

普通高中教科书

WULI

# 物理

## 练习部分

必修

第三册

学校 \_\_\_\_\_

班级 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_

上海科学技术出版社

普通高中教科书

物 理  
练习部分

必修 第三册

上海科学技术出版社

主 编：蒋最敏 高 景

本册主编：严 明

编写人员：（以姓氏笔画为序）

王肇铭 严 明 李沐东 陈琪琪 范 璟 赖佳颖

责任编辑：施 成

封面设计：房惠平

### 普通高中教科书 物理练习部分 必修 第三册

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会组织编写

---

出 版 上海世纪出版(集团)有限公司 上海科学技术出版社

(上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F - 10F 邮政编码 201101)

发 行 上海新华书店

印 刷 上海新华印刷有限公司

版 次 2022 年 8 月第 1 版

印 次 2025 年 8 月第 4 次

开 本 890 毫米 × 1240 毫米 1/16

印 张 4

字 数 82 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 5478 - 5684 - 0 / G • 1109

定 价 4.25 元

价格依据文号 沪价费〔2017〕15 号

---

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究

如发现印装质量问题或对内容有意见建议,请与本社联系。电话: 021 - 64848025

全国物价举报电话: 12315

# 目 录

<b>第九章 静电场</b> .....	1
<b>第一节 静电现象 电荷</b> .....	1
<b>第二节 电荷的相互作用 库仑定律</b> .....	3
<b>第三节 电场力 电场强度</b> .....	7
<b>第四节 电势能 电势</b> .....	11
<b>第五节 带电粒子在电场中的运动</b> .....	14
<b>第六节 电容 电容器</b> .....	18
<b>第七节 静电的利用与防范</b> .....	21
<b>第十章 电路及其应用</b> .....	23
<b>第一节 简单串联、并联组合电路</b> .....	23
<b>第二节 电阻定律</b> .....	26
<b>第三节 测量金属丝的电阻率</b> .....	28
<b>第四节 多用电表</b> .....	30
<b>第五节 闭合电路欧姆定律、电源电动势及内阻</b> .....	32
<b>第六节 电源电动势和内阻的测量</b> .....	35
<b>第七节 电功、电功率及焦耳定律</b> .....	37
<b>第八节 家庭电路</b> .....	40

<b>第十一章 电磁场与电磁波初步</b>	43
<b>第一节 磁现象 磁感线</b>	43
<b>第二节 电流的磁场 磁感应强度</b>	46
<b>第三节 磁通量 电磁感应现象</b>	48
<b>第四节 电磁场与电磁波</b>	51
<b>第十二章 能源与可持续发展</b>	53
<b>第一节 能源及其应用</b>	53
<b>第二节 能量的转化</b>	55
<b>第三节 能源与环境</b>	57

# 第九章 静电场

## 第一节 静电现象 电荷

- 静电可通过物体间的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等方式来产生。这些起电方式的本质都源于物质的原子中的\_\_\_\_\_在不同物体间或者同一物体的不同部分间发生转移。
- 将不带电的导体A和带有负电荷的导体B接触后，导体A中的电子数\_\_\_\_\_，质子数\_\_\_\_\_。（均选填“增加”“减少”或“不变”）
- 一个负二价硫离子所带电荷量为\_\_\_\_\_C。一个原来不带电的物体经接触后，所带的电荷量为 $+8 \times 10^{-8}$  C，该物体\_\_\_\_\_（选填“得到”或“失去”）\_\_\_\_\_个电子。
- 在环境的温度、湿度、气压相同的情况下，玻璃棒、尼龙棒、羊毛、丝绸、棉花、纸张、硬橡胶棒、腈纶……中的两种物体摩擦时，排在前面的物体带正电，排在后面的物体带负电，而且两种物体在上述序列中距离越远，摩擦起电现象越显著。用事先准备的尼龙棒、丝绸、腈纶进行摩擦起电的实验：尼龙棒与丝绸摩擦后，尼龙棒带\_\_\_\_\_（选填“正”或“负”）电；腈纶与丝绸摩擦后，腈纶带\_\_\_\_\_（选填“正”或“负”）电；将这三种物体中的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_摩擦，会有更显著的起电现象。
- 如图9-1所示，导体AB靠近带正电的小球Q放置，则：  
(1)若用手接触B端，移去手指再移去带正电的小球Q，导体AB是否带电？若带电，带何种电荷？(2)若用手接触A端，移去手指再移去带正电的小球Q，导体AB是否带电？若带电，带何种电荷？简述理由。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

