

01

第一讲 发电机与电动机原理

九年级物理

平行线教育线上课程
2020 年

PARALLEL EDUCATION

宇宙最不可理解之处，
就在于它是可以理解的。

—— 爱因斯坦



第一讲 发电机与电动机原理

智慧导航

1. 电与磁基础

- (1) 奥斯特实验：通电导体周围存在着磁场，磁场方向与电流方向有关
- (2) 通电螺线管磁极判断可用安培定则（右手螺旋定则）判定：用右手握螺线管，让四指弯向螺线管中电流的方向，则大拇指所指的那端就是螺线管的 N 极
- (3) 电磁铁：内有铁芯的螺线管
影响电磁铁性强弱的因素：电流大小、线圈匝数的多少
应用：电磁起重机、电铃、电磁继电器、听筒

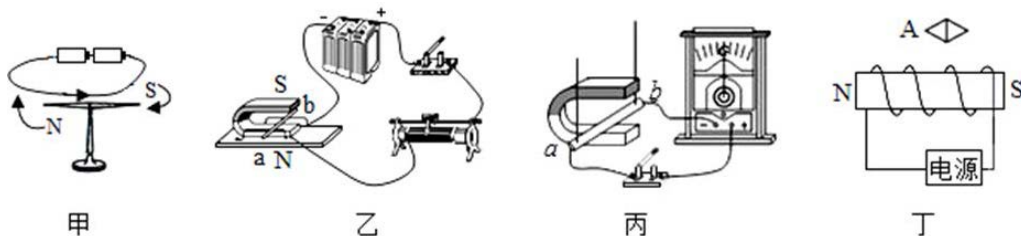
2. 发电机与电动机原理

- (1) 直流电动机工作原理：通电线圈在磁场中受到力的作用而发生转动的原理制成的
能量转化：电能转化为机械能
- (2) 电磁感应：闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时产生电流的现象
能量转化：机械能转化为电能
应用：发电机、动圈式话筒、变压器

智慧基石

例 1

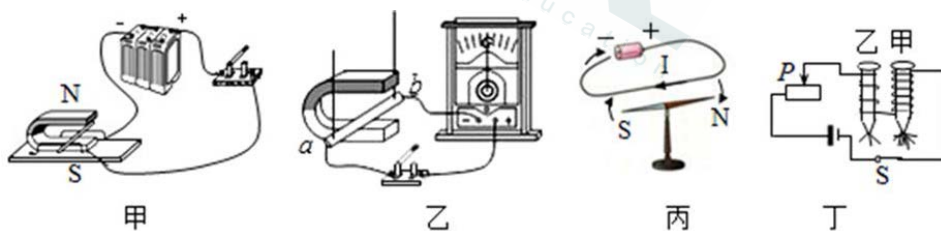
1. 如图所示，下列关于物理实验表述正确的是（ ）



- A. 图甲实验揭示了电流的周围存在磁场，应用电磁铁
 B. 图乙实验揭示了通电导体在磁场中受力运动，应用发电机
 C. 图丙实验是电磁感应现象，应用电动机
 D. 图丁实验电源的左端是正极，小磁针 A 端是 S 极

练一练

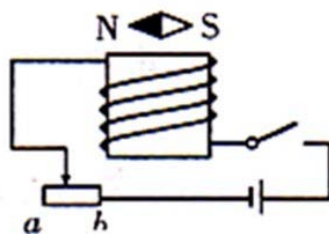
如图所示的四个装置图可以演示不同的电磁现象，下列表述正确的是（ ）



- A. 图甲可用来演示电磁感应现象，根据该现象制成了发电机
 B. 图乙可用来演示磁场对通电导线的作用，根据该原理制成了电动机
 C. 图丙可用来演示电流的磁效应，根据该原理制成了动圈式话筒
 D. 图丁可用来演示电磁铁的磁性强弱与电流大小的关系

