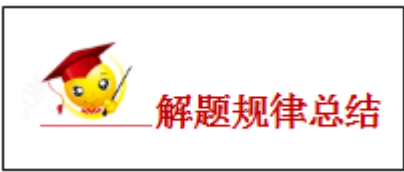


专题 20 电与磁



本专题中考考点及要求（“▲”表示该标准要求属于评价水平这一层次）

评价目标和评价水平 标准要求	知识性 目标			技能性 目标	体验性 目标		
	了解	认识	理解	独立操作	经历	认同	内化
1. 通过实验认识磁场。知道地磁场。	▲	▲			▲		
2. 通过实验，了解电流周围存在磁场。探究并了解通电螺线管外部磁场的方向。	▲				▲		
3. 通过实验，了解通电导线在磁场中会受到力的作用，知道力的方向与哪些因素有关。	▲				▲		
4. 通过实验，探究并了解导体在磁场中运动时产生感应电流的条件。了解电磁感应在生产、生活中的应用。	▲				▲		



规律总结 1：电磁作图问题思路

1. 已知电源的正负极、线圈绕法，判断小磁针的 N、S 极。
- (1) 首先根据电源的正、负极画出通电螺线管的绕线中的电流方向；

(2) 利用安培定则确定通电螺线管的 N、S 极并标注；

(3) 最后根据磁极间的相互作用断定小磁针的 N、S 极。
2. 已知小磁针的 N、S 极、线圈绕法，判断电源的正、负极。
- (1) 根据小磁针的 N、S 极，利用磁极间的相互作用先确定通电螺线管的 N、S 极；

(2) 然后利用安培定则判定通电螺线管上的电流方向并用箭头标出；

(3) 最后根据电源外部电流的流向确定电源的正、负极。

3. 已知小磁针的 N、S 极、电源正负极，画螺线管的绕线。

(1) 首先根据小磁针的 N、S 极指向，利用磁体间的相互作用规律确定通电螺线管的 N、S 极并标注出；

(2) 利用安培定则确定通电螺线管中的电流方向，并在螺线管上试着画出一条“S”型或反“S”型绕线；

(3) 然后结合电源外部电流流向定位螺线管的绕线形状是“S”型还是反“S”型，并在螺线管上等距地画出美观的绕线。

规律总结 2：磁场的描述——磁感线

从磁场的物质性、方向和磁感线的特点、常见磁体磁感线的分布、地磁场的特点五个维度进行把握是解决问题的关键：

(1) 磁场的物质性：磁场是真实存在的看不见摸不着的物质，它的存在可通过其基本性质来体现；

(2) 磁场的方向：任一点磁场方向跟放在该点小磁针静止时北极指向一致；

(3) 磁感线的特点：在磁体外部，磁感线从北极出发回到南极；磁感线的疏密反映磁场的强弱，磁极处磁感线最密；

(4) 地球本身是一个巨大的磁体，地磁场的形状与条形磁体相似；地磁的北极在地理南极附近，地磁的南极在地理北极附近；我国宋代的沈括最早发现了磁偏角。

注意：磁感线是为了形象描述磁场而引入的假想曲线，并不真实存在，属于建立的物理模型；磁场中任何一点的方向都具有唯一性，故任何两条磁感线都不相交。

规律总结 3：电磁铁的应用——电磁继电器

(1) 首先要分清控制电路和工作电路；

(2) 分析步骤：分析当电磁铁无磁性时，观察衔铁上的动触点与哪个静触点连接，进而明确工作电路的初始工作状态；然后再分析当电磁铁有磁性时，观察衔铁上的动触点又与哪个静触点连接，进而明确工作电路的末工作状态；

