

第十九章 电磁波与信息时代

19.1 最快的“信使”

教学目标

1. 认识电磁波，知道电磁波在真空中的传播速度，知道光是一种电磁波。
2. 知道电磁波的波长与频率、波速的关系，认识描述电磁波的波形图。
3. 了解电磁波的“家族成员”及其应用。

重点难点

重点

电磁波的概念、特征参数及应用。

难点

认识波长与频率、波速的关系。

教学用具

收音机，干电池，导线，多媒体等。

教学过程

一、创设情境，导入新知

学生阅读教材 P52 页，了解不同时期人们传递信息的方式。学生展示，教师小结：古代人们使用烽火、信鸽、驿马等方式；现在人们使用手机、视频聊天、电子邮件等形式。当今这些信息传递都离不开电磁波，什么是电磁波？电磁波有哪些特点与应用就是我们本节课研究的重点。

二、自主合作，感受新知

阅读教材并结合生活实际，完成《探究在线·高效课堂》“预习导学”部分。

三、师生互动，理解新知

(一) 认识电磁波

观察教师演示实验活动 1：体验电磁波。

打开收音机，并调高音量，同时旋转调谐旋钮调到没有电台的位置。在收音机的附近，

让电池的负极与一根导线的一端良好接触，导线的另一端在电池的另一极上快速断续接触，听收音机有什么反应。

学生发现，收音机里发出“喀喀”声。

提问：为什么附近工作的收音机会发出“喀喀”声？

此时收音机接收到导线与电池间产生的电磁波。

提问：什么是电磁波呢？

在活动 1 中，由于导线通常是多根细铜丝组成，当多股细铜丝头在与电池的一个极断续接触时，一是因为接触的细铜丝头并非每次根根都能接触到，另一方面接触又是断断续续的。这样，电路中就会出现时有、时无、时大、时小的电流。我们又知道，电流是大量电荷在电路中定向运动形成的，这说明大量电荷在电池的电压作用下，是一阵一阵地从电池的一个极运动到另一个极，这跟海浪一阵一阵地从远处冲向海岸相似。于是，我们便联想到水波和声波。我们知道，物体振动发出的声音，是通过波动方式向外传播。那么，电荷在电路中一阵一阵地作振荡式运动，是否也会以波动方式向外传播呢？

学生交流讨论。

教师小结：当导体或电路中的某处有迅速变化的电流时（振荡电流），在该处就会产生一种电磁振荡，在周围空间就会产生向外传播的电磁波。

电磁波与水波、声波类似，具有波速、频率和波长，也可以用波形图来描述。

介绍学生认识图 19 - 3 波形图，知道波长是两相邻波峰或相邻波谷之间的距离，用字母 λ 表示，单位是 m。

电磁波的频率用字母 f 表示，电磁波的频率由导体内每秒电流方向变化的次数决定。单位是赫兹，简称赫，符号 Hz。常用单位有千赫 (kHz)，兆赫 (MHz) $1 \text{ kHz} = 10^3 \text{ Hz}$ ， $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$ 。

电磁波能在真空中传播，电磁波在空间是向各个方向传播的，德国物理学家赫兹用实验证实，电磁波的传播速度等于光速，即 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。

由于，电磁波的频率是它在每秒钟内传播的波长数，因此，电磁波的速度就等于波长乘每秒钟传播的波长数，即 $c = \lambda f$ 。

注意：不同频率(或不同波长)的电磁波的传播速度都相同，所以频率较大的电磁波，波长较短；频率较小的电磁波，波长较长。

学生活动 2：观察收音机的表盘(图 19 - 4)，思考：

(1)收音机表盘上的数字和符号代表什么意思？

(表盘上有 FM、MW、SW 等字样以及 kHz 和 MHz 字样，其中 FM 指调频，MW 指中波，SW 指短波，kHz 和 MHz 为频率的单位。)

(2)当开启收音机，转动调谐旋钮，调到中央人民广播电台或某个地方广播电台的频率，此时该电台电磁波的波长(或频率)是多少。

典例解读

【例 1】 (2017 · 徐州)将一根导线的一端与电池的负极相连，另一端与电池的正极时断时续地接触，旁边的收音机就会发出“喀啦喀啦”的声音，这是因为收音机收到了电池与导线产生的()

- A. 超声波 B. 次声波
- C. 电磁波 D. 光波

【解析】先将导线的一端与电池的负极相连，再将导线的另一端与正极摩擦，使它们时断时续地接触，电路中有时断时续的电流出现，迅速变化的电流产生了电磁波，产生的电磁波被收音机接收到，听到“喀啦喀啦”的声音。

