ① 在折射现象中，**折射光线**、法线、**入射光线**在同一平面内。（**三线共面**）
- ② **折射光线**与**入射光线**分居法线的两侧。（**两线分居**）
- ③ 疏角大，密角小。



这里我们为什么强调的是**疏角和密角**，而不是**入射角和折射角**呢？



当光从空气斜射入水时，折射光线向法线偏折，**折射角** **入射角**。

当光从水斜射入空气时，折射光线向法线偏折，**折射角** **入射角**。

4. 在折射现象中光路是**可逆**的。

5. 介质中光

速介质**越致密**，光在这种介质中的**光速就越慢**，这种介质对光的**偏折能力越强**，光线就会**越靠近法线**。

光疏介质和光密介质是一个**相对概念**

 $>v$ $>v$ $>v$

反射现象中光路是不是可逆的呢？



在以下情景中，谁是光密介质？

1. 光从空气射入水中

A 空气 B 水

2. 光从空气射入玻璃中

A 空气 B 玻璃

3. 光从玻璃射入水中

A 玻璃 B 水

(1) 水中筷子折断

(2) 水中腿变短

(3) 叉鱼瞄准下方

(4) 日出日落

(5) 海市蜃楼

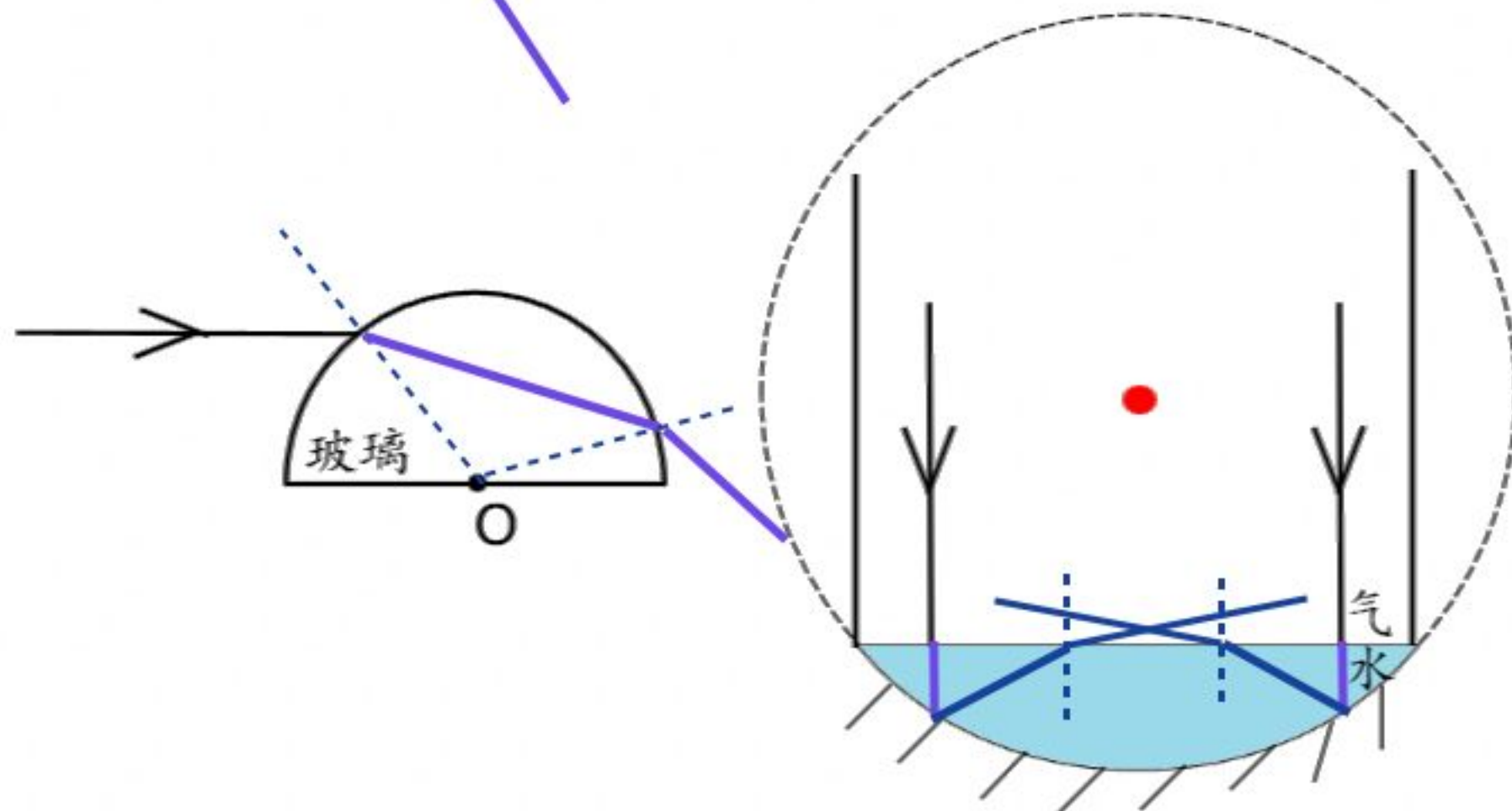
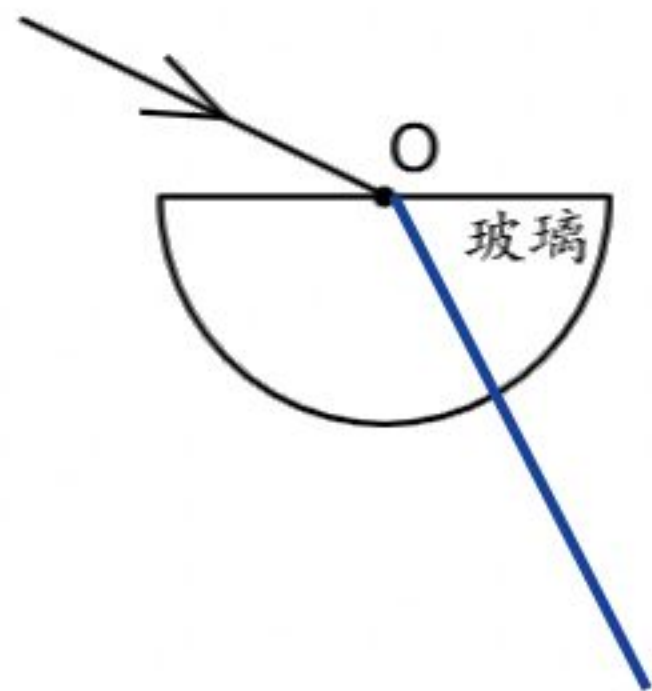
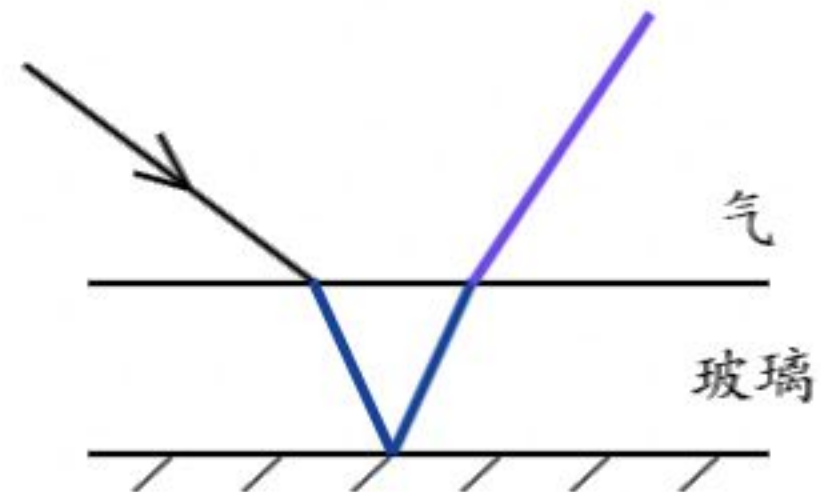
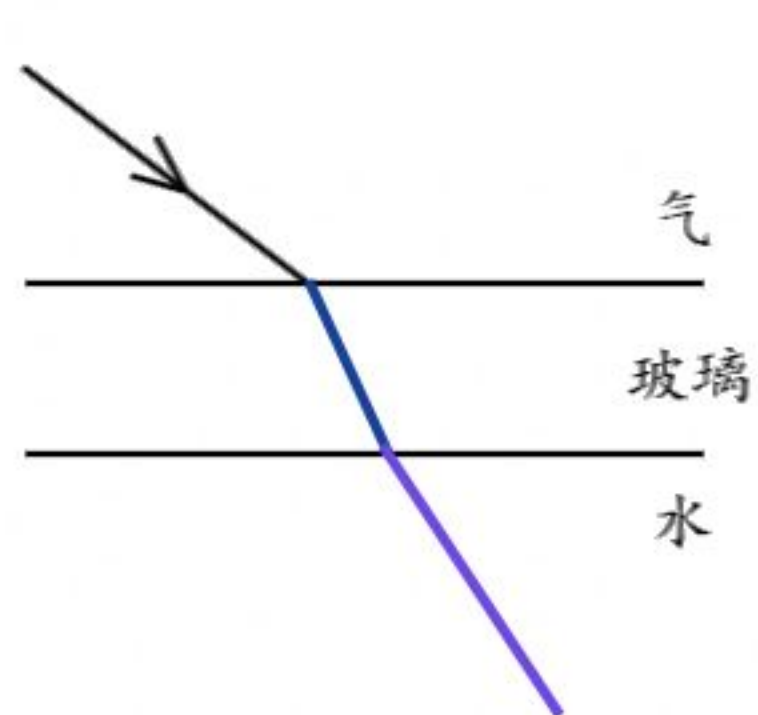
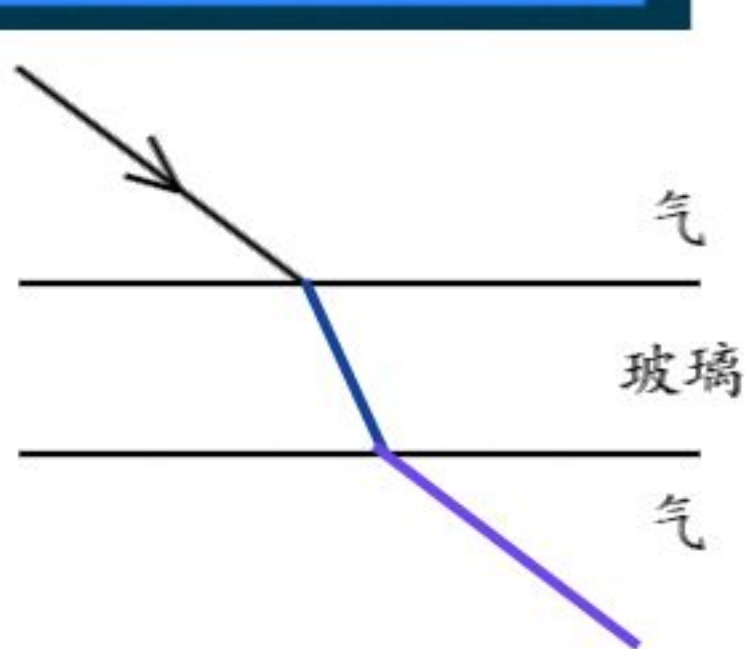
像比物高