注意：对于“报警器”类工作电路，务必明确控制电路通电或断电的控制方法，从而明确电磁铁磁性有无。

规律总结 4：磁场对电流的作用及应用

从磁场对电流的作用原理入手，然后顺藤摸瓜领悟相关核心要素：

(1) 原理：通电导体产生的磁场与磁体相互作用使通电导体运动；

(2) 能量的转化：电能转化为机械能；

(3) 通电导体受力方向的决定因素：磁感线的方向与电流方向；

(4) 生活中的应用实例：电动机、扬声器等。

注意：

对于电动机还要掌握以下要点：①工作原理：通电线圈在磁场中受力转动；②平衡位置：线圈平面与磁感线垂直的位置；③换向器的作用：

对于直流电动机，线圈每转过平衡位置就自动改变电流的方向。

规律总结 5：电磁感应及应用

从磁生电的条件为突破口逐一领悟核心要素：

1. 产生感应电流的条件：（1）闭合电路；（2）导体在磁场中做切割磁感线运动（正切、斜切都可以）；（3）切割磁感线运动的导体只能是闭合电路的一部分，三者缺一不可。
2. 能量的转化：机械能转化为电能；
3. 感应电流的方向决定因素：导体切割磁感线的方向和磁感线的方向；
4. 增大感应电流的方法：一是增加磁场的磁性，二是加快运动的速度；
5. 生活中的应用实例：发电机、动圈式话筒等。

注意：①区分发电机与电动机的关键是看外部电路有无电源，有电源是电动机，无电源是发电机。

②我国交流电的频率为 50Hz，周期为 0.02s，即每秒钟电流的方向改变 100 次。

规律总结 6：电与磁的实验处理方法

1. 探究通电螺线管的磁场

- （1）从螺线管磁场显示的方法及极性的判断方法及影响因素方面入手选择合理的器材；明确操作要领；
- （2）观察实验现象得出正确结论：通电螺线管的外部磁场与条形磁铁的磁场相似；极性遵循安培定则。

2. 探究影响电磁铁的磁性强弱的因素

- （1）首先从已有知识写出影响电磁铁磁性的因素：电流的大小与线圈的匝数；
- （2）根据影响因素选择合理的器材，明确显示电磁铁磁性强弱的方法，然后利用控制变量法设计实验方案
- （3）最后根据实验现象得出结论。注意：实验结论要强调“在 xxxx 相同时”前提条件。

3. 探究磁场对电流的作用

- （1）首先根据磁场对电流的作用选择合理的实验器材；
- （2）利用控制变量法和转化法设计方案研究通电导体受力方向跟电流方向和磁场方向的关系；
- （3）最后分析实验现象得出结论。

4. 探究电磁感应现象

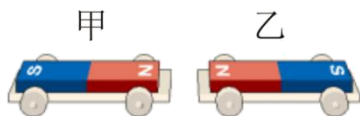
- （1）首先根据已有知识写出“感应电流产生的条件”和感应电流方向的决定因素；
- （2）然后根据感应电流产生的条件和感应电流决定因素选择实验器材，利用控制变量法和转化法设计实验方案；
- （3）最后分析实验现象得出结论。



考点一：磁现象

1. 磁体：具有磁性（具有吸引铁、钴、镍等物质的性质）的物体。
2. 磁极：磁体上磁性最强的部分。磁体有两个磁极，分别叫南极（S 极）和北极（N 极）。
3. 磁极间相互作用规律：同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。
4. 如果让磁体在水平位置上自由转动，静止时总是一端指南，一端指北。指南的一端叫南极（S 极），指北的一端叫北极（N 极）。

【例题 1】（2020 四川乐山市）如图所示，在两个靠得较近的小车上分别放一块磁体甲和乙，松手后（ ）



- A. 由于甲先对乙施加了斥力，然后乙再对甲施加斥力，所以乙先向右运动
- B. 由于甲、乙两磁体间存在相互作用的引力，所以甲、乙相互靠近
- C. 甲对乙的斥力与乙对甲的斥力是一对平衡力
- D. 甲对乙的斥力与乙对甲的斥力是一对相互作用力

