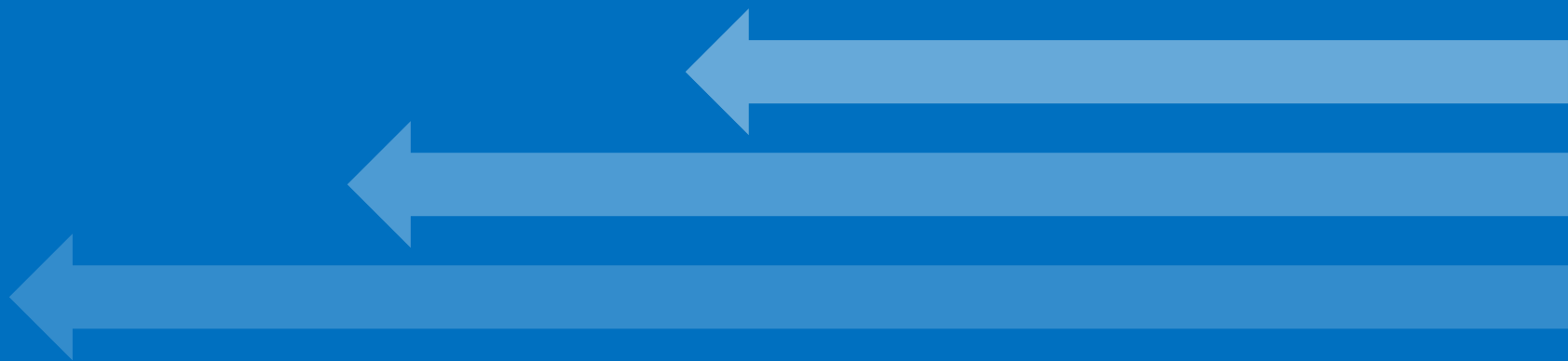


senior high school education

# 第1讲 磁场及其对电流的作用



课程 标准	素养 目标
<p>1.能列举磁现象在生产生活中的应用. 了解我国古代在磁现象方面的研究成果及其对人类文明的影响. 关注与磁相关的现代技术发展.</p> <p>2. 通过实验, 认识磁场. 了解磁感应强度, 会用磁感线描述磁场. 体会物理模型在探索自然规律中的作用.</p> <p>3. 通过实验, 认识安培力. 能判断安培力的方向, 会计算安培力的大小. 了解安培力在生产生活中的应用.</p>	<p><b>物理观念:</b> 理解磁感应强度、磁感线、安培力等概念, 掌握安培定则应用方法, 建立磁场的物质观念.</p> <p><b>科学思维:</b> 通过电场与磁场的类比, 培养科学思维方法, 掌握安培力的应用方法, 运用力学观点、能量观点分析带电体在磁场中的运动, 培养分析推理能力.</p>



考点一

考点二

考点三

# 考点一

考点一

## 考点一 安培定则的应用和磁场的叠加

【必备知识·自主落实】

### 1. 磁感应强度

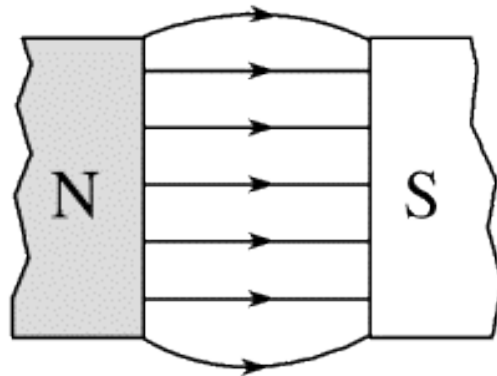
(1)物理意义：表示磁场强弱和方向的物理量.

(2)大小： $B = \frac{F}{IL}$ . 单位是特斯拉，符号是T. 电流元一定垂直磁场

(3)方向：小磁针的N极所受磁场力的方向，也就是小磁针静止时N极所指的方向.

(4)叠加：磁感应强度是矢量，叠加时遵守平行四边形定则.

