



讲解 练习

	疑难突破	(A6)
	第三节 科学探究:电动机为什么会转动	
	(A7)(B14)
	要点预览	(A7)
	课堂导学	(A7)
	典例示范	(A7)
	疑难突破	(A8)
	第十八章 电能从哪里来	
	第一节 电能的产生	(A9)(B17)
	要点预览	(A9)
	课堂导学	(A9)
	典例示范	(A9)
	疑难突破	(A10)
	第二节 科学探究:怎样产生感应电流	
	(A10)(B20)
	要点预览	(A10)
	课堂导学	(A10)
	典例示范	(A10)
	疑难突破	(A12)
	第三节 电能的输送	(A12)(B24)
	要点预览	(A12)
	课堂导学	(A12)
	典例示范	(A13)
第十七章 从指南针到磁浮列车		
第一节 磁是什么	(A1)(B1)	
课时1	(A1)(B1)	
要点预览	(A1)	
课堂导学	(A1)	
典例示范	(A1)	
疑难突破	(A2)	
课时2	(A2)(B4)	
要点预览	(A2)	
课堂导学	(A2)	
典例示范	(A3)	
疑难突破	(A3)	
第二节 电流的磁场	(A3)(B7)	
课时1	(A3)(B7)	
要点预览	(A3)	
课堂导学	(A3)	
典例示范	(A4)	
疑难突破	(A5)	
课时2	(A5)(B10)	
要点预览	(A5)	
课堂导学	(A5)	
典例示范	(A5)	



疑难突破 (A14)

第十九章 走进信息时代

第一节 感受信息 (A15)(B27)

 要点预览 (A15)

 课堂导学 (A15)

 典例示范 (A15)

 疑难突破 (A16)

第二节 让信息“飞”起来 (A16)(B29)

 要点预览 (A16)

 课堂导学 (A16)

 典例示范 (A17)

 疑难突破 (A18)

第三节 踏上信息高速公路 (A18)(B31)

 要点预览 (A18)

 课堂导学 (A18)

 典例示范 (A18)

 疑难突破 (A19)

第二十章 能源、材料与社会

第一节 能量的转化与守恒 (A20)(B34)

 要点预览 (A20)

 课堂导学 (A20)

 典例示范 (A20)

 疑难突破 (A21)

第二节 能源的开发和利用 (A21)(B37)

 要点预览 (A21)

 课堂导学 (A21)

 典例示范 (A22)

 疑难突破 (A24)

第三节 材料的开发和利用 (A24)(B40)

 要点预览 (A24)

 课堂导学 (A24)

 典例示范 (A25)

 疑难突破 (A26)

教材知识总览 (A27)

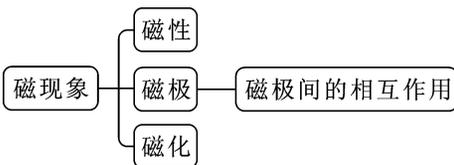
第十七章 从指南针到磁浮列车

第一节 磁是什么

课时 1



要点预览



课堂导学

知识点 1 磁性、磁体与磁极

(1) 磁性: 物体能够吸引磁性物质(铁、钴、镍等)的性质叫磁性。

(2) 磁体: 具有磁性的物体称为磁体。

(3) 磁极: 任何磁体都有两个磁极, 它们分别叫做磁北极(N极), 磁南极(S极)。

注意 (1) 磁体的两极磁性最强, 中间磁性最弱, 几乎没有磁性。

(2) 将一个大磁体分割成几个小磁体, 或将几个小磁体拼成一个大磁体, 每个磁体不论形状如何, 一定只有两个磁极。

(3) 磁极具有指向性: 悬吊的条形磁体或小磁针在静止时, 总是指示南北方向(如图 17-1-1 所示)。指南的那个磁极就是磁南极(S极), 指北的那个磁极就是磁北极(N极)。指南针就是根据磁极的指向性制成的。

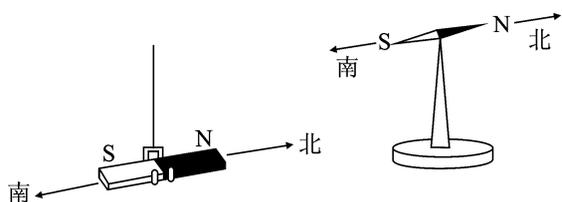


图 17-1-1

知识点 2 磁极间的相互作用规律

同名磁极总是相互排斥, 异名磁极总是相互吸引(如图 17-1-2 所示)。

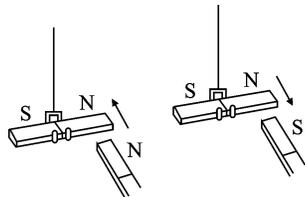


图 17-1-2

知识点 3 磁化

铁磁性物质(铁、钴、镍)与磁铁的磁极接触或靠近时显出磁性的过程叫做磁化。

说明 磁体之所以能吸引铁、钴、镍等磁性物体, 实际上是先把这些物体磁化成磁体, 由于异名磁极相互吸引而造成的。



典例示范

题型 1 关于磁极及磁极间的相互作用

例 1. 如图 17-1-3 甲所示, 弹簧测力计下吊着一磁体, 沿水平方向从水平放置的条形磁铁的 A 端移动到 B 端的过程中, 能表示测力计示数与水平位置关系的是图乙中的 (D)

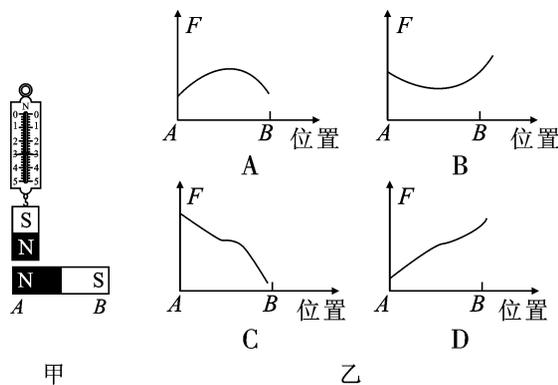


图 17-1-3

解析 弹簧测力计下吊着的磁体下端为 N 极, 当吊着的磁体位于 A 位置时, 根据同名磁极相互排斥可知, 此时弹簧测力计示数最小; 当吊着的磁体从 A 位置移到 AB 中点的过程中, 水平放置条形磁铁磁性逐渐变弱, 故弹簧测力计示数逐渐变大; 当吊着的磁体从 AB 中点移到 B 位置的过程中, 根据异名磁极相互吸引, 可知弹簧测力计的示数仍变大, 故从 A 端移到 B 端的过程中, 吸引力逐渐变大, 弹簧测力计的示数一直在变大。

点拨 解答此题首先要弄清条形磁铁磁性强弱的分布情况, 即两枚磁性最强, 中间磁性最弱。

题型 2 关于磁化

例 2. 一根条形磁体的一端吸起两枚大头针, 小华说两枚大头针会保持平衡, 如图 17-1-4 甲所示; 小红说两枚大头针将会张开, 如图乙所示; 小明说两枚大头针将会吸引, 如图丙所示; 你认为正确的是 小红(或乙), 因为 两枚大头针被磁化后下端是同名磁极, 根据同名磁极相互排斥可知, 两枚大头针分开。

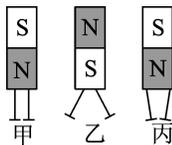


图 17-1-4

解析:条形磁体的一端吸引大头针后,大头针就被磁化,以图乙为例,被吸引的两枚大头针靠近磁体S极的那一端被磁化后都为N极,两枚大头针的下端都为S极,根据磁极间的相互作用规律可知,两枚大头针下端是同名磁极,因同名磁极相斥而分开。

题型3 关于磁性有无的判断

例3.有三根形状完全相同的磁铁或铁棒,将它们悬挂在天花板上,如图17-1-5所示,已知 cd 是磁铁,由此可以判断

(C)

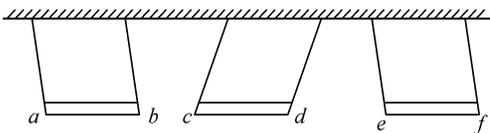


图17-1-5

- A. ab 是磁铁, ef 是铁棒
- B. ab 是铁棒, ef 是磁铁
- C. ab 可能是磁铁,也可能是铁棒
- D. ef 可能是磁铁,也可能是铁棒

解析:从题图中可知, cd 与 ef 相斥, ab 与 cd 相吸。 cd 与 ef 相斥,说明 d 端与 e 端为同名磁极,故 ef 是磁铁。如果 ab 无磁性,那么 ab 与有磁性的 cd 会相互吸引;如果 ab 有磁性,且 b 端与 c 是异名磁极时,也会相互吸引,所以 ab 与 cd 相吸,说明 ab 可能是铁棒,也可能是磁铁。

点拨:两铁棒排斥时,一定都有磁性,且两铁棒靠近端一定为同名磁极;而两铁棒吸引时,可能是两根铁棒中只有一根有磁性,也可能两根铁棒都有磁性,且此时靠近端为异名磁极。

疑难突破

难点1 怎样判断磁性材料被磁化后的极性

磁性材料被磁化后的极性可根据“同名磁极相互排斥,异名磁极相互吸引”的规律来判断,即靠近磁体磁极的磁性材料一端必定被磁化为异名磁极。如靠近条形磁体N极的铁棒的一端一定被磁化为S极。

难点2 怎样判断一个物体有无磁性

一个物体有无磁性,可以从磁体的几个基本性质来判断:①根据磁体的吸引铁性物质来判断:如果该物体能吸引钢铁一类的物质,说明它有磁性;否则无磁性。②根据磁体的指向性来判断:将该物体用细线系住中间,悬吊起来,如果它静止时总是指向南北方向,说明它有磁性;如果静止时会指向任意方向,说明它无磁性。③根据磁极间的相互作用来判断:另取一根条形磁铁,用其两端分别靠近该物体的某一端,如果两次都能吸引,说明该物体无磁性;如果一次吸引,一次排斥,说明该物体有磁性。④根据磁体的两极磁性最强来判断:用该物体的一端去靠近一钢棒(或条形磁铁)的中间(如图17-1-6所示),如果能吸引,则说明该物体有磁性;如果不能吸引,则说明该物体没有磁性。

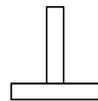
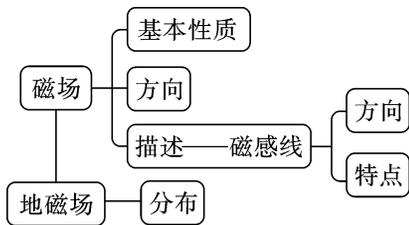


图17-1-6

课时 2

要点预览



课堂导学

知识点1 磁场

- (1)定义:在磁体的周围存在着一种能使小磁针发生偏转的物质,物理学中把这种物质命名为磁场。
- (2)基本性质:磁场会对放入其中的磁体产生力的作用。
- (3)方向:在磁场中的某一点,小磁针静止时北极所指的方向就是该点的磁场方向。

注意:虽然磁场看不见、摸不到,但是通过观察它对其他磁体产生力的作用,可以确定磁场是真实存在的。

知识点2 磁感线

- (1)定义:为了形象直观地描述磁场的特征和性质而引入的带箭头的曲线,叫磁感应线,简称磁感线。

(2)方向:

- ①在磁体外部:从磁体北极发出,回到南极。
- ②在磁体内部:从磁体的南极指向磁体的北极。

(3)特点:

- ①疏密性:磁感线分布越密集,表示该处磁场越强;磁感线分布越稀疏,表示该处磁场越弱。
- ②闭合性:磁感线是一些闭合的曲线。
- ③不相交性:空间中任意两条磁感线绝不会相交。
- ④方向性:磁感线上任何一点的切线方向,就是该点的磁场方向。

(4)几种常见磁场的磁感线分布:如图17-1-7所示。

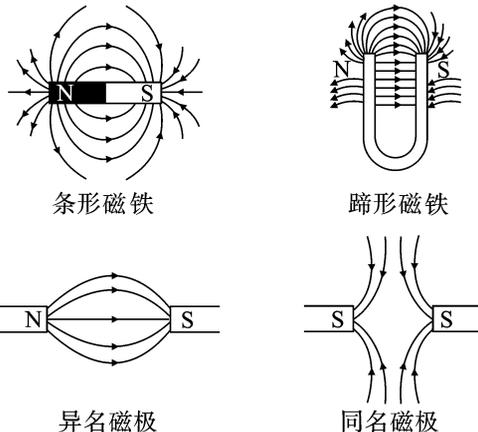


图17-1-7

注意 磁感线是人们为了描述磁场而引入的理想化模型,它并不是客观存在于磁场中的真实曲线。可类比“光线”模型。

知识点 3 地磁场

(1)定义:地球是一个天然的巨大磁体,地球周围的空间存在的磁场叫地磁场。

(2)分布:地磁场的形状与条形磁体磁场的形状相似,地磁场的磁北极在地理南极附近,磁南极在地理北极附近。

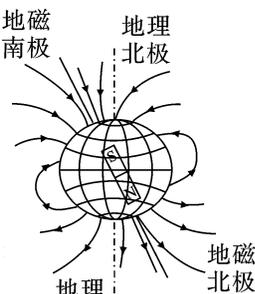


图 17-1-8

典例示范

题型 1 关于磁场的认识

例 1. 关于磁场,下列叙述中正确的是 (B)

- A. 磁体两极存在磁场,中间部分不存在磁场
- B. 磁场是有方向性的
- C. 磁场是人们假想的,实际是不存在的
- D. 磁场分布在磁体周围整个空间,且各处强弱相同

解析:在磁体周围存在着磁场,磁场分布于磁体周围的整个空间,各处磁场强弱不同,故 A、D 选项错误。磁场是磁体周围客观存在一种特殊物质,故 C 选项错误;磁场是有方向的,其方向可用放入其中的小磁针体现出来。

题型 2 关于磁场和磁感线的方向问题

例 2. 如图 17-1-9 所示,在两个磁极附近的小磁针静止在图示位置,请在图中标出磁体的极性,并画出磁感线的方向。

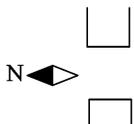


图 17-1-9

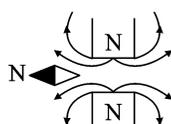
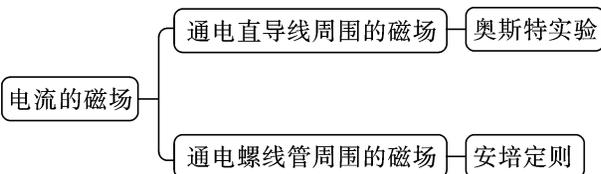