【答案】D

- 【解析】A. 相互作用力是同时产生的。A 选项错误，不符合题意；
- B. 相互靠近的都是 N 极，是相互排斥的。B 错误，不符合题意；
- C. 这两个力分别作用在两个物体上，不是一对平衡力。C 选项错误，不符合题意；
- D. 这两个力同时产生、同时消失，大小相等、方向相反，作用在同一直线上，分别作用在两个物体上，是一对相互作用力。D 选项正确，符合题意。

考点二：磁场

1. 定义：磁体周围存在的一种特殊物质。磁场是真实存在的。
2. 基本性质：对放入其中的磁体有力的作用。
3. 方向判定：在磁场中的某一点放入小磁针，小磁针静止时北极所指的方向即为该点的磁场方向。
4. 磁感线：用来描述磁场强弱和方向的曲线。磁感线不是真实存在的。

【例题 2】（2021 内蒙古通辽）

下列关于科学研究方法的叙述 ①研究磁场时引入“磁感线”，采用了模型法 ②探究导体电阻大小与导体长度的关系时，控制其它量相同，采用了类比法；③探究动能大小的影响因素时，通过木块被撞后移动的距离来比较动能大小，采用了转换法；④在经验事实的基础上，经过科学推理得出牛顿第一定律，采用了放大法，其中正确的是（ ）

A. ①③

B. ②③

C. ①②

D. ②④

【答案】A

【解析】对每个探究过程进行分析，明确各自采用的研究方法，然后确定符合题意的选项。

①研究磁场时，引入“磁感线”，采用的是模型法；

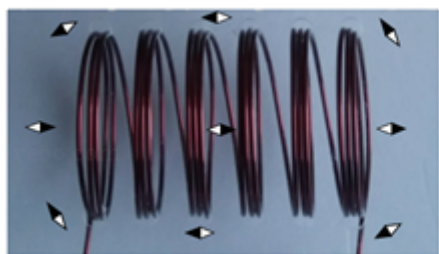
②探究导体电阻大小与导体长度的关系时，控制其它量相同，采用的是控制变量法；

③探究动能大小与哪些因素有关时，用木块被小车撞击后移动的距离来反映小车动能的大小，采用的是转换法；

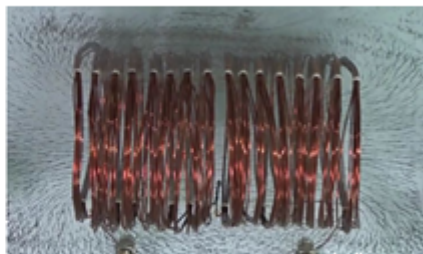
④在经验事实的基础上，经过科学推理得出牛顿第一定律，采用的是推理法；

所以叙述正确的是①③，故选项 A 正确。

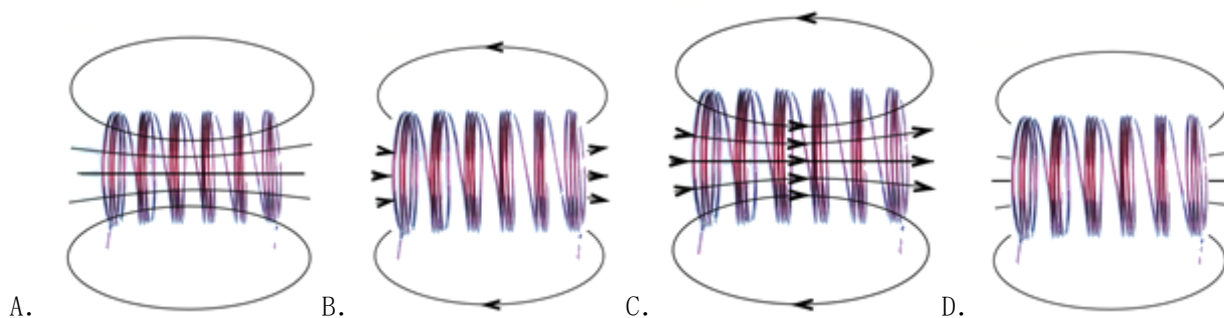
【例题 3】（2021 北京）在探究通电螺线管的磁场特点时，通电螺线管在某状态下的两个实验现象如图所示，其中小磁针（黑色一端为 N 极）静止时的指向情况如图甲所示。铁屑静止时的分布情况如图乙所示。选项图中能正确用磁感线描述这两个实验现象的是（ ）



