**第三章　磁场**

## 第1节　磁现象和磁场



1．磁体吸引铁质物体的性质叫磁性，具有磁性的物体叫磁体，磁体的各部分磁性强弱不同，磁性最强的区域叫磁极．

2．奥斯特实验是将导线沿南北方向放置在磁针的上方，通电时磁针发生了转动．此实验说明电流周围存在磁场．

3．磁体与磁体之间、磁体与通电导体之间、通电导体与通电导体之间的相互作用都是通过磁场发生的．

4．(1)地球本身是一个大磁体，它的N极位于地理南极附近，S极位于地理北极附近．

(2)地球的地理两极与地磁两极并不重合，磁针的指向与南北方向有一个夹角，这个夹角称做磁偏角

5．发现电流周围存在磁场的物理学家是(　　)

A．奥斯特 B．焦耳 C．张衡 D．安培

**答案**　A

6．下列关于磁场的说法正确的是(　　)

A．磁场最基本的性质是对处于其中的磁体和电流有力的作用

B．磁场是看不见、摸不着、实际不存在的，是人们假想出来的一种物质

C．磁场是客观存在的一种特殊的物质形态

D．磁场的存在与否决定于人的思想，想其有则有，想其无则无

**答案**　AC

**解析**　磁场虽看不见、摸不着，但其是客观存在的，不随人的意志而转移，它是一种特殊的物质形态，最基本的性质是对处于其中的磁体和电流有力的作用．

7．磁体与磁体间、磁体与电流间、电流与电流间的相互作用的示意图，以下正确的是(　　)

A．磁体↔磁场↔磁体

B．磁体↔磁场↔电流

C．电流↔电场↔电流

D．电流↔磁场↔电流

**答案**　ABD

**解析**　磁体与磁体间、磁体与电流间、电流与电流间的相互作用都是通过磁场来传递的．



**【概念规律练】**

**知识点一　磁场**

1．以下说法中正确的是(　　)

A．磁极与磁极间的相互作用是通过磁场产生的

B．电流与电流间的相互作用是通过电场产生的

C．磁体与电流间的相互作用是通过电场与磁场而共同产生的

D．磁场和电场是同一种物质

**答案**　A

**解析**　电流能产生磁场，在电流的周围就有磁场存在，不论是磁极与磁极间还是电流与电流间、磁体与电流间，都有相互作用的磁场力．磁场是磁现象中的一种特殊物质，它的基本性质是对放入磁场中的磁体、电流有磁场力的作用；而电场是电荷周围存在的一种特殊物质，其最基本的性质是对放入电场中的电荷有电场力的作用，它不会对放入静电场中的磁体产生力的作用，因此，磁场和电场是两种不同的物质，各自具有其自身的特点．所以只有A正确．

**点评**　一切磁现象都是通过磁场产生的，由于电流周围存在磁场，所以电流与电流之间、电流与磁体之间的作用也是磁现象．

2．下列说法中正确的是(　　)

A．只有磁铁周围才有磁场

B．电荷的周围一定有电场和磁场

C．永久磁铁的磁场与电流周围的磁场是两种不同的磁场

D．电流能产生磁场说明电和磁是有联系的

**答案**　D

**解析**　磁铁和电流周围都有磁场且性质相同，而电流是电荷定向移动形成的．所以，运动电荷周围既有电场又有磁场，静止电荷周围只有电场，A、B、C不对，电流产生磁场就是电和磁有关的证明，所以D对．

**知识点二　奥斯特实验**

3．在做“奥斯特实验”时，下列操作中现象最明显的是(　　)

A．沿电流方向放置磁针，使磁针在导线的延长线上

B．沿电流方向放置磁针，使磁针在导线的正下方

C．导线沿南北方向放置在磁针的正上方

D．导线沿东西方向放置在磁针的正上方

**答案**　C

**解析**　把导线沿南北方向放置在地磁场中处于静止状态的磁针的正上方．通电时磁针发生明显的偏转，是由于南北方向放置的通电导线的正下方的磁场恰好是东西方向．正确选项为C.

**点评**　(1)注意“奥斯特实验”的细节问题，导线东西放置或将磁针放在导线的延长线上都不一定能观察到磁针的偏转．

(2)观察小磁针是否发生偏转时，应避免与地磁场引起的磁针偏转相重合．

4．奥斯特实验说明了(　　)

A．磁场的存在 B．磁场的方向性

C．电流可以产生磁场 D．磁场间有相互作用

**答案**　C

**解析**　奥斯特实验中电流能使静止的小磁针发生偏转，说明电流周围能产生磁场．故正确答案为C.

**知识点三　地磁场**

5．关于地磁场，下列叙述正确的是(　　)

