

# 冲击 2010 中考物理综合复习精品之电和磁

## (一) 磁体和磁极

1. 知道磁体具有磁性，能够吸引铁、钴、镍等物质。知道磁体还具有指向性。
2. 知道磁体上磁性最强的部分叫磁极，一个磁体有两个磁极。

可以在水平面内自由转动的条形磁体或磁针静止后，总是指向南北方向。根据磁体的指向性，将静止后指北的磁极叫做北极（N 极），指南的磁极叫做南极（S 极）。

3. 知道同名磁极互相排斥，异名磁极相互吸引。会根据磁极间作用判断未知磁极的名称。
4. 知道使原来没有磁性的物体获得磁性的过程叫磁化。

## (二) 磁场和磁感线

1. 知道磁体周围的空间存在着磁场，其基本性质是对放入其中的磁体产生磁力作用。
2. 磁场具有方向性，在磁场中某点，磁体北极所受磁场作用力的方向，规定为该点的磁场方向。
3. 磁感线

(1) 知道磁感线是为了形象而又方便地描述磁场分布情况而引入的假想曲线，知道磁感线的定义。

(2) 磁感线的特点：① 磁体周围的磁感线出北极入南极；② 是在空中不相交的闭合曲线；③ 磁感线分布的疏密可反映磁场的强弱。

4. 从磁感线定义和磁场方向的规定，可看出在磁场中某一点小磁针北极受力方向、静止后指向与该点磁场方向、磁感线切线方向是同一方向，小磁针在该点如能自由转动，最后停在与所在处磁感线切线重合的位置上，可见磁感线是帮助认识磁现象的重要手段，应记住典型的磁体周围磁感线的分布，并能利用它判断磁极名称、磁极受力方向、磁针指向等。

在磁场中某一点磁体南极受力方向或指向与该点磁场方向和磁感线切线方向相反。

## (三) 地磁场

知道地球周围存在着地磁场，由于地磁场的存在，磁体才有指向性。

地磁南、北极分别在地理北、南极附近。小磁针静止时磁针两极是沿描述地磁场的磁感线指向地磁极，而不是指向地理南、北极，这样磁针指向与正南北方向稍有偏差。我国宋代沈括是世界上第一个记录这一现象的学者。

## (四) 电流的磁场

1. 知道奥斯特实验及其结论。
2. 通电螺线管的磁场。

知道通电螺线管对外相当于一个磁体，其外部磁场和条形磁体的磁场一样，其两端的磁极极性跟螺线管中的电流方向有关，这一关系可由右手螺旋定则判断。

会用右手螺旋定则判定通电螺线管的磁极和通电螺线管中的电流方向。

## (五) 电磁铁和继电器

1. 知道电磁铁的构造和工作原理。
2. 电磁铁的特点：电磁铁的磁性大小与通入电流的大小及电磁铁的外形及匝数有关，磁极极性与通入的电流方向有关，有无磁性可由通断电流控制。
3. 知道电磁继电器的构造和工作原理。

电磁继电器是使控制电路中的电流变化改变电磁铁的磁性，实现对工作电路的控制，进而实现利用低压电路控制高压电路，小电流控制大电流，达到远距离操作或自动控制的目的。

## (六) 电磁感应和发电机

1. 知道闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线的运动产生感应电流的现象叫电磁感应、在电磁感应中

机械能转化为电能。

2. 知道产生感应电流的条件。

(1) 电路闭合。

(2) 部分导体做切割磁感线运动。

3. 知道感应电流方向与磁场方向和导体切割磁感线的运动方向有关，知道怎样改变导体中感应电流的方向。

4. 知道发电机的工作原理和能量转化关系。

5. 了解发电机的结构。

### (七) 磁场对电流的作用

1. 知道通电导体在磁场中会受到力的作用，力的方向与导体中的电流方向和磁场方向有关，会改变通电导体在磁场中受力方向。

2. 知道直流电动机的工作原理，电动机是把电能转化为机械能的机器。

3. 知道改变直流电动机转动方向的方法。

4. 知道什么是交流电，及其频率，周期，知道频率和周期的关系。

### 【典型例题】

这一章知识可分为磁体性质，磁体的磁场和电流的磁场两部分，这一章知识与实验是紧密联系的。

[例 1] 一条形磁体两端标明磁极名称的符号已模糊不清，怎样确定它的磁极的极性？

**分析：**要判断磁体的极性，要从磁体的性质及磁极间作用规律入手。

**解：方法一：**将一能在水平面内自由转动的小磁针放在桌面上，将磁体的一端靠近小磁针北极，如果相斥这一端是北极，相吸则是南极。

**方法二：**用细绳系住磁体中间吊起，使磁体能在水平面内自由转动，等磁体静止后指南的一端为南极、指北的一端为北极。

[例 2] 如图 1 一方形磁体沿曲线裂成 A、B 两块，下面叙述正确的是 ( )