甲



乙



【答案】C

【解析】在磁体的外部，磁感线是从 N 极出来回到 S 极的，在磁体的内部，磁感线是从 S 极到 N 极；磁极

间的相互作用规律：同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。

【解答】根据异名磁极相互吸引可知，甲螺线管的左端为 S 极，右端为 N 极；通电螺线管周围的磁场与条形磁体的磁场相似；在通电螺线管的外部，磁感线是从 N 极出来回到 S 极的，在螺线管的内部，磁感线是从 S 极到 N 极，磁感线是一条封闭的曲线，故 C 正确。

考点三：电流的磁效应

1. 奥斯特实验

- (1) 该现象在 1820 年被丹麦物理学家奥斯特发现。
- (2) 表明通电导线周围存在磁场，电流周围磁场方向跟电流方向有关。

2. 通电螺线管

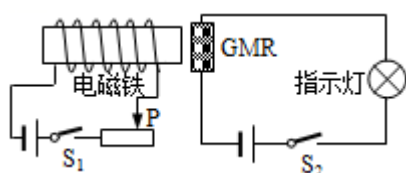
- (1) 通电螺线管外部的磁场与条形磁铁的磁场相似。
- (2) 它两端的磁极跟电流方向有关，可以用安培定则判定。

3. 安培定则：用右手握住通电螺线管，使四指弯曲与电流方向一致，那么大拇指所指的那一端是通电螺线管的 N 极。

4. 电磁铁

- (1) 构成：通电螺线管和里面的铁芯。
- (2) 影响磁性强弱的因素
 - a. 同一个电磁铁，电流越大，磁性越强。
 - b. 当电流相同螺线管外形一样时，线圈的匝数越多，磁性越强。
 - c. 通电螺线管中有铁芯比无铁芯时磁性强。
- (3) 优点：电磁铁磁性的有无、强弱及磁场的方向可分别由电流的有无、大小及方向来控制。
- (4) 应用：电磁继电器。

【例题 4】(2021 湖南张家界) 如图是研究巨磁电阻(GMR电阻在磁场中急剧减小)特性的原理示意图，闭合开关 s_1 、 s_2 后，电磁铁右端为_____ 极，滑片 P 向左滑动过程中，指示灯明显变_____ (选填“亮”或“暗”)。



【答案】S 亮

【解析】利用安培定则可知，电磁铁的左端为 N 极、右端为 S 极；滑片 P 向左滑动过程中，滑动变阻器连入电路中的电阻变小，则电路中的电流变大，通电螺线管的磁性增强；由右图可知，巨磁电阻和灯泡串联，

