第二十章 电与磁

1. 选择题(每题3分,共30分)

1*.*如图1所示,将玻璃板、课本、搪瓷盘、塑料板分别置于条形磁体与铁质回形针之间(不碰到条形磁体与回形针)时,能够影响条形磁体对铁质回形针吸引作用的是 ()



图1

A*.*玻璃板 B*.*课本

C*.*搪瓷盘 D*.*塑料板

2*.*关于磁体、磁场和磁感线,以下说法中正确的是 ()

A*.*铁和铝都能够被磁体磁化 B*.*任意两条磁感线可能相交

C*.*磁极间的相互作用是通过磁场发生的 D*.*地理的南北极与地磁场的南北极是重合的

3*.*小刚学习了磁的知识后,标出了如图2所示四种情况下磁体的磁极(小磁针的黑端为N极),其中正确的是 ()

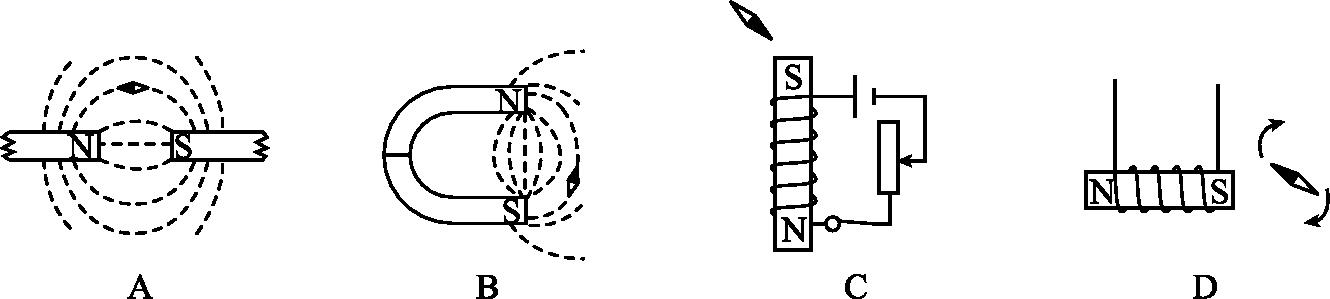


图2

4*.*巨磁电阻效应是指某些材料的电阻在磁场中急剧减小的现象,如图3所示是说明巨磁电阻特性原理的示意图,图中GMR是巨磁电阻,当GMR巨磁电阻旁磁场增大时其电阻值减小。闭合S1、S2后,下列说法正确的是 ()

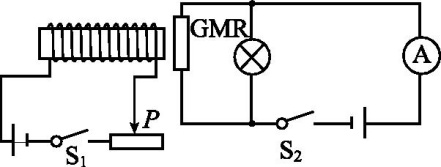


图3

A*.*电磁铁的右端是S极

B*.*滑片*P*向右滑动时电磁铁的磁性增大

C*.*滑片*P*向左滑动时指示灯变亮

D*.*滑片*P*向左滑动时电流表的示数变大

5*.*如图4所示是汽车启动装置电路简图,当钥匙插入钥匙孔并转动时,下列说法中正确的是 ()

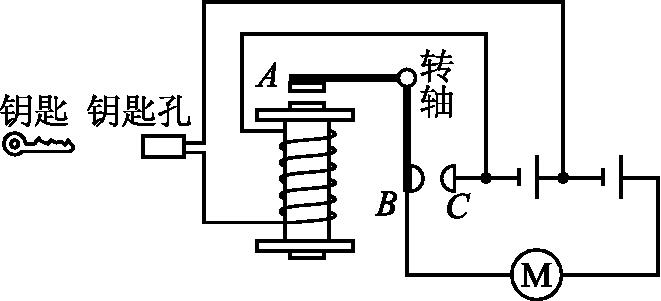


图4

A*.*电磁铁上端为S极,触点*B*与*C*断开,汽车启动

B*.*电磁铁上端为S极,触点*B*与*C*接通,汽车启动

C*.*电磁铁上端为N极,触点*B*与*C*断开,汽车启动

D*.*电磁铁上端为N极,触点*B*与*C*接通,汽车启动

6*.*如图5所示,该充电式电动螺丝刀在工作过程中,不仅比常规的螺丝刀效率更高,还能够通过正转和反转来实现紧螺丝或松螺丝的双重功能,对此电动螺丝刀分析正确的是 ()



