8.2磁场对电流的作用8.3电话和传感器

**一、知识梳理**

（一）磁场对通电导线的作用



1．实验探究：让通电导线在磁场中动起来

（1）实验表明：①通电导体在磁场中受\_\_\_\_\_\_的作用；②受力的方向与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_有关。

（2）该现象中的能量转化：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2．利用通电导体在磁场中受到力的作用，发明家经过几十年的努力，制造出了\_\_\_\_\_\_．

（二）让线圈在磁场中转起来



1．实验探究：磁场对通电线圈的作用

（1）如图甲所示，当闭合开关后，矩形线圈的边\_\_\_\_\_\_和边\_\_\_\_\_\_在磁场中会受到大小相同、方向\_\_\_\_\_\_的两个力作用。在这两个力的作用下，又因线圈具有\_\_\_\_\_\_使线圈能转过\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_位置，但这两个力\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_，最终使线圈静止该位置。

（2）电动机的平衡位置（如图乙所示）：线圈与磁感线的\_\_\_\_\_\_位置，此时线圈受力\_\_\_\_\_\_。

（3）若使线圈转至平衡位置时，能够继续按原来的方向继续转动，则需要每当线圈刚转过平衡位置时，就改变一次\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，从而改变受力方向，使线圈不停的转动下去。



2．直流电动机

（1）直流电动机的结构及作用

①*A*、*B*是\_\_\_\_\_\_，作用是与半环接触，使电源和线圈组成\_\_\_\_\_\_电路；

②*E*、*F*是\_\_\_\_\_\_（两个半圆铜环），作用是当线圈转过平衡位置时及时改变线圈中的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，使线圈得以连续转动．

（2）直流电动机的原理：利用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_使线圈转动，同时利用\_\_\_\_\_\_及时改变线圈中的\_\_\_\_\_\_方向，从而保持线圈持续转动。

（3）能量转化：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（三）电动机与人类文明

1．电动机的优点有构造简单、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、体积小、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_而且对环境\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，因此它的应用极其广泛．

2．家庭中的\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、空调器，生产中的\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、机床、\_\_\_\_\_\_等都是由电动机驱动的．

（四）电话和传感器

1．电话

（1）1876年，\_\_\_\_\_\_发明了电话，实现了\_\_\_\_\_\_的梦想。

（2）话筒（麦克风）

①话筒的作用是将\_\_\_\_\_\_信息转化为\_\_\_\_\_\_信息；

②话筒由振动膜、\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_组成；

③话筒的原理是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，当对着话筒说话时引起了振动膜的振动，振动膜带动\_\_\_\_\_\_在\_\_\_\_\_\_的磁场中做\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_运动，在\_\_\_\_\_\_中会产生与声音变化相应的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，这样就把声信息转变成了\_\_\_\_\_\_信息。

（3）听筒（扬声器）

①扬声器的作用是将\_\_\_\_\_\_信息转化为\_\_\_\_\_\_信息；

②扬声器由纸盆、\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_组成；

③扬声器的原理是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，声信息转变成的交变电流通过导线流经扬声器的\_\_\_\_\_\_，扬声器\_\_\_\_\_\_的磁场对通电\_\_\_\_\_\_有\_\_\_\_\_\_的作用，\_\_\_\_\_\_振动并带动\_\_\_\_\_\_振动，这样就把声信息转变成了\_\_\_\_\_\_信息。

2．传感器

（1）定义：实现\_\_\_\_\_\_信息转换为\_\_\_\_\_\_信息的器件。

（2）应用：如\_\_\_\_\_\_传感器、\_\_\_\_\_\_传感器、\_\_\_\_\_\_传感器、声音传感器、光传感器等。

**二、易错分析**

1．判断通电导体在磁场中受力方向的方法——左手定则：伸出左手，让大拇指与其余四指垂直，放入磁场中，让磁感线垂直穿入手心（手心面向N极），四指指向电流所指方向，则大拇指的方向就是导体受力的方向。

2．如何实现电动机转到平衡位置时继续转动下去？首先线圈具有惯性所以线圈可以转过平衡位置，若让其继续转动下去，则需要改变线圈中导体*ab*、*cd*的受力方向。可通过改变电流方向或者磁场方向来改变其受力方向，改变电流方向更容易做到，这就需要一个装置——换向器。