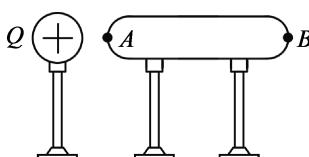


图9-1

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

6. 研究表明,0.3 A 的电流通过人的胸部会使心脏颤动,这将破坏正常的心跳节奏,干扰血液循环和血氧供应。如果上述电流持续 2 min,将有多少电子通过人的胸部?
7. 某实验室备有以下器材:塑料直尺、塑料三角尺、塑料笔杆、木质梳子、玻璃棒、毛皮、橡胶棒、丝绸、尼龙布、纱布、由细线悬挂的泡沫塑料球。能否利用上述器材设计一个实验,以确定用尼龙布摩擦过的塑料直尺带的是正电还是负电?若能,试写出所需器材和主要的实验步骤。



## 点拨与评价



## 第二节 电荷的相互作用 库仑定律

- 在物理学中,为了研究问题的方便,有时需要突出问题的主要因素,忽略次要因素。例如,将带电体抽象为点电荷。把带电体看成点电荷的条件是\_\_\_\_\_，点电荷概念的提出采用了\_\_\_\_\_的科学的研究方法。
- 静电力常量  $k = 9 \times 10^9$  \_\_\_\_\_, 其物理意义是:两个均带\_\_\_\_\_ C 电荷量的点电荷,相距 \_\_\_\_\_ m 时,它们相互间的库仑力大小是 \_\_\_\_\_ N。
- 判断以下说法是否正确,简述理由。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

| 说 法  | 判 断 | 理 由(可以举例或推理) |
|--|-----|--------------|
| 只有体积很小的带电体才能看成点电荷  |     |              |
| 元电荷的数值最早是由美国物理学家密立根测得的,元电荷是物理学的基本常数之一  |     |              |
| 由公式 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ 可知,当真空中的两个电荷间的距离 $r \rightarrow 0$ 时,它们之间的静电力 $F \rightarrow \infty$ |     |              |

| 说 法   | 判 断 | 理 由(可以举例或推理) |
|---|-----|--------------|
| 一带正电的金属小球放在潮湿的空气中,一段时间后发现该小球几乎不带电了。这是因为小球上原有的正电荷会逐渐自动消失 |     |              |

4. 库仑定律的适用条件是\_\_\_\_\_。有两个相距 10 cm 的点电荷,它们的电荷量分别是  $+4.0 \times 10^{-9}$  C 和  $-2.0 \times 10^{-9}$  C, 这两个电荷间的相互作用力大小为\_\_\_\_\_ N, 它们之间存在相互\_\_\_\_\_ (选填“吸引”或“排斥”)的作用。
5. 两个完全相同的小金属球(皆可视为点电荷),所带电荷量之比为 7 : 3。它们在相距一定距离时相互作用的吸引力为  $F_1$ , 如果让它们充分接触后再放回各自原来的位置上, 此时相互作用力变为  $F_2$ , 则  $F_1$  与  $F_2$  的大小之比为\_\_\_\_\_。
6. 将电荷量为  $+8 \times 10^{-8}$  C 的带电小球分成两部分(带电小球的大小可忽略), 两部分相距 4 cm。求这两部分之间的静电力大小的最大值。
7. 两个电荷量相等的带电体相距  $3.2 \times 10^{-3}$  m, 由静止开始释放。假设这两个带电体仅受相互间的库仑力作用。释放瞬间第一个带电体获得  $7 \text{ m/s}^2$  的加速度, 第二个带电体获得  $9 \text{ m/s}^2$  的加速度。若第一个带电体的质量为  $6.3 \times 10^{-7}$  kg, 则第二个带电体的质量为多大? 每个带电体的电荷量是多少?