图5

A*.*电动螺丝刀中的电动机的工作原理是电磁感应

B*.*电动螺丝刀工作时,里面用的电为交流电

C*.*电动螺丝刀工作时是将机械能转化为电能

D*.*电动螺丝刀可以通过改变电流方向来实现正、反转的调换

7*.*关于如图6所示的实验装置,下列说法错误的是 ()

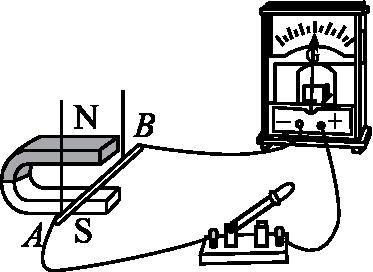


图6

A*.*可以研究发电机的工作原理

B*.*可以研究感应电流的方向与磁场方向的关系

C*.*可以研究磁场对通电导体的作用力的方向与磁场方向的关系

D*.*该装置实验过程中把机械能转化为电能

8*.*如图7所示,下列说法正确的是 ()

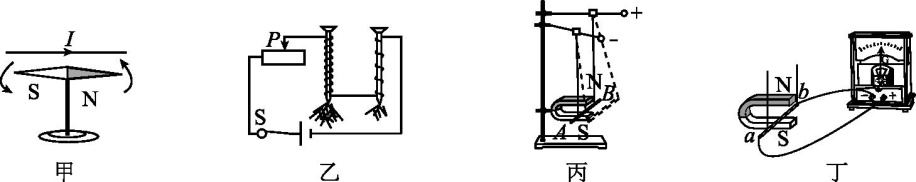


图7

A*.*图甲:通电导线周围存在磁场,将小磁针移走,磁场消失

B*.*图乙:电流一定时,电磁铁磁性的强弱与线圈的匝数有关

C*.*图丙:改变电流方向并对调磁体的N、S极,导体棒摆动方向随之改变

D*.*图丁:只要导体棒*ab*在磁场中运动,就一定会产生感应电流

9*.*收音机、电视机、音响里都有扬声器,如图8所示,其工作原理是 ()

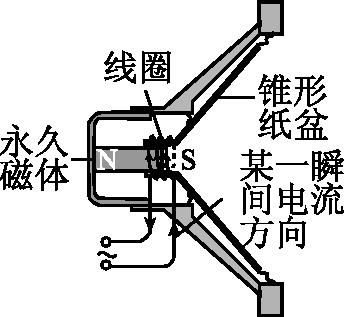


图8

A*.*电磁感应现象 B*.*磁场对通电导线有力的作用

C*.*电流周围存在磁场 D*.*机械能转化为电能

10*.*如图9所示是两种电动机的结构简图,关于它们的工作原理,下列说法错误的是 ()

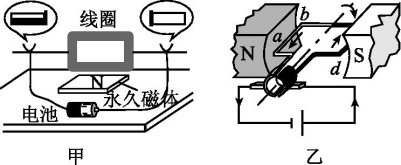


图9

A*.*甲电动机在转动过程中线圈中一直有电流

B*.*甲电动机的线圈只有半周通电受到磁力作用,另外半周是靠惯性运动的

C*.*乙电动机转动时,靠换向器适时改变线圈中的电流方向,使线圈连续转动

D*.*两种电动机都是将电能转化为机械能的装置

二、填空题(每空2分,共28分)

11*.*如图10所示,将磁体*M*固定在桌面上,用手将两枚1元硬币叠在一起,竖立在磁体上端。在将手指松开之后,将观察到两枚硬币的上端将(选填“合拢”或“分开”),这是由于。