A. 将 A、B 两块按裂开的缝隙对齐，两块一定会互相吸引，不会分开。

B. 按原方向将 A、B 对齐可能互相排斥，将 B 沿断裂面转  $180^\circ$  后放在一起会相吸。

C. 将 B 沿断裂面转  $90^\circ$  与 A 放在一起可能会被吸在 A 上。

D. 以上都不对。

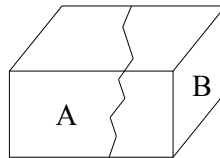


图 1

**分析：**一个磁体分为两部分，每一部分都有两个磁极，题中没有给出原来磁极的位置，如果在左右两侧，则断面两侧为异名磁极，将互相吸引，由于不知磁极是否在磁体两侧所以一定相吸不对。如果磁极在相对的上下表面或前后表面上，裂后按裂痕对齐，A、B 两块的北极与北极相对，南极与南极相对，会相斥，将 B 转动  $180^\circ$  则两块的异名磁极相对会相吸，所以 B 选项是对的。B 转动  $90^\circ$  后能否被稳定地吸在 A 上与磁极方向有关，可能会被吸引所以对。

**解：**选 B、C。

一磁体裂为两部分，按原裂痕对齐不一定相吸。

[例 3] 如图 2，在橡皮筋吊着的物体 A 下方有一螺线管，当 S 闭合后 A 的位置一定上下移动吗？为什么？

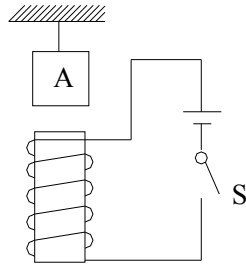


图 2

**分析：**只有磁体或不带磁性的铁、钴、镍等物质在磁场中被磁化后，才会受到磁场的作用力。S 闭合后 A 所在位置有磁场，因不知 A 是什么物质，无法判断 A 是否受到磁力作用，发生移动。

**解：**不一定上下移动，因不知 A 是什么物质，无法判断 A 是否会受到磁场作用。

磁场只会对磁体和少数物质产生磁力作用，绝大多数物体不会受到磁场的作用力。

[例 4] 如图 3 所示，弹簧悬挂的软铁下方有一电磁铁，闭合开关 S 后，弹簧伸长，为使弹簧的长度缩短一些，可采用的方法是（ ）

- A. 将变阻器的滑块 P 向右移
- B. 将变阻器的滑块 P 向左移
- C. 减少电源的电池个数
- D. 闭合 S<sub>1</sub>

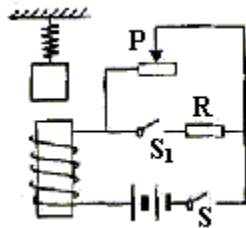


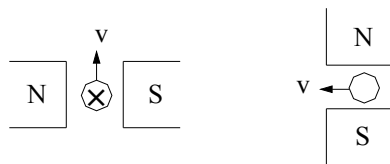
图 3

**分析：**因软铁本身没磁性，只能受到电磁铁的吸引，减少弹簧长度应减少电磁铁线圈中电流，使电磁铁磁性减弱，变阻器滑块 P 向右移，接入电阻增大，电流减小。减小电池个数电源电压降低电流减小，闭合 S<sub>1</sub> 总电阻变小线圈中电流加大。

**解：**选 A、C

这一章内容与生产生活实际联系密切，电磁感应与通电导体在磁场中受力是两个能量转化相反的过程，在解题中应注意区分两类现象。

[例 5] 如图 4 所示，当（甲）图中闭合电路的部分导体向上运动，产生向纸里的感应电流，判断闭合电路的部分导体按（乙）图情况运动时感生电流的方向。



甲 乙

图 4

**分析：**闭合电路产生的感应电流方向与磁感线方向和导体切割磁感线运动方向有关，改变其中一个方向，产生的感应电流方向相反。将（甲）图逆时针旋转 90°，与（乙）图对照，导线运动方向相同，磁感线方向相反，所以感应电流方向相反即向外，也可将甲顺时针方向旋转 90°，磁感线方向相同比较运动方向判断感应电流方向。