8. 如图 9-2 所示, 水平轴上有两个质子(符号 p)和一个电子(符号 e), 中心质子处在电子与另一质子连线的中点, 求:  
 (1) 中心质子受到左侧电子相互作用而产生的静电力的方向;  
 (2) 中心质子受到右侧质子相互作用而产生的静电力的方向;  
 (3) 中心质子受到的合力的方向。

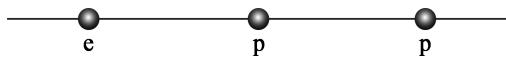


图 9-2

- \* 9. 如图 9-3 所示, 三个电荷量分别为  $+q$  或  $-q$  的点电荷固定在坐标轴上。在所有的四种情况中, 各点电荷到坐标原点的距离都相等。求 y 轴上电荷所受到的静电力合力的方向。

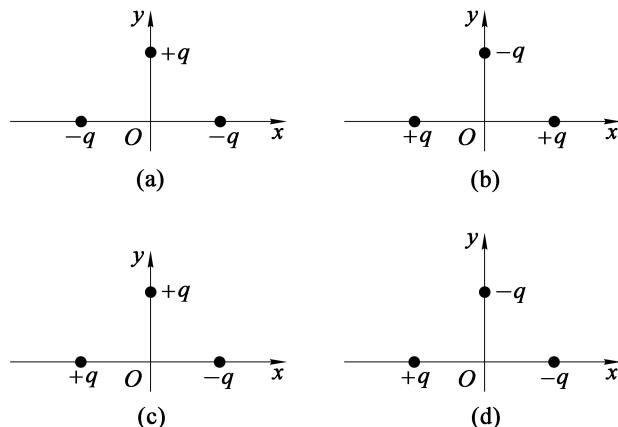


图 9-3



## 点拨与评价



### 第三节 电场力 电场强度

1. 电荷之间的相互作用是通过\_\_\_\_\_发生的。电场的基本性质是对放入其中的电荷有\_\_\_\_\_的作用。放入电场中某点的电荷所受的\_\_\_\_\_和其\_\_\_\_\_之比叫做该点的电场强度，物理学中规定电场中某点的电场强度方向跟\_\_\_\_\_电荷在该点所受电场力的方向相同。
2. 图 9-4 为某区域的电场线，在图中分别画出放在 A、B 两点处的正、负电荷所受电场力的方向和 C 点处的电场强度方向。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

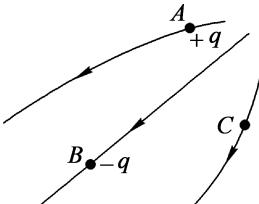


图 9-4

3. 如图 9-5 所示，在电荷量为  $Q$  的点电荷产生的电场中，电荷量为  $q$  的负试探电荷在  $A$  点受到的电场力为  $F$ ，方向水平向左。求  $A$  点的电场强度的大小和方向。

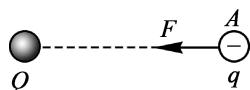


图 9-5

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

4. 在如图 9-6 所示的电场中,一电荷量为  $-1.0 \times 10^{-8}$  C 的试探电荷在 A 点所受电场力大小  $F = 2.0 \times 10^{-4}$  N, 则 A 点的电场强度的大小  $E =$  \_\_\_\_\_ N/C, 方向为 \_\_\_\_\_ (选填“向左”或“向右”); 该试探电荷所受电场力 F 的方向为 \_\_\_\_\_ (选填“向左”或“向右”)。若取走试探电荷, 则 A 点的电场强度的大小  $E =$  \_\_\_\_\_ N/C。

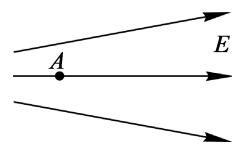


图 9-6

5. 在匀强电场中发射  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  五个质子, 每个质子的发射速度大小和方向如图 9-7 所示。问: 这五个质子在电场中的加速度大小关系是怎样的?

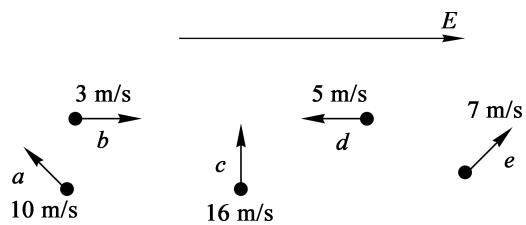


图 9-7

6. 一带电粒子在距离其 50 cm 处产生的电场强度的大小为 0.3 N/C。求该带电粒子电荷量的大小。

7. 库仑通过和万有引力的类比得出了电荷间作用力跟距离的二次方成反比的规律。有质量的物体周围存在着引力场。如用定义静电场电场强度的方法来定义引力场的场强, 类比可得, 与质量为  $M$  的质点相距  $r$  处的引力场场强的表达式为  $E_G =$  \_\_\_\_\_ (引力常量用  $G$  表示)。