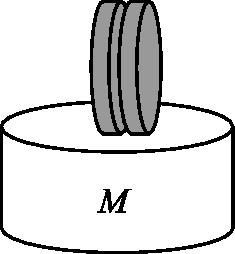


图10

12*.*1820年4月,丹麦物理学家发现了“电生磁”现象;1831年,英国物理学家法拉第又发现了现象,实现了“磁生电”。

13*.*如图11所示,通电螺线管附近的小磁针处于静止状态,此时它的*A*端是(选填“N”或“S”)极,电源的*C*端是(选填“正”或“负”)极。若将滑动变阻器的滑片向右调节,则通电螺线管的磁性变(选填“强”或“弱”)。

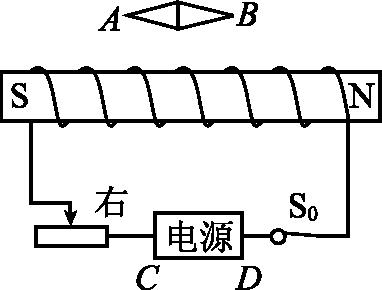


图11

14*.*如图12所示,小李利用电磁铁设计了一种微机室防盗报警器。在微机室房门处安装开关S,电铃安在传达室。当房门被推开时,开关S闭合,电流通过电磁铁,电磁铁(选填“有”或“无”)磁性,并且*B*端为极,跟金属弹性片上的磁体相互,电铃电路,电铃报警。

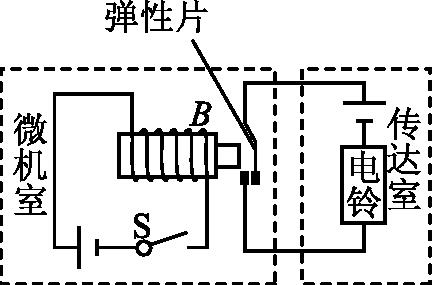


图12

15*.*如图13所示是一款能发电的魔方充电器,转动魔方时,它根据 (选填“电流的磁效应”“电磁感应”或“通电导体在磁场中受力”)的原理发电,这个过程能转化为电能,产生的电能储存于魔方内。魔方还能通过USB端口给移动设备充电,给移动设备充电时,魔方相当于电路中的(选填“电源”或“用电器”)。



图13

三、作图题(共12分)

16*.*(8分)(1)请在图14甲中标出小磁针的N、S极和条形磁体外部磁感线的方向。

(2)在图乙中标出静止在磁场中的小磁针的N、S极和磁感线的方向。

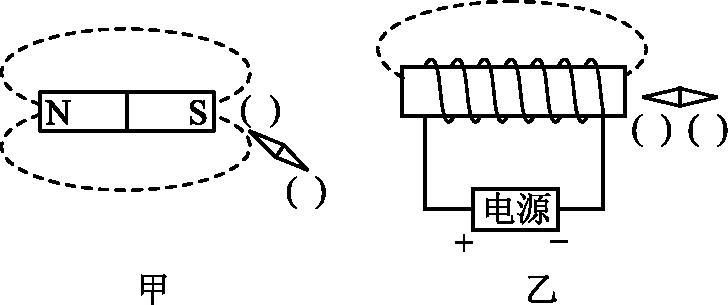


图14

17*.*(4分)如图15所示,请根据通电螺线管的N极和磁感线的形状,标出磁体*A*的两个磁极和电源的正、负极。

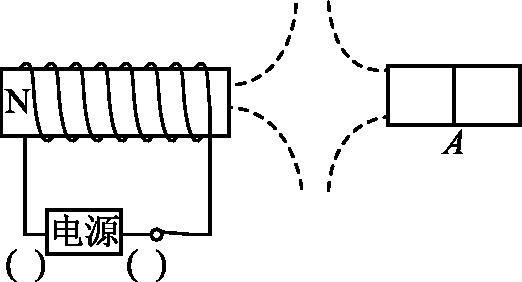


图15

四、实验探究题(共30分)