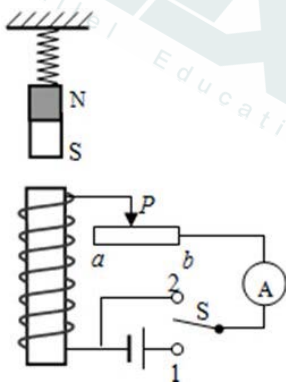
例 2

2. 如图，小磁针在纸面上能自由转动。闭合开关后，通电螺线管的上端的小磁针将沿_____方向转动（“顺时针”或“逆时针”）。当滑动变阻器的滑片向 a 端移动时，通电螺线管的磁场将_____。



练一练

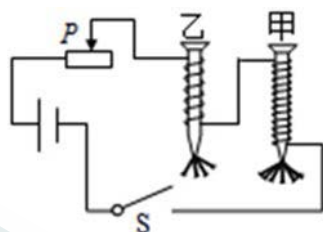
- 如图所示，当开关 S 接“1”，将滑动变阻器片 P 由 a 端滑向 b 端，弹簧将_____（选填“伸长”或“缩短”）；当开关 S 接“2”，将滑动变阻器片 P 滑至 b 端，并剪断弹簧，让条形磁体穿过线圈，电流表的指针会_____（选填“发生偏转”或“不动”）。



例3

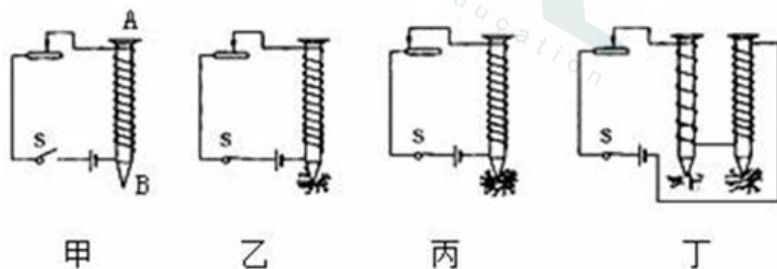
3. 在探究“影响电磁铁磁性强弱的因素”实验中，小明制成简易电磁铁甲、乙，并设计如图所示的电路。

- (1) 当滑动变阻器滑片向左移动时，电磁铁甲、乙吸引大头针的个数_____（选填“增加”或“减少”），说明电流越_____（选填“大”或“小”），电磁铁磁性越强。
- (2) 根据图示的情境可知，_____（选填“甲”或“乙”）的磁性强，说明电流一定时，_____，电磁铁磁性越强。
- (3) 根据右手螺旋定则，可判断出乙铁钉的下端是电磁铁的_____极。
- (4) 电磁铁吸引的大头针下端分散的原因是_____。



练一练

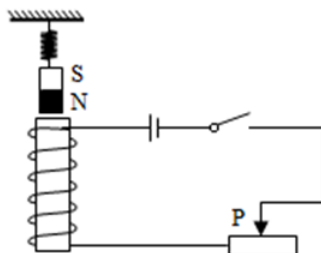
为了探究电磁铁的磁性强弱跟那些因素有关，小琴同学用漆包线（表面涂有绝缘漆导线）在大铁钉上绕若干匝，制成简单的电磁铁，图甲、乙、丙、丁为实验中观察到的四种情况。



- (1) 实验是通过观察电磁铁_____来知道电磁铁磁性的强弱；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_____。
- (2) 当开关闭合后，甲图中 N 极在磁体_____（选填“A”或“B”）端；若让 B 铁钉再多吸一些大头针，滑动变阻器的滑片应向_____端移动（选填“左”或“右”）；比较_____两图可知：匝数相同时，电流越大，磁性越强；由图丁可知：当电流一定时，_____，磁性越强。

例 4

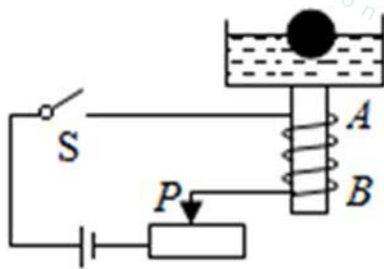
4. 如图所示，当开关闭合时，下列说法正确的是（ ）



- A. 螺线管上端 N 极，滑片 P 向右移，弹簧测力计示数减小
 B. 螺线管上端 S 极，滑片 P 向右移，弹簧测力计示数减小
 C. 螺线管上端 N 极，滑片 P 向左移，弹簧测力计示数减小
 D. 螺线管上端 S 极，滑片 P 向左移，弹簧测力计示数减小