条件：上疏下密

像比物低

条件：上密下疏

作图练习



二 · 光的折射拓展

考查频率



考查难度



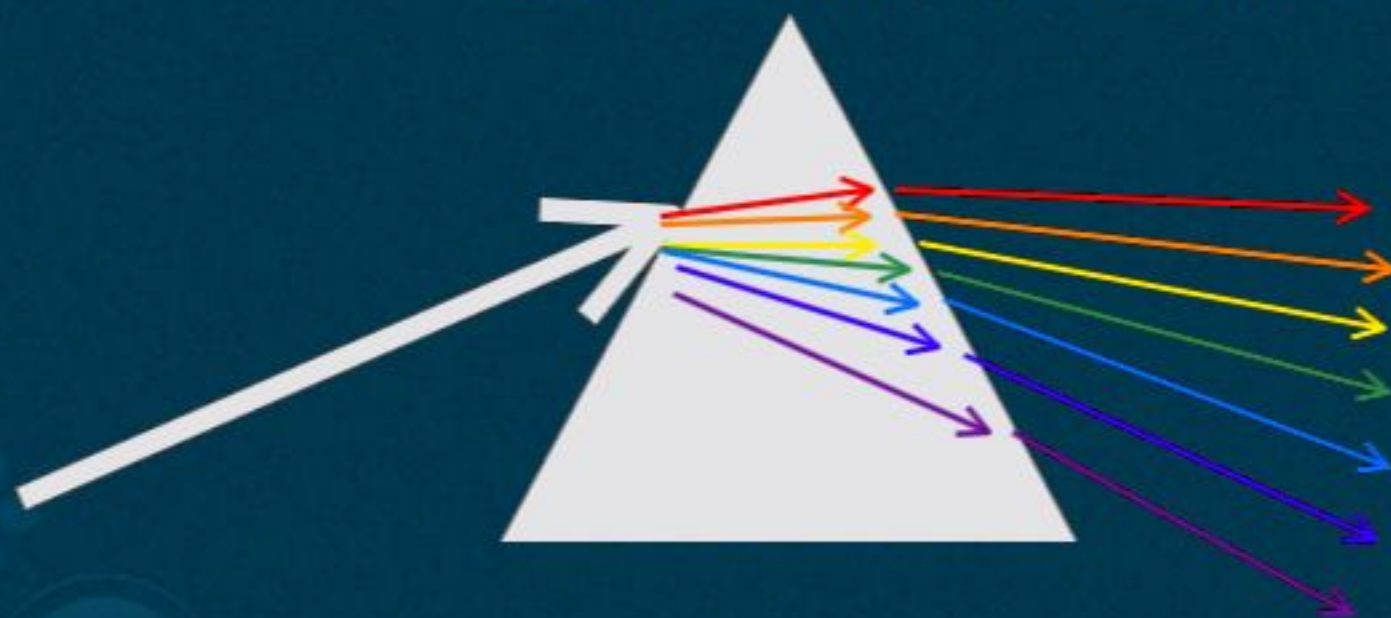
定义：真空中的光速 c 和介质中的光速 v 之比，叫做这种介质的折射率

公式： $n = \frac{c}{v}$ (n 不小于1)