18*.*(16分)为了探究电磁铁的磁性强弱跟哪些因素有关,小琴同学用漆包线(表面涂有绝缘漆的导线)在大铁钉上绕若干匝,制成简单的电磁铁,图16甲、乙、丙、丁为实验中观察到的四种情况。

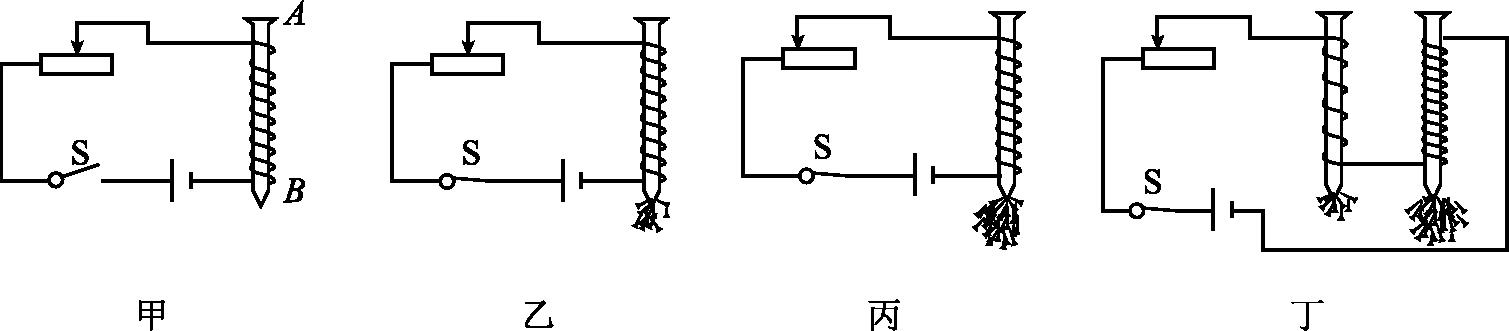


图16

(1)实验中通过观察电磁铁来反映电磁铁磁性的强弱;像这样,用易观测的物理现象或物理量来认识或显示不易观测的物理现象或物理量是物理学常用的一种研究方法,这一方法叫做,请再举一例并简要说明:。

(2)当开关闭合后,图甲中N极在电磁铁的(选填“*A*”或“*B*”)端;若让电磁铁再多吸引一些大头针,滑动变阻器的滑片应向(选填“左”或“右”)端移动。

(3)比较两图可知:线圈匝数相同时,电流越大,电磁铁磁性越强。

(4)由图可知:当电流一定时,,电磁铁磁性越强。

19*.*(14分)如图17甲所示是探究电磁感应现象的装置。

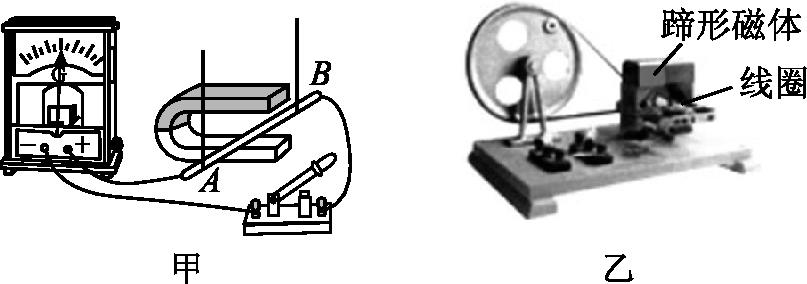


图17

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验序号 | 磁场方向 | 导体切割磁  感线运动方向 | 电流表指  针偏转方向 |
| 1 | 向下 | 向右 | 向左 |
| 2 | 向上 | 向右 | 向右 |
| 3 | 向下 | 向左 | 向右 |
| 4 | 向上 | 向左 | 向左 |

(1)闭合开关,让导体*AB*沿水平方向左右运动,观察到电流表的指针偏转;若让导体*AB*在图示位置沿竖直方向上下运动,则电流表的指针(选填“偏转”或“不偏转”)。