**解：**（乙）图导线中感应电流方向向外。

这类题如果图形方位不一致，可旋转已知图形，待方位相同时再比较判断，得出结论。

[例 6] 如图 5 所示，条形磁体中心与金属环的圆心重合，磁体中心线与圆环在同一平面上，条形磁体以其轴线为轴转动，金属环中是否有感应电流产生？

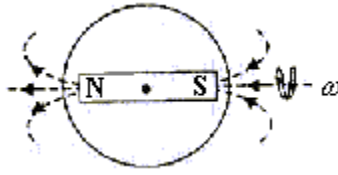


图 5

**分析：**磁体转动，金属环左半部分、右半部分切割磁感线，切割磁感线的运动方向相同，磁感线方向不同，会产生相反方向的电流互相抵消，因而金属环中不会有电流产生。

**解：**无电流产生。

闭合线圈在磁场里转动，可能不产生感应电流，和转动轴方向与磁场方向的角度有关。

[例 7] 如图 6 通电导线垂直于纸面，在放置水平面上的条形磁体的上方，当导体里通向纸内的电流时导体受到向上的力。现将电流方向改变通向外的电流，磁体对水平面的压力是否会改变？为什么？

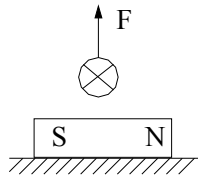


图 6

**分析：**电流方向的改变会使通电导线受力方向发生变化：由于力的作用是相互，导线受力方向发生变化时磁体受力的方向也随着发生变化。

**解：**会改变，因电流对磁体作用力方向变了，所以磁体对水平面压力会发生变化。

[例 8] 不闭合的电路中的部分导体做切割磁感线的运动没有电流产生，电路中是否有电压产生？

**分析：**电路闭合有电流产生，根据电流产生的条件可判断，电路中存在电压，这是由于部分导体切割磁感线产生的。当电路不闭合时，不产生电流是因为缺少产生电流的电路闭合条件，导体切割磁感线会产生电压。

**解：**会产生电压

**【模拟试题】**

(答题时间：60 分钟)

一. 填空题：

1. 一个磁体分为两部分，每一部分有\_\_\_个磁极，磁极在\_\_\_中会受到力的作用。
2. 能在水平面内自由转动的小磁针静止后总是指向南北方向，是因为受到\_\_\_场的作用。小磁针不指向正南、正北方向是因为地磁南北极与地理北南极\_\_\_，当小磁针静止后，小磁针北极实际上指向\_\_\_ (“地理北极”、“地磁北极”、“地磁南极”)
3. 我国照明用电用的是\_\_\_电，额定电压是\_\_\_V，频率是\_\_\_Hz，电流每秒改变\_\_\_次方向。
4. 火力发电厂每燃烧 1kg 烟煤大约可发电 2kWh，同时产生大量污染环境的三氧化硫、二氧化碳和粉尘等有害物质。三峡水电站建成后总装机容量为 1820 万 kW，平均每年发电量约  $8.4 \times 10^{10} kWh$ 。相当于火力发电厂燃烧\_\_\_t 烟煤所发的电，相当于所有发电机组满负荷工作\_\_\_天。
5. 一台电动机正常工作时线圈两端的电压为 380V，线圈电阻为  $2\Omega$ ，通过线圈的电流为 10A。这台电动机正常工作 1s 内消耗的电能为\_\_\_J，线圈内产生的热量为\_\_\_J。

二. 选择题：

1. 世界上第一个准确记述小磁针静止时指向与地球经线方向有夹角的学者是 ( )  
A. 张衡 B. 奥斯特 C. 沈括 D. 哥伦布

2. 以下说法中正确的是 ( )
- A. 磁场是有方向的，磁针北极在磁场中某点受力方向叫这一点的磁场方向。
  - B. 磁感线是由铁屑排列而成的。
  - C. 在磁场中，磁针北极在某点受到的磁力方向，与该点的磁感线方向一致。
  - D. 地球周围空间存在的磁场叫地磁场。

3. 在图 1 中，画出的磁感线与小磁针磁极名称标注正确的是 ( )