## 2. 匀强磁场 理想化模型



- (1) 定义：磁感应强度的大小相等、方向相同的磁场。
- (2) 磁感线特点：疏密程度相同、方向相同的平行直线。

### 3. 磁感线及其特点

(1)磁感线：在磁场中画出一些曲线，使曲线上每一点的切线方向都跟这点的磁感应强度的方向一致。

#### (2)特点

①描述磁场的方向：磁感线上某点的切线方向就是该点的磁场方向。

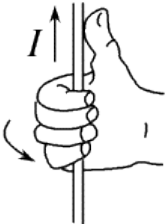
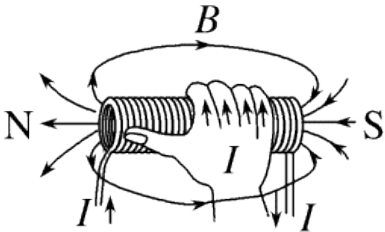
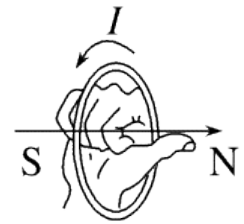
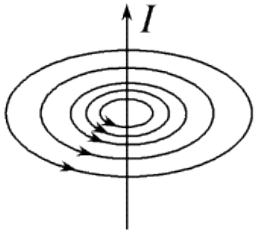
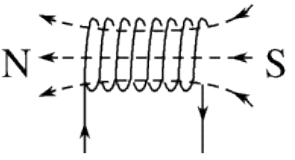
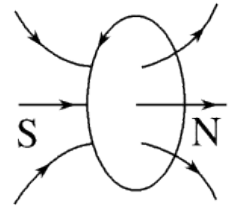
②描述磁场的强弱：磁感线的疏密程度表示磁场的强弱，在磁感线较密的地方磁场较强；在磁感线较疏的地方磁场较弱。

③是闭合曲线：在磁体外部，从N极指向S极；在磁体内部，由S极指向N极。

④不相交：同一磁场的磁感线永不相交、不相切。

⑤是假想线：磁感线是为了形象描述磁场而假想的曲线，客观上并不存在。

## 4. 电流的磁场

	直线电流的磁场	通电螺线管的磁场	环形电流的磁场
特点	无磁极、非匀强磁场，且距导线越远处磁场 <u>越弱</u>	与条形磁铁的磁场相似，管内为 <u>匀强</u> 磁场，管外为非匀强磁场	环形电流的两侧是N极和S极，且离圆环中心越远，磁场 <u>越弱</u>
安培定则			
立体图			

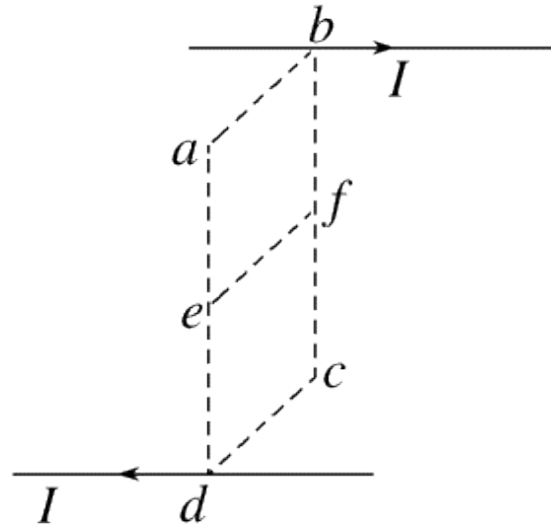


### 【关键能力·思维进阶】

1. 如图所示，矩形 $abcd$ 的边长 $bc$ 是 $ab$ 的2倍。两细长直导线中通有大小相等、方向相反的电流，垂直穿过矩形平面，与平面交于 $b$ 、 $d$ 两点。图中 $e$ 、 $f$ 分别为 $ad$ 、 $bc$ 的中点，下列说法正确的是( )

- A.  $a$ 点与 $f$ 点的磁感应强度相同
- B.  $e$ 点与 $f$ 点的磁感应强度相同
- C.  $a$ 点与 $c$ 点的磁感应强度不同
- D.  $e$ 点与 $c$ 点的磁感应强度相同