A．地球的地磁两极与地理的两极重合

B．我们用指南针确定方向，指南的一极是指南针的南极

C．地磁的北极与地理南极重合

D．地磁的北极在地理南极附近

**答案**　BD

**解析**　地球是一个大磁体，其磁北极(N极)在地理南极附近，磁南极(S极)在地理北极附近，并不重合．指南针指南的一端应该是磁针的南极(S极)．选项B、D正确．

6．地球是一个大磁体：①在地面上放置一个小磁针，小磁针的南极指向地磁场的南极；②地磁场的北极在地理南极附近；③赤道附近地磁场的方向和地面平行；④北半球地磁场方向相对地面是斜向上的；⑤地球上任何地方的地磁场方向都是和地面平行的．以上关于地磁场的描述正确的是(　　)

A．①②④ B．②③④

C．①⑤ D．②③

**答案**　D

**【方法技巧】**

**一、磁体与导体间相互作用力问题的分析方法**

7．铁棒*A*能吸引小磁针，铁棒*B*能排斥小磁针，当将铁棒*A*靠近铁棒*B*时，下述说法中正确的是(　　)

A．*A*、*B*一定相互吸引

B．*A*、*B*一定相互排斥

C．*A*、*B*间可能无磁场力作用

D．*A*、*B*可能相互吸引，也可能相互排斥

**答案**　D

**解析**　小磁针本身有磁性，能够吸引没有磁性的铁棒，故铁棒*A*可能有磁性，也可能没有磁性，只是在小磁针的磁场作用下暂时被磁化的结果，铁棒*B*能排斥小磁针，说明铁棒*B*一定有磁性，若*A*无磁性，当*A*靠近*B*时，在*B*的磁场作用下也会被磁化而发生相互的吸引作用；若*A*有磁性，则*A*、*B*两磁体都分别有N极和S极，当它们的同名磁极互相靠近时，互相排斥；当异名磁极互相靠近时，互相吸引．这说明不论*A*有无磁性，它们之间总有磁场力的作用，故只有D项正确．

8．现有甲、乙两根钢棒，当把甲的一端靠近乙的中部时，没有力的作用；而把乙的一端靠近甲的中部时，二者相互吸引，则(　　)

A．甲有磁性，乙无磁性

B．甲无磁性，乙有磁性

C．甲、乙均无磁性

D．甲、乙均有磁性

**答案**　B

**解析**　对于磁铁，磁性最强的区域是磁极，若钢棒有磁性，其磁性最强的区域是两端，中间几乎没有磁性，由于甲的一端与乙的中部不吸引，则说明甲棒无磁性，乙的一端能吸引甲的中部，则说明乙棒有磁性，故B项正确，A、C、D三项错误．

**二、小磁针受磁场力作用转动问题的分析**

9．在地球赤道上空有一小磁针处于水平静止状态，突然发现小磁针N极向东偏转，由此可知(　　)

A．一定是小磁针正东方向有一条形磁铁的N极靠近小磁针

B．一定是小磁针正东方向有一条形磁铁的S极靠近小磁针

C．可能是小磁针正东方向有一条形磁铁的S极靠近小磁针

D．可能是小磁针正西方向有一条形磁铁的N极靠近小磁针

**答案**　CD

**解析**　根据同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引的原理，本题中可能是小磁针正东方向有一磁铁的S极靠近小磁针；也可能是小磁针正西方向有一磁铁的N极靠近小磁针．



1．关于磁极间的相互作用，以下说法正确的是(　　)

A．同名磁极相吸引

B．同名磁极相排斥

C．异名磁极相排斥

D．异名磁极相吸引

**答案**　BD

2．下列说法中正确的是(　　)

A．任何磁体都具有N极和S极两个磁极

B．奥斯特实验说明了电流周围存在着磁场

C．通电导体之间也存在着相互作用，它们是通过电场发生作用的

D．地磁场的N极与地理的南极重合，地磁场的S极与地理的北极重合

**答案**　AB

**解析**　磁体都有两个磁极：N极、S极，A正确；奥斯特实验说明电流周围存在磁场，B正确；通电导体之间的相互作用是通过磁场产生的，C错误；地磁场的两极与地理两极并不重合，D错误，故选A、B.

3．下列关于磁场的说法中，正确的是(　　)

A．磁场和电场一样，是客观存在的特殊物质

B．磁场是为了解释磁极间相互作用而人为规定的

C．磁极与磁极之间是直接发生作用的

D．磁场只有在磁极与磁极、磁极与电流发生作用时才产生

**答案**　A

**解析**　磁场是一种客观存在的物质，磁极与磁极、磁极与电流、电流与电流间相互作用时都是通过磁场而发生，故B、C、D错误，A正确．

4．下列说法中正确的是(　　)

A．奥斯特实验说明了通电导线对磁体有作用力

B．奥斯特实验说明了磁体对通电导线有作用力

C．奥斯特实验说明了任意两条通电导线之间有作用力

D．奥斯特实验说明了任意两个磁体之间有作用力

**答案**　A

**解析**　奥斯特实验说明了通电导线对磁体有作用力，所以正确选项为A.

5．下列说法中与实际情况相符的是(　　)