物理意义：介质对光线的偏折能力

折射率越大，介质对光的偏折能力越强，折射光线越靠近法线

红光偏折弱，紫光偏折强



光疏介质 \longrightarrow 光密介质

真空

气体

液体

固体

光速

c

$>$

$v_{\text{气}}$

$>$

$v_{\text{液}}$

$>$

$v_{\text{固}}$

折射率

1

$<$

$n_{\text{气}}$

$<$

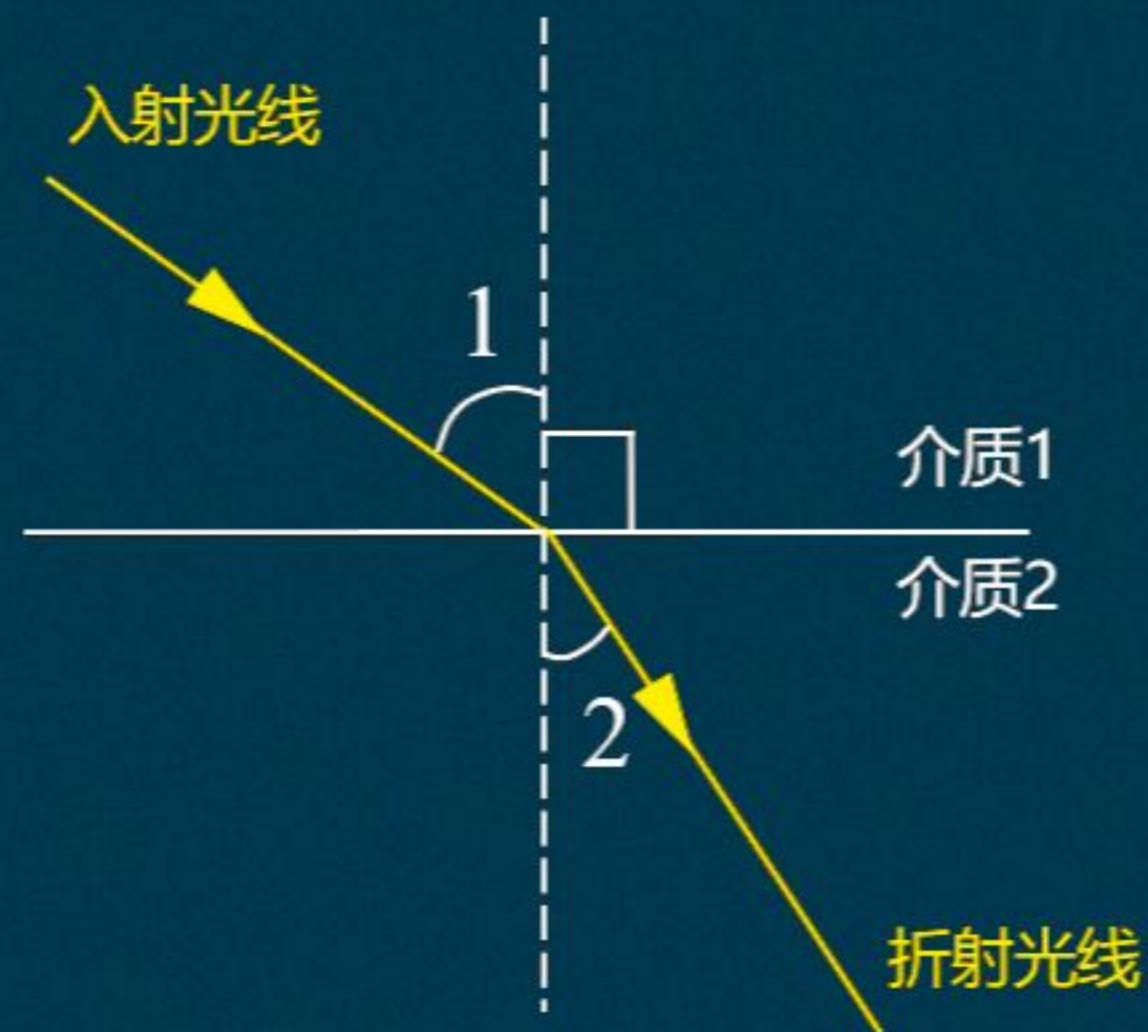
$n_{\text{液}}$

$<$

$n_{\text{固}}$

斯涅耳定律 (1615)