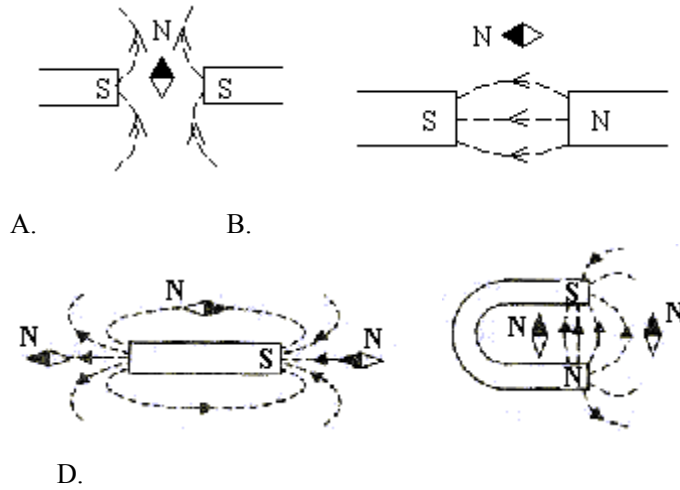


图 1

4. 如图 2 所示两个外形相同的钢棒 A、B 相互吸引则 ( )

- A. A 棒一定带有磁性
- B. B 棒一定带有磁性
- C. A 是没有磁性的钢棒
- D. B 是没有磁性的钢棒

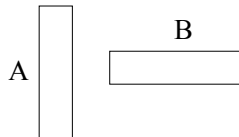


图 2

5. 在图 3 所示的通电螺线管中，电流方向与螺线管南北极标注正确的是 ( )

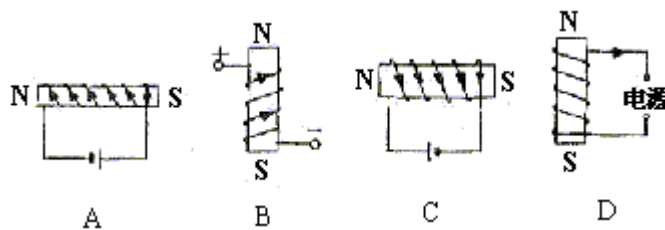


图 3

6. 在图 4 所示的装置中，闭合 S 后悬挂磁铁 a 的弹簧长度变小，闭合 S 后向右移动变阻器滑块 P，下面叙述正确的是 ( )

- A. a 的下方是南极，弹簧长度变短
- B. a 的下方是北极，弹簧长度变短
- C. a 的下方是南极，弹簧长度变长
- D. a 的下方是北极，弹簧长度变长

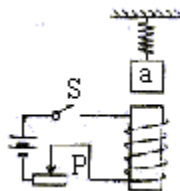


图 4

7. 法拉弟发现的电磁感应现象的重要应用是 ( )
- A. 电磁铁 B. 发电机 C. 电动机 D. 电热器
8. 下列电磁感应的说法中错误的是 ( )
- A. 电磁感应是指电流的磁效应  
B. 电磁感应进一步揭示了电和磁这间的联系  
C. 电磁感应中机械能转化为电能  
D. 电磁感应中电能转化为机械能
9. 关于产生感应电流的条件, 下面叙述正确的是 ( )
- A. 任何导体在磁场中运动都能产生电流  
B. 当闭合电路的一部分导体在磁场中做相对运动时就能产生感应电流  
C. 当闭合电路的一部分在磁场中只有垂直于磁感线运动时才能产生感应电流  
D. 当闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时就能产生感应电流
10. 如图 5 磁场内的导体均为闭合电路的一部分, 在磁场中以一定的速度运动其中不能产生感应电流的有 ( )

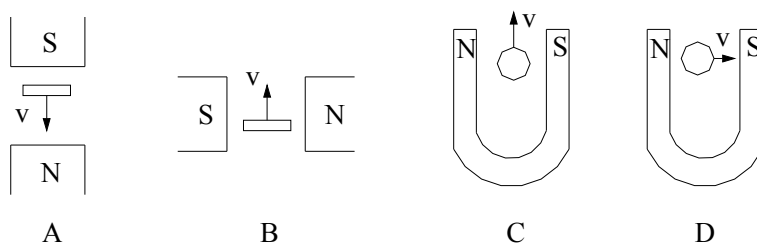


图 5

11. 以下说法中正确的是 ( )
- A. 发电机和电动机主要都是由定子和转子组成  
B. 交流电的方向是周期性变化的  
C. 直流电的大小不发生变化  
D. 发电机是利用电磁感应现象制成的
12. 关于电动机下面说法中正确的是 ( )
- A. 电动机是利用电磁感应现象制成的  
B. 电动机的线圈只要有电流通过, 线圈就会在磁场力作用下不断地运动  
C. 电动机只能使用直流电供电, 电动机中的换向器能自动改变线圈中的电流方向  
D. 电动机的构造简单, 效率比热机高, 广泛地应用在电车、起重机、电风扇、电冰箱等电器中
13. 通电导体在磁场中受到力的作用, 以下能改变通电导体受力方向的措施是 ( )
- A. 改变导体中的电流方向  
B. 改变磁体的磁场方向  
C. 改变磁体的磁感线方向  
D. 同时改变导体中的电流方向和磁体的磁场方向