因巨磁电阻在磁场中急剧减小，

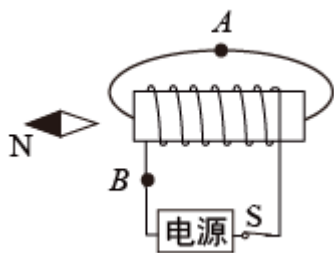
所以，此时巨磁电阻的阻值会变小，右侧电路中的总电阻变小，

由 $I=U/R$ 可知，右侧电路中的电流变大，通过灯泡的电流变大，

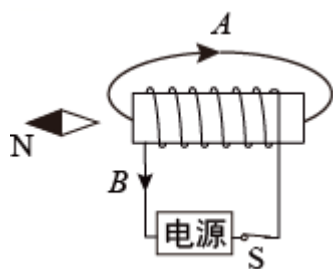
因 $P=I^2R$ ，且灯泡的亮暗取决于实际功率的大小，

所以，灯泡的实际功率变大，灯泡变亮。

【例题 5】（2021 哈尔滨）如图，请根据通电螺线管附近静止小磁针的指向，用箭头在 A 点标出磁感线方向，在 B 点标出电流方向。



【答案】如图所示。



【解析】小磁针的左端为 N 极，则是 S 极靠近螺线管左端，根据磁极间相互作用规律可知，螺线管的左端为 N 极。由于磁体外部磁感线是从 N 极出发回到 S 极，故 A 点的磁感线方向是从左向右；根据安培定则，用右手大拇指指向螺线管左端（N 极），四指弯曲方向为电流方向，则螺线管中电流是从右端流入、左端流出，故 B 点电流方向是向下。

考点四：磁场对电流的作用

1. 作用：通电导线在磁场中会受到力的作用。

2. 力的方向：跟磁感线方向和电流方向有关。

3. 说明：若导体中电流的方向或磁感线的方向有一个改变，则导体的受力方向也随之改变；若上述两个方向同时改变，则导体的受力方向不变。

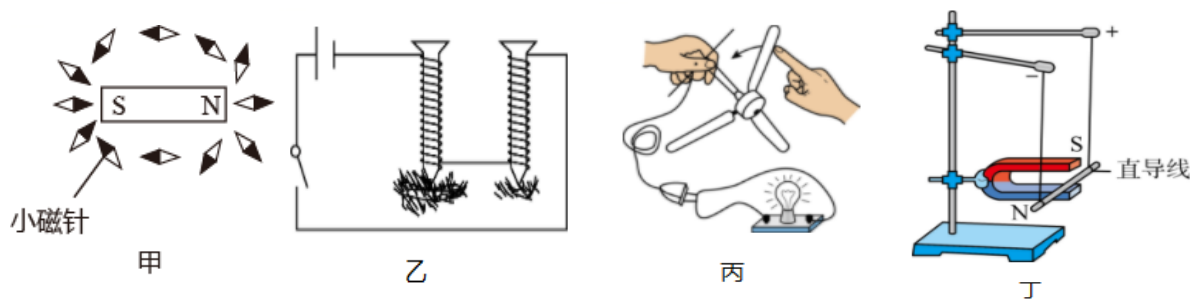
4. 能的转化：电能转化为机械能。

5. 应用：直流电动机

（1）构造：由磁极、线圈、换向器和电刷组成。

（2）工作原理：利用通电线圈在磁场里受力而转动的原理工作的。

【例题 6】（2021 江苏南京）图中与磁现象有关的四个实验，其对应的判断正确的是（ ）



- A. 甲图说明磁体周围不同点的磁场方向都不同
- B. 乙图是电磁感应现象
- C. 丙图说明电流具有磁效应
- D. 丁图说明磁场对电流有力的作用

【答案】D

【解析】A. 条形磁体周围不同点的磁场方向一般不同，有些位置磁场方向是相同的，故 A 错误；

B. 乙图中研究的是电磁铁，原理是电流的磁效应，故 B 错误；

C. 丙图中，转动扇叶，二极管发光说明产生了电流，这是电磁感应现象，故 C 错误；

D. 丁图中，通电导线在磁场中受力运动，说明磁场对电流有力的作用，故 D 正确。

考点五：电磁感应

1. 现象：闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，导体中有电流产生，这种现象叫做电磁感应，产生的电流叫做感应电流。