A．地球的磁偏角是一个定值

B．地磁场的北极在地理位置的北极附近

C．除了地球外，到目前为止其他星球上还没有发现磁现象

D．郑和出海远航比哥伦布的远洋探险早

**答案**　D

**解析**　磁偏角随地理位置变化而变化，A错误；地磁场的北极在地理南极附近，B错误；其他星球上也有磁场存在，C错误；我国是利用指南针航海最早的国家．D正确．

6．关于磁铁的两个磁极，下列说法中正确的是(　　)

A．可以分开

B．不能分开

C．一定条件下可以分开

D．磁铁很小时就只有一个磁极

**答案**　B

7．磁性水雷是用一个可以绕轴转动的小磁针来控制起爆电路的，军舰被地磁场磁化后变成了一个浮动的磁体，当军舰接近磁性水雷时，就会引起水雷的爆炸，其依据是(　　)

A．磁体的吸铁性

B．磁极间的相互作用规律

C．电荷间的相互作用规律

D．磁场对电流的作用原理

**答案**　B

**解析**　军舰被地磁场磁化后变成了磁体，当军舰靠近水雷时，对控制引爆电路的小磁针有力的作用，使小磁针转动引爆水雷．B项正确．

8．金属棒一端靠近小磁针的南极或北极时，都看到有吸引现象，可断定这根金属棒(　　)

A．一定是永磁体

B．一定不是永磁体

C．一定是铁、钴、镍类的物质制成的棒

D．可能是磁体，也可能不是磁体

**答案**　BC

9．以下说法正确的是(　　)

A．只有两个磁铁相互接触时，才能发生相互作用

B．把一根条形磁铁从中间折断，则被分开的两部分只有N极或S极

C．极光现象与地球的磁场有关

D．人们代步的电动自行车中应存在磁体

**答案**　CD

**解析**　磁体的周围存在一种特殊的物质——磁场，磁铁间不接触时也可以通过磁场发生相互作用，故A错．无论将磁铁分得多么小，它总有N极和S极，迄今为止，还没有发现只有N极或S极的磁单极子存在(这一点与电荷不同)，故B错．极光现象是地磁场将射向地球的带电粒子偏转到地球的两极，带电粒子与大气相互作用而发出的光，故C正确．电动自行车的电机中一定有磁体存在，故D正确．

10．为了判断一根钢锯条是否有磁性，某同学用它的一端靠近一个能自由转动的小磁针，下面给出了几种可能产生的现象及相应的结论，其中正确的是(　　)

A．若小磁针的一端被推开，则锯条一定有磁性

B．若小磁针的一端被吸引过来，则锯条一定有磁性

C．若小磁针的一端被吸引过来，不能确定锯条是否有磁性

D．若小磁针的一端被推开，不能确定锯条是否有磁性

**答案**　AC

**解析**　若发生排斥现象，只有一种可能，小磁针靠近锯条的同名磁极．若发生吸引现象，则锯条可能有磁性，也可能无磁性，故选A、C.

11．力是物体与物体间的相互作用，对于磁铁与附近的铁钉，下列说法中正确的是(　　)

A．施力物体只有磁铁，受力物体只有铁钉

B．只有当磁铁和铁钉接触时，才会产生力的作用

C．磁铁和铁钉虽然没有接触，但也会产生力的作用

D．磁铁对铁钉有吸引作用，而铁钉不会吸引磁铁

**答案**　C

**解析**　磁场力是通过磁场作用的，所以磁铁和铁钉不一定要接触才会产生力的作用，故B错．既然磁场力也是力，则其作用应是相互的，因此，磁铁和铁钉互为施力物体和受力物体，故A错．由于铁钉被磁化而具有磁性，铁钉也会吸引磁铁，故D错，所以应选C.

12．在重复奥斯特的电流磁效应实验时，为使实验方便且效果明显，通电直导线应(　　)

A．平行于南北方向，位于小磁针上方

B．平行于东西方向，位于小磁针上方

C．平行于东南方向，位于小磁针下方

D．平行于西南方向，位于小磁针下方

**答案**　A

**解析**　考虑地磁场的作用，放置通电导线一定要南北方向，开始时和磁针平行．把导线沿南北方向放置在地磁场中处于静止状态的磁针的正上方，通电时磁针发生明显的偏转，是由于南北方向放置的电流的正下方的磁场恰好是东西方向．

13．超导是当今高科技的热点之一，当一块磁体靠近超导体时，超导体中会产生强大的电流，对磁体有排斥作用，这种排斥力可使磁体悬浮在空中，磁悬浮列车就采用了这项技术，磁体悬浮的原理是(　　)

①超导体电流的磁场方向与磁体的磁场方向相同　②超导体电流的磁场方向与磁体的磁场方向相反　③超导体使磁体处于失重状态　④超导体对磁体的磁力与磁体的重力相平衡

A．①③ B．①④ C．②③ D．②④

**答案**　D

**解析**　同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，所以电流的磁场方向和磁体的磁场方向相反．磁体悬浮在空中，重力和磁力平衡．