

4.1 《光的折射》教学案（第一课时）

编写：梅华英

【学习目标】

1.我能认识光的反射及折射现象，知道法线、入射角、反射角、折射角的含义。

2.我能理解折射定律的确切含义，并能用来解释有关的光现象和计算有关的问题。

【学习重点】光的折射定律。

【学习难点】光的折射定律的应用。

【学习过程】

一. 自问引思

1.光到底是什么？

2.光的反射现象：_____。

3.反射定律：（三线共面，分居两侧，两角相等）。

(1) _____、_____、法线在同一平面内；

(2) _____，_____分居在法线两侧；

(3) _____。

4.反射现象中光路是可逆的。

5.光的折射现象：_____。

6. 折射光线：_____，如上图中的_____。

7. 折射角：_____，如上图中的_____。发生折射现象的同时也会发生反射现象（如上图）。

8.折射现象中光路也是可逆的。

二. 互问明思

互问 1：当光从空气垂直玻璃砖直径射入半圆形玻璃砖时，入射角与折射角分别为多大？

互问 2：当光从空气垂直斜射入半圆形玻璃砖时，入射角与折射角大小有何关系？

互问 3：当入射角增大时，观察折射角如何变化？

【定量探究】入射角和折射角之间究竟有什么定量关系呢？

下表为光以不同的入射角从空气射入水中时折射角的变化情况，认真观察下表数据，可以得出什么结论？

入射角 i	折射角 r	i/r	$\sin i$	$\sin r$	$\sin i / \sin r$
30°	22.08°	1.359	0.500	0.376	1.330
45°	32.12°	1.401	0.707	0.532	1.329
60°	40.62°	1.477	0.866	0.651	1.330
75°	46.55°	1.611	0.966	0.726	1.331

总结：

折 射

定律: (1) _____、_____、法线在同一平面内; (2) _____, 分居在法线两侧; (3) _____成正比, 即_____。

三. 追问深思

追问 1: 为什么水中的物体看上去会变浅?

追问 2: 为什么水中的筷子看上去好像被折断了?

追问 3: 渔民用叉捕鱼时应该如何办? 用激光束捕鱼呢?

追问 4: 反射定律是确定反射光线位置的规律这种说法对吗? 为什么。

追问 5: 不是所有的反射现象都遵循反射定律这种说法对吗? 为什么。

追问 6: 发生漫反射时, 反射角不等于入射角这种说法对吗? 为什么。

追问 7: 一束光从空气进入水中时传播方向一定改变这种说法对吗? 为什么。

四. 切问成思

1. 物理社团的同学想测量一透明物体的折射率。如图所示, 透明物体左右两侧紧靠遮光板, 右下方压着一片小树叶, 观察点距离透明物体左上边缘的高度为 h 、水平距离为 $2h$ 时, 恰好看到树叶。移走透明物体 (小树叶和遮光板的位置不动), 观察点水平向右移动, 当水平移动距离 _____ 时, 恰好又看到小树叶。则透明物体的折射率为 ()

A. _____ B. _____ C. _____ D. 2

2. 光线以 60° 的入射角从空气射入玻璃中, 折射光线与反射光线恰好垂直。(真空中的光速 $c=3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(1) 画出折射光路图;

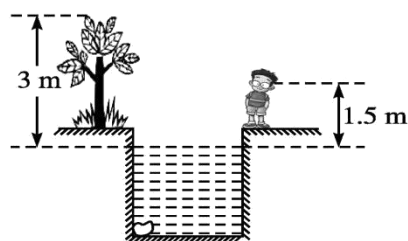
(2) 求出玻璃的折射率和光在玻璃中的传播速度大小;

(3) 当入射角变为 45° 时, 折射角的正弦值是多大?

(4) 当入射角增大或减小时, 玻璃的折射率是否变化?

