

知识点68 安培定则 磁场的叠加 磁感线

知识点69 安培力的分析与计算



01

知识点68 安培定则
磁场的叠加 磁感线

1. 磁场、磁感线、磁感应强度

磁场的基本性质		磁场对处于其中的磁体、电流和运动电荷有 力
磁感应强度	物理意义	描述磁场的强弱和 方向
	定义式	
	方向	小磁针静止时
	单位	特斯拉

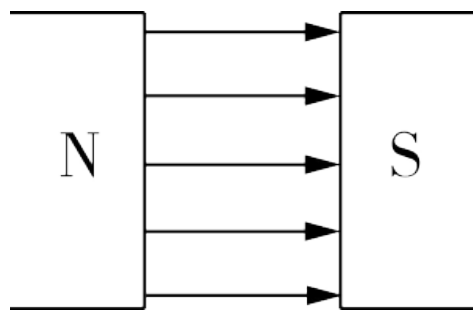
续表

<p>磁感线 的特点</p>	<p style="text-align: center;">切线</p> <p>(1) 磁感线上某点的 强弱</p> <p>(2) 磁感线的疏密程度定性表示磁场的 强弱</p> <p>(3) 磁感线是闭合曲线，没有起点和终点，在磁体外部，从 N极 向 S极</p> <p>(4) 同一磁场的磁感线不中断、不 S极 N极 相交</p> <p>(5) 磁感线是假想的曲线，客观上并不存在</p>
<p>磁场的 叠加</p>	<p>磁感应强度是矢量，计算时与力的计算方法相同，利用 ——或 正交分解法</p>

2.两种特殊磁场：匀强磁场和地磁场

(1) 匀强磁场

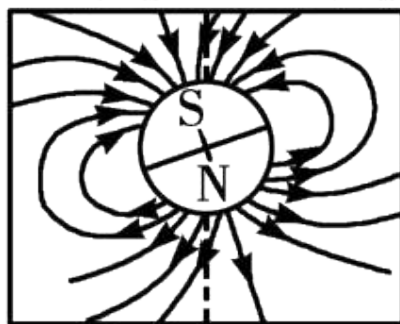
磁场中各点的磁感应强度的大小[13] 相等、方向[14] 相同，磁感线是疏密程度相同、方向相同的平行直线，如图所示。



(2) 地磁场

①地磁的N极在地理[15]__南极附近，S极在地理[16]__北极附近，磁感线分布如图所示。

地磁S极 地理北极



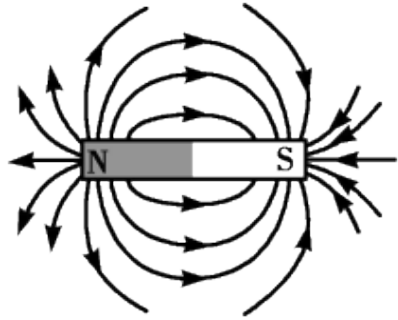
地磁场

②在赤道平面上，距离地球表面高度相等的各点，磁感应强度[17]__相等，且方向水平[18]__向北。

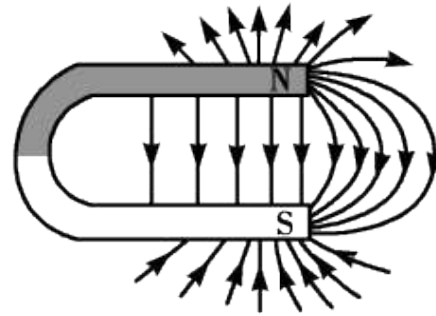
③地磁场在南半球有竖直向上的分量，在北半球有竖直向下的分量。

3.几种常见的磁场

(1) 常见磁体的磁场分布

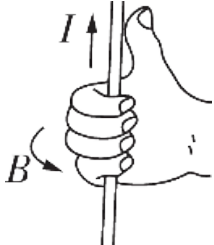
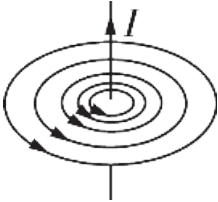