8. 如图 9-8 所示,用两根绝缘线把两个电荷量的大小均为  $q$  的带电小球悬挂起来,  $a$  球带正电荷,  $b$  球带负电荷。设两球间的库仑力小于  $b$  球的重力。现加一水平向左的匀强电场,画出两小球处于平衡状态时两小球的大致位置,简述理由。

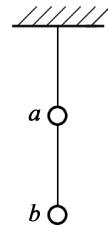


图 9-8

9. 如图 9-9 所示,用一根绝缘细线悬挂一个带电小球,小球的质量为  $1.0 \times 10^{-2} \text{ kg}$ , 所带的电荷量为  $+2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 。现加一水平向右的匀强电场, 平衡时绝缘细线与竖直方向成  $30^\circ$  角, 则: (1) 该匀强电场的电场强度为多大? (2) 若改变所加电场的方向,使小球在图中位置仍保持平衡,所加的最小电场的电场强度大小为多大? 方向如何?

( $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ )

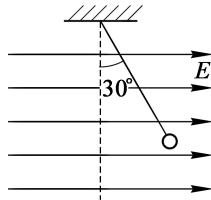


图 9-9

- \* 10. 四个带电粒子间隔均匀地分布于  $O$  点的左右两侧, 带电粒子的电荷量如图 9-10 所示。根据各图中  $O$  点处电场强度的大小, 按由大到小的顺序进行排序。

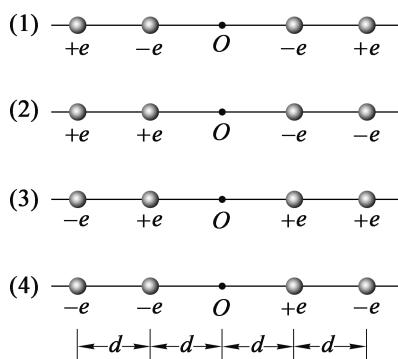


图 9-10



## 点拨与评价



## 第四节 电势能 电势

- 静电场是\_\_\_\_\_周围空间存在的一种物质；通常用\_\_\_\_\_来描述电场力的性质，用\_\_\_\_\_来描述电场能量的性质。正电荷沿着电场线运动，电势\_\_\_\_\_，电势能\_\_\_\_\_。
- 在电场中，电场力对移动的电荷做功与\_\_\_\_\_无关，只决定于\_\_\_\_\_. 电场力做正功，电势能\_\_\_\_\_；克服电场力做功，电势能\_\_\_\_\_. 电场力对电荷做功与电荷的电势能的变化量的关系为\_\_\_\_\_。
- 判断以下关于电势和电势能的说法是否正确，简述理由。

### 订正与反思

| 说 法                               | 判 断 | 理 由(可以举例或推理) |
|-----------------------------------|-----|--------------|
| 电荷在电场中电势高的地方，具有较大的电势能             |     |              |
| 具有较大的电荷量的电荷，有较大的电势能               |     |              |
| 负电荷具有的电势能可以比正电荷具有的电势能大            |     |              |
| 只有当电荷有较大的电荷量，又在电势较高的地方，它才具有较大的电势能 |     |              |

- 将一电荷量为  $q = +2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$  的点电荷从无穷远处移至电场中的 A 点，电场力做了  $4.0 \times 10^{-5} \text{ J}$  的功，则 A 点的电

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

势为多少?

5. 电场中有  $A$ 、 $B$  两点,  $A$  点的电势比  $B$  点的高, 且  $A$  点电势为零。一个点电荷  $q$  被先后放在  $A$  点和  $B$  点, 当该电荷从  $A$  点移动到  $B$  点时, 是电场力做功还是克服电场力做功? 点电荷放在哪一点时其电势能较大?
6. 甲同学认为“电场强度大的地方电势一定高, 例如孤立正电荷周围靠近正电荷处”, 乙同学认为“电场强度为零的地方电势一定为零, 例如无穷远处”, 丙同学则认为“电势相等处电场强度也一定相等, 例如匀强电场的等势面处”。你是否同意他们的说法? 简述理由。
7. 如图 9-11(a) 所示,  $A$ 、 $B$  为一条电场线上的两点。将一正电荷由  $A$  点静止释放, 正电荷仅在电场力的作用下向  $B$  点运动, 运动过程的速度-时间图像如图 9-11(b) 所示。比较正电荷分别在  $A$ 、 $B$  两点的电场强度大小与电势高低, 简述理由。