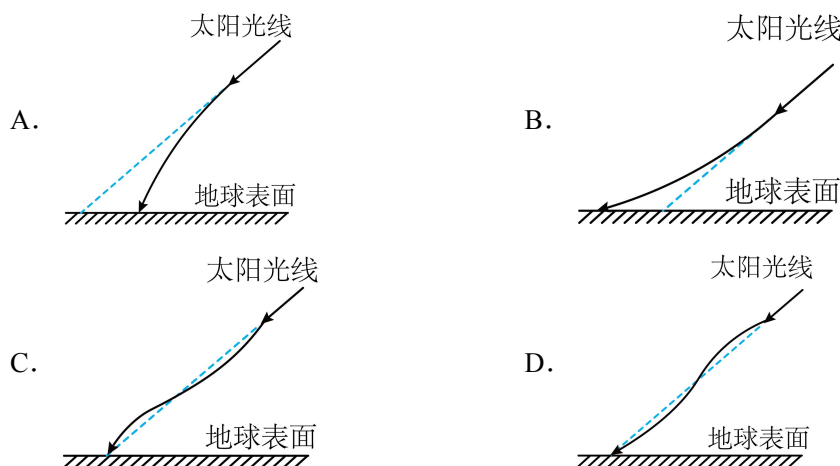
3. 如图所示, 一束激光垂直于 AC 面照射到等边玻璃三棱镜的 AB 面上。已知 AB 面的反射光线与折射光线的夹角为 90° 。光在真空中的传播速度为 c 。求: (1) 玻璃的折射率;

(2) 激光在玻璃中传播的速度。

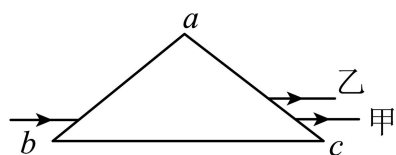


4.如图所示,一小孩站在宽 6 m 的河边,在他正对面的岸边有一距离河面高度为 3 m 的树,树的正下方河底有一块石头,小孩向河面看去,可同时看到树顶和石头两者的像,并发现两个像重合,若小孩的眼睛离河面高为 1.5 m ,河水的折射率为 \quad , 试估算河水深度。

5. (2023·江苏·统考高考真题) 地球表面附近空气的折射率随高度降低而增大, 太阳光斜射向地面的过程中会发生弯曲。下列光路图中能描述该现象的是 ()



6. (2023·全国·统考高考真题) 等腰三角形 $\triangle abc$ 为一棱镜的横截面, $ab = ac$; 一平行于 bc 边的细光束从 ab 边射入棱镜, 在 bc 边反射后从 ac 边射出, 出射光分成了不同颜色的两束, 甲光的出射点在乙光的下方, 如图所示。不考虑多次反射。下列说法正确的是 ()



- A. 甲光的波长比乙光的长
- B. 甲光的频率比乙光的高
- C. 在棱镜中的传播速度, 甲光比乙光的大
- D. 该棱镜对甲光的折射率大于对乙光的折射率
- E. 在棱镜内 bc 边反射时的入射角, 甲光比乙光的大

1. D; 2 (1)见解析 (2) $\sqrt{3}$ 1.7×10^8 m/s (3) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (4)不变;
3.

【解析】 如图所示,由几何关系知:

光在 AB 界面的入射角 $\theta_1 = 60^\circ$, 折射角 $\theta_2 = 30^\circ$

则 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \sqrt{3}$ 。

(2) 由 $n = \frac{c}{v}$ 得 $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}c}{3}$ 。

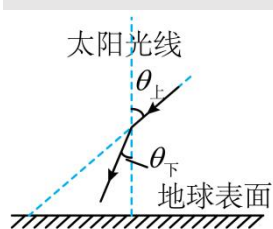
4. 5.3 m

5. **【答案】** A

【详解】 根据折射定律

$$n_{\text{上}} \sin \theta_{\text{上}} = n_{\text{下}} \sin \theta_{\text{下}}$$

由于地球表面附近空气的折射率随高度降低而增大, 则 $n_{\text{下}} > n_{\text{上}}$, 则 $\theta_{\text{下}}$ 逐渐减小, 画出光路图如下



则从高到低 $\theta_{\text{下}}$ 逐渐减小, 则光线应逐渐趋于竖直方向。

故选 A。

【答案】 ACE

6. **【详解】** ABD. 根据折射定律和反射定律作出光路图如图所示

由图可知, 乙光的折射角较小, 根据折射定律可知乙光的折射率大, 则乙光的频率大, 根据 $c = f\lambda$ 可知, 乙光的波长短, A 正确、BD 错误;

C. 根据 $v = \frac{c}{n}$ 可知在棱镜中的传播速度, 甲光比乙光的大, C 正确;

E. 根据几何关系可知光在棱镜内 bc 边反射时的入射角, 甲光比乙光的大, E 正确。

故选 ACE。