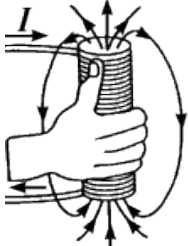
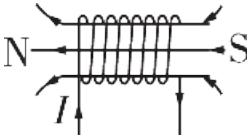
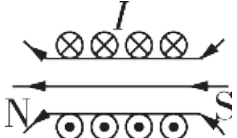
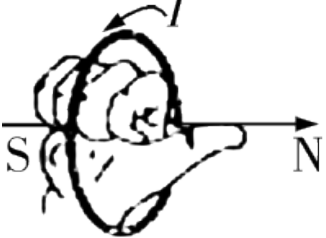
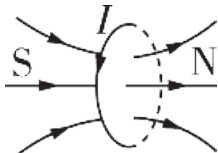
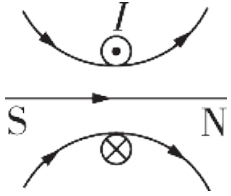


条形磁铁



蹄形磁铁

(2) 电流的磁场——应用安培定则（右手螺旋定则）判断

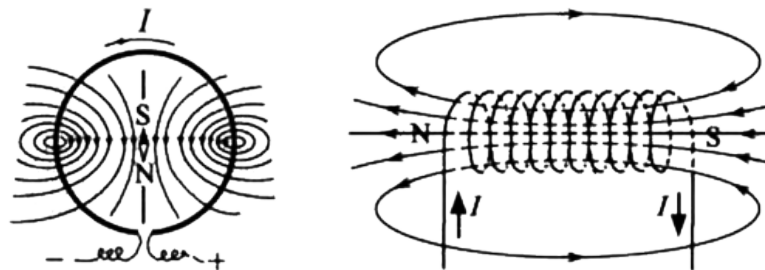
项目	实物图	立体图	纵截面图
通电直导线			
通电螺线管			
环形电流			

教材素材变式

变式1 磁感线

1.[粤教版必修三P130观察与思考设问变式, 2022年1月浙江卷]如图所示是通有恒定电流的环形线圈和螺线管的磁感线分布图。若通电螺线管是密绕的, 下列说法正确的是(**B**)

- A. 电流越大, 内部的磁场越接近匀强磁场
- B. 螺线管越长, 内部的磁场越接近匀强磁场
- C. 螺线管直径越大, 内部的磁场越接近匀强磁场
- D. 磁感线画得越密, 内部的磁场越接近匀强磁场



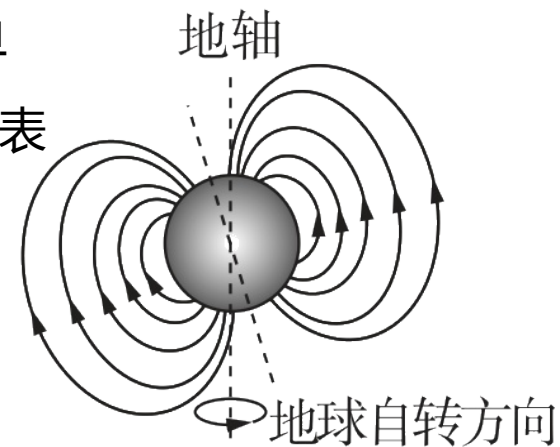
【解析】 通电密绕长螺线管内部的磁场可以视为匀强磁场, 螺线管越长, 内部的磁场越接近匀强磁场, 与电流大小无关, 选项A错误, B正确; 螺线管直径越小, 内部的磁场越接近匀强磁场, 选项C错误; 磁感线是为了形象化描述磁场而引入的假想曲线, 磁感线的疏密, 与磁场是否是匀强磁场无关, 选项D错误。

变式2 地磁场

2. [鲁科版必修三P146科学书屋拓展变式] 中国宋代科学家沈括在《梦溪笔谈》中最早记载了地磁偏角：“以磁石磨针锋，则能指南，然常微偏东，不全南也。”进一步研究表明，地球周围地磁场的磁感线分布示意如图。结合上述材料，下列说法不正确的是

(9)

- A.地理南、北极与地磁场的南、北极不重合
- B.地球内部也存在磁场，地磁的南极在地理北极附近
- C.地球表面任意位置的地磁场方向都与地面平行
- D.因地磁场的影响，在进行奥斯特实验时，通电导线应南北放置