**三、达标训练**

1．下列器械应用中，没有利用传感器的是（ ）

A．电话的送话器 B．遥控电视频道的遥控器

C．电子秤 D．弹簧测力计

2．安装直流电动机模型时，要改变直流电动机的转动方向，可以（ ）

A．将磁体的*N*、*S*极对调 B．将电源的正、负极和磁体的*N*、*S*极同时对调

C．改变磁性强弱 D．改变磁性强弱和电流大小

3．如图甲、乙所示的实验现象，下列有关说法正确的是（ ）



A．甲图演示的是电流的磁效应现象

B．乙图演示的现象与扬声器原理相同

C．甲、乙两图演示的现象说明电能生磁，磁也能生电

D．乙图中，导体*ab*只要运动就能在电路中产生感应电流

4．如图所示，干电池底部吸有强磁铁（可导电）．在干电池的正极上支有一“门”字形导线框，导线框*B*侧和套在强磁铁上导电圆环*C*连接，导线框和圆环*C*能够一起绕干电池持续转动，圆环*C*在转动过程中与强磁铁接触良好．导线框转动的动力来源（ ）



A．只有线框*A*侧受到磁场对电流的作用

B．只有线框*B*侧受到磁场对电流的作用

C．线框*A*侧、*B*侧都受到磁场对电流的作用

D．线框*A*侧、*B*侧都不受到磁场对电流的作用，是受到的其它外力

5．电磁炮是一种先进的动能杀伤武器，它是利用磁场对通电导体作用的原理，对金属炮弹进行加速，具有速度快、命中率高等特点．下图中与此工作原理相同的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

6．关于如图甲、乙所示的实验，下列说法正确的是（ ）

A．甲实验的原理与动圈式话筒的工作原理相同



B．甲实验的过程中，电能转化为机械能

C．乙实验的原理与发电机的工作原理相同

D．乙实验的过程中，机械能转化为电能

7．在下面四幅图中，图文相符的是（ ）

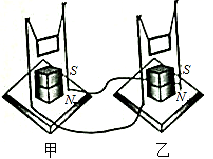
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A．电动机利用图示原理制成的 | B．电铃是电流的磁效应工作的 | C．发电机是利用图示原理制成的 | D．扬声器是把声信号转换成电信号 |

8．下列的四幅图，对应的说法正确的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |

A．如图甲，通电导线周围存在着磁场，将小磁针移走，该磁场消失

B．如图乙，闭合开关，通电螺线管右端端为N极

C．如图丙，此实验装置原理与发电机原理相同

D．如图丁，实验研究的是通电导体在磁场中受到力的作用

9．（多选）某同学在家庭实验室里，将甲、乙图中的装置连接成了如图所示的通路，其中两个相同的铜线圈处于磁场中。用外力使甲图中的线圈在磁场中摆动，下列说法正确的是（ ）

A．乙图中的线圈有电流通过，也会随着运动起来

B．乙图类似于发电机，其原理是电磁感应

C．甲图类似于电动机，其原理是磁场对电流有力的作用

D．甲图中的线圈在运动过程中将机械能转化为电能

10．如图是灵敏电流计的内部结构图，下列选项中与其工作原理相同的是（ ）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

11．如图所示，通电导线*a*、*b*固定不动，左磁体对*a*的作用力为*Fa*，右磁体对*b*的作用力为*Fb*，下列说法正确的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A．*Fa*、*Fb*方向相反 | B．*Fa*、*Fb*方向相同 | C．*Fa*、*Fb*方向相反 | D．*Fa*、*Fb*方向相同 |

12．如图甲所示，一个不能打开的盒子外面露出一段细长的导线，在不损坏导线的情况下，用图乙中（*a*）、（*b*）两个实验所对应的结论来判断导线中是否有电流，下列说法中正确的是（ ）



A．只有（*a*）能 B．只有（*b*）能

C．（*a*）（*b*）都能 D．（*a*）（*b*）都不能

13．在①磁浮列车②动圈式扬声器③动圈式话筒④电风扇⑤指南针⑥发电机中，应用电磁感应原理制成的是\_\_\_\_\_\_（只需要填序号），利用磁场对通电导体具有力的作用的原理工作的是\_\_\_\_\_\_（只需要填序号）。

14．如图，这是\_\_\_\_\_\_（选填“发电机”、“电动机”）原理图，若将图中的磁体的*S*极和N极交换位置，其他保持不变，则线圈*ab*边所受力的方向\_\_\_\_\_\_（选填“改变”、“不改变”、“可能变也可能不变”）

15．如图所示实验装置中，磁体和导体棒均水平放置，断开*S*2、闭合*S*1，使导体棒水平向右运动，电流表*G*的指针向右偏，这是\_\_\_\_\_\_现象，为使*G*的指针向左偏，可使导体棒向\_\_\_\_\_\_运动．断开*S*1、闭合*S*2，导体棒能运动起来，依此可制成\_\_\_\_\_\_（选填“电动机”或“发电机”）．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 第14题图 | 第15题图 | 第16题图 | 第17题图 |