2. 感应电流的方向：跟切割磁感线的方向和磁场方向有关。

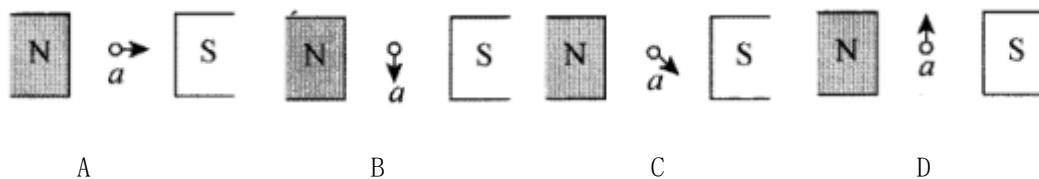
3. 能的转化：将机械能转化为电能。

4. 应用：发电机

（1）构造：主要由线圈、磁极、换向器和电刷组成。

（2）工作原理：利用了电磁感应来工作的。

【例题 7】（2021 广西贵港）图中的 a 表示垂直于纸面的一根导线，它是闭合电路的一部分，它在磁场中按箭头方向运动时，下列哪种情况不会产生感应电流（ ）

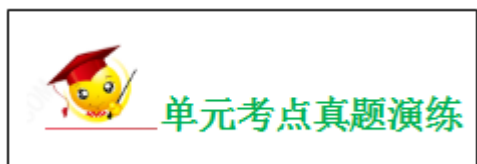


【答案】A

【解析】导体棒做切割磁感线运动时，电路中就会产生电流，这种现象叫做法拉第电磁感应定律，此即为发电机的工作原理，产生的电流方向与导体棒的运动方向和磁场方向有关。

A. 磁极间的磁感线从 N 极指向 S 极，导体没有切割磁感线，不会产生感应电流，A 符合题意；

BCD. 磁极间的磁感线从 N 极指向 S 极，导体运动时都会切割磁感线，所以会产生感应电流，BCD 不符合题意。



《电与磁》单元综合素养精准达标模拟检测试卷

(答题时间 90 分钟，试卷满分 100 分)

一、选择题(本道大题有 13 小题，每小题 3 分，共 39 分)

1. (2021 长春) 地理的两极和地磁场的两极并不重合。世界上最早记录这一现象的人是 ()

- A. 沈括 B. 伽利略 C. 托里拆利 D. 阿基米德

【答案】A

【解析】北宋学者沈括在《梦溪笔谈》记载了指南针指向“常微偏东，不全南也”，即：地理的两极和地磁场的两极并不重合，磁针所指的南北方向与地理的南北方向略有偏离，是第一位指出地磁偏角的科学家，故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

2. (2021 江苏泰州) 我们在学习物理知识时，运用了很多研究方法，下列几个实例：①研究电流时，把它比作水流；②研究磁场时，引入磁感线；③在探究动能与速度关系时，控制质量相同；④用光线来描述光的传播路径和方向。其中，运用了相同研究方法的是 ()