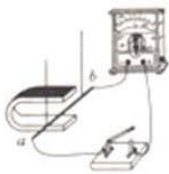
练一练

如图所示，闭合开关 S，烧杯中水面上漂浮着一个空心小铁球，将盛水的容器放在电磁铁上方，此时电磁铁 A 端为_____极，将滑片 P 向右滑动，空心小铁球将_____。（选填“上浮”“下沉”或“静止”）



例 5

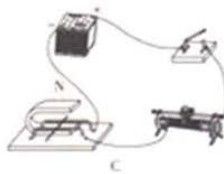
5. 电动机是一种高效率、低污染的动力设备，下面四幅实验装置图中，对电动机的原理进行探究的实验是_____，发电机是根据英国科学家_____发现的电磁感应现象制作的。



A.



B.



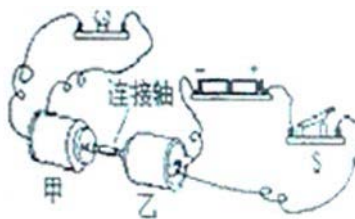
C.



D.

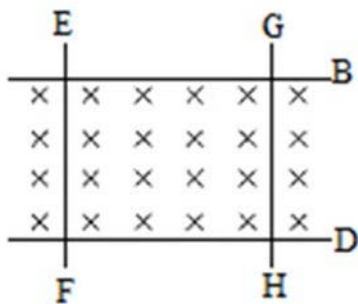
练一练

如图所示，小林同学以塑料为连接轴将两个玩具电机的转轴连接起来，开关 S 闭合后，灯泡发亮，请说明甲、乙两个电机分别相当于什么装置，其中甲电机的工作原理是什么，乙电机的原理与动圈式话筒和扬声器中的那个相同？



例 6

6. 如图, AB 和 CD 是两根固定且平行的水平金属导轨, 符号 \times 表示垂直于纸面指向纸面里的磁场的磁感线, 现将铜棒 EF 和 GH 垂直放在滑轨上, 当拉动 GH 使其向左移动时, 发现 EF 也向左移动, 是因为 GH 铜棒切割磁感线产生电流, 使 EF 成为通电导体, 受到磁场力的作用而向左运动; 当拉动 GH 使其向右移动时, EF 应向_____ (选填“左”或“右”) 移动, 理由是: _____; 对 EF 铜棒而言, 此过程中能量的转化是_____。



练一练

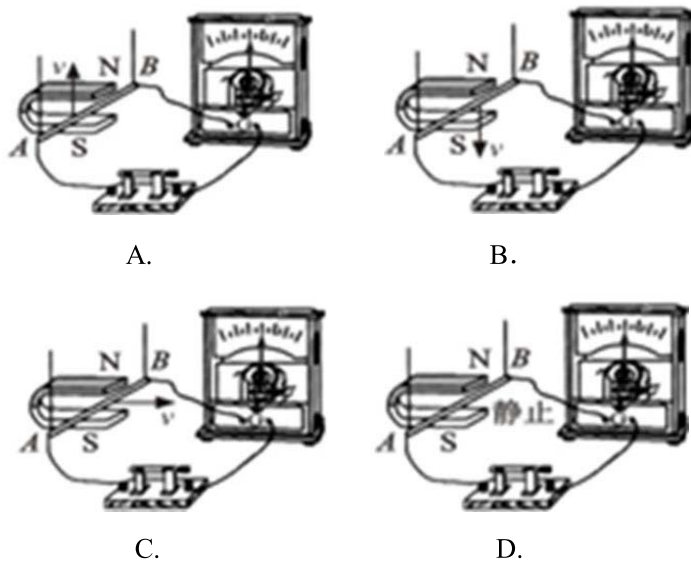
如图是机场的安检人员用手持金属探测器检查乘客的情景, 当探测线圈靠近金属物体时, 在金属物体中就会产生电流, 如果能检测出这种变化, 就可以判定探测线圈下面有金属物体了。下列各图中与金属探测器工作原理相同的是 ()