(2)利用此装置,探究感应电流方向与磁场方向和导体切割磁感线的运动方向之间的关系,将观察到的实验现象记录在表格中。在四次实验中,比较两次实验,可知感应电流方向与磁场方向有关;比较两次实验,可知同时改变磁场方向和导体切割磁感线的运动方向,则感应电流方向不变。

(3)在探究中还发现,导体*AB*水平向左(或向右)缓慢运动时,电流表的指针偏转角度较小,导体*AB*水平向左(或向右)快速运动时,电流表的指针偏转角度较大,说明感应电流的大小与

有关。

(4)有同学还想探究感应电流的大小是否与磁场强弱有关,请你写出简要做法:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(5)如图乙所示是实验室用到的手摇发电机模型,将小电灯换成电流表,慢慢摇动手柄,观察到电流表的指针(选填“左右摆动”或“向一侧摆动”),这表明该发电机模型发出的电是(选填“交流”或“直流”)。

详解详析

1*.*C[解析] 搪瓷盘的主要成分是铁,把搪瓷盘放在条形磁体与铁质回形针之间,搪瓷盘可以被磁化,影响原磁场的分布;当玻璃板、课本、塑料板放在条形磁体与铁质回形针之间时,它们不能被磁化,对磁场没有影响,故现象与把搪瓷盘放在条形磁体与铁质回形针之间的现象不同。

2*.*C

3*.*C[解析] 磁感线的方向是从N极出发回到S极,磁场中磁感线方向、磁场方向以及小磁针静止时的N极指向三个方向相同。A、B选项中,小磁针N极指向与实际指向相反,故不正确;D选项中,小磁针的转动方向与实际转向相反,不正确;只有C选项是正确的。

4*.*D[解析] 由图知,电流从螺线管的左侧流入,利用安培定则,右手握住螺线管,四指指向电流的方向,大拇指所指电磁铁的右端为N极,A选项说法错误。滑片*P*向右滑动过程中,滑动变阻器连入电路中的电阻变大,则电路中的电流变小,电磁铁的磁性减弱,B选项说法错误。滑片*P*向左滑动过程中,滑动变阻器接入电路中电阻变小,则电路中的电流变大,电磁铁的磁性变强;由于巨磁电阻处于磁场越强的位置其电阻越小,故此时巨磁电阻的阻值变小,巨磁电阻和灯泡并联,所以灯泡的亮度不变;根据欧姆定律可知,通过巨磁电阻的电流变大,灯泡所在支路的电流不变,所以电流表的示数变大。C选项说法错误,D选项说法正确。

5*.*D

6*.*D[解析] 电动螺丝刀中的电动机是根据通电线圈在磁场中受力转动的原理制成的,其工作原理不是电磁感应;电动螺丝刀的电动机用的是可充电的直流电源,里面用的是直流电;电动螺丝刀工作时消耗电能,转化为机械能,其正、反转的调换,是通过改变电流方向来实现的。

7*.*C[解析] 该装置中没有电源,是研究磁生电的装置,即研究的是电磁感应现象;此装置可以研究感应电流的方向与磁场方向的关系;产生感应电流时将机械能转化为电能,应用该原理可以制成发电机。

8*.*B9*.*B

10*.*A

11*.*分开硬币被磁化,同名磁极相互排斥

[解析] 当两硬币叠在一起,竖立在磁体上端时,会被磁体磁化,相邻端具有相同的磁极。由于同名磁极相互排斥,因此两枚硬币的上端会分开。

12*.*奥斯特电磁感应

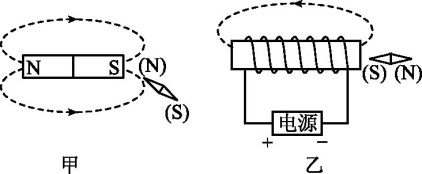
13*.*N正强

14*.*有N吸引接通

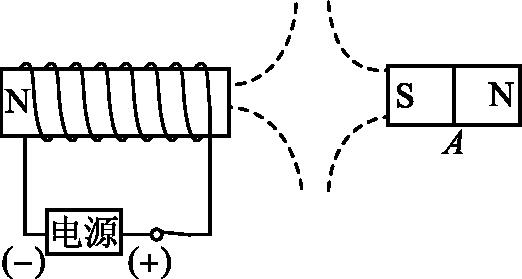
15*.*电磁感应机械电源

[解析] 转动魔方时,闭合电路中的导体做切割磁感线运动,会产生感应电流,利用的是电磁感应现象;在发电的过程中,机械能转化为电能;魔方给移动设备充电时,魔方提供电能,相当于电路中的电源。

