第七课 光的产生和光的三大定律

众所周知,原子是由原子核和核外电子构成的,电子总是在可能的能级轨道上绕核运 动。通常原子处于最稳定的基态,但是在某些条件下,原子也可以在不同的能级间跃迁。 当电子从高能级跃迁到低能级时,会释放出特定频率的光子,这就是发光。如果这种跃迁 是电子自发进行的,这样产生的光就是普通光。如果这种跃迁是在有外界辐射(光)激励 的情况下进行的,这样产生的光就是激光。

无论激光还是普通光,在其传播过程中都遵循光的三大定律。

一 光的直线传播定律

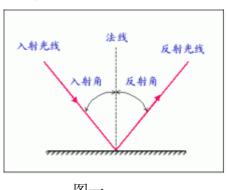
光在同种均匀介质中沿直线传播,简称光的直线传播。为了表示光的传播情况,我们 通常用一条带箭头的直线代表一束光,这样的直线叫光线。光线实际上是不存在的,而光 束是客观存在的。

在不同的介质中,光的传播速度是不同的。介质的密度越大,光速越小。光在真空中 传播速度最快,为30万千米每秒。

二 光的反射定律

光从一种介质射到它和另一种介质的分界面时,一部分光返回到这种介质中的现象叫 做光的反射。入射光线与界面的交点叫入射点; 过入射点且垂直于界面的直线叫做法线; 入射光线与法线的夹角叫做入射角; 反射光线与法线的夹角叫做反射角。

光的反射定律为: 反射光线与入射光线、法线在同一平面上; 反射光线和入射光线分 居在法线的两侧; 反射角等于入射角。

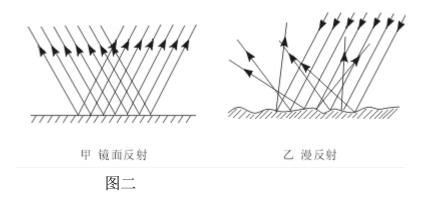


图一

在此需注意两点: 1, 当光垂直入射时, 入射角反射角都是零度, 法线、入射光线、反 射光线合为一线。2,在光的反射中光路可逆。

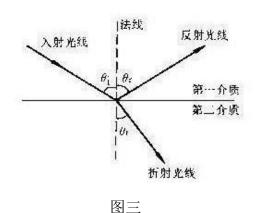
光的反射有两种: 镜面反射与漫反射。镜面反射指平行光线经界面反射后沿某一方向

平行射出,只能在某一方向接收到反射光线(反射面是光滑平面)。漫反射指平行光线经界面反射后向各个不同的方向反射出去,即在各个不同的方向都能接收到反射光线(反射面是粗糙平面或曲面)。无论是镜面反射还是漫反射,都遵循光的反射定律。



三 光的折射定律

光从一种介质射到它和另一种介质的分界面时,一部分光被界面反射,另一部分斜着射向界面的光进入第二种介质中的现象,叫做光的折射。折射光线与法线的夹角叫折射角。折射光线服从折射定律:即折射光线与入射光线、法线处在同一平面内,折射光线与入射光线分别位于法线的两侧;入射角的正弦与折射角的正弦成正比。光的折射定律也叫斯涅耳定律。



光从一种介质射入另一种介质时,虽然入射角的正弦跟折射角的正弦之比为常数 n,但是对不同的介质来说,这个常数 n 是不同的。这个常数 n 跟介质有关系,是一个反映介质的光学性质的物理量,我们把它叫做介质的折射率。理论和实验的研究都证明:某种介质的折射率等于光在真空中的速度 c 跟光在这种介质中的速度 v 之比。

光的直线传播定律、折射定律与反射定律一起构成了几何光学的重要基础,在光学的 发展史上有重要的影响。

生词

<u></u>			
1、众所周知		zhòngsuŏzhōuzhī	as we know
2、原子	(名)	yuánzĭ	atom
3、原子核	(名)	yuánzĭhé	nucleus
4、能级	(名)	néngjí	energy level
5、轨道	(名)	guǐdào	orbit
6、稳定	(形)	wěndìng	stable
7、基态	(名)	jītài	grounded state
8、跃迁	(动)	yuèqiān	to be in transition
9、释放	(动)	shìfàng	release
10、特定	(形)	tèdìng	specific;particular
11、频率	(名)	pínlù	frequency
12、光子	(名)	guāngzĭ	photon
13、自发	(动)	zìfā	spontaneous
14、辐射	(名、动)	fúshè	radiation; to radiate
15、激励	(名、动)	jī1ì	excitation;drive
16、激光	(名)	jīguāng	laser
17、遵循	(动)	zūnxún	to obey
18、传播	(名)	chuánbō	propagation
19、均匀	(形)	jūnyún	homogeneous
20、介质	(名)	jièzhì	medium
21、箭头	(名)	jiàntóu	arrow
22、束	(量)	shù	bunch
23、光线	(名)	guāngxiàn	light ray
24、光束	(名)	guāngshù	light beam
25、客观	(形)	kèguān	objective
26、密度	(名)	mì dù	density
27、反射	(名、动)	fănshè	reflection; to reflect
28、分界面	(名)	fènjièmiàn	interface; separatrix