图 D17-1-1

第二节 电流的磁场

课时 1

要点预览



课堂导学

知识点 1 奥斯特实验

(1)意义:1820 年,丹麦物理学家奥斯特做了一个著名的实

验,第一次发现了磁与电之间存在联系。

(2)实验现象:如图 17-2-1 所示,在静止的小磁针上方拉一根与小磁针平行的直导线,①接通电路,小磁针发生偏转;②改变导线中的电流方向,小磁针的偏转方向也发生了改变。

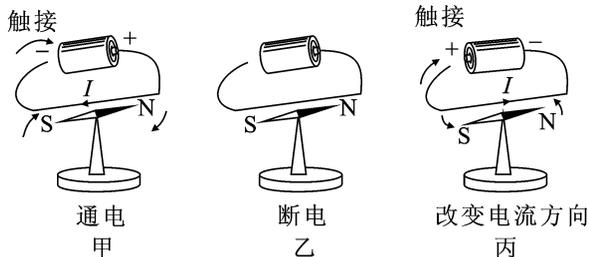


图 17-2-1

题型 3 关于地磁场的认识

例 3. 在地球表面的某位置,发现自由转动的小磁针静止时沿竖直方向,且 S 极向下,则该位置是 (B)

- A. 地理北极附近
- B. 地理南极附近
- C. 赤道附近
- D. 无法确定

解析:由于小磁针静止时 S 极指向下,根据磁极间的相互作用可知,此处是地磁的北极,也就是地理的南极附近。

点拨:指南针之所以指示南北方向,就是因为受到了地磁场的作用。还要特别注意,地磁的北极在地理的南极附近。

疑难突破

难点 1 如何确定磁场中某点的磁场方向(或磁感线方向或小磁针 N 极的指向)

在确定磁场中某点的磁场方向(或磁感线方向或小磁针 N 极的指向)时,关键是把握一个一致性:即磁体周围某点的磁场方向、磁感线方向和小磁针静止时 N 极指向。该处磁感线的切线方向是一致的,若已知其中任意一项的方向,也就可以确定其他三项的方向。

对应学生用书 A3 页

(3)实验结论:①通电导体周围存在着磁场;②通电导体周围的磁场方向与电流的方向有关。

说明 导体中有电流通过时,在其周围空间产生磁场的现象叫电流的磁效应。

知识点 2 通电螺线管的磁场

(1)概念:把导线绕在圆筒上,就可以做成螺线管,也叫线圈。

(2)磁场特点:

①通电螺线管周围的磁场和条形磁体的磁场一样,它的两端相当于两个磁极(如图 17-2-2 所示)。

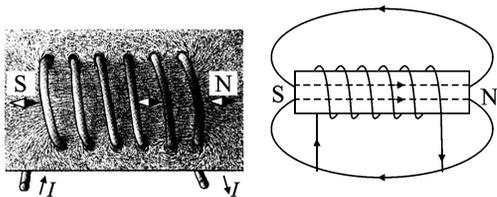


图 17-2-2

②通电螺线管的极性跟螺线管中电流的方向及线圈绕向有关。

注意 通电螺线管的外部存在磁场,它的内部也存在磁场,且其内部磁场方向与外部是相反的,也就是说其内部的磁感线是由 S 极指向 N 极的。内部的磁感线与外部正好组成闭合曲线。

知识点 3 安培定则(右手螺旋定则)

用安培定则判定通电螺线管极性的步骤是:①弄清螺线管上电流的环绕方向;②用右手握住螺线管,让四指弯向电流的方向;③则大拇指所指的那端就是通电螺线管的北(N)极。如图 17-2-3 所示。

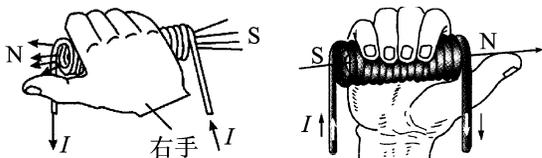


图 17-2-3

典例示范

A 4

题型 1 通电螺线管极性的判定

例 1. (2013·济宁中考)开关 S 闭合后,小磁针静止时的指向如图 17-2-4 所示,由此可知 (C)

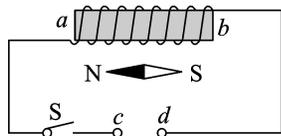


图 17-2-4

- A. a 端是通电螺线管的 N 极,c 端是电源正极
- B. b 端是通电螺线管的 N 极,d 端是电源负极
- C. b 端是通电螺线管的 N 极,d 端是电源正极
- D. a 端是通电螺线管的 N 极,c 端是电源负极

解析 根据小磁针静止时的指向,可以确定通电螺线管的 a 端为 S 极,b 端为 N 极。根据右手螺旋定则可知螺线管中电流

的方向,则 d 端为电源的正极,c 端为电源的负极。

题型 2 通电螺线管中电流方向的判定

例 2. 如图 17-2-5 所示,根据小磁针静止时的指向,在螺线管上标明电流方向及磁感线的方向。

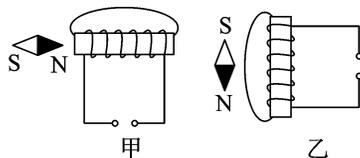


图 17-2-5

答案:如图 D17-2-1 所示。

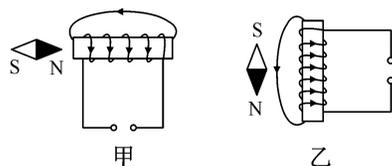


图 D17-2-1

解析 根据放在磁体周围的小磁针静止时,N 极所指的方向为该点磁场的方向,和该点磁感线的方向一致,可判定甲图中的磁感线从右端出、左端进,由此可判定甲图中电磁铁右端是 N 极,左端为 S 极;由安培定则可判断出,电流从螺线管的左端进、右端出。用同样的方法可判断乙图的磁感线方向和电流的方向。

点拨 对于应用安培定则判断通电螺线管电流方向的题目比判定极性稍微复杂一点,解答时必须熟练掌握安培定则的内容,注意题中给定的间接关系。做完题目后,最好再用安培定则检验一下所标电流是否正确。

题型 3 通电螺线管的绕线问题

例 3. 如图 17-2-6 所示,完成通电螺线管的绕线。

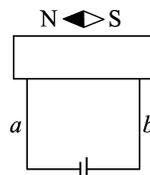


图 17-2-6

答案:如图 D17-2-2 所示。

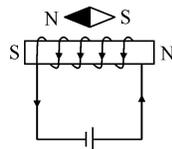


图 D17-2-2

解析 根据小磁针的指向先标出螺线管的磁极,由磁极先确定右手大拇指的指向;再由电流进入螺线管的方向确定导线是露在框架面上,还是被遮在框架里面,然后按同一环绕方向在框架上画出导线;最后判定电流流出螺线管时导线的位置,全部绘完后应再次用安培定则检验所画绕线是否满足要求。

点拨 由此看来,安培定则不仅可以用来确定通电螺线管的极性、电流的流向,而且在已知电流流向和极性时,还可以用来确定导线在螺线管上的绕法。

疑难突破

难点1 怎样才能正确无误的运用安培定则

运用安培定则判断通电螺线管的极性,常见困难:(1)分不清大拇指和四指所代表的方向;(2)看不懂平面图,不知螺线管的正面和反面;(3)判断时手没握住螺线管。

正确应用安培定则,应注意突破以上问题:(1)“四指的指向”是从掌心到手指尖这一方向;(2)理解螺线管的正、反面;能看见绕线的为正面,看不见绕线的为反面,判断时用正面电流和反面电流都行,用正面电流不方便时就用反面电流来判断;(3)运用正面电流判断时,握住螺线管的依据是手背向上,掌心向下;运用反面电流判断时,握住螺线管的依据是手背向下,掌心向上。

难点2 怎样按要求在螺线管上画出缠绕的螺线

解答此类问题时(如图 17-2-7 甲所示),先标出电源左、

右两根引出线中的电流方向(图乙),再利用安培定则判断出通电螺线管正面绕线中的电流方向,该方向与哪端电源引出线中的电流方向相同,就把哪端的第一匝线圈先绕在正面(图丙);最后依次画出线圈中其余的线(图丁),为便于记忆,将绕制螺线管的方法归纳为下面的口诀:方向相同从前绕,方向相反从后绕。

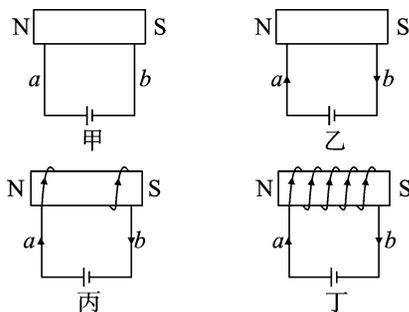
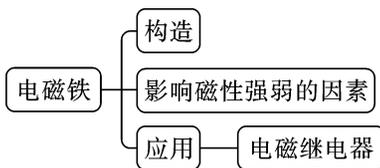


图 17-2-7

课时 2

要点预览



课堂导学

知识点 1 电磁铁

(1)电磁铁的构造:实质是一个带有软铁芯的螺线管,它由铁芯和螺线管构成(如图 17-2-8 所示)。

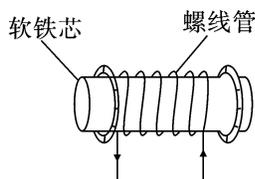


图 17-2-8

(2)影响电磁铁磁性强弱的因素:①线圈的匝数:线圈匝数越多,电磁铁的磁性越强。②电流的大小:通过的电流越大,电磁铁的磁性越强。

(3)电磁铁的特点:①电磁铁磁性的有无可以通过电流的通断来控制;②电磁铁磁性的强弱,可以通过改变电流的大小或线圈的匝数来控制;③电磁铁磁极的极性,可以通过改变螺线管中电流的方向来控制。

注意 电磁铁的铁芯必须是软铁,在螺线管中有电流时,铁芯可以很快被磁化而获得磁性,从而大大增强了螺线管的磁性;而断电之后其磁性又可马上消失,这样使电磁铁的磁性有无更容易被控制。

知识点 2 电磁铁的应用

电磁铁有很多永磁体所没有的优点,在生活和生产中被广泛应用。例如电磁起重机的核心元件就是电磁铁、电铃、电动机、自动控制等上也都有应用。

知识点 3 电磁继电器

(1)构造:主要由工作电路和控制电路组成(如图 17-2-9 所示);

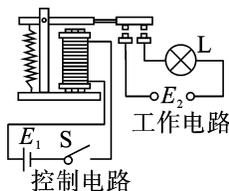


图 17-2-9

(2)实质:是利用电磁铁来控制工作电路通断的开关。

(3)原理:电磁铁通电时,把衔铁吸下来,使动触点和静触点接触,工作电路接通。电磁铁断电时,失去磁性,弹簧把衔铁拉起来,切断工作电路。

典例示范

题型 1 电磁铁磁性强弱的判断

例 1. 如图 17-2-10 所示, A 是悬挂在弹簧下的铁块, B 是螺线管的铁芯, S 是转换开关(S 接 1 时连入电路的线圈匝数多, S 接 2 时连入电路的线圈匝数少), P 是滑动变阻器的滑片, 要使弹簧的长度变长, 可采取的办法是 (C)

- A. 不改变滑片 P 的位置, S 由 1 改接到 2
- B. S 接 1 不变, 将滑片 P 向右滑
- C. S 接 1 不变, 将滑片 P 向左滑
- D. S 接 1 不变, 滑片 P 的位置不变, 将铁芯 B 抽出

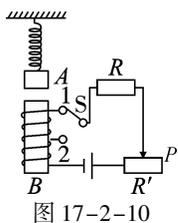


图 17-2-10

解析:由题图可知,开关S闭合,电路中有电流通过,电磁铁具有磁性,吸引铁块A,弹簧被拉长。若要使弹簧的长度变长,也就是要使电磁铁对铁块的吸引作用增强,因而电磁铁的磁性必须增强,根据电磁铁磁性强弱的决定因素,可以通过增大通电线圈的匝数(即开关S由2拨到1)和增大通过线圈中的电流(滑动变阻器的滑片向左移动)来实现,将螺线管内的铁芯抽出来会使磁性减弱,故不可行。

题型 2 关于影响电磁铁磁性强弱因素的探究

例 2.为探究电磁铁的磁性强弱跟哪些因素有关,小明做了以下的猜想:

猜想 A:电磁铁通电时有磁性,断电时没有磁性;

猜想 B:通过电磁铁的电流越大,它的磁性越强;

猜想 C:外形相同的螺线管,线圈的匝数越多,它的磁性越强。

为了检验上述猜想是否正确,小明设计了以下的实验方案:

用漆包线(表面涂有绝缘漆的导线)在大铁钉上绕制若干圈,制成简单的电磁铁。如图 17-2-11 所示的甲、乙、丙、丁为实验中观察到的四种情况。

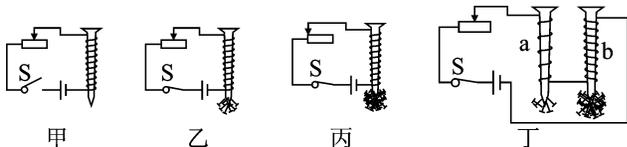


图 17-2-11

根据小明的猜想和实验,完成下面填空:

(1)通过观察电磁铁吸引大头针数目多少的不同,来判断它 磁性强弱 的不同。

(2)通过比较 甲 和 乙(或甲 丙或甲 丁) 两种情况,可以验证猜想 A 是正确的。

(3)通过比较 乙 和 丙 两种情况,可以验证猜想 B 是正确的。

(4)通过比较丁中 a、b 两电磁铁,再结合猜想 B,发现猜想 C 不全面,应补充 电流相同时。

解析:在探究电磁铁磁性强弱的实验中,是用电磁铁对大头针的吸引作用及其吸引大头针的数目多少来显示电磁铁的磁性和磁性强弱的。本实验在探究过程中应采用控制变量法,图乙与图丙线圈匝数相同,电流大的磁性强;图丁通过两线圈的电流相同,线圈的匝数不同,匝数多的吸引的大头针多,磁性强。

题型 3 电磁继电器工作情况分析

例 3.在如图 17-2-12 所示的自动控制电路中,当开关 S 断开时,工作电路的情况是 (B)