$$n_1 \sin \angle 1 = n_2 \sin \angle 2$$



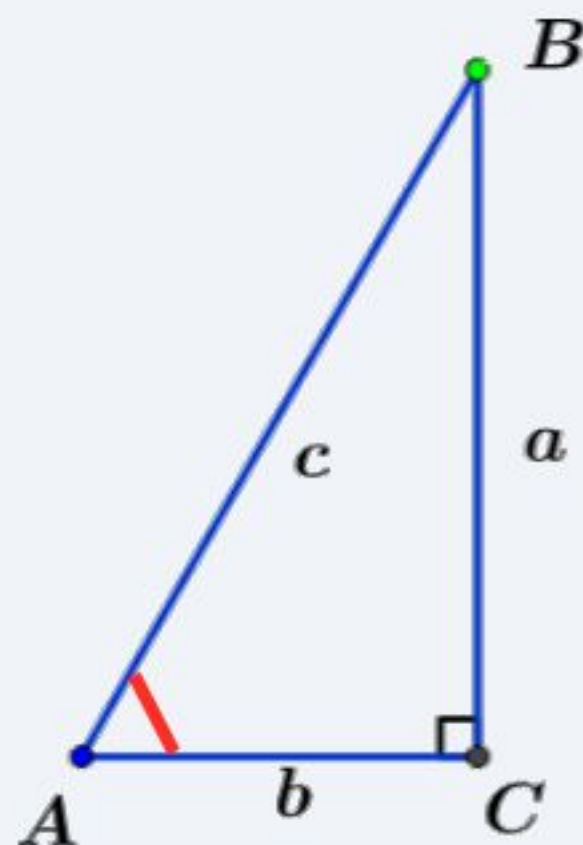
数学知识补充：锐角三角比

正弦 $\sin A = \frac{a}{c}$ 对边比斜边

余弦 $\cos A = \frac{b}{c}$ 邻边比斜边

正切 $\tan A = \frac{a}{b}$ 对边比邻边

余切 $\cot A = \frac{b}{a}$ 邻边比对边



同角三角比关系

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \quad \tan A = \frac{\sin A}{\cos A}$$