29,	现象	(名)	xiànxiàng	phenomenon
30,	入射	(名)	rùshè	incidence
31,	法线	(名)	făxiàn	normal line
32,	夹角	(名)	jiājiǎo	included angle
33,	光路	(名)	guāng1ù	optical path
34,	可逆	(形)	kěnì	reversible
35,	镜面反射	(名)	jìngmiànfănshè	specular reflection
36,	漫反射	(名)	mànfănshè	diffuse reflection
37、	光滑	(形)	guānghuá	smooth
38,	粗糙	(形)	cūcāo	rough
39,	折射	(名)	zhéshè	refraction
40,	服从	(动)	fúcóng	submit
41、	物理量	(名)	wùlĭliàng	physical quantity

专有名词

1、斯涅耳 SīNiè'ěr Willebrord van Royen Snel

词语注释

1、释放

动词。恢复被拘押者或服刑者的人身自由; 散放、放出。在科技汉语中特指把所含的物质或能量放出来。

例如:

- (1) 有一定的压力,人的潜能才能释放出来。
- (2) 某些原子核被运动的中子撞击时,就释放出原子能。
- (3) 核能发电站主要是利用铀 235 裂变所释放的能量作为燃料。

2、激励

名词、动词。激发、勉励,使振作。在科技汉语指传递动力使其作功或活动。 例如:

(1) 作为运动员, "更高、更快、更强"的奥林匹克精神一直激励着我前行。

- (2) 该项技术是采用相对论电子束激励产生高功率可调谐的相干辐射,在国防、通讯等离子体加热以及生物学、医学方面都具有重要应用价值。
- (3) 气体激光器常用的泵浦方法是电激励,即令足够大的电流通过气体介质来完成泵浦。

3、遵循

动词。遵从、遵照。

例如:

- (1) 在幼儿情感教育中,我们应遵循幼儿的身心发展规律,从早期教育入手,做好幼儿的情感教育。
 - (2) 质量守恒定律是化学反应普遍遵循的基本规律之一。
- (3)牛顿证明,不论天上还是地上的物体,都要遵循惯性定律、质点运动定律和作用与反作用定律,即所谓的"牛顿三定律"运动。

4、均匀

形容词。指事物各部分数量分布相同;大小粗细、时间的间隔相等。强调分布、节奏的结果或者状态一致。

例如:

- (1) 我坐在床边看着她睡,她睡得安祥而沉静,呼吸很均匀。
- (2) 电磁灶的热效率可高达 80%,约比煤气灶高出 1 倍;而且有加热均匀、烹调迅速、 节省电力等优点。
- (3)科学家认为,物质要在引力的作用下聚集成恒星和行星,必然存在细微的不规则。 如果物质是均匀分布的,那么任何物质都不可能移动,也就不可能聚集成任何天体。

比较: 平均

平均: 形容词。意思是无轻重或多少之分。强调各部分数量一致。

例如:

- (1) 在中国, 男性的平均寿命比女性短5岁。
- (2) 在他看来, 国安队的整体实力很平均, 没有太突出的队员。
- (3)地质历史记录却证明,地球上尽管发生过冰期和暖期的交替变化,地表的平均温度变化却仅在 10℃上下。

练习

一、熟读下列词语

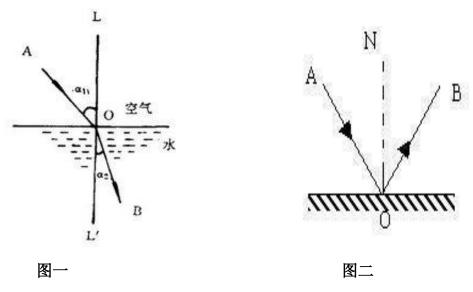
众所周知 原子 原子核 能级 轨道 基态 跃迁 释放 特定 频率 光子 自发 辐射 激励 激光 遵循 传播 均匀 介质 光线 密度 分界面 光路 可逆 光滑 粗糙 服从 物理量

二、看图标注

- 1、分别指出图一和图二属于光的哪种现象?
- 2、根据上面的判断,请在图中相应的位置标出:

A: 入射光线、反射光线、法线、入射角、反射角、分界面

B: 入射光线、折射光线、法线、入射角、折射角、介质



三、 写出包含"度"的词语,并说一说"度"是什么意思

速 度 ,		

四、选词填空

绕侧成由斜过即经且

- 1、() 入射点() 垂直于界面的直线叫做法线。
- 2、折射光线服从折射定律: () 折射光线与入射光线、法线处在同一平面内,折射光线与入射光线分别位于法线的两 (); 入射角的正弦与折射角的正弦 () 正比。
- 3、镜面反射指平行光线()界面反射后沿某一方向平行射出,只能在某一方向接收