- A. ①② B. ②④ C. ③④ D. ②③

【答案】B

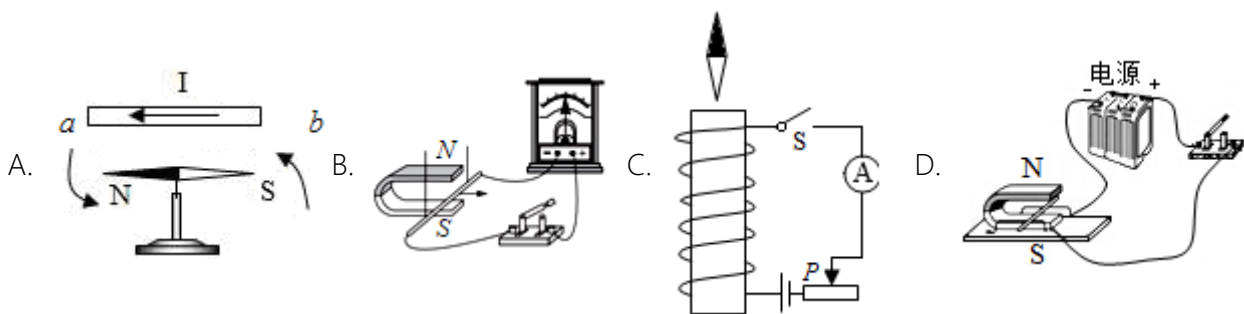
【解析】①研究电流时把它与水流相比，采用的是类比法；

②研究磁场时，引入“磁感线”，采用的是模型法；

③研究动能与速度的关系时，让物体的质量保持不变，采用的是控制变量法；

④研究光的传播时，引入“光线”，采用的是模型法，故②④相同，故 ACD 不符合题意，B 符合题意。

3. (2021 浙江丽水) 丽水处州府城一角的磨盘特别受小孩青睐。当人推着磨盘转动时，磨盘上竖着的“丽水”两字和其周围墙壁上的灯同时亮起(如图)。下列四幅图中能反映其工作原理的是 ()



【答案】B

【解析】当人推着磨盘转动时，磨盘上竖着的“丽水”两字和其周围墙壁上的灯同时亮起，能产生电，是利用电磁感应现象的原理工作的；

A、该装置是奥斯特实验，说明通电导线周围存在着磁场，与手电筒工作原理不同，故 A 不符合题意；

B、该装置没有电源，所以金属棒在磁场中做切割磁感线运动，电路中就会产生电流，故是电磁感应现象原理，故 B 符合题意；

C、该装置是电磁铁，即说明了电流具有磁效应；故 C 不符合题意；

D、该装置是电动机原理实验，即说明通电导线在磁场中受力的作用，故与手电筒工作原理不同，故 D 不符合题意。

4. （2021 青海）许多物理学家为人类的进步做出了巨大的贡献，下列叙述中对应关系正确的是（ ）

- A. 牛顿发现了杠杆平衡条件
- B. 伽利略最早测出了大气压强的值
- C. 奥斯特发现了电流的磁效应
- D. 阿基米德最早揭开了光的颜色之谜

【答案】C

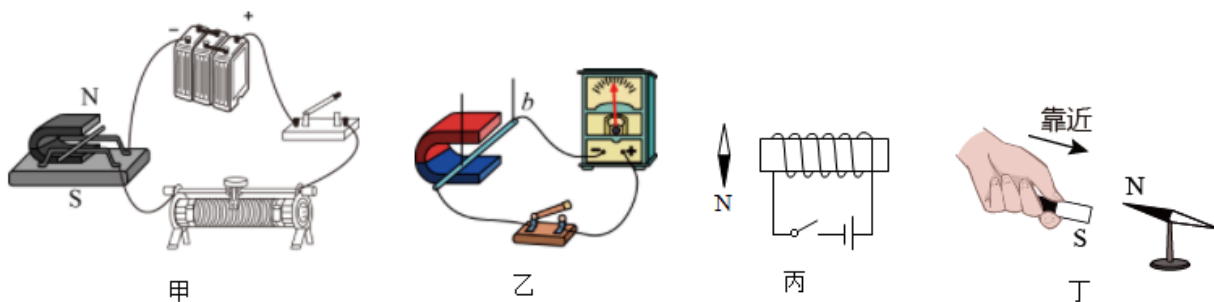
【解析】A. 最早发现了杠杆平衡条件的是阿基米德，故 A 错误；

B. 托里拆利最早测出了大气压强的值，故 B 错误；

C. 奥斯特发现了电流周围存在磁场，即电流的磁效应，故 C 正确；

D. 牛顿最早揭开了光的颜色之谜，即光的色散，故 D 错误。

5. (2021 江苏泰州) 对下列四幅图的表述正确的是 ()