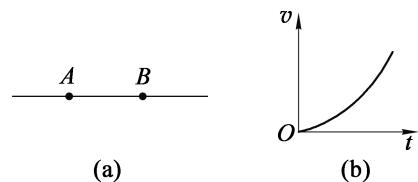


图 9-11

- \* 8. 如图 9-12 所示, 处于真空中的立方体中心或顶角处存在电荷量为  $+q$  或  $-q$  的点电荷。以下四种情况中,  $a$ 、 $b$  两点的电场强度和电势均相同的是( )。

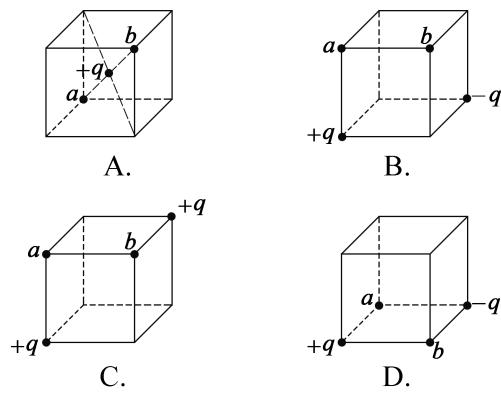


图 9-12



## 点拨与评价



## 第五节 带电粒子在电场中的运动

### 订正与反思

1. 下列基本概念与规律中,既适用于点电荷产生的静电场也适用于匀强电场的是( )。

① 电场强度  $E = \frac{F}{q}$     ② 电场强度  $E = \frac{U}{d}$     ③ 电场强度  $E = k \frac{q}{r^2}$   
④ 电势差  $U_{AB} = \frac{W_{ab}}{q}$

A. ①③      B. ②③      C. ②④      D. ①④

2. 电子伏(eV)与 SI 制的能量单位焦耳(J)的换算关系为  $1\text{ eV} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ J}$ 。

3. 将一带电粒子从电势为 2 000 V 的 A 点移动到电势为 3 600 V 的 B 点,电场力做功  $3.2 \times 10^{-6}\text{ J}$ ,求这一带电粒子的电荷量。

4. 电场线分布如图 9-13 所示,电场中 a、b 两点的电场强度大小分别为  $E_a$  和  $E_b$ ,电势分别为  $\varphi_a$  和  $\varphi_b$ ,比较 a、b 两点的电场强度大小与电势高低。

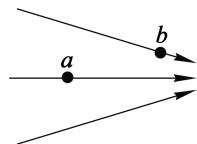


图 9-13

5. 如图 9-14 所示,水平实线表示匀强电场的电场线(箭头未画出)。一个带正电荷的粒子以某一速度射入该电场,仅在电场力作用下的运动轨迹如图中的虚线所示,a、b 为轨迹上的两点,则匀强电场的电场强度方向为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。若 a 点的电势为  $\varphi_a$ ,b 点的电势为  $\varphi_b$ ,则  $\varphi_a \underline{\hspace{2cm}} \varphi_b$ (选填“>”“=”或“<”)  $\varphi_b$ 。

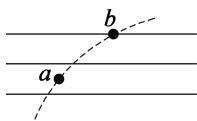


图 9-14

6. 如图 9-15 所示,水平实线表示匀强电场的电场线(箭头未画出)。电场中有 A、B 两点,AB = 4 cm。将一电荷量为  $+1.0 \times 10^{-6}$  C 的点电荷放在 A 点时,电势能为  $4.0 \times 10^{-4}$  J。将一电荷量为  $-2.0 \times 10^{-7}$  C 的点电荷放在 B 点时,电势能为  $5.0 \times 10^{-6}$  J, 则 A、B 两点的电势差  $U_{AB}$  为 \_\_\_\_\_ V, 电场强度 E 的大小为 \_\_\_\_\_ N/C, 方向为 \_\_\_\_\_。

7. 图 9-16(a)、(b)、(c) 为匀强电场中的三组垂直于纸面的等势面,三张图的比例尺相同,则:(1)图(a)、(b)、(c)所示区域内电场强度的大小关系如何? (2) 哪幅图中的电场强度的方向是竖直向下的?

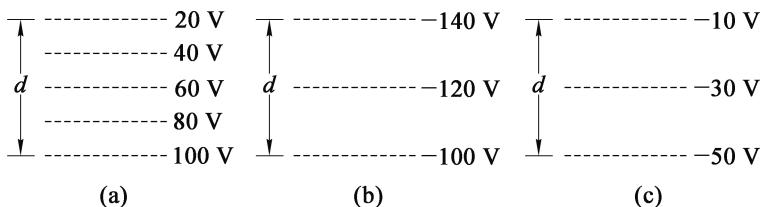


图 9-16

8. 在匀强电场中一组竖直方向的等势面如图 9-17 所示,则匀强电场的方向如何? 若将电子沿图中五条路径从一个等势面移动到另一个等势面,则对于每条路径,移动前后两点间的电势差分别是多少? 沿每条路径,电场力分别对电子做多少功?