【解析】由题意可知，地理南、北极与地磁场的南、北极不重合，存在地磁偏角，故A正确；磁感线是闭合的，由题图可推知地球内部也存在磁场，地磁的南极在地理北极附近，在两极附近地球表面的地磁场方向不与地面平行，故B正确，C错误；在进行奥斯特实验时，磁针由于受到通电导线产生的磁场的作用而转动，根据安培定则可知，通电导线产生的磁场方向与导线中电流的方向垂直，故因地磁场影响，通电导线应南北放置，故D正确。

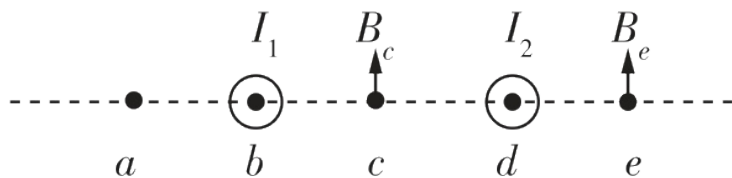
知识归纳

地磁场的特点

- (1) 地磁场是地球附近存在的磁场。地磁北极在地理南极附近，地磁南极在地理北极附近；
- (2) 地磁场的磁感应强度在地磁北极和地磁南极垂直于地面，在南半球有竖直向上的分量，在北半球有竖直向下的分量。

变式3 安培定则与磁场叠加的综合应用

3. [人教版必修三P129第3题模型变式] 如图所示,一条直线上的 a 、 b 、 c 、 d 、 e 五点,相邻两点间距相等,在 b 、 d 两点处各有一条长直导线垂直纸面放置。两直导线中通有方向相同、大小分别为 I_1 和 I_2 的电流。已知电流在纸面上某点处产生磁场的磁感应强度与电流成正比、与直导线同这一点的距离成反比,现测得 c 点与 e 点的磁感应强度大小分别为 B_c 和 B_e ,方向如图,下列说法正确的是(**A**)



A. a 点磁感应强度的大小为 $\frac{2}{3}B_c + B_e$

B. a 点到 e 点之间,所有位置的磁感应强度都不为零

C. 两电流之比 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{3B_c + 2B_e}{3B_e - B_c}$

D. 若移走 I_2 , c 点磁感应强度的大小将变为 $\frac{2B_c + 3B_e}{4}$

【解析】设 a 、 b 、 c 、 d 、 e 相邻两点间距离为 r ，由题可知， I_1 在 c 、 e 处产生磁感应强度的大小分别为 $B_{c1} = k \frac{I_1}{r}$ ， $B_{e1} = k \frac{I_1}{3r}$ ，方向竖直向上； I_2 在 c 、 e 处产生磁感应强度的大小均为 $B_{c2} = B_{e2} = k \frac{I_2}{r}$ ，其中 c 点磁感应强度方向向下， e 点磁感应强度方向向上，故 $B_c = B_{c1} - B_{c2} = \frac{k}{r}(I_1 - I_2)$ ， $B_e = B_{e1} + B_{e2} = \frac{k}{3r}(I_1 + 3I_2)$ ，两电流在 a 处产生的磁感应强度方向均竖直向下，所以 a 点的磁感应强度 $B_a = B_{a1} + B_{a2} = \frac{k}{3r}(3I_1 + I_2)$ ，解三式得 $B_a = \frac{2}{3}B_c + B_e$ ，A项正确；由于两电流在 b 、 d 连线间磁感应强度方向相反，且在连线间适当位置两电流产生的磁感应强度大小相等，则一定存在合磁感应强度为零的位置，B项错；由 B_c 、 B_e 磁感应强度表达式解得 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{3B_c + 3B_e}{3B_e - B_c}$ ，C项错；移走 I_2 ， c 点的磁感应强度为 $B_{c1} = k \frac{I_1}{r} = \frac{3}{4}(B_c + B_e)$ ，D项错。



02

知识点69 安培力的 分析与计算

1.安培力的大小

$F = [1] \underline{BIl \sin \theta}$ (其中 θ 为 B 与 I 之间的夹角)

(1) 磁场和电流垂直时 : $F = [2] \underline{BIl}$;

(2) 磁场和电流平行时 : $F = [3] \underline{0}$.

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/946143135043011005>