A. 甲图反映的是电动机的工作原理

B. 乙图能实现电能转化为机械能

C. 丙图闭合开关后，小磁针 N 极逆时针偏转

D. 丁图中小磁针 N 极顺时针偏转

【答案】A

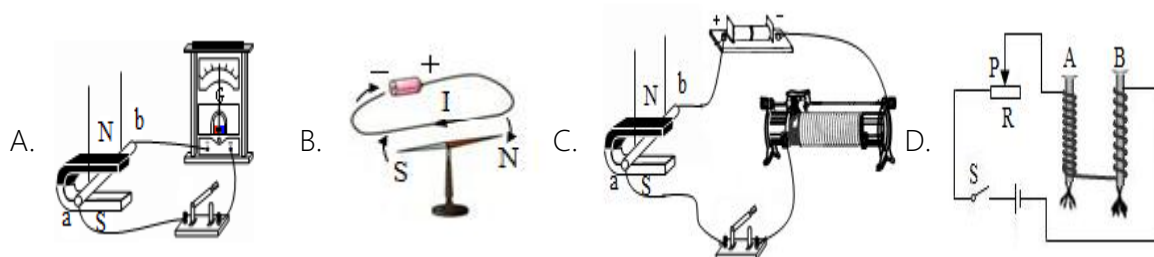
【解析】A. 甲图中通电导线在磁场的作用下会运动，反映的是电动机的工作原理，故 A 正确；

B. 乙图中闭合电路的部分导线切割磁感线会产生感应电流，能实现机械能转化为电能，故 B 错误；

C. 丙图闭合开关后，由右手螺旋定则可得螺线管的左端是 N 极。由同名磁极相排斥，异名磁极相吸引得，小磁针 N 极顺时针偏转，故 C 错误；

D. 由同名磁极相排斥，异名磁极相吸引得，丁图中小磁针 N 极逆时针偏转，故 D 错误。

6. (2021 齐齐哈尔) 如图所示是一款带滚轮的书包，其内部没装电池，但拖动书包使轮子滚动时，嵌在轮子里的 LED 灯会发光。以下四幅图能反映此现象原理的是 ()



【答案】A

【解析】由题意可知，拖动书包使轮子滚动时，其内部没装电池，但嵌在轮子里的 LED 灯会发光，说明该过程中有电流产生，所以其原理应该是电磁感应现象；

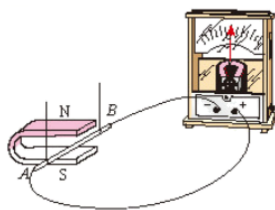
A.图中闭合电路的一部分导体做切割磁感线运动能够产生感应电流，是电磁感应现象，故 A 符合题意；

B.图中是电流的磁效应，故 B 不符合题意；

C.图中给导体通电，导体会运动，说明通电导体受到磁场力的作用，这是电动机的原理图，故 C 不符合题意；

D.图中的实验是探究影响电磁铁磁性强弱的因素，故 D 不符合题意。

7.（2021 河北）图所示是探究电磁感应的实验装置，关于电磁感应现象，下列说法正确的是（ ）



A. 奥斯特发现了电磁感应现象

B. 利用电磁感应现象制作了电动机

C. 导线在磁场中沿不同方向运动，导线中都会有感应电流产生

D. 如果磁感线和切割磁感线方向都变得相反，导线中感应电流的方向不发生改变

【答案】D

【解析】A. 法拉第发现了电磁感应现象，故 A 错误；

B. 利用电磁感应现象制作了发电机，故 B 错误；

C. 导线在磁场中沿与磁感线平行的方向运动，导线中不会有感应电流产生，故 C 错误；

D. 如磁感线和切割磁感线方向都变得相反，由右手定则得，导线中感应电流的方向不发生改变，故 D 正确。

8.（2021 四川绵阳）如图所示，导体棒 AB、CD 水平放置在蹄形磁体的磁场中，都垂直于所在位置的磁感线，两个蹄形磁体的 N 极和 S 极标识都没有了。拉动 AB 向左移动时，发现 CD 向右移动，下列判断正确的是（ ）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/425323034122012104>