到反射光线(反射面是光滑平面)。	
4、众所周知,原子是()原子核和核外电子组成的,电子总是在可能的能级轨道。	Ŀ
() 核运动。	
5、光从一种介质射到它和另一种介质的分界面时,一部分光被界面反射,另一部分()
着射向界面的光进入第二种介质中的现象,叫做光的折射。	
跃迁 释放 特定 自发 辐射 激励	
1、1853年,德国物理学家维德曼和弗兰兹通过实验发现,在()温度下,	
金属的热导率和电导率的比值是一个常数。	
2、臭氧层好比是地球的"保护伞",阻挡了太阳 99%的紫外线(),保护	
地球上的生灵万物。	
3、用激光()一块含有钛分子的蓝宝石棒,它就可以发出光脉冲,再进	
一步对其进行处理,便可获得一种超短波激光脉冲。	
4、所谓光电效应,就是指金属在光的照射下从金属表面()出电子的现	
象。	
5、我们知道,推动化学反应()进行的因素有两个:一个是能量,另一	
个是混乱度。	
6、超短脉冲激光使人类得到了观测电子在原子内部不同能量级之间的()	
运动所必需的"快门速度",这开创了物理学中一个新的领域—— 即"阿秒	
物理学"。	
遵循 均匀 密度 分界面 可逆 服从	
1、星系在宇宙中的空间分布也不(),有成团的趋势,可以形成星系团。	
2、光在传播过程中,遇到两种均匀介质的()时,会产生反射和折射现	
象。	
3、行星运动三定律,是宇宙中所有行星运动必须()的规律。	
4、宇宙论是新思想和新观念的摇篮,它要()物理定律,而物理定律又	
在宇宙论中得到超越和升华。	
5、合成纤维一般都具有强度高、弹性大、()小、耐磨、耐化学腐蚀、	
耐光、耐热等特点。	

)

6、时间的最大特性是它的不 () 性,这极大地增加了时间的价值性。

五、根据课文内容判断对错

- 1、原子总是在不同的能级间跃迁。()
- 2、电子从低能级轨道向高能级轨道跃迁时会释放出特定频率的光子。()
- 3、光线和光束一样,都是客观存在的。()
- 4、介质密度越小,光速越大。()
- 5、根据光的反射定律,反射角等于入射角。()
- 6、在光的反射中,光路是不可逆的。()
- 7、漫反射不遵循光的反射定律。()
- 8、根据光的折射定律,入射角等于折射角。()
- 9、介质不同,其折射率也不同。()

六、根据课文内容回答下列问题

- 1、什么是发光?
- 2、普通光和激光的产生有什么不同?
- 3、什么是光线?
- 4、光的传播速度和什么有关系?
- 5、光的反射定律包括哪些内容?
- 6、镜面反射和漫反射的区别是什么?
- 7、光的折射定律包括哪些内容?
- 8、什么是折射率?

七、写作练习

生活中的很多事例跟光的三大定律有密切的关系,请各举一例并写下来。

知识链接

1、全反射:

指光由光密(即光在此介质中的折射率大的)介质射到光疏(即光在此介质中折射率小的)介质的界面时,全部被反射回原介质内的现象。全反射的条件是:①光必须由光密介质射向光疏介质。②入射角必须大于临界角。(临界角是折射角为90度时对应的入射角)

2、光的散射:

指光通过不均匀介质时一部分光偏离原方向传播的现象。偏离原方向的光称为散射光。 散射光频率不发生改变的有丁铎尔散射、分子散射;频率发生改变的有拉曼散射、布里渊 散射和康普顿散射等。

3、光的衍射:

指光在传播过程中,遇到障碍物或小孔(窄缝)时,它有离开直线路径绕到障碍物阴影 里去的现象。光的衍射有单缝衍射、圆孔衍射、圆板衍射及泊松亮斑。衍射时产生的明暗 条纹或光环叫衍射图样。

4、光的偏振:

光的偏振振动方向对于传播方向的不对称性叫做偏振,它是横波区别于其他纵波的一个最明显的标志。光波电矢量振动的空间分布对于光的传播方向失去对称性的现象叫做光的偏振。只有横波才能产生偏振现象。

5、光的干涉:

当两道或者几道光线相遇叠加时会导致有一部分光线强,另一部分光线弱,从而形成分布稳定的相间条纹,这就是光的干涉。光的干涉可以分为:双光波干涉、多光波干涉和偏振光的干涉。1801年英国物理学家托马斯·杨发现了这一现象,从而证明了光具有波动性。