- A. 电铃 B. 电风扇 C. 风力发电机 D. 门吸

例 7

7. 如图所示在“探究产生感应电流”的四次实验中，有感应电流产生的是（ ）



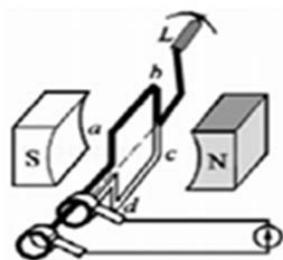
练一练

“卫星悬绳发电”是人类为寻找卫星的新型电力能源供应系统而进行的实验。假设在实验中，用飞机拖着一根很长的金属线（其下端悬挂一个金属球，以保证金属线总是呈竖直状态），在我国上空平行地面飞行，如果用该系统为卫星供电，则下列说法错误的是（ ）

- A. 这是利用运动导线切割地磁场的磁感线产生感应电流的原理，金属线相当于发电机的绕组线圈
- B. 如果飞机自西向南飞行，金属线上有感应电流产生
- C. 如果飞机自南向北飞行，金属线上有感应电流产生
- D. 如果飞机由西北方向飞向东南方向，金属线上有感应电流产生

例 8

8. (双选) 如图所示, L 为带动线圈转动的摇把, 图中表示指针可来回摆动的电流表, 关于此工作原理图, 下列说法正确的是 ()



- A. 这是电动机的工作原理图
- B. 用该原理可制作手摇发电机, 转动摇把 L 让线圈转起来, 电流表的指针来回摆动
- C. 用该原理可制作手摇发电机, 如果只拿掉电流表, 转摇把 L 让线圈转动, 线圈中会产生电流
- D. 用该原理制成的机器正常工作时, 机械能转化为电能

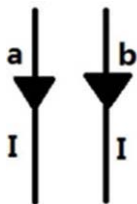
练一练

下列说法中正确的是 ()

- A. 电灯和电铃都应用了电磁铁
- B. 发电机工作时将机械能转化为电能
- C. 磁场和磁感线是客观存在的
- D. 电动机是利用电磁感应现象制成的

智慧高峰

1. 如图所示，两根平行放置的长直导线 a 和 b 载有大小相同，方向相同的电流，a 受到的磁场力大小为 F_1 ，当加入一与导线所在平面垂直的匀强磁场后，a 受到的磁场力大小变为 F_2 ，则此时 b 受到的磁场力大小不可能变为（ ）



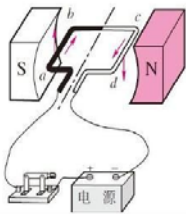
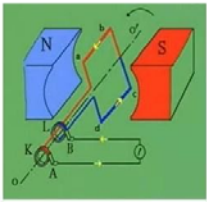
A. F_2

B. $2F_1 - F_2$

C. $2F_1 + F_2$

D. $F_2 - 2F_1$

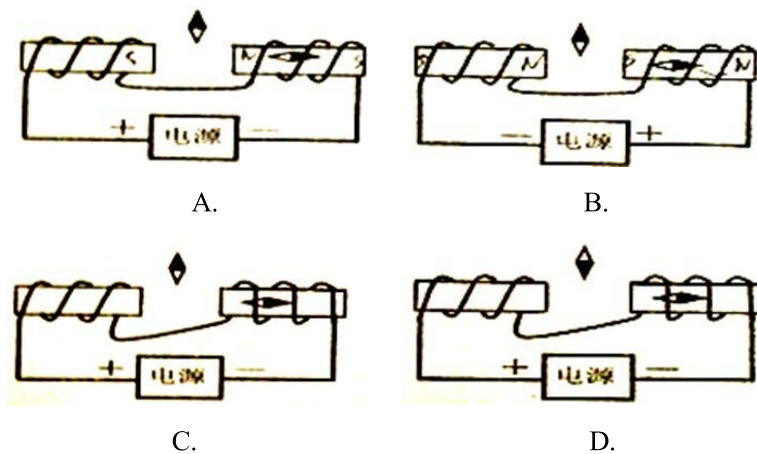
平行线
Parallel Education

	电动机	发电机
原理图		
发明人	安培或 奥斯特（丹麦）	法拉第（英国）
原理	通电线圈在磁场中受力而转动	电磁感应现象
能量转化	电能转化为机械能	机械能转化为电能