互余角三角比关系

$$\sin A = \cos(90^\circ - A)$$

$$\cos A = \sin(90^\circ - A)$$

$$\sin 30^\circ = \quad \cos 30^\circ =$$

$$\sin 45^\circ = \quad \cos 45^\circ =$$

$$\sin 60^\circ = \quad \cos 60^\circ =$$

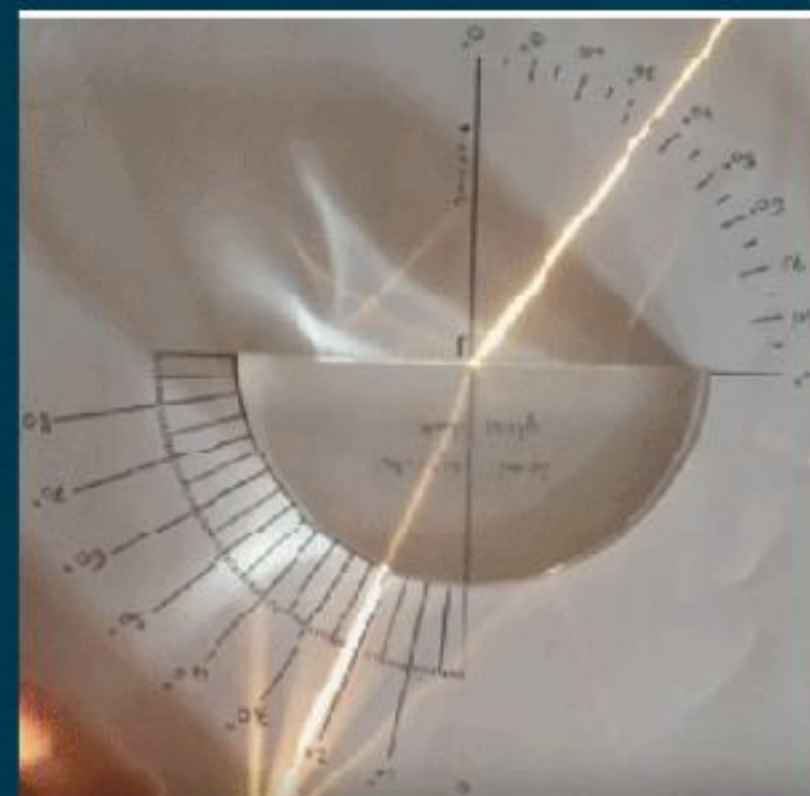
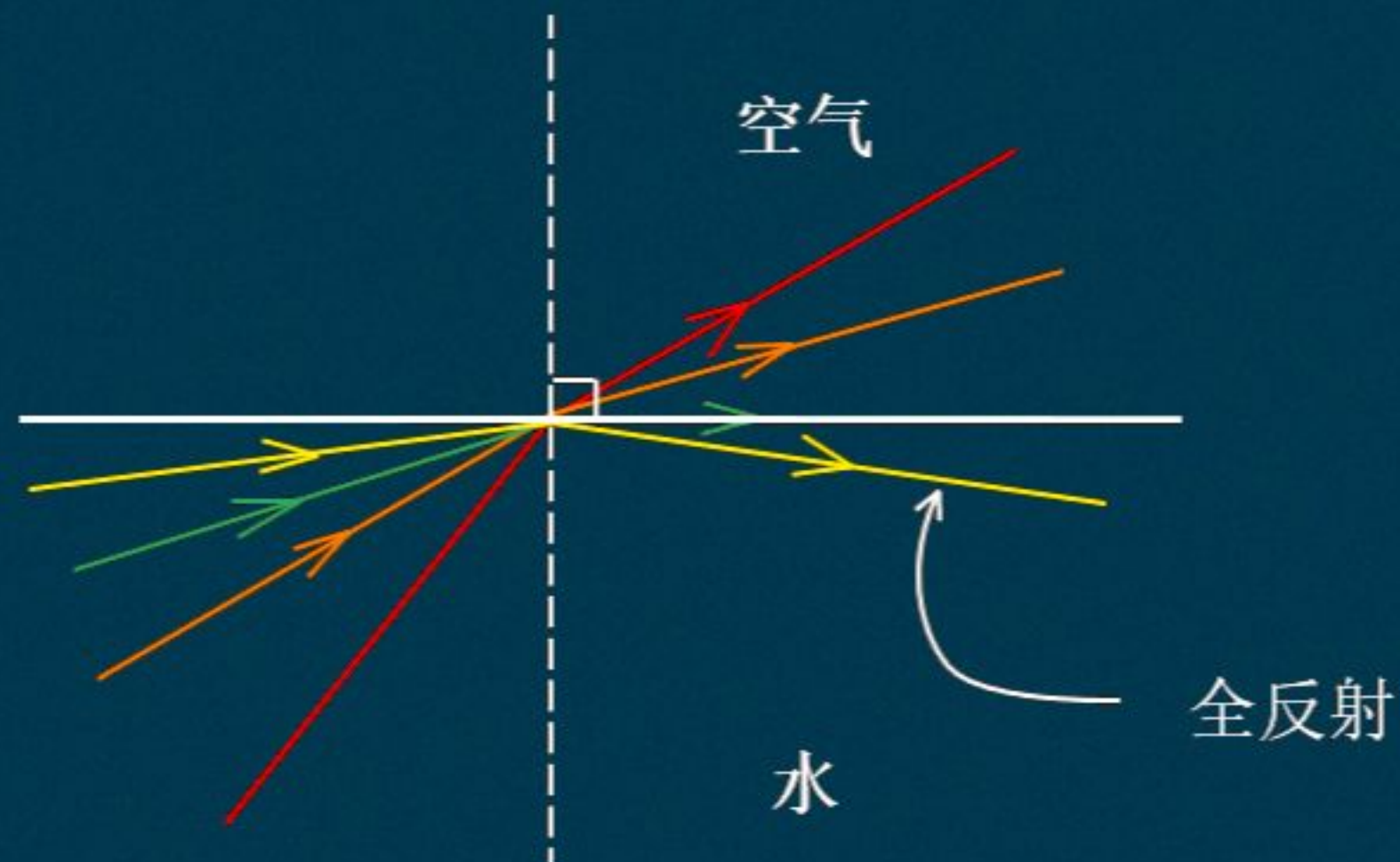
$$\sin 90^\circ = \quad \cos 90^\circ =$$

全反射条件：

①光密进入光疏

②入射角*i*大于临界角*θ*

$$\sin \theta = \frac{1}{n}$$



光行最速原理：光线的传播路径是用时最少的路径！！！！