【答案】C

【例 2】 (2017 · 绵阳改编)我国独立自主建立的北斗卫星定位系统，可提供全天候的及时定位服务，该系统利用电磁波传递信息。下列关于电磁波说法正确的是()

- A. 所有电磁波的波长相等

- B. 电磁波不能在玻璃中传播
- C. 手持移动电话机只能接收电磁波，不能发射电磁波
- D. 作为载体，电磁波频率越高，相同时间可以传输的信息越多

【解析】所有电磁波的波速是一定的，波长 λ 与频率 f 成反比，因此各种电磁波的波长是不相等的，故 A 错误；可见光实质是电磁波，它能在玻璃中传播，因此电磁波能在玻璃中传播，故 B 错误；手持移动电话既能接收电磁波，又能发射电磁波，故 C 错误；从信息理论角度分析可知：作为载体的无线电波，频率越高，相同时间内传输的信息就越多，故 D 正确。

【答案】D

【例 3】 如图所示是一台收音机的屏板，当向右调指针(图中黑块)时，所接收的电磁波()

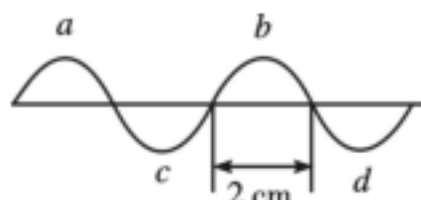
FM	88	94	99	105	108 MHz
AM	530	610	750	1000	1300 1600 kHz

- A. 频率变大，波长变大
- B. 频率变大，波长变小
- C. 频率变小，波长变大
- D. 频率变小，波长变小

【解析】电磁波的波速是一定值， $c=3\times 10^8$ m/s，根据公式 $c=\lambda f$ ， c 不变时， λ 和 f 成反比，当图中黑块向右移时，频率 f 逐渐增大，那么，波长 λ 就会变短。

【答案】B

【例 4】 某电磁波的波形如图所示，则该电磁波的波长是_____，频率是_____。



【解析】波长是指两个相邻的波峰或波谷之间的距离，由题图可知 2 cm 是半个波长，所以该电磁波的波长为 $4\text{ cm}=0.04\text{ m}$ 。又根据波速、波长和频率之间的关系式得频率 $f=\frac{c}{\lambda}$
~~=错误!~~ $=7.5\times 10^9\text{ Hz}$ 。

【答案】0.04 m $7.5\times 10^9\text{ Hz}$

(二)电磁波的应用

由于电磁波的频率和波长各不相同，所以在我們周围空间里存在着形形色色的电磁波。

观察图 19 - 5，了解电磁波的“家族”成员。引导学生从频率和波长来划分电磁波成员，知道光是电磁波。

观察图 19 - 6, 了解电磁波的应用。引导学生观察, 指出电磁波的广泛应用。

想一想: 由图 19 - 5 和图 19 - 6, 你能说出应用于现代通信的电磁波频率的大致范围吗?

让学生阅读 P56 “信息浏览”: 电磁波发现及早期应用。教师点拨。

课外活动: 调查电磁辐射对人体健康是否有害?

典例解读

【例 5】 关于电磁波的应用, 下列说法不正确的是()

- A. 利用 γ 射线可以做脑瘤手术
- B. 利用 X 射线可以对骨折部位进行拍片
- C. 利用红外线可以对餐具进行消毒
- D. 利用无线电波可以传播电视节目

【解析】解答这类题目的关键是了解电磁波的应用及一些常见的实例。利用紫外线可以对餐具进行消毒, 而不是利用红外线, 因此 C 错误; 其余选项都正确。

【答案】C

四、尝试练习, 掌握新知

请同学们完成《探究在线·高效课堂》“随堂演练”部分。

五、课堂小结, 梳理新知

1. 无线通信技术是利用电磁波作为媒介来进行通信的, 电磁波的产生来源于变化的电流, 变化的电流在周围的空间产生了电磁波。

2. 描述电磁波产生时电流变化的快慢时采用频率的概念, 频率的单位为赫兹, 简称 Hz。

3. 波速、波长与频率之间存在一定的关系: $\text{波速} = \text{波长} \times \text{频率}$ 。

4. 根据电磁波的频率(或波长)不同, 可以将电磁波分为无线电波、微波、红外线、可见光、紫外线、X 射线、 γ 射线等。

六、深化练习, 巩固新知

请同学们完成《探究在线·高效课堂》“课时作业”部分。

 教学反思

VV99.net

免费文档下载