16*.*如图所示



17*.*如图所示



[解析] 通电螺线管的左端为N极,则右端为S极;由图知,通电螺线管和磁体*A*之间的磁感线呈排斥状,由同名磁极相互排斥可知,磁体*A*的左侧为S极,右侧为N极;通电螺线管的左端为N极,由安培定则可知,电流从通电螺线管的右端流入,则电源右端为正极、左端为负极。

18*.*(1)吸引大头针的数量转换法研究电流时,可以根据灯泡的明暗来判断电流的大小

(2)*A*左

(3)乙、丙

(4)丁线圈匝数越多

[解析] (1)用电磁铁吸引大头针的多少来反映电磁铁磁性的强弱,属于转换法;物理学中利用同样方法的例子很多,比如:在研究电流时,可以根据灯泡的明暗来判断电流的大小。

(2)由图甲可知,闭合开关,电流从电源正极流出,经开关、变阻器流入螺线管,根据安培定则,N极在电磁铁的*A*端;若让电磁铁再多吸引一些大头针,应增大电流,由欧姆定律可知,应减小变阻器连入电路中的电阻大小,即滑动变阻器的滑片应向左移动。(3)研究电磁铁磁性强弱与电流的关系,应控制线圈的匝数相同,改变电流的大小,应比较乙、丙两图;线圈匝数相同,图乙中变阻器连入电路中的电阻大于图丙,由欧姆定律可得,图乙中的电流小于图丙,图丙中电磁铁吸引大头针的数量多,其磁性强。(4)在电流一定时,研究电磁铁磁性强弱与线圈匝数的关系,应改变线圈匝数的多少;图丁中两个电磁铁串联,通过电磁铁的电流相等,线圈匝数多的电磁铁吸引大头针数量多,其磁性强。

19*.*(1)不偏转

(2)1和2(或3和4)1和4(或2和3)

(3)导体切割磁感线运动的速度

(4)保持导体切割磁感线运动的速度不变,改变磁场的强弱,观察电流表指针的偏转幅度

(5)左右摆动交流

[解析] (1)导体沿竖直方向运动,运动方向与磁场方向平行,不切割磁感线,不会产生感应电流,电流表指针不发生偏转。(2)比较实验1和2(或3和4)可知:在导体切割磁感线运动方向一定时,改变磁场方向,感应电流的方向发生改变;比较实验1和4(或2和3)可知:在导体切割磁感线运动方向、磁场方向同时改变时,感应电流的方向不变。(3)导体*AB*水平向左(或向右)缓慢运动时,电流表的指针偏转角度较小,导体*AB*水平向左(或向右)快速运动时,电流表的指针偏转角度较大,由此可以看出感应电流的大小与导体切割磁感线运动的速度有关。(4)因为导体切割磁感线运动的速度、磁场的强弱都会影响感应电流的大小,所以设计实验步骤时采用控制变量法。即保持导体切割磁感线运动的速度不变,改变磁场的强弱,利用电流表指针的偏转幅度表示感应电流的大小。(5)发电机工作时,线圈在磁场中转动,在转动一周的过程中,线圈中的一段导体先从最上端到最下端后又从最下端到最上端。由于感应电流的方向与导体运动方向和磁场方向有关,在磁场方向不变的情况下,导体运动方向改变,感应电流的方向也随之改变,所以,电流表的指针是左右摆动的,说明发电机发出的电流的大小和方向是不断变化的,发出的是交流。