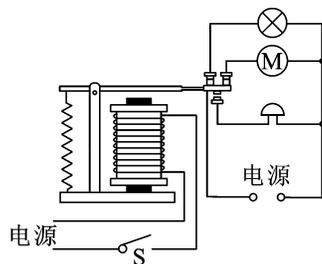


图 17-2-12

- A. 电灯亮,电动机转起来,电铃响
- B. 电灯亮,电动机转起来,电铃不响
- C. 电灯不亮,电动机不转,电铃响
- D. 电灯亮,电动机不转,电铃响

解析:题图中电磁铁所在电路为控制电路,另一部分灯泡、电动机以及电铃所在的电路为工作电路。当控制电路开关 S 处于断开状态时,电磁铁中无电流,也就没有磁性,弹簧把衔铁拉起。此时工作电路中的电灯和电动机组成的并联电路被连通,电灯亮、电动机转动;而电铃所在电路由于被断开,故电铃不响。当控制电路开关 S 闭合时,电磁铁通入电流,获得磁性,吸下衔铁,使电铃电路连通,电铃响;此时电灯和电动机电路已断开,故电灯不亮,电动机不转。

点拨:解答此类题目的关键在于分清哪个部分是控制电路,哪个部分是工作电路,并能透彻理解电磁铁的工作原理,再结合实际情况逐步进行分析和判断。

疑难突破

难点 1 怎样探究影响电磁铁磁性强弱的因素

(1)控制变量法:由于影响电磁铁磁性强弱的因素有多个,因此必须使用控制变量法研究。例如在研究线圈的匝数对磁性强弱的影响时,必须要保持线圈电流相同;在研究电流大小对磁性强弱的影响时,应保持线圈匝数相同等。

(2)转换法:电磁铁的磁性强弱无法直接观察,在实验中运用大头针来显示磁性的强弱,磁性越强,则能吸引的大头针越多,磁性越弱,则能吸引大头针的数目越少,这种显示电磁铁磁性强弱的方法叫转换法。

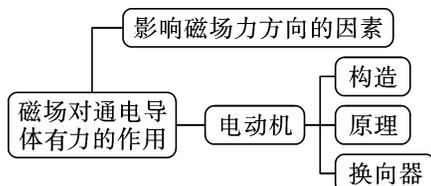
难点 2 怎样根据实际分析电磁继电器的工作情况

在解答与电磁继电器相关的问题时,可采用“逐步分析法”分析电磁继电器的工作情况,即把问题分成多步来分析。通常把此类问题分为三步:(1)先分析控制电路的工作情况;(2)再分析电磁铁的工作情况;(3)最后分析工作电路的工作情况。

第三节 科学探究：电动机为什么会转动



要点预览



课堂导学

知识点1 磁场对通电导体有力的作用

通电导体在磁场中要受到力的作用,力的方向跟电流的方向、磁感线的方向都有关系。

- (1)当保持磁场的方向不变,而使电流的方向相反时,则通电导体受力的方向也会与原来相反。
- (2)当保持电流的方向不变,而使磁场的方向相反时,则通电导体受力的方向也会与原来相反。
- (3)当使电流的方向和磁场的方向都变得相反时,则导线受力方向不变。

注意 当通电导体与磁感线平行放置时,此时电流方向与磁感线方向平行,导体不受磁场的作用力。只有当导体与磁感线方向斜交或垂直时,通电导体才会受到磁场力的作用。

知识点2 电动机

- (1)构造:主要由转子和定子两部分组成。
- (2)原理:是根据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,电动机工作时电能转化为机械能。
- (3)换向器:由两个分别与线圈两端相连的半圆环组成;每当线圈刚转过平衡位置时,自动改变线圈中的电流方向。
- (4)使线圈持续转动的方法:当通电线圈由于惯性而刚转过平衡位置时,线圈中的电流方向立刻改变,使线圈的受力方向与线圈的转动方向相同,从而使通电线圈能够持续转动。



典例示范

题型1 对通电导体在磁场中受力的探究

例1.如图17-3-1所示,把导线AB放在蹄形磁铁的磁场里,接通电源,让电流通过导线AB,发现导线AB会在导轨上向左运动。

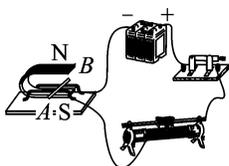


图17-3-1

(1)若保持蹄形磁铁位置不变,把电源的正负极对调后接通电路,则导线AB 向右 (填“向左”或“向右”)运动。

(2)若保持导线AB中的电流方向不变,但把蹄形磁铁上下磁极调换一下位置,则导线AB 向右 (填“向左”或“向右”)运动。

(3)此实验表明 磁场 对 通电导体 有力的作用,通电导线在磁场中受力方向与 电流 的方向和 磁感线 的方向有关。

解析:通电导体在磁场里的受力方向跟电流方向和磁感线方向有关。若只改变电流方向,通电导体受力方向改变;只改变磁感线方向,通电导体受力方向改变;若同时将电流方向和磁感线方向反向,则通电导体受力方向不变。

点拨:解答本题的关键是理解控制变量法的思想,弄清楚每个实验结果是由哪个因素变化而引起。

题型2 通电导体在磁场中受力方向的判断

例2.在如图17-3-2所示甲图中, a 表示垂直于纸面的一根通电导体,其中通以电流时在磁场中受到力的作用,参照甲图所示情况(其中“ \otimes ”表示电流垂直纸面向里,“ \odot ”表示电流垂直纸面向外),则导体 a 受到向左作用力的是 (C)

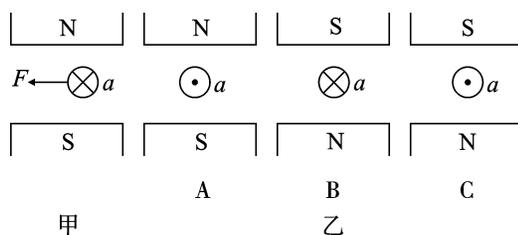


图17-3-2

解析:采用比较法,比较过程如下表,可知受力方向未变仍然向左的是C图。

比较图	电流和磁场方向改变情况	结论
A图与甲图	只有电流方向反向	受力方向改变
B图与甲图	只有磁场方向反向	受力方向改变
C图与甲图	磁场和电流方向都反向	受力方向不变

点拨:解答此类问题时要注意正确应用导体受力方向的规定方法,即“一变则变,二变同原”。

题型3 电动机的转向和转速问题

例3.在安装直流电动机模型的实验中,志伟同学按照物理教材的要求安装了一台如图17-3-3所示的直流电动机模型。安装完毕,闭合开关后,线圈沿顺时针方向转动,则能使线圈沿逆时针

方向转动的做法是

(D)

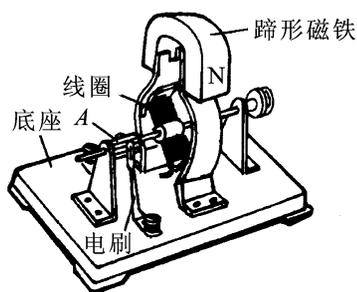


图 17-3-3

- A. 减少一节电池
- B. 把电源和磁铁的两极同时对调
- C. 增加一节电池
- D. 把电源两极对调

解析:线圈的转动方向跟通入的电流方向和磁场方向有关,而与电流强弱、磁场强弱无关;要改变电动机的转向可改变电流方向或磁场方向,但不可同时改变电流方向和磁场方向,即 B 错、D 对。A、C 项只会使通过电动机电流的大小改变,结果只会造成电动机的转速发生改变。

点拨:电动机是利用通电线圈在磁场中受力转动的原理制成的,故电动机的转向问题可结合通电导体在磁场中的受力方向问题进行解答。而改变直流电动机转速的方法是改变电流大小和磁场强弱。

疑难突破

难点 1 怎样判断通电导体在磁场中的受力方向

判断通电导体在磁场中的受力方向时可采用“比较法”,即把

通电导体未知受力方向的情形与已知受力方向的情形进行比较;当磁场方向或电流方向中任一项变为相反方向时,导体受力就变为相反的方向;当磁场方向和电流方向都变为相反的方向时,导体受力方向不变。可简单记为“一变则变,二变同原”。

难点 2 怎样理解换向器在直流电动机转动过程中的作用

可以采用“假设法”理解换向器的作用。假设直流电动机中没有换向器,当线圈按顺时针方向转到平衡位置时(如图 17-3-4 甲所示),受到平衡力作用,但由于惯性转过平衡位置后,其受力方向变为逆时针方向(如图 17-3-4 乙所示),与转动方向相反,故线圈将会平衡位置附近来回摆动,不会连续转动下去。而换向器可以使线圈处于平衡位置时,对线圈停止供电;线圈刚刚转过平衡位置的瞬间,自动改变线圈中的电流方向,使线圈的受力方向总与转动方向相同,从而可以使线圈连续转动。

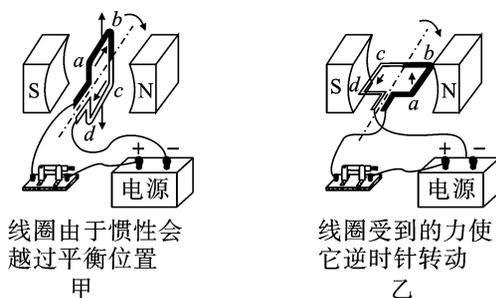
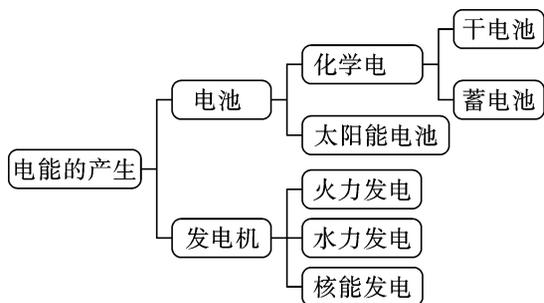


图 17-3-4

第十八章 电能从哪里来

第一节 电能的生产

要点预览



课堂导学

知识点1 电池

- (1) 能量转化: 使用时, 把其他形式的能转化成电能的装置, 电池提供的都是直流电。
- (2) 几种常见的电池及其能量的转化:

电池种类	使用过程能的转化情况
化学电池	化学能转化为电能
蓄电池	放电时化学能转化为电能; 充电时电能转化为化学能
太阳电池	太阳能转化为电能
燃料电池	化学能转化为电能

(3) 交流电与直流电: 方向不随时间变化的电流叫直流电, 符号为“—”; 大小和方向随时间呈周期性变化的电流叫交流电, 符号为“~”, 电池提供的都是直流电, 而发电机提供的多数是交流电。

注意 (1) 我国常用的1号、2号、5号、7号干电池, 虽然大小不同, 但它们提供的电压都是1.5 V。

(2) 一般的蓄电池每节电池提供的电压都是2 V。

(3) 化学电池、蓄电池含有对环境有害的物质, 不能随意丢弃, 要集中分类处理。

知识点2 发电机

(1) 能量转化: 发电机也是一种把其他形式的能转化成电能的装置。

(2) 常见的几种发电方式及其能的转化:

发电方式	能的转化
火力发电	燃料的化学能→水和水蒸气的内能→发电机转子的机械能→电能
水力发电	水的机械能→水轮机的机械能→发电机转子的机械能→电能
核能发电	核能→水和水蒸气的内能→发电机转子的机械能→电能

典例示范

题型1 关于化学电池的认识

例1. 电池是一种常用、方便的电源, 以下关于电池的说法中正确的是 (D)

- A. 干电池提供的是直流电, 而蓄电池提供的是交流电
B. 常用的干电池有1号、2号、5号、7号, 干电池的电压随号数的增大而增大, 而每个蓄电池的电压都是2 V
C. 干电池和蓄电池都是把电能转化为化学能的装置
D. 多数干电池是一次性的, 而蓄电池可以多次重复使用

解析: 蓄电池提供直流电, 故选项A错; 1~7号干电池的电压为1.5 V, 一般的蓄电池的电压都是2 V, 也有其他电压值, 所以选项B错; 干电池和蓄电池是把化学能转化为电能的装置, 即选项C错; 多数干电池是一次性的, 而蓄电池在充电后还可以重复使用。

点拨: 掌握各种电池的特点以及能量的转化是解答本题的关键, 可采用相互对比的方法理解记忆。

题型2 关于新型电源

例2. 1905年被誉为“爱因斯坦奇迹年”, 除“相对论”以外, 爱因斯坦的另一重大贡献是正确解释了“光电效应”现象, 为量子理论的发展作出了重要贡献, 在光电效应的诸多应用中, 当前最值得关注的是光电池。

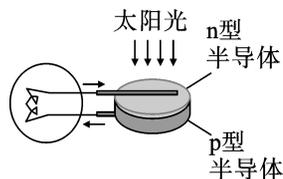


图 18-1-1

如图 18-1-1 所示是表示光电池工作原理的示意图:当太阳光照射到组成光电池的叠在一起的两片不同的半导体的表面时,将会产生光电效应,从而使电路中产生电流。从能量转化的角度看,光电池是将 太阳(光) 能 转化为 电 能 的装置。

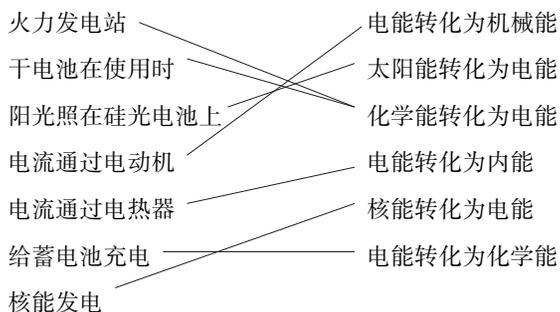
解析: 太阳光具有太阳能(即光能),产生光电效应时,消耗了太阳能,电路中产生电流,得到了电能,因此光电池是把太阳能转化为电能。

点拨: 光电池虽然在形式上属于一种新型的电源,但在原理上它同其他电源一样,也是一个将其他形式能转化为电能的装置,弄清电能的产生和对应的能量转化是解题的关键。

题型 3 关于电能利用过程中的能量转化

例 3. 请你把下列对应的能量转化用线连接起来。

答案:如下所示:



解析: 电流通过电动机、电热器和给蓄电池充电时,都消耗了电能,而分别得到了机械能、内能和化学能,所以分别是将电能转化为机械能、内能和化学能的过程;火力发电、干电池使用、阳光照在硅光电池上和核能发电都得到了电能,而分别消耗了化学能、化学能、太阳能和核能,所以分别是化学能转化为电能、化学能转化为电能、太阳能转化为电能和核能转化为电能的过程。

点拨: 利用电能的过程,实际上关联了得到电能和消耗电能的过程:得到电能的过程也就是其他形式能量转化为电能的过程,而消耗电能的过程也就是电能转化为其他形式能量的过程。

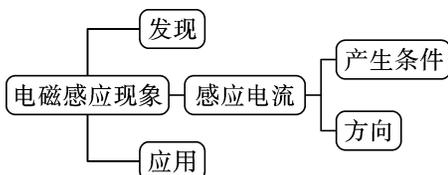
疑难突破

难点 1 怎样分析电池使用过程中的能量转化?