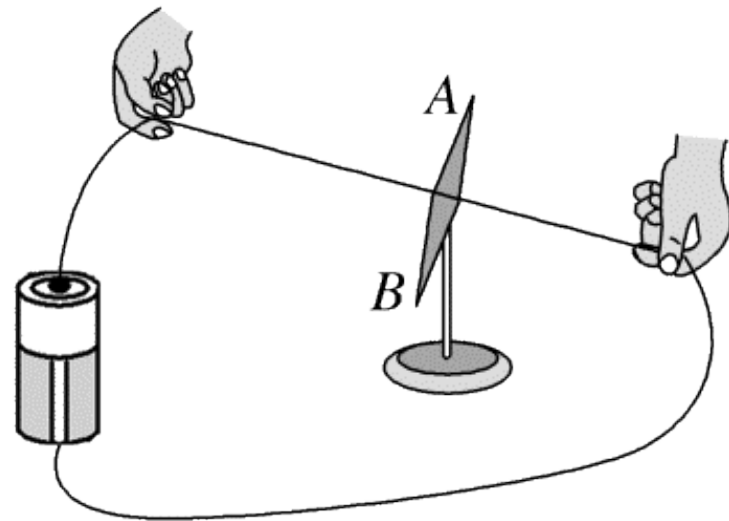
答案： B



2. (多选)[2023·新高考福建卷]奥斯特利用如图所示实验装置研究电流的磁效应. 一个可自由转动的小磁针放在白金丝导线正下方, 导线两端与一伏打电池相连. 接通电源瞬间, 小磁针发生了明显偏转. 奥斯特采用控制变量法, 继续研究了导线直径、导线材料、电池电动势以及小磁针位置等因素对小磁针偏转情况的影响. 他能得到的实验结果有( )

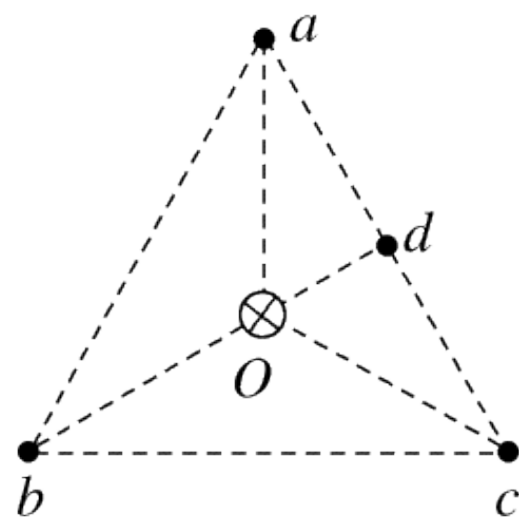
- A. 减小白金丝直径, 小磁针仍能偏转
- B. 用铜导线替换白金丝, 小磁针仍能偏转
- C. 减小电源电动势, 小磁针一定不能偏转
- D. 小磁针的偏转情况与其放置位置无关

答案: AB



3. (多选)[2024·贵州贵阳校联考]如图所示, 等边三角形 $abc$ 中心 $O$ 处有垂直 $abc$ 平面的长直通电导线, 电流方向如图中所示, 该空间还存在平行 $abc$ 平面的磁感应强度大小为 $B_0$ 的匀强磁场, 使得 $a$ 点磁感应强度为零. 已知长直导线在空间某点产生的磁感应强度的大小与到该导线的距离成反比. 则下列说法正确的是( )

- A.  $b$ 、 $c$ 两点磁感应强度大小相等
- B.  $c$ 点磁感应强度大小为 $B_0$
- C. 从 $a$ 点沿直线到 $d$ 点, 各点磁感应强度不断增大
- D.  $d$ 点磁感应强度的大小为 $\sqrt{3}B_0$

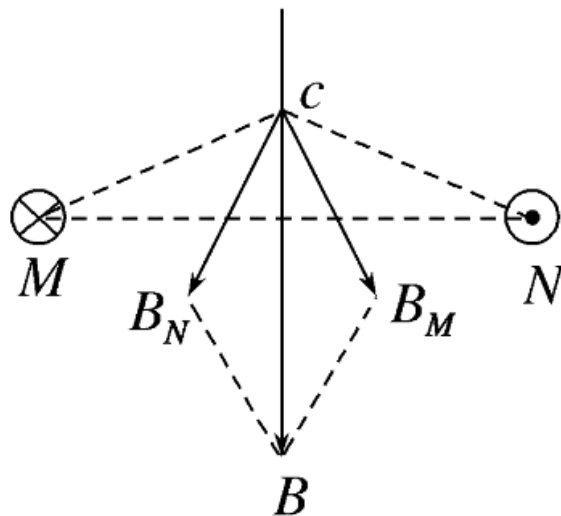


答案: ACD

## 思维提升

### 磁场叠加问题的一般解题思路

- (1) 确定磁场场源，如通电导线。
- (2) 定位空间中需求解磁场的磁感应强度的点，利用安培定则判定各个场源在这一点上产生的磁场的磁感应强度。如图所示为 $M$ 、 $N$ 在 $c$ 点产生的磁场的磁感应强度。
- (3) 应用平行四边形定则进行合成，如图中的合磁感应强度。