三. 作图题:

1. 根据图 6 中小磁针 N 极指向, 标出磁体的磁极名称, 并画出磁感线。

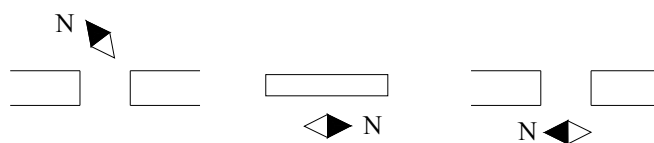


图 6

2. 如图 7 所示, 标出通电螺线管中电流方向和螺线管的磁极名称。

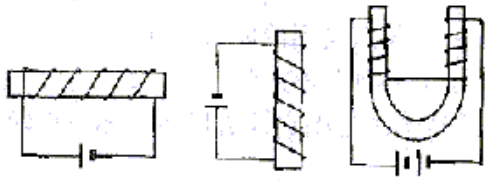


图 7

3. 当螺线管通电后，磁针稳定在图 8 的示的位置，请在图中画出螺线管的绕线示意图。

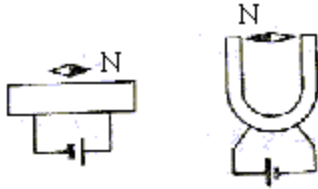


图 8

四. 问答题：

1. 图 9 中 M 是电磁铁、N 是衔铁，L 是固定的直角形状的绝缘体，N 可绕 L 上的 O 点转动，当电路中电流过大时，闸刀能自动打开，切断电路起保护电路作用，试分析其工作原理。

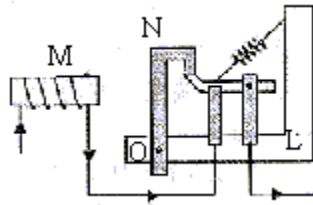


图 9

**【试题答案】**

- 一.  
 1. 两；磁场 2. 地磁；并不重合；地磁南极  
 3. 交流；220；50；100 4.  $4.2 \times 10^7$ ；192 5. 3800；200

- 二.  
 1. C 2. ACD 3. BD 4. B 5. A 6. C 7. B 8. AD 9. D 10. ABD  
 11. ABD 12. D 13. ABC

- 三.  
 1. 如图答 10 所示

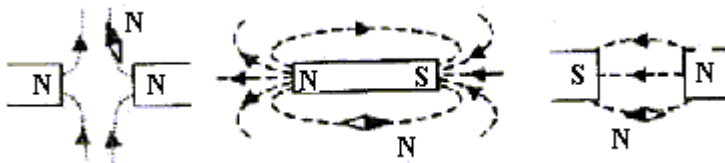


图 10

2.

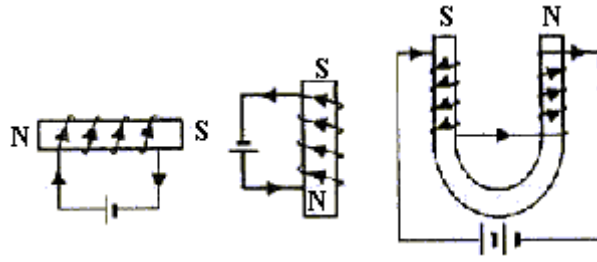


图 11

3.

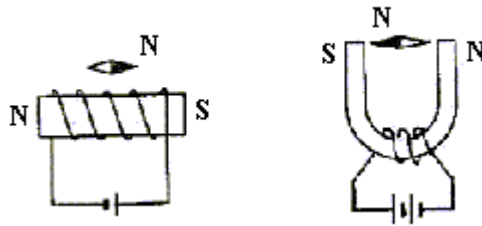


图 12

四.

1. 答：当电路有电流时电磁铁的磁性随电流增大而增强，当电流大于额定电流时电磁铁 M 会将衔铁 N 吸动，闸刀在弹簧作用下被打开，切断电路。