确定某一过程的能量转化时,首先要根据实际过程分析消耗了哪些能量,得到了哪些能量,然后再分析能量转化的具体过程。如太阳电池在其工作过程时,消耗了太阳能,得到了电能,此过程能量的转化就是太阳能转化为电能。

第二节 科学探究: 怎样产生感应电流

要点预览



课堂导学

知识点 1 电磁感应现象

- (1) 发现者: 英国科学家法拉第, 于 1831 年发现。
- (2) 内容: 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。电磁感应现象中产生的电流称为 感应电流。
- (3) 实质: 磁生电。
- (4) 能量转化: 机械能转化为电能。
- (5) 应用: 发电机、动圈式话筒(麦克风) 等就是利用电磁感应现象的原理制成的。

知识点 2 导体在磁场中运动产生感应电流的条件

- (1) 导体必须是 闭合电路的一部分。
- (2) 这部分导体必须在 磁场中做切割磁感线的运动。

必须同时满足上述两个条件,电路中才能产生感应电流。

注意: 对于感应电流产生的条件要逐词理解:(1)“闭合电路”指电路应该是通路,而不是断开的;(2)“部分导体做切割磁感线的运动”包含两层含义:①“部分导体”指闭合电路的一部分,而不是整个电路;②“做切割磁感线的运动”的切割指的是类似切菜,垂直切割或斜着切割都可。

知识点 3 感应电流的方向

导体在磁场中运动产生的感应电流方向与磁场的方向和导体的运动方向都有关系:

- (1) 若 导体运动方向或磁感线方向反向,导体中感应电流的 方向将改变;
- (2) 若 导体运动方向和磁感线方向同时反向,则导体中感应电流的 方向不变。

注意: 导体切割磁感线产生的感应电流不仅有方向,而且还有大小,感应电流的大小与磁场的强弱和导体运动快慢有关。磁场越强,导体切割磁感线运动越快,产生的感应电流越大。

典例示范

题型 1 电磁感应的发现者

例 1. (2013·呼和浩特中考)电磁感应现象的发现,进一

步揭示了电和磁之间的联系,由此发明了发电机,使人类大规模用电成为可能,开辟了电气化时代。发现这一现象的科学家是 (C)

- A. 麦克斯韦 B. 安培
C. 法拉第 D. 奥斯特

解析:1861年英国科学家法拉第发现了电磁感应现象,进一步揭示了电和磁之间的联系,由此发明了发电机,使人类大规模用电成为可能,开辟了电气化时代。

题型 2 感应电流方向的判断

例 2.如图 18-2-1 所示,闭合电路的部分导体做切割磁感线的运动,“ \odot ”表示导体中的感应电流方向垂直纸面向外,“ \otimes ”表示导体中的感应电流方向垂直纸面向里,根据图甲的模式,标出图乙、丙、丁中感应电流的方向。

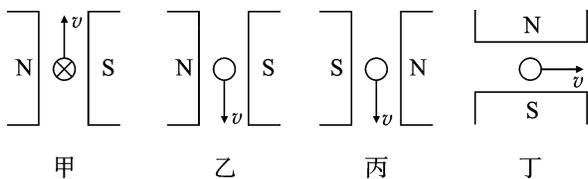


图 18-2-1

答案:如图 D18-2-1 所示。

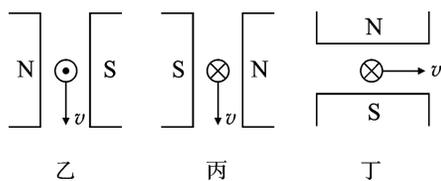


图 D18-2-1

解析:比较题中甲、乙两图,磁感线方向相同,导体运动方向相反,所以感应电流方向应当相反,即可知乙图中感应电流方向垂直纸面向外。比较题中乙、丙两图,磁感线方向相反,导体运动方向相同,所以感应电流方向应当相反,即可知丙图中感应电流方向垂直纸面向里。将甲图顺时针旋转 90° ,再与丁图比较,相当于磁感线方向和导体运动方向都没有改变,故感应电流方向不变,即感应电流方向也是垂直纸面向里。

点拨:解答此类问题时要注意对比磁场方向和导体的运动方向,正确应用判定方法“一变则变,二变同原”来判定。

题型 3 电磁感应现象的应用

例 3.必要时,可用扬声器代替话筒,如图 18-2-1 所示,人对着扬声器锥形纸盆说话,声音使与纸盆相连的线圈在 磁场 中 振动(或运动),从而产生随着声音的变化而变化的电流,这种产生电流的现象在物理学上称为 电磁感应 现象。当纸盆向左运动的瞬间,产生的感应电流的方向如图中所示,若纸盆向右运动,所产生的感应电流方向与图中所标示的电流方向 相反 (填“相反”“相同”或“可能相同,也可能相反”)。

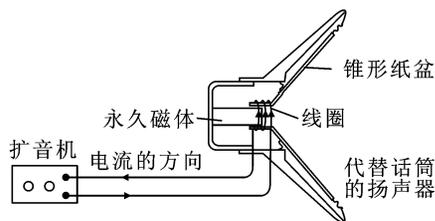


图 18-2-2

解析:人对着扬声器锥形纸盆说话时,声音使纸盆振动,纸盆带动线圈在永磁体的磁场中运动,从而切割磁感线产生感应电流,这属于电磁感应现象。感应电流的方向与磁场方向和导体运动方向有关,当导体切割磁感线的方向改变时,产生感应电流的方向也改变。

点拨:本题考查了电磁感应现象的识别和应用,根据图中扬声器的结构对比话筒的原理和电磁感应现象的概念正确分析是解答本题的关键。

题型 4 电磁感应和通电导体在磁场中受力作用的区分

例 4.如图 18-2-3 所示,关于甲、乙两图,下列说法中正确的是 (D)

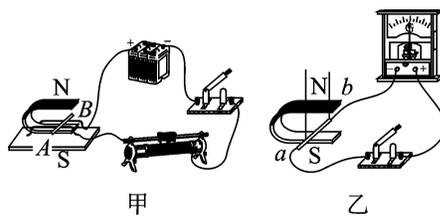


图 18-2-3

- A. 图甲是研究电磁感应现象的装置,利用该实验的原理可以制成电动机
B. 图乙是研究磁场对电流作用的装置,利用该实验的原理可以制成发电机
C. 图乙是研究电磁感应现象的装置,当导体向右运动时,电路中产生感应电流
D. 图甲是研究磁场对电流作用的装置,利用该实验原理可制成电动机

解析:观察甲、乙两图装置,甲图中存在电源,因此是研究磁场对电流作用的装置,它是电动机的工作原理;乙图中有电流计而无电源,是研究电磁感应的装置,它是发电机的工作原理,故 A、B 错误;乙图中电路未闭合,因此导体向右运动时不会有感应电流产生。

点拨:通电导体在磁场中受力是先有电后有运动,是电动机的原理;电磁感应现象是先有运动,由运动产生电流,是发电机的原理。

题型 5 探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件

例 5. 图 18-2-4 为用来探究电磁感应现象的装置,小丽同学利用它做了如下实验,同时将灵敏电流计的指针偏转的情况记录在下列表格中,写出你能得出的结论。

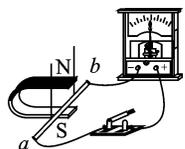


图 18-2-4

次序	操作	灵敏电流计指针的偏转情况
1	合上开关,导体 ab 保持不动	不偏转
2	合上开关,导体 ab 保持不动,换用强磁体	不偏转
3	合上开关,让导体 ab 在磁场中向上运动	不偏转
4	合上开关,让导体 ab 在磁场中向下运动	不偏转
5	合上开关,让导体 ab 在磁场中向左运动	向右偏转
6	合上开关,让导体 ab 在磁场中向右运动	向左偏转
7	断开开关,让导体 ab 在磁场中向右运动	不偏转
8	合上开关,保持导体 ab 不动,磁体向左运动	向左偏转
9	合上开关,保持导体 ab 向右运动,对调磁极	向右偏转

(1)由实验 1 和 2 可得出的结论是: 在不同的磁场中,导体不动,不能产生感应电流。

(2)由实验 3 和 4 可得出的结论是: 导体在沿磁场方向运动时不产生感应电流。

(3)由实验 5、6、8、9 可得出的结论是: 在磁场中,闭合电路的部分导体做切割磁感线运动时,可以产生感应电流。

(4)由实验 6 和 7 可得出的结论是: 断开电路的部分导体在磁场中做切割磁感线运动时不会产生感应电流。

(5)由实验 5 与 6、6 与 9 可得出的结论是: 感应电流的方向与导体切割磁感线的运动方向和磁场的方向有关。

(6)综上所述,产生感应电流的条件是:

- ① 磁场中的导体必须是闭合电路的一部分;
- ② 导体必须做切割磁感线运动。

解析:解答本题的关键是明确实验中所控制的变量及不变的量各是哪些,对比感应电流产生的条件,分析实验时所没有满足的条件有哪些,即可得出结论。



疑难突破

难点 1 如何区分电磁感应现象和磁场对电流作用的实验电路

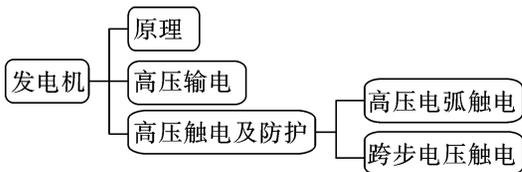
探究电磁感应的实验电路与探究磁场对电流作用的实验电路非常容易混淆,可采用“推理法”区分它们:即电磁感应现象要产生感应电流,显示电流时需要电流表;探究磁场对电流的作用力时需要给导体通电,探究电路需要有供电的电源。所以电路中有无电流表和电源是区分它们的关键。

对应学生用书 A11 页

第三节 电能的输送



要点预览



课堂导学

知识点 1 发电机

- (1)原理:利用电磁感应现象制成的。
- (2)构造:主要由转子和定子两部分组成。大型的发电机多采用线圈不动,磁极旋转的方式来发电,以便于产生高电压和强电流。

(3)能量转化:发电机发电的过程是机械能转化为电能的过程。

(4)工作过程:如图 18-3-1 所示,若取线圈的一边 AB 为研究对象,可以看出线圈 $ABCD$ 在转动时, AB 时而向上,时而向下,在磁场中做周期性切割磁感线的运动,因而线圈中感应电流方向以及外部电路中电流的方向都做周期性变化,所以线圈中产生的是交流电。

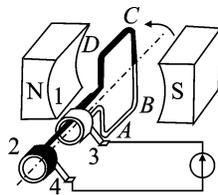


图 18-3-1

说明 我国电网都以交流形式供电,其周期是 0.02 秒,频率为 50 Hz,电流方向在 1 s 内改变 100 次。

知识点 2 电能的输送

- (1) 减小远距离输电电能损失的最有效方法: 采用高压输电。
 (2) 电能输送的过程: 发电站→升压变压器→高压输电线路→降压变压器→用户 (如图 18-3-2 所示)。

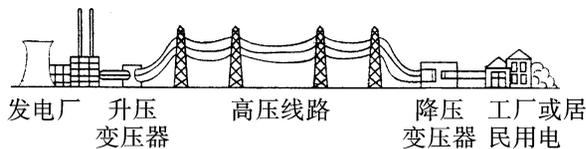


图 18-3-2

- (3) 变压器的原理: 变压器的工作原理是电磁感应, 它可将输入变压器的交流电压升高或降低, 但不能改变直流电的电压。

说明 为什么要采用高压输电呢? 根据焦耳定律 $Q = I^2 R t$, 要减小电能在输电线路上的损失, 就需减小电流 I 和电阻 R , 而要减小电阻 R 就要增加导线的横截面积, 这样既浪费材料, 又难以架设线路, 所以, 只有减小电流 I , 在保证输出功率一定的情况下, 根据 $P = UI$, 就需升高电压才能减小电流, 这就是采用高压输电的原因, 即高压输电, 减小电流是减小电能损失的有效方法。

知识点 3 高压触电及其防护

- (1) 两类高压触电: ① 高压电弧触电; ② 跨步电压触电。
 (2) 高压触电的防护措施: 远离高压带电体, 如发现高压线断落在地上时, 不可走近, 应立即设立警示标志, 并通知有关电力部门进行抢修。

注意 (1) 安全用电的原则是不接触低压带电体, 不靠近高压带电体。

- (2) 触电急救时应首先切断电源, 然后再尽力抢救触电人。



典例示范

题型 1 发电机的原理

例 1. 如图 18-3-3 所示的是发电机的原理图。线圈由图示位置再转过 90 度(角度)时, 线圈中的电流方向会发生一次改变, 这是因为 ab 边由向下运动变为了向上运动(或 cd 边由向上运动变为了向下运动)。在线圈转过一周的过程中,

电流方向改变 2 次, 如果此发电机线圈中的电流频率为 40 Hz, 则线圈的电流周期为 0.025 s。

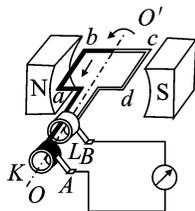


图 18-3-3

解析: 题图中线圈平面刚好平行于磁感线, 线圈的边框 ab 向下做切割磁感线运动, 只有当 ab 边改为向上运动时, 线圈中的电流方向才发生改变, 这时, 线圈从图示位置应至少转过 90 度。每转过一圈, 电流方向改变 2 次, 电流的频率为 40 Hz, 则周期为 $1/40 \text{ s} = 0.025 \text{ s}$ 。

题型 2 高压输电及其计算

例 2. 一台输出功率为 1 000 kW 的发电机, 用电阻为 100Ω 的导线将电能输送到用户, 分别用 10 kV 和 50 kV 的电压输送, 输电电流分别为 100 A 和 20 A, 线路上损失的电功率分别为 1×10^6 W 和 4×10^4 W, 由此你得到的结论是 输电电压越高, 线路上电功率的损失越小。

解析: 根据公式 $P = UI$, 用 10 kV 高压输电时, 则线路中电流: $I_1 = \frac{P_{\text{总}}}{U_1} = \frac{1\,000 \times 10^3 \text{ W}}{10 \times 10^3 \text{ V}} = 100 \text{ A}$, 输电线上损失的电功率: $P_1 = I_1^2 R = (100 \text{ A})^2 \times 100 \Omega = 1 \times 10^6 \text{ W}$; 用 50 kV 高压输电时, 线路中电流: $I_2 = \frac{P_{\text{总}}}{U_2} = \frac{1\,000 \times 10^3 \text{ W}}{50 \times 10^3 \text{ V}} = 20 \text{ A}$, 则此时线路上损失的电功率: $P_2 = I_2^2 R = (20 \text{ A})^2 \times 100 \Omega = 4 \times 10^4 \text{ W}$ 。因为 $P_2 < P_1$, 可见输送电压越高, 线路上的损失越小。