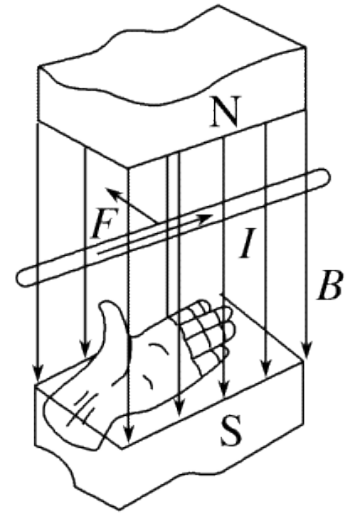


## 考点二

考点二

## 考点二 安培力及安培力作用下导体运动情况的判断

【必备知识·自主落实】



### 1. 安培力的大小

(1) 磁场方向和电流方向垂直时:  $F = \underline{ILB}$ .

(2) 磁场方向和电流方向平行时:  $F = 0$ .

### 2. 安培力的方向 左手定则判断

(1) 伸出左手, 使拇指与其余四个手指 垂直, 并且都与手掌在同一个平面内.

(2) 让磁感线从掌心垂直进入, 并使四指指向 电流 的方向.

(3) 拇指 所指的方向就是通电导线在磁场中所受 安培力的方向.

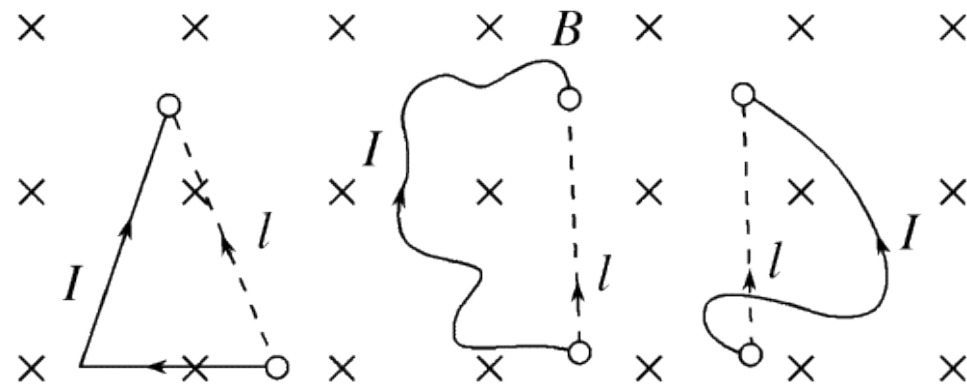
垂直于电流与磁场方向决定的平面

## 【关键能力·思维进阶】

### 1. 大小计算

(1)有效长度：公式 $F=IlB$ 中的 $l$ 是有效长度，弯曲导线的有效长度等于连接两端点线段的长度。相应的电流沿 $l$ 由始端流向末端，如图所示。

(2)电流元法：将导线分割成无限个小电流元，每一小段看成直导线，再按直线电流判断和计算。



## 2. 安培力作用下导体运动的判定方法

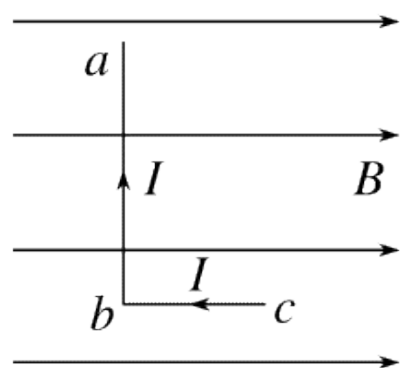
电流元法	分割为电流元安培力方向→整段导体所受合力方向→运动方向
特殊位置法	在特殊位置→安培力方向→运动方向
等效法	环形电流 $\rightleftharpoons$ 小磁针 条形磁体 $\rightleftharpoons$ 通电螺线管 $\rightleftharpoons$ 多个环形电流
结论法	同向电流互相吸引，异向电流互相排斥；两不平行的直线电流相互作用时，有转到平行且电流方向相同的趋势
转换研究对象法	先分析电流在磁体磁场中所受的安培力，然后由牛顿第三定律，确定磁体所受电流磁场的作用力



### 考向1 安培力的计算

例 1 [2023·江苏卷] 如图所示, 匀强磁场的磁感应强度为 $B$ . L形导线通以恒定电流 $I$ , 放置在磁场中. 已知 $ab$ 边长为 $2l$ , 与磁场方向垂直,  $bc$ 边长为 $l$ , 与磁场方向平行. 该导线受到的安培力为( )

- A. 0      B.  $BIl$   
C.  $2BIl$       D.  $\sqrt{5}BIl$



答案: C

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/118134074013006120>