16．将表面有金属镀层的磁铁吸在干电池的负极，将一根硬铜线折成导线框*abcd*搭在干电池的正极和磁铁上（如图），导线框*abcd*就会以干电池为轴转动起来．

（1）图中4条弧线为磁感线，请在答题纸上标出它们的方向．

（2）如果将磁铁的*N*、*S*极对调，导线框将\_\_\_\_\_\_．

（3）通电时间稍长，干电池会明显发热，原因是\_\_\_\_\_\_．

17．实验发现，两条平行放置的直导线，当通以相同的电流时相互吸引（如图），这是因为电流能够产生磁场，而磁场对电流又有力的作用。我们可以这样分析它的受力，对*a*导线：通电导线*b*产生的磁场对它具有向右的作用力；对*b*导线：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

18．在探究“电动机为什么会转动”的实验中：

（1）我们首先想到的是磁体间发生相互作用是因为一个磁体放在了另一个磁体的磁场中，那么通电导体周围也存在\_\_\_\_\_\_，磁体会对通电导体产生力的作用吗？



（2）如图所示，将一根导体*ab*置于蹄形磁铁的两极之间，未闭合开关前，导体\_\_\_\_\_\_，闭合开关后，导体\_\_\_\_\_\_，说明磁场对\_\_\_\_\_\_导体有力的作用．

（3）断开开关，将图中磁铁的*N*、*S*极对调，再闭合开关，会发现导体*ab*的运动方向与对调前的运动方向\_\_\_\_\_\_，说明通电导体在磁场中的受力方向与\_\_\_\_\_\_有关．

（4）断开开关，将图中电源的正、负极对调，再闭合开关，会发现导体*ab*的运动方向与对调前的运动方向\_\_\_\_\_\_，说明通电导体在磁场中的受力方向与\_\_\_\_\_\_有关．

（5）如果同时改变磁场方向和电流方向，\_\_\_\_\_\_确定受力方向与磁场方向或电流方向是否有关（填“能”或“不能”）．



19．某同学为了同时验证老师课堂上讲过的“电磁感应现象”、“通电导线周围存在磁场”以及“通电导线在磁场中受力运动”几个实验，于是动手制作了如图所示的闭合线路，当他将图中导体*AB*金属杆的一部分在磁场中水平向左运动时，电路中会相应的发生哪些物理现象（写出2个现象）：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

20．如图是动圈式话筒（麦克风）和扬声器（喇叭）的构造示意图．当人对着话筒讲话时，产生的声音使膜片以及与之相连的线圈一起振动，线圈在磁场中的这种运动能产生随着声音变化的电流；变化的电流经放大器放大后，又通过扬声器的线圈．由于通过线圈中的电流是交变电流，通电线圈就在磁场中来回振动，带动纸盒也来回振动，扬声器就发出声音．根据以上原理，请你思考并回答：



（1）图示装置的主要目的是为了改变声音的\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“音调”、“响度”或“音色"）．

（2）话筒是一种把声信号转化为电信号的装置，它利用了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_原理．

（3）放大器的作用是将\_\_\_\_\_\_\_\_\_放大．

（4）扬声器是把电信号转化为\_\_\_\_\_\_\_\_\_信号的装置，通电线圈与永久磁体相互作用是利用\_\_\_\_\_\_\_\_\_的原理制成的．

**四、能力提升**

21．一矩形线圈放在蹄形磁铁的两极之间，刚通电时在磁场作用下扭转方向如图甲所示．现将该线圈放在图乙所示的蹄形螺线管间，*a*、*b*为螺线管与电源的接口．某同学进行了如下四次操作：①*a*接正极*b*接负极，线圈中通与图甲电流方向相同的电流；②*b*接正极*a*接负极，线圈中通与图甲电流方向相同的电流；③*a*接正极*b*接负极，线圈中通与图甲电流方向相反的电流；④*b*接正极*a*接负极，线圈中通与图甲电流方向相反的电流；线圈刚通电时扭转方向与图甲所示的扭转方向相同的是（ ）



A．①和③ B．②和④ C．①和④ D．②和③

8.2&8.3

1．D2．A3．C4．B5．D6．A7．B8．B9．AD10．C

11．A12．C

13．③⑥、②④；

14．电动机、改变；

15．电磁感应、左、电动机；

16．（1）图略；（2）转动方向发生改变；（3）干电池被短路，电流过大，产生热量过多；

17．通电导线a产生的磁场对它具有向左的作用力；

18．（1）磁场；（2）静止不动、受力运动、通电导体；（3）相反、磁场的方向；（4）相反、电流的方向（5）不能；

19．小磁针会发生转动、弹簧会伸长、线圈abcd会转动；

20．（1）响度；（2）电磁感应；（3）感应电流；（4）声、磁场对通电导体有力的作用；

21．C；