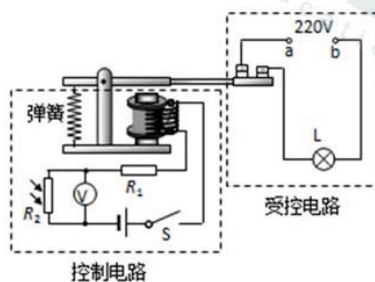
平行线
Parallel Education

智慧磨炼

1. 如图所示，两个通电螺线管与电源构成图示电路，在其内部和两个螺线管之间中部上方分别放置一个小磁针，静止时小磁针的位置正确的是（ ）

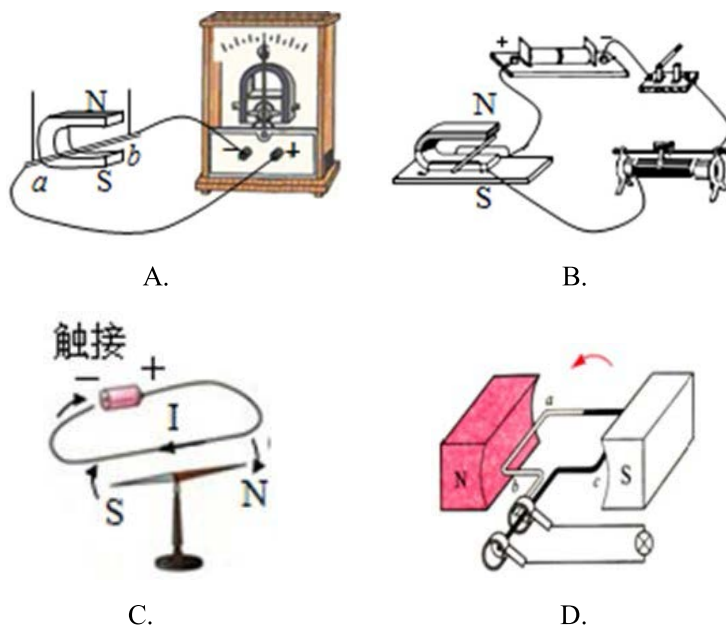


2. 如图所示是小明利用光敏电阻为居民楼门口设计的一种智能照明电路，L为“220V，22W”的照明灯，天暗时自动发光，天亮时自动熄灭。控制电路中，电源由两节干电池串联而成。 R_1 为定值电阻。 R_2 为光敏电阻，其阻值会随着光强的变化而变化。下列说法不正确的是（ ）



- A. 受控电路中，导线 a 端应连接照明电路的火线
- B. 光敏电阻的阻值随光照强度的增大而减小
- C. 如果提高控制电路电源电压，照明灯白天也可能发光
- D. 当光照强度增大时，控制电路总功率将增大

3. 如图所示，用来研究通电导线在磁场中受到力的作用的实验装置是（ ）

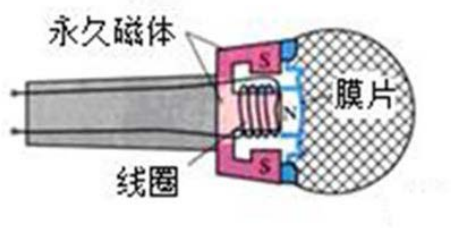


4. 小明将微风电风扇与小灯泡按如图所示的电路连接并进行实验，用手快速拨动风扇叶片，这时发现小灯泡发光，微风电风扇变成了“发电机”。关于该实验，下列分析正确的是（ ）



- A. 电风扇发电的原理是电磁感应
B. 小灯泡发光是把光能转化为电能
C. 电风扇发电过程是把电能转化为机械能
D. 电风扇发电的原理是通电导线在磁场中受到力的作用

5. 关于如图的动圈式话筒，下列说法正确的是（ ）



- A. 其工作原理是通电导体在磁场中受力运动
- B. 说话时声音音调的高低变化会引起线圈中电流大小的变化
- C. 由于膜片带动线圈左右振动，线圈中就会产生方向变化的电流
- D. 线圈中产生的是声信号将

平行线
Parallel Education