题型 3 关于发电机与电动机的识别

例 3. 如图 18-3-4 所示的两个电机示意图模型中, 其中甲图是 发电 机模型, 乙图是 电动 机模型。

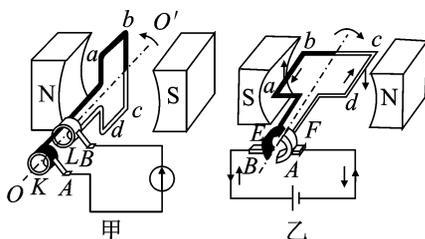


图 18-3-4

解析:由于电动机与发电机有很多相似的地方,很容易混淆它们,可以从构造、原理及能量转化方面区别它们。甲图中外电路无电源,有用电器(电流计),由此可知此图为发电机模型,乙图中外电路有电源,可知此图为电动机模型。

点拨:电动机和发电机的关键区别是外电路有无电源。

疑难突破

难点1 怎样分析发电机模型中的感应电流变化

分析发电机模型中的感应电流时,应首先选取发电机线圈的一条框做研究对象,然后根据电磁感应现象的特点,结合选取线框是否切割磁感线和切割磁感线的方向变化,确定电路中是否有感应电流和感应电流的方向变化。如图 18-3-5 所示是发电机的发电过程,选取框 ab 为研究对象,甲图和丙图中,线框 ab 不切割磁感线,可知线圈中无电流;乙图和丁图中,线框 ab 切割磁感线的方向相反,可知线圈中的感应电流方向相反。

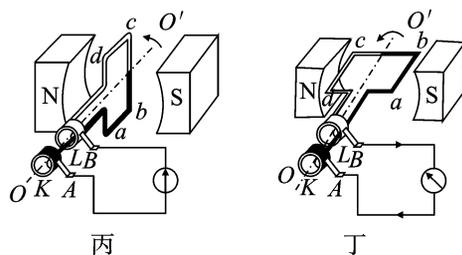
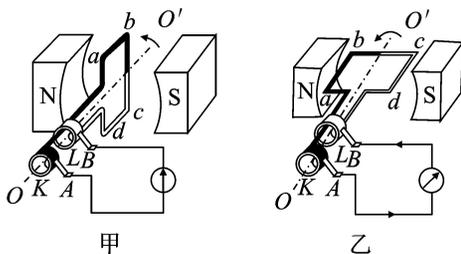


图 18-3-5

难点2 怎样区分发电机模型和电动机模型

区分发电机和电动机模型时可将两种电路相比较,找出其关键的不同点,即可很容易的快速区别它们。如下表是发电机与电动机的异同比较:

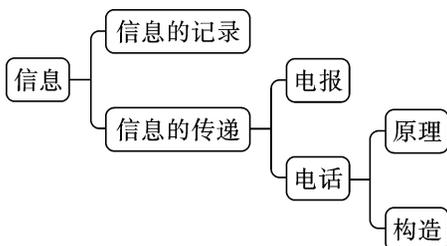
		发电机	电动机
不同点	工作原理	电磁感应现象	通电线圈在磁场中受力转动
	外部结构	外电路含有用电器	外电路含有电源
	能量转化	机械能转化为电能	电能转化为机械能
相同点		都由转子和定子两大部分组成	

第十九章 走进信息时代

第一节 感受信息



要点预览



课堂导学

知识点 1 信息的传递

(1) 信息传递方式的变化:烽火、驿马、信鸽→电报→电话→网络。

(2) 信息传递方式的变化特点:传播速度越来越快,传播的距离和信息量越来越大。

注意 信息指有意义的消息,语言、符号和图像是人类特有的三种信息。

知识点 2 信息的记录

(1) 信息记录的方式:从最初人的大脑,到文字、印刷,再到光记录、磁记录等。

(2) 信息记录的变化特点:载体越来越多,记录的容量越来越大,速度越来越快,越来越准确、便捷。

知识点 3 电报与电话

(1) 电报:它是用长、短脉冲代表字母,使信息以电码的形式沿电缆传出去。

(2) 电话:

①构造:由话筒、听筒和键盘组成;

②工作原理:声波振动→(在话筒中)电流的变化→(在听筒中)振动(声音),可表示为如下的示意图。



③工作过程:话筒中有膜片和碳粒,当对着话筒讲话时,声波使膜片振动,膜片就会时紧时松地压迫碳粒,使电阻随之发生改变,流过碳粒的电流就会相应改变,于是形成了随声音变化的电流信号;听筒里有电磁铁和膜片,当强

弱不同的电信号传到听筒后,电磁铁对膜片的作用也随之变化,使膜片振动,将电信号转化为声音信号,这样就听到对方讲话了。

④电话交换机的作用:电话交换机把需要通话的两部电话接通,通话完毕再将线路拆开。

注意 ①电报是科学家莫尔斯在 19 世纪 30 年代发明的,而电话是贝尔在 1876 年发明的。②当甲与乙用电话通话时,甲的话筒与乙的听筒是串联的,甲的听筒与乙的话筒是串联的。



典例示范

题型 1 信息的传递与记录

例 1. 以下做法中,哪个不是在向人们传递信息 (D)

- A. 敌人入侵时在“烽火台”上点起烟火
B. 利用信鸽送信
C. 交警利用手势指挥车辆行驶
D. 利用照相机拍照

解析:点起烟火和利用信鸽送信都是早期的信息传递方式;由于交警与车辆驾驶员及行人对话不便,便利用手势代表一定的交通规则,这是一种很好的信息传递方式;利用照相机拍照是在记录信息。

题型 2 电话及其工作过程

例 2. 关于电话的工作过程,有如下几条:①膜片忽松忽紧;②人对话筒说话时,声波使膜片振动;③电阻忽大忽小;④磁体对铁片的吸引力忽大忽小,使铁片振动,振动情形和对方说话相同;⑤在电路中产生强弱按声音振动而变化的电流。合理的顺序是

(B)

- A. ①②③④⑤
B. ②①③⑤④
C. ②①④③⑤
D. ①②③⑤④

解析:根据电话的原理:人们对着话筒讲话时,说话声引起话筒内膜片忽松忽紧→电路中电阻忽大忽小→电路中电流忽大忽小→听筒内电磁铁的磁性忽强忽弱→膜片受到的磁力忽大忽小→引起膜片的振动而发声。由此判断顺序为②①③⑤④。

点拨:电话的工作过程是本节知识的难点,应结合通话过程从话筒到听筒进行分析。

题型 3 关于电报的原理及其应用

例 3. 创新中学物理兴趣小组的同学看完了现代京剧《红灯记》之后,不仅对抗日英雄、共产党地下交通员李玉和敬佩之极,而且对“密电码”产生了浓厚兴趣。为了探究“密电码”的奥秘,他们做了如下实验:

(1) 编码:下面这些字分别用 2 位数字编了码,左起第 1 位数字表示第几行,第 2 位数字表示第几个字,这就是“密电码”的译码表。

密	切	卧	倒	十	三	请	北	京
11	12	13	14	15	16	17	18	19
广	州	注	意	到	达	午	后	有
21	22	23	24	25	26	27	28	29
我	们	暴	雨	危	险	敌	情	日
31	32	33	34	35	36	37	38	39
师	人	分	列	车	次	乘	从	况
41	42	43	44	45	46	47	48	49

(2) 小明同学用编码拟定一条信息:

37,42,15,16,39,47,15,16,46,44,45,48,18,19,
25,26,21,22,38,49,35,36

(3) 请问编码信息的内容是: 敌人十三日乘十三次列车从北京到达广州情况危险 ;

(4) 通过探究可知“密电码”传递信息的特点是“密电码”是一种数字通信,传递信息准确,又有很强的保密性。

解析:从表中查找每组数字所代表的汉字,即可知道小明编码的信息。像题中这样用数字代表特定的文字,然后用数字组成一条信息,这样的通信方式被称为数字通信。它是一种既现代又古老的通信方式,对没有译码表的人来说确实是一种秘密,真可称为“密电码”。

疑难突破

难点 1 怎样理解电话的工作过程

理解电话的工作过程要突破以下几个难点:(1)首先弄清电话通话时的电路连接状态:即一方的话筒与另一方的听筒是串联在同一电路中的(如图 19-1-1 所示)。(2)其次要弄清话筒的原理:此时可将话筒看做是一个阻值可随声音变化的变阻器,声音变化时,其电阻变化,因此电路中的电流也变化,声音信号变为电流信号。(3)最后弄清听筒中电磁铁的作用:即通过电磁铁的电流信号变化时,其磁性也随之变化,其对膜片的作用也随之变化,此时电流信号即转化为膜片的振动信号,即声音信号。电话的整个工作过程就迎刃而解了。

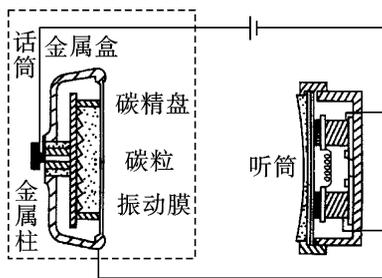
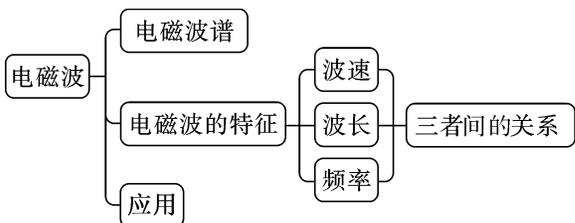


图 19-1-1

第二节 让信息“飞”起来

要点预览



课堂导学

知识点 1 电磁波

(1) 电磁波的产生:当导体中的电流迅速发生变化时,导体就

会向周围空间发射一种波,这种波就叫电磁波。

(2) 电磁波谱(如图 19-2-1 所示):电磁波是个大家族,γ射线、X射线、紫外线、可见光、红外线、微波和无线电波都是电磁波。

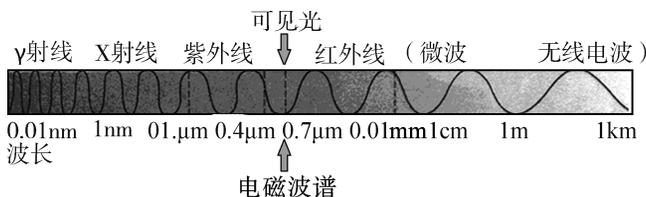


图 19-2-1

(3) 电磁波的用途:医生用 γ 射线做脑手术;用 X 光片判断是否骨折;电视机、空调等设备的遥控器都是红外遥控;微波

对应学生用书 A14 页

A16

在通信领域大显身手;收音机、电视机及飞机和舰船上的雷达都要用到无线电波。

(4)电磁污染:因电磁设备的广泛应用而产生的电磁波干扰和有害的电磁辐射。

电磁污染已被认为是继大气污染、水质污染、噪声污染后的第四大公害。

注意 (1)导体中有电流不一定产生电磁波,只有当电流迅速变化时才会产生电磁波。

(2)光和无线电波都是电磁波,但认为电磁波就是无线电波的说法是错误的,无线电波只是电磁波的一部分,它们不是等同关系。

知识点 2 波的特征

(1)波速:波传播的快慢称为波速。在真空中电磁波传播的速度等于光速,即 $c=3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。在空气中的波速近似等于真空中的波速。

(2)波长:相邻两个波峰(或波谷)间的距离,用字母 λ 表示(如图 19-2-2 所示),单位是米(m)。

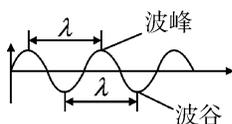


图 19-2-2

(3)频率:表示单位时间内振动的次数,用字母 ν 表示,其单位是赫兹(Hz),简称赫,常用单位还有千赫(kHz)和兆赫(MHz),换算关系为: $1 \text{ kHz} = 10^3 \text{ Hz}$, $1 \text{ MHz} = 10^3 \text{ kHz} = 10^6 \text{ Hz}$ 。

(4)波速、波长和频率的关系:波速 c 等于波长 λ 和频率 ν 的乘积,即: $c = \lambda \nu$ 。

注意 电磁波在真空中的传播速度为定值,根据 $c = \lambda \nu$ 可知,电磁波的频率和波长成反比关系,即频率越高,波长越短;频率越低,波长越长。



图 19-2-3

典例示范

题型 1 电磁波的产生和传播

例 1. 下列关于电磁波的说法中,正确的是 (A)

- A. 在方向、大小变化很快的电流周围会产生电磁波
- B. 在房间内不开收音机、电视机时,房间内不存在电磁波
- C. 声波和电磁波都能在真空中传播
- D. 电磁波由电台传到用户,变化的电流也由电台传到用户

解析: 电磁波是迅速变化的电流产生的,可知选项 A 正确;

电磁波由电台、电视台处不断向外传播,在房间内不开收音机、

电视机时,虽然没有接收到电磁波,但电磁波仍存在,与是否打开收音机、电视机无关,故 B 选项错误;声波和电磁波虽然都是波,它们的传播却不相同,声波的传播必须有介质,而电磁波却可以在真空中传播,故 C 选项错误;电磁波传播的只是变化电流的形式和能量,并不是将电流本身向外辐射,故 D 选项错误。

点拨: 对于电磁波的产生和传播可对比声波、水波的产生与传播区别记忆。

题型 2 电磁波的用途

例 2. 关于电磁波的应用,下列说中法不正确的是 (A)

- A. 目前市面上的电磁炉是利用电磁波工作的
- B. 手机是利用电磁波来通话的
- C. 微波炉是利用电磁波来煮熟食物的
- D. 收音机是靠电磁波收到节目的

解析: 电磁炉是利用电磁感应原理做成的(可查阅相关资料),故 A 选项符合题意。手机、收音机都是无线电设备,是利用电磁波来传递信息的;微波是电磁波的一个波段,食物的分子在微波的作用下剧烈振动,温度升高,达到煮熟食物的目的,故 B、C、D 选项不符合题意。

题型 3 电磁波的波速、波长和频率的计算

例 3. 如图 19-2-4 所示是一列波在某介质中的某一时刻的波形图,此波沿 x 轴正向传播,波速是 18 m/s ,则此波的波长和频率分别为 (C)

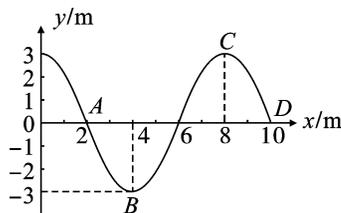


图 19-2-4

- A. 波长是 6 m , 频率是 2.25 Hz
- B. 波长是 10 m , 频率是 1.8 Hz
- C. 波长是 8 m , 频率是 2.25 Hz
- D. 波长是 8 m , 频率是 1.8 Hz

解析: 波长是相邻两个波峰(或波谷)间的距离,从图中找出两个相邻的波峰,可读出二者之间的距离是 8 m ;频率表示单位时间内振动的次数,波速是波传播的速度,根据波速与频率、波长的关系 $c = \lambda \nu$,可得此电磁波的频率为 $\nu = \frac{v}{\lambda} = \frac{18 \text{ m/s}}{8 \text{ m}} = 2.25 \text{ Hz}$ 。

点拨: 利用波长、频率和波速的关系 $v = \lambda \nu$,可推出 $\lambda = \frac{v}{\nu}$ 和 $\nu = \frac{v}{\lambda}$,用这两个推出公式可以求解波的波长和频率。

疑难突破

难点1 电磁波是怎样传递信息的

在无线电通信中,电磁波是传递信息的一种载体,在传递声音或图像信号时,用电子元件将这些信号加载到电磁波上,用天线发射出去,接收装置接收到这些电磁波后,再用电子元件将电磁波所携带的信号取出,并还原为声音和图像,这样我

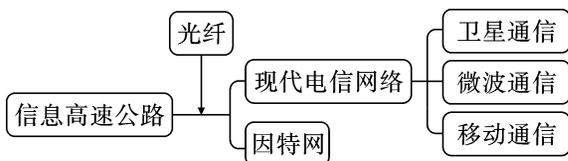
们就利用电磁波完成了信息传递的目的。

难点2 怎样理解波速、波长和频率之间的关系

可用类比法理解波速、波长和频率之间关系:可以把波长 λ 类比为人的步幅(如图19-2-3所示),把周期 T 类比为人的走一步所用的时间,把频率 ν 类比为1s内人走的步数,则人走路的速度就等于 λ/T 或 $\lambda\nu$,波速如同人的步速,所以波速 $c=\lambda/T=\lambda\nu$ 。

第三节 踏上信息高速公路

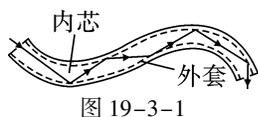
要点预览



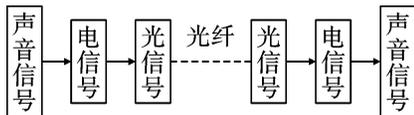
课堂导学

知识点1 光纤

- (1) 定义:光纤是光导纤维的简称,是传输光信号的介质。
- (2) 光纤的结构特点:光纤很细,有内外两层,由于内、外层的折射本领不一样,光在光纤中通过时(如图19-3-1所示),在内层发生了全反射,光就不会跑到外层了。



- (3) 光纤通信的优点:光纤的抗干扰能力强,信号衰减小,传递的信息量大,保密性好。
- (4) 光纤传输声音信号的过程:



注意 光纤通信使用的光是频率单一、方向高度集中的激光。由于频率越高的电磁波,运载的信息容量越大,而激光的频率远高于无线电波的频率,所以激光作为载体通信比无线电波有更大的通信容量。

知识点2 现代电信网络

- (1) 卫星通信:利用地球的同步卫星把地面站送来的信号接收并放大,然后转发给另一地面站的通信。
- (2) 微波通信:微波通信像接力赛,每隔几十千米修建一座接力站,接收并放大信号,继续传送(如图19-3-2所示)。

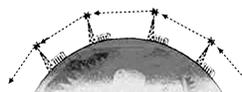


图 19-3-2

- (3) 移动通信:移动电话之间或移动电话与固定电话之间的通信。
- 注意** 移动电话通话时用微波信号与电话网联系,因而移动电话机既是无线电发射台又是无线电接收台。由于其发射电磁波的功率不大,天线的灵敏度不高,因而通话还要靠固定无线电台——基地台转接。

知识点3 因特网

因特网(Internet),又称互联网。它利用通信线路和电磁波将世界各地的计算机连接起来,用来处理和传送计算机信号。

说明 在互联网上目前使用较频繁的通信形式是电子邮件。每个电子信箱都有自己的“地址”,这样才能把邮件送到正确的地方。电子信箱地址的格式为:用户名、符号“@”(发音同英语的at)和域名三部分。

典例示范

题型1 光纤通信的特点

例1. 关于光纤通信,小明同学曾思考这样的问题:在漫长的线路上,光纤免不了要拐弯、缠绕,而光在同种均匀介质中是沿直线传播的,激光通信信号怎样从一端传到另一端呢?后来在“研究光纤怎样传输光信号”的活动中,终于明白了:激光信号在光纤中

- (C)
- A. 就像水流沿弯曲水管流动那样
- B. 就像电流沿弯曲导线传播那样
- C. 不断地经光纤壁反射而向前传播
- D. 不断地在光纤中折射而向前传播

解析 光纤是光导纤维的简称,光纤由折射本领不同的玻璃制成内外两层,光线在内外两层交界处只会被反射而无折射,所以光被封闭在内层由近及远地传播。

题型 2 移动通信的特点

例 2. 小明的爸爸工作业务繁忙,同客户联系时常用手机与对方通话,那么手机发出的电磁波能被对方的手机直接接收吗?为什么?

答案:不能,因为手机的发射功率太小,发出的电磁波信号太弱。

解析:手机既能发射无线电波又能接收无线电波,但是由于移动电话的体积较小,发射功率不大,天线也很简单,灵敏度不够高等原因,它跟其他移动电话用户通话时,还要靠移动公司建立的基地台进行转接,并且基地台还要起电话交换机的作用,故两台移动电话之间通话,离不开移动公司的帮助。

题型 3 电子邮箱的理解

例 3. 某同学电子信箱的地址是:“xiaoming2003@sina.com.cn”,这表示该信箱的主人自称 xiaoming 2003,地址中“cn”表示 这个服务器是在中国注册的。

解析:电子信箱(电子邮件)地址由用户名、符号“@”(发音同英语的 at)和域名三部分组成。电子信箱的地址“xiaoming2003@sina.com.cn”表示该电子信箱属于自称“xiaoming2003”的人,他的服务器名叫“sina.com.cn”;其中“cn”是 China 的简写,表示这个服务器是在中国注册的。

点拨:电子邮箱的地址不是随便命名的,各组成部分都有各自的含义。

**疑难突破****难点 1 移动通信的工作过程是怎样的**

当手机 1 给手机 2 打电话时,如图 19-3-3 所示,手机 1 发

射的信号被离它最近的基地台 1 接收,然后由光缆把信号传到交换中心,寻找到选定的通话对象,再由光缆把信号传到离通话对象最近的基地台 2,最后由这个基地台把信号传给通话对象,即手机 2。

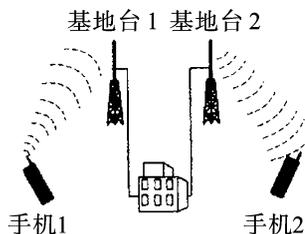


图 19-3-3

难点 2 电子邮件的通信过程

弄清电子邮件通信的过程,必须结合网络连接的示意图来分析:如图 19-3-4 所示,甲、乙两人的计算机分别跟一个叫做服务器的大计算机相连,就是平常说的“上网”,当甲给乙发送一封电子邮件时,他的服务器 A 把邮件发送到乙的服务器 B,储存起来,一旦乙“上网”,他就能从自己的服务器 B 收到这个邮件。

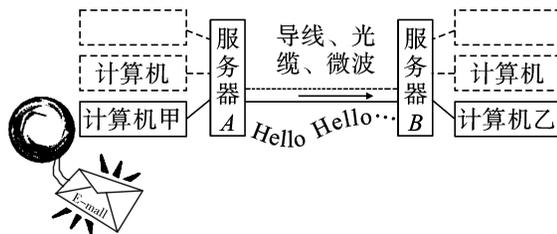


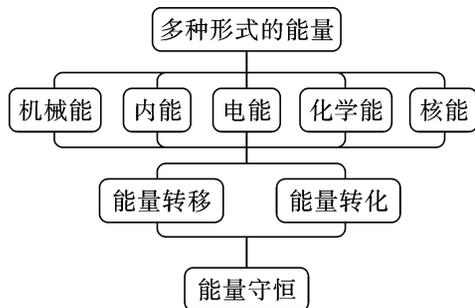
图 19-3-4

第二十章 能源、材料与社会的

第一节 能量的转化与守恒

对应学生用书
A17页

要点预览



课堂导学

知识点 1 多种形式的能量

- (1) **机械能**: 动能和势能统称为机械能。
- (2) **内能**: 物体内部所有分子的动能和分子势能的总和。
- (3) **电能**: 电流具有的能量。如通电的灯泡消耗电能。
- (4) **化学能**: 由于化学反应, 物质的分子结构发生变化而产生的能量。如木材、食物、电池都储存有化学能。
- (5) **核能**: 由于核反应, 物质的原子结构发生变化而产生的能量。如核电站和原子弹爆炸释放的能量。

注意 同一个物体可能同时具有多种形式的能量。

知识点 2 能量的转移和转化

自然界中的能量不但可以从一个物体转移到另一个物体, 还可以从一种形式转化为另一种形式。

注意 (1) 能量的“转化”是指在能量转换过程中, 能量的种类发生了改变。能量“转移”是指能量从一个物体到另一个物体, 但能量的种类不发生变化。例如摩擦生热是能量的转化, 而热传递是能量的转移。

(2) 人类利用的煤、石油、天然气的能量, 利用的风能和水能, 以及生命活动中所需要的化学能, 实质上都来源于太阳能, 因此地球上大多数的能量都来源于太阳能。

知识点 3 能量守恒定律

(1) **内容**: 能量既不会消灭, 也不会创生, 它只会从一种形式转化为另一种形式, 或者从一个物体转移到另一个物体, 而能的总量保持不变。

(2) **应用**: “永动机”不存在, 它违背了能量转化的守恒及方向性特点, 不补给能量, 任何运动着的机器都最终会停止。

注意 能量守恒定律中的“守恒”是指能在转化或转移过程中, 总能量的守恒, 而不是指某一种能量的守恒。

典例示范

题型 1 各种能量的识别

例 1. 在日常生活和生产中处处都离不开能量, 请指出图 20-1-1 中各种物体所具有的能量。

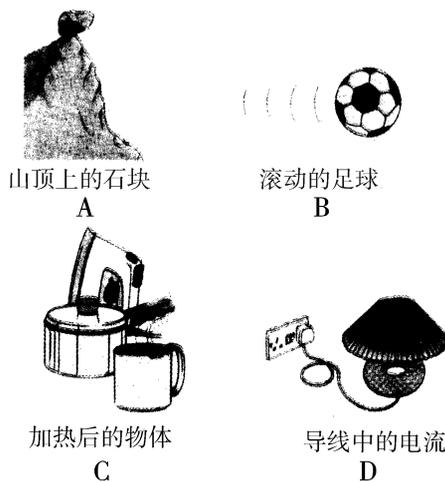


图 20-1-1

- (A) 机械 能; (B) 机械 能;
(C) 内 能; (D) 电 能。

解析: 石头和篮球分别被举高和运动, 因此分别具有机械能中的重力势能和动能; 加热后的物体温度升高, 说明其内能增加, 因而具有内能; 导线中存在电流, 因而具有电能。

点拨: 识别一个物体具有什么形式的能量, 首先要分析这个物体是否具有各种形式能量的特征, 如速度、高度、温度、可燃性等。

题型 2 能量转化或转移的判断

例 2. 说出下面几个过程中, 能的转化或转移情况:

- (1) 给电炉通电, 电炉丝变红了, 电能转化为内能;
- (2) 流星拖着一条发光的尾巴, 机械能转化为内能;
- (3) 水沸腾时, 壶盖不断跳动, 内能转化为机械能;
- (4) 用毛巾搓背, 能感觉背发热, 机械能转化为内能;
- (5) 将手放在炉子附近, 感觉暖和, 内能的转移;
- (6) 木柴燃烧, 放出光和热, 化学能转化为光能和内能。

解析: (1) 电炉通电发热, 消耗了电能, 获得了内能, 电能转化为内能; (2) 流星进入大气层与大气摩擦燃烧, 消耗了机械能, 获得了内能, 机械能转化为内能; (3) 水沸腾使壶盖跳动消耗了内能, 壶盖的机械能增加, 内能转化为机械能; (4) 毛巾搓

背使背发热,消耗了机械能,获得了内能,机械能转化为内能;
(5)将手放在炉子附近感觉暖和是炉子的内能转移到了手上,内能的转移;(6)木柴燃烧放出光和热,消耗了木柴的化学能,获得了光能和内能,木柴的化学能转化为光能和内能。

点拨:解答本题时先判断是能量转化还是转移,然后再根据过程中消耗和获得的能量种类,判断能量转化情况。

题型 3 能量守恒定律的应用

例 3.科技馆里有一种“水车”,其结构如图 20-1-2 所示,叶片是用高分子聚合材料制成的,其特点是:在常温下,叶片是平直的;在高温下,其叶片可迅速向一侧弯曲。当把水车的下半部分放进水中时,水车可以转动起来。有人说这种“水车”是永动机,因为它没有外部动力也能转动,事实是这样吗?试着加以说明。

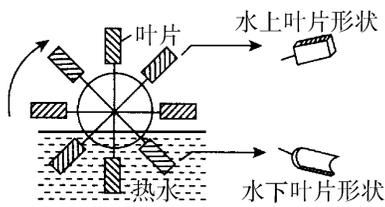


图 20-1-2

答案:不是 当“水车”的叶片浸在热水中时,由于温度升高,叶片会向一侧迅速弯曲,给热水一个力,根据力的作用是相互的,热水也会对叶片施加一个反作用力,使水轮旋转起来。

当叶片转出水面时,温度下降,叶片又恢复成平直的状态,这个过程不断地进行就会使水车不停地转动。但是该“水车”不是永动机,从能量的转化角度看,这是将热水的内能转化为“水车”机械能的装置。热水在推动叶片运动做功时,要消耗水的内能,水的温度会逐渐降低,如果不及时补充能量,当水温降至室温时,水车就会停止转动。

解析:所有的能量转化都遵循能量守恒定律,永动机是一种不消耗能量,而又能不断对外做功的机器,它违背了能量守恒定律,所以是不可能制造出来的。

点拨:解答此类题目的关键是正确理解能量守恒定律,并能用能量转化的知识弄清能量的来龙去脉,用能量守恒定律去分析解答。

疑难突破

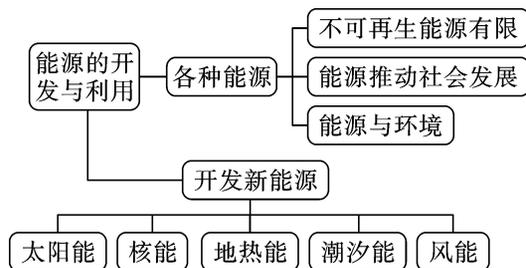
难点 1 怎样判断某一过程发生了怎样的能量转化或转移

要判断某一过程发生了怎样的能量转化或转移,可分两步突破难点:(1)首先要明确消耗的是什么能量、获得的是什么能量,或哪种能量增多,哪种能量减少;(2)然后再确定发生了怎样的能量转化。一般规律是减少的能量形式转化为增多的能量形式。若能量的形式不变,必须弄清能量是由哪一个物体转移到了哪一个物体。

第二节 能源的开发和利用



要点预览



课堂导学

知识点 1 能源与社会

- (1)能源:能为人类提供能量的物质或物质运动。
- (2)能源的分类:

I、按能源是否可以再生能源可分为:

- ①可再生能源:像太阳能、风能、水能以及动、植物等这类可以长期提供或可以再生的能源。
- ②不可再生能源:一旦消耗就很难再生的能源。如煤、石油

和天然气等。

II、按照产生的方式能源可分为:

- ①一次能源:可以直接从自然界获取的能源,主要包括煤、石油、天然气、风能、太阳能、地热能、核能等能源。
- ②二次能源:无法从自然界直接获取,必须通过一次能源的消耗才能得到的能源,例如电能。

III、按照人类开发的早晚和使用的情况能源可分为:

- ①常规能源:如煤、石油、天然气等人类较早使用,现在仍被大量使用的能源;
- ②新能源:核能、太阳能、潮汐能、地热能等人类最近才开始利用的能源。

注意:当前世界能源的主要来源仍是化石能源(煤、石油、天然气来源于古代生物,可统称为化石能源)。

(3)人类对能源的利用历程:

- ①第一次能源革命:钻木取火导致了以柴薪作为主要能源的时代到来。
- ②第二次能源革命:蒸汽机的利用使人类的主要能源逐渐转

变为化石能源。

③第三次能源革命:核能的开发利用成为人类获取能量的一个新途径。

(4)能源的开发和利用推动了人类社会的进步和发展。

知识点 2 能源与环境

(1)煤的燃烧产生大量的二氧化碳气体和烟尘,造成了空气的污染,导致了温室效应。

(2)火力发电厂发电所产生的“余热”会引起热污染等等。

知识点 3 开发新能源

(1)太阳能

①优点:储量巨大、供应时间长久、分布广阔、容易获取、使用安全、无污染。

②缺点:存在太分散,受季节、时间因素影响大,转化时效率较低。

③人类利用太阳能的途径:

a. 光电转换:利用太阳能电池把太阳能转化成电能;

b. 光热转换:利用太阳集热器把太阳能转化为内能;

c. 光化转换:利用植物的光合作用,把太阳能转化为化学能储存在植物体内,供人类间接利用。

注意 地球上的大部分能源都来源于太阳能,如煤、石油、天然气、风能、水能、生物质能等。而太阳能来源于太阳内部氦原子核在超高温下发生聚变(见核能部分)时释放的能量。

(2)核能

①核裂变:

a. 概念:利用中子轰击比较大的原子核时,较大的原子核就可能分裂成两个中等大小的原子核,同时释放出巨大的能量(如图 20-2-1 所示),这种现象就叫核裂变。

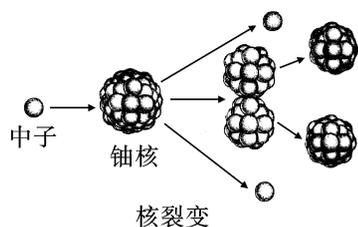


图 20-2-1

b. 链式反应:当铀核受到中子轰击,就会裂变,释放巨大的能量,同时还放出中子,中子继续轰击其他铀核就会发生链式反应(如图 20-2-2 所示)。

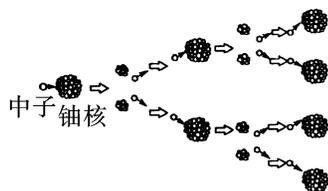


图 20-2-2

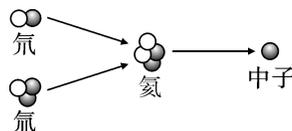
c. 核反应堆:产生核裂变反应的装置,是核电站的核心,其关

键技术是控制核裂变的反应速度。

d. 核裂变的应用:核电站和原子弹。其中核电站是利用核反应堆,用可控的核反应来发电。

②核聚变:

a. 概念:较轻的原子核在超高温条件下结合成较重的原子核,同时释放巨大的能量(如图 20-2-3 所示),这种现象就叫核聚变。



核聚变
图 20-2-3

b. 核聚变的应用:制造威力巨大的氢弹,是不可控的核反应。

(3)其他新能源

①地热能:是地球内部蕴藏着大量的热,利用地热能主要是发电。

②潮汐能:是海水涨潮与落潮时蕴藏着的能量,利用潮汐能主要是发电,潮汐发电成本低、无污染,是一种很有发展潜力的新能源。

③风能:很早人类利用风能行船、抽水、磨谷等,现代人类利用风能发电。

注意 潮汐发电与水力发电都是利用水来发电,但二者原理不同,水力发电是将水能转化为电能,潮汐发电是将潮汐能转化为电能。



典例示范

题型 1 各类能源的识别

例 1. 下列能源中可从不同角度来进行分类:

- A. 煤 B. 石油 C. 天然气 D. 太阳能
E. 风能 F. 水能 G. 核能 H. 电能
I. 煤气 J. 液化气

(1)属于可再生能源的是 D、E、F ;

(2)属于二次能源的是 H、I、J ;

(3)属于新能源的是 D、E、G 。

解析 太阳能、风能、水能的共同特点是可以源源不断地从自然界得到,因此它们都属于可再生能源;电能、煤气、液化气的共同特点是无法从自然界直接获取,必须通过一次能源的消耗才能得到,因此它们都属于二次能源;太阳能、风能、核能的共同特点是人类最近才开始利用的能源,它们都属于新能源。

点拨 区分时要注意可再生能源与不可再生能源都是对一次能源而言的,如电能即使可以源源不断地得到,但也不是可再生能源。

题型 2 能源利用与环境问题

例 2. (2013·福州中考)“PM2.5”是指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物,吸入后会进入血液对人体造成危害。福州市为了保护宜居环境,今年已开始 PM2.5 监测。以下措施中会使空气中 PM2.5 污染增大的是 (A)

- A. 不控制汽车尾气的排放
- B. 提倡使用太阳能设备
- C. 发展核电代替部分煤电
- D. 禁止在户外焚烧垃圾

解析:不控制汽车尾气的排放,会对环境造成严重的污染,使空气中 PM2.5 污染增大。

题型 3 我国的能源利用现状

例 3. 图 20-2-4 是我国能源结构的统计图,根据此图的数据,请你完成下列各题:

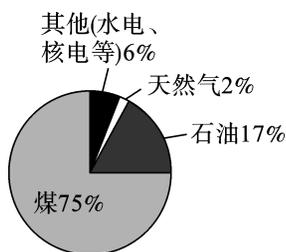


图 20-2-4

(1) 总结出我国能源结构或现状的规律(至少总结 2 条):

①我国的能源结构主要以煤为主;②我国的能源消耗中不可再生能源占据的比例过大;③我国的能源消耗中,可再生能源的比例过小。

(2) 提出解决这种现状的合理化建议(至少提出 1 条):

①节能降耗;②开发可再生能源;③开发新能源等。

点拨:本题让我们了解了我国的能源结构,正确认识化石能源,不能认为煤、石油、天然气等取之不尽、用之不竭。也不能忽视化石燃料在燃烧过程中带来的空气污染和温室效应。

题型 4 关于太阳能的利用

例 4. 如图 20-2-5 所示是太阳能热电站的原理图,看图回答以下问题:

(1) 反射镜的作用是 使分散的太阳光集中反射到集热器上。

(2) 从集热器到汽轮发电机,发生的能量转化是 内能转化为机械能,再转化为电能。

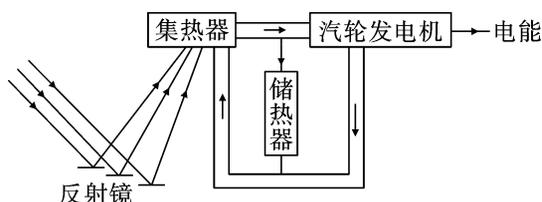


图 20-2-5

(3) 与火力发电站相比,太阳能热电站的优点是 取之不尽,无污染,缺点是 效率低,不稳定,受天气影响。

解析:(1) 太阳照到地球上的光是平行光,因而光能不集中,升温不快,用反射镜可以使分散的太阳光集中照到集热器上;(2) 集热器产生高温高压的水蒸气冲击汽轮发电机转动,产生电能;(3) 太阳能是一种既无污染,又取之不尽的能源,但太阳能热电站的效率低、功率不稳定,又受天气等因素的影响。

点拨:解答本题需要结合实际,对比其他种类的能源,找出太阳能的特点。

题型 5 正确认识核能

例 5. 下列关于核能的说法中,正确的是 ① (填序号)。

- ①人类利用核能的方式有两种,即原子核的裂变和聚变;
- ②原子弹爆炸其实质就是可控的链式反应释放能量的过程;
- ③原子弹和氢弹都是利用原子核裂变释放能量的原理制成的;
- ④核电站发生的反应是可控制的核聚变;
- ⑤核电站是使核能直接转化为电能的装置;
- ⑥核反应堆是利用原子核裂变时,在极短时间内释放出大量的核能的装置。

解析:原子的原子核在裂变或聚变时都会释放巨大的能量,这就是核能。原子弹爆炸是利用了不可控制的链式反应释放的原子核的裂变能,而核电站的核心设备就是核反应堆,核反应堆利用的是可控制的链式反应释放的原子核裂变能,在核反应堆中释放的核能一般不能被直接利用,通常将核能转化为内能,再通过汽轮发电机转化为电能,供人们使用;而氢弹利用的是原子核聚变释放的能量。综上所述正确的说法是①。

点拨:解答本题应注意裂变和聚变的区别,原子弹、氢弹、核电站的核反应堆的区别。

题型 6 关于太阳能转化效率的计算

例 6. 恒基伟业以创新的技术和理念推出了全球首部光能手机,该手机说明书的部分内容如下表所示:

太阳能光电板	电池
钢化玻璃+太阳能晶片+PCB+背面焊盘,实用美观,耐磨损,抗摔击。	充电电压 3.5 V, 充电电流 130 mA; 工作(通话)电压 3.5 V, 工作电流 80 mA, 充电 40 min, 可通话 26 min

(1) 在阳光下,太阳能光电板将太阳能转化为 电 能,并由充电电池进一步转化为 化学 能。

(2) 太阳能放电与充电的能量转换效率为多少?

答案:40%

解析:(1)太阳能光电板的作用是将太阳能转化为电能,而充电电池的作用是将电能再转化为化学能储存起来;(2)太阳能的转化效率,即太阳能设备输出能量与设备吸收太阳能的比。则可知:电池充电 40 min 消耗的太阳能 $E = W = UIt = 3.5 \text{ V} \times 0.13 \text{ A} \times 40 \times 60 \text{ s} = 1\ 092 \text{ J}$; 通话 26 min 利用的电能为 $E' = W' = U'I't' = 3.5 \text{ V} \times 0.08 \text{ A} \times 26 \times 60 \text{ s} = 436.8 \text{ J}$; 因而太阳能放电与充电的能量转换效率为 $\eta = \frac{E'}{E} = \frac{436.8 \text{ J}}{1\ 092 \text{ J}} = 40\%$ 。

疑难突破

难点1 怎样正确区别各类能源

正确区别各类能源,可以将各类能源相互对比,以能源分类的依据:①能否“再生”,区别可再生能源与不可再生能源;②是否“直接从自然界获取”,区别一次能源与二次能源;③“新能源”中“新”的含义,“即是否最近才开始利用”,区别新能源与常规能源。

难点2 怎样区别核裂变与核聚变的不同特点

核能利用的两种方式核裂变和核聚变,二者的特点容易混淆,可以通过列表比较的方法区别记忆。如下表是核裂变和核聚变的特点比较表:

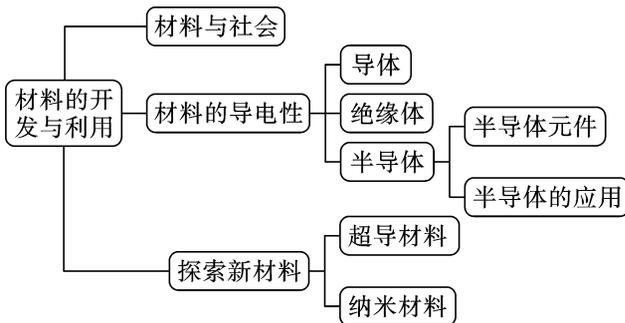
方式	原料	能量	应用	是否可控
核裂变	重核	较大	反应堆	可控
			原子弹	不可控
核聚变	轻核	巨大	氢弹	不可控

难点3 怎样理解和计算太阳能的转化效率

太阳能的转化效率是个陌生的概念,但它与机械的效率及热机的效率类似,所以可以类比它们理解太阳能转化效率的物理含义及其计算公式。可知所谓太阳能的转化效率,即太阳能热水器或太阳电池输出内能或电能与设备吸收太阳能的比,即其计算公式为 $\eta = \frac{Q}{E}$ 。

第三节 材料的开发和利用

要点预览



课堂导学

知识点1 材料与社会

- 材料的发展经历了旧石器时代、新石器时代、青铜时代和现在以钢铁为主的新型材料时代。
- 材料的发展对人类发展起了促进作用,但同时也造成了资源浪费和环境污染问题。

知识点2 材料的导电性

- 导体:**导电性能良好的物体。如金属、石墨、人体、大地以及酸、碱、盐的水溶液等都是导体。
- 绝缘体:**电阻很大,电流几乎不能通过的物体。如橡胶、玻璃、陶瓷、塑料、油等都是绝缘体。
- 半导体:**导电性能介于导体和绝缘体之间的物体。如硅、锗和砷化镓都是半导体。

注意 ①导体和绝缘体之间没有绝对的界限,外界条件改变时,绝缘体也能变为导体。如玻璃在高温下就变为导体,混有杂质的水和潮湿的空气也是导体。②酸、碱、盐本身不能导电,但是它们的水溶液能导电。

说明 导体和绝缘体导电性能不同的原因:①导体易导电是因为内部含有大量可自由移动的电荷。②绝缘体不能导电是因为内部几乎没有可自由移动的电荷。

(4) 半导体元件

①二极管:具有单向导电性(符号为,其中左边为正极,右边为负极),即仅允许电流从正极流向负极,而不允许反方向流过。

②三极管:主要作用是用来放大电信号。

说明 发光二极管是半导体二极管的一种,其主要作用是显示电路中有无电流,这比小灯泡要省电,且更灵敏,但是电流不能过大,否则会烧坏二极管,所以通常与电阻串联使用。

知识点3 开发新材料

(1) 超导材料

①超导现象:当温度降至某一温度时,一些金属或合金电阻突然变为零的现象称为超导现象。

②超导材料:一种电阻为零的材料。

③超导临界温度:物质的电阻变为零时的温度叫做这种物质的超导转变温度或超导临界温度。

④超导的应用:磁浮列车、超导输电等。

注意 ①超导材料只有在温度降到其临界温度时,其电阻才

会变为零。而超导转变温度很低,虽然我国已把转变温度提高了不少,但仍与实际应用还有一定差距,随着科学技术的发展,超导的应用是可行的。

②超导状态下,导体电阻为零,依靠电阻(电流热效应)工作的用电器将无法工作。

(2)纳米材料

①纳米:是一个长度单位,符号为“nm”, $1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$ 。

②纳米材料:统指合成材料的基本单元大小限制在 $1\sim 100\text{ nm}$ 范围内的材料。

③纳米材料的特点:基本单元空间尺度小,在力、热、声、光、电、磁等方面还表现出许多特殊的性能。如材料的颜色、硬度、导电性、导热性、磁性都会发生很大变化。

注意 不是所有的材料达到纳米尺度时就一定是纳米材料,只有当材料到了纳米尺度时性能发生突变,才能称为纳米材料。

典例示范

题型 1 识别导体与绝缘体

例 1. 图 20-3-1 是家庭电路中常用的白炽灯泡和灯头的示意图,则以下灯泡和灯头上的各部件中全部属于绝缘体的是 (D)



图 20-3-1

- A. 灯头后盖、螺旋 B. 玻璃泡、锡块
C. 螺旋、金属片 D. 灯头后盖、玻璃泡

解析: 保险扣、螺旋、锡块、金属片都起导电的作用,否则灯泡不会发光,故都是导体;灯头后盖、螺旋套、玻璃泡起隔离带电体的作用,不能导电,所以全部属于绝缘体。

点拨: 解答此类题目除了必须掌握常见的一些导体和绝缘体外,还可根据实际应用判别,如需用于导电的一定是导体,需用于隔离带电体的一定是绝缘体。

题型 2 含有二极管的电路分析

例 2. 如图 20-3-2 所示电路中,灯泡正常发光,请指出图中电池的正、负极和电流的方向。

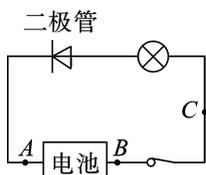


图 20-3-2

答案: 电池右边为正极,左边为负极,电流由 $B\rightarrow C\rightarrow A$ 。

解析: 二极管具有单向导电性,只有当电流方向与箭头方向相同时,电流才能通过。

点拨: 正确分析半导体二极管的单向导电性是解答本题的关键。

题型 3 对超导材料的认识

例 3. 下列对于超导材料的说法中正确的是 (D)

- A. 超导材料的电阻无限大
B. 任何材料都可以轻易地转变为超导材料
C. 超导材料就是半导体材料
D. 用超导材料输电,在线路上不会损耗电能

解析: 超导体的特点是电阻为零,由 $W=UIt=I^2Rt$ 可知,用超导材料输送电能时不会产生热量,故不会在线路上损耗电能。

点拨: 此题要紧扣超导材料电阻为零的特性,但要特别注意,只有达到临界温度超导材料才会具有这一特性,临界温度都非常低,当前科学技术还比较难达到。

题型 4 对纳米材料的认识

例 4. 下列关于纳米材料的说法中错误的是 (B)

- A. 由纳米材料制成的计算机芯片的体积将更小
B. 纳米是一种非常小的微粒
C. 纳米材料可以大大提高材料的强度和硬度
D. 纳米材料还不能广泛地应用于实际生活

解析: 纳米是一个长度单位,而不是微粒。纳米材料统指合成材料的基本单元大小限制在纳米级范围的材料。纳米材料的加工技术要求相对较高,一些产品都还是处于想象之中,并未真正实现,在日常生活中普遍应用纳米材料还需要一段时间。

点拨: 解答本题要以纳米材料的构成特点为突破口进行分析。

题型 5 关于新材料的阅读类题目解答

例 5. 请仔细阅读下文,并回答文后问题。

纳米陶瓷

纳米陶瓷作为高新科技材料应用广泛。贴于“神舟七号”飞船外表面的“太空”纳米陶瓷,具有永久、稳定的防静电性能,且有耐磨、耐腐蚀、耐高温、防渗透等特点。采用氧化锆材料精制而成的纳米陶瓷刀,具有金属刀无法比拟的优点:刀刃锋利,能切割钢铁等物质,能削出如纸一样薄的肉片;硬度高,其耐磨性是金属刀的 60 倍;完全无磁性;不生锈变色,健康环保;可耐各种酸碱有机物的腐蚀;为全致密材料,无孔隙、不沾污、易清洁。纳米陶瓷充分体现新世纪、新材料的绿色环保概念,是高新技术为现代人奉献的又一点作。

(1)“神舟七号”飞船与空气摩擦呈炽热状态时,飞船舱不

至于被烧毁的原因之一是飞船外表面的陶瓷具有 耐高温 的特点。

(2) 纳米陶瓷刀 不能 (填“能”或“不能”)被磁化。它的耐磨性好,是因为它的 硬度 高。

(3) 图 20-3-3 是纳米陶瓷刀、合金钢刀、普通菜刀磨损程度随时间变化的曲线,其中反映纳米陶瓷刀磨损特点的是曲线 c (填字母)。

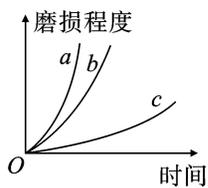


图 20-3-3

解析: 阅读短文后,结合短文后的问题,可在文中找到相关的文字。从文中信息可知不易被烧毁是由于其耐高温的性能;材料完全无磁性,所以不易被磁化;耐磨性好是由于硬度高,越硬的物质在相互摩擦时越不容易有划痕,由于纳米陶瓷刀比其他刀耐磨损的性能优良,在使用相同时间时,其磨损的程度最小,因此图像 c 是反映纳米陶瓷刀磨损特点的曲线。

点拨: 解答本题不仅要知道纳米材料的特点,还要结合短文细化其特点。

题型 6 信息、能源和材料

例 6. (2013·河南中考)关于信息、能源和材料,下列说法正确的是 (B)

- A. 利用声波和电磁波传递信息时都需要介质
- B. 核能和化石能源均属于不可再生能源
- C. 光纤通信利用电信号传递信息

D. 光伏电池和阳光碟都应用了磁性材料

解析: 本题主要考查信息、能源和材料的相关知识。A 选项,电磁波传递信息是不需要介质;C 选项,光纤通信利用电磁波来传递信息;D 选项,光伏电池没有应用磁性材料。



疑难突破

难点 1 怎样理解和记忆二极管的单向导电性

半导体二极管的符号“”可以看作是一个箭头(三角形),电流只能沿着箭头的方向流过二极管,而不能反向流动,这一点很像给自行车打气时气流只能从气筒流向车胎。

难点 2 怎样分析含有半导体二极管的电路

可用等效替代法分析含有半导体二极管的电路,即根据二极管单向导电的特点,当顺着它的导电方向时,在电路中可用导线等效替代;当逆着它的导电方向时,可等效为电路在此处断开。

难点 3 怎样解答关于“新材料”的阅读类题目

阅读类题目也叫信息题或情景题,正确解答关于“新材料”的阅读题,除了平时要求我们关注科学,增加课外阅读量外,解答时可按如下的四步突破难点:第一步是阅读短文,并处理信息,包括丢弃与短文后问题无关的干扰信息,找到与问题有关的信息;第二步纯化信息,是把题目中的日常生活、生产或现代科技背景抽去,纯化为我们所学物理知识的过程;第三步确定解题所用的相关物理知识,短文中的“材料”是超导材料、纳米材料还是其他新材料;第四步结合“新材料”的相关知识进行解答。



教材知识总览

第十七章 从指南针到磁浮列车

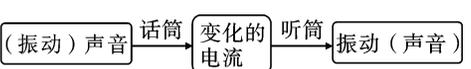
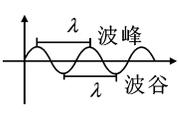
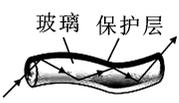
知识点	叙述	
磁体	物体能够吸引铁、钴、镍等物质的性质叫磁性,具有磁性的物体叫磁体	
磁体的特性	任何磁体都有两个磁极:磁北极(N极)、磁南极(S极)。磁体的两极磁性最强,中间磁性最弱	
	磁极间的相互作用:同名磁极相互排斥,异名磁极相互吸引	
磁化	在磁体的影响下,使原来没有磁性的物体获得磁性	
去磁	已被磁化的物质失去磁性	
磁场	磁体周围存在着一种能使小磁针偏转的物质	磁场看不见、摸不着,但真实存在
	对放入其中的磁体产生力的作用	
	磁体之间的相互作用都是通过磁场产生的	
磁感线	定义	磁感线是用来描述磁场的,并不真实存在
	磁感线的作用	磁感线分布的疏密可以表示磁场的强弱
	磁感线的方向	磁感线上任何一点的切线方向是该点的磁场方向
电流的磁效应	电流周围存在磁场	
	磁场方向与电流方向有关	
通电螺线管的磁场	性质	与条形磁体类似
	方向	与电流的方向有关
	影响磁性强弱的因素	线圈匝数、电流大小、有无铁芯
右手螺旋定则	用右手握住螺线管,让四指弯曲的方向跟螺线管中的电流方向一致,则大拇指所指的那端就是通电螺线管的N极	
电磁铁	内部插有铁芯的通电螺线管叫做电磁铁	
电动机的结构	电动机的模型主要由磁铁、线圈、换向器和电刷四部分组成	

知识点	叙述		
电动机的转动原理	磁场对电流的作用	通电导体在磁场中受力的作用,力的方向和电流的方向有关	
	电动机的转动原理	应用磁场对通电导体有力的作用的原理使线圈转动	

第十八章 电能从哪里来

知识点	叙述		
电能的生产	化学电池	把化学能转化为电能的装置	
	蓄电池	将铅电极板放在电解液中制成的一种可以反复充电使用的电源	
	太阳能电池	将太阳能转化为电能的装置	
	燃料电池	通过化学反应产生电能的装置	
发电的三种形式	火力发电	化学能→内能→机械能→电能	
	水力发电	机械能→电能	
	核能发电	核能→内能→机械能→电能	
电磁感应现象	闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时产生电流的现象		
产生感应电流的条件	闭合电路的一部分导体;导体做切割磁感线运动		
影响感应电流方向的因素	导体运动的方向	同时改变导体运动的方向和磁场的方向,感应电流的方向不变	
	磁场的方向		
发电机	构成	转动部分——转子,固定部分——定子	
	分类	发电机可分为交流发电机和直流发电机两类	不论交流发电机还是直流发电机,线圈中产生的都是交流电
电能的输送	发电站→升压变压器→高压输电线路→降压变压器→用电单位		
高压输电的原理	根据 $P=UI$ 可知,在确保输出功率 P 一定的情况下,需升高电压才可减小电流		
高压触电及其防护	触电	高压电弧触电;跨步电压触电	
	防护	不靠近高压带电体,发现有人触电时,要切断电源或用干燥的绝缘棒将导线挑开,才可以抢救触电者,并防止自己也触电	

第十九章 走进信息时代

知识点	叙述	
信息传递的方式	①烽火传信;②古代传递官文的驿马;③信鸽传递;④电报;⑤电话	
记录信息的形式	①大脑;②文字;③光、磁;④影像和声音	
电报	莫尔斯电码	
电话的构成及基本原理	电话主要由话筒、听筒和键盘组成	
		
电磁波	产生	变化的电流能在周围的空间中产生电磁波
	传播	电磁波的传播不需要介质,在真空中也可以传播
电磁波的特征	①电磁波在真空中的传播速度 $c=3\times 10^8$ m/s ②波速、波长与频率的关系: $c=\lambda\nu$	
光纤通信	让光波在光导纤维中通过	
其他通信方式	①卫星通信 ②微波通信 ③移动通信 ④互联网	同步卫星环绕地球转动的周期跟地球自转的周期相同

第二十章 能源、材料与社会

知识点	叙述	
多种形式的能量	化学能、核能、机械能、内能、电能、光能、磁能等	
能量在转移或转化过程中的方向性	能量在转移和转化的过程中具有方向性,一般情况下,内能可以自发的从高温物体转移到低温物体,不可能逆向转移而不引起其他变化	
能量守恒定律	能量既不会凭空产生,也不会凭空消失,只能从一个物体转移到另一个物体,或者从一种形式转化为另一种形式,能量在转移和转化过程中能的总量保持不变	
一次能源	常规能源:①可再生能源;②不可再生能源	
	新能源:①可再生能源;②不可再生能源	

知识点	叙述	
二次能源	如电能、沼气、汽油、焦炭、蒸汽、工业余热等	
人类利用能源的历史	①柴薪时期 ②煤炭时期 ③石油时期 ④多元化能源时期	
能源与环境问题	能源消耗造成的环境污染日益严重,给人类带来了灾难性的后果	
太阳能	太阳能是太阳内部连续不断地核聚变产生的能量	
	利用途径	光热转换、光电转换、光合作用等
核裂变与核聚变	用中子轰击铀 235,铀核会分裂成大小相差不大的两部分,同时释放出巨大的能量,这种现象叫做核裂变	
	较轻的核在超高温下结合成新的较重的核,同时释放出巨大的能量,这种现象叫做核聚变	
新能源的开发与节能	地热能、潮汐能、风能、氢能等	
材料的发展	材料在人类发展的历史进程中具有极其重要的作用	
	材料的发展也为科学技术的发展提供了物质基础	
导体与绝缘体	导体导电性能较好,如:金属、石墨、人体、大地、酸碱盐水溶液等	
	绝缘体电阻大,电流几乎不能通过,如:陶瓷、塑料、橡胶、玻璃、干木、纯净水等	
半导体材料	概念	导电性能介于导体与绝缘体之间
	种类	二极管、三极管、光敏元件、热敏元件、压敏元件
	应用	太阳电池、条形码扫描器等
超导材料	性能:①零电阻,电流通过不产生热量;②可以产生强磁场和产生超导磁浮现象	
纳米材料	纳米材料统指合成材料的基本单元大小限制在 $1\sim 100$ nm 范围内的材料, $1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$	
纳米材料的应用	①用纳米材料制作导线 ②纳米机器人 ③纳米陶瓷 ④纳米涂层材料 ⑤隐形材料	