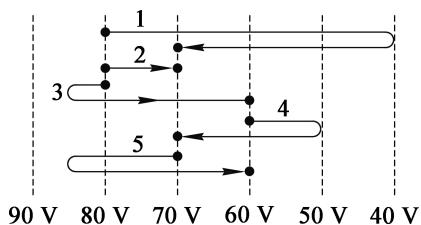


图 9-17

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

9. 如图 9-18 所示,在电场中有 A、B、C 三点分别处于两个不同的等势面上。若将一个电子从 A 移至 B,电场力做功  $6.4 \times 10^{-18}$  J,求电势差  $U_{BA}$ 、 $U_{AC}$ 、 $U_{CB}$ 。

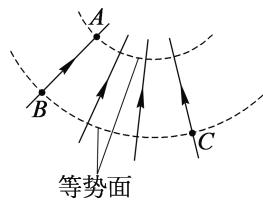


图 9-18

10. 如图 9-19 所示,一个电子由 A 点静止释放,仅在电场力的作用下加速通过 B 点。 $A$  点和  $B$  点间电势差的大小为 100 V。试问:(1)  $A$ 、 $B$  两点的电势哪个高?(2) 电子在  $B$  点处的动能为多大?

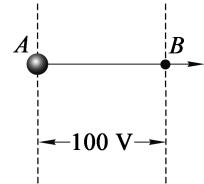


图 9-19

11. 上海市质子重离子医院(SPHIC)是我国首家同时拥有质子和重离子放射治疗技术的医疗机构。医院使用直线加速器(图9-20)将质子由静止预加速到 7 MeV 的能量,之后再将质子注入同步加速器进行加速,速度达到光速的 70% 时被引入治疗室,能够治疗人体内 30 cm 深度的肿瘤。试问:(1) 质子经直线加速器预加速后获得的速度大小是多少?(2) 如果在直线加速器的匀强电场中加速长度为 3 m,则该匀强电场的电场强度为多大?(质子的质量为  $1.67 \times 10^{-27}$  kg)



图 9-20



## 点拨与评价



## 第六节 电容 电容器

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

1. 关于电容器,下列说法中正确的是( )。
  - A. 电容器所带电荷量与两极板间的电势差成反比
  - B. 电容器两极板间的电势差越高,电容就越大
  - C. 电容器所带的电荷量越多,电容就越大
  - D. 电容是描述电容器储存电荷本领的物理量
2. 一平行板电容器充电完成后两板间电势差为 16 V,极板所带的电荷量为  $7.52 \times 10^{-3}$  C,则此电容器的电容为 \_\_\_\_\_  $\mu\text{F}$ ;再对电容器放电,放电结束后电容器的电容为 \_\_\_\_\_  $\mu\text{F}$ 。
3. 超级电容器是一种专门用于储能的特种电容器,在许多行业都有广泛应用。如图 9-21 所示,一超级电容器标有“2.7 V 100 F”,将该电容器接在 1.5 V 干电池的两端,求充电完成后该电容器所带的电荷量。



图 9-21

4. 一个电容器所带的电荷量为  $4 \times 10^{-8}$  C,两极板间的电势差为 10 V。(1) 求这个电容器的电容;(2) 如果电容器的电荷量减少了  $1 \times 10^{-8}$  C,则两极板间的电压为多大?

5. 如图 9-22 所示,金属平行板电容器的电容为  $100 \text{ pF}$ ,两极板  $A$ 、 $B$  之间相距  $1 \text{ cm}$ ,电源电压为  $60 \text{ V}$ 。对电容器充电,当两板间的电势差增大至与电源电压相等时,求:(1) 电容器两极板间的匀强电场的电场强度大小和方向;(2) 电容器所带的电荷量。

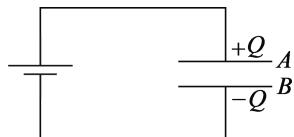


图 9-22

6. 用如图 9-23 所示电路给电容器进行充、放电。若通过图中电流表的电流方向向右,那么电路中电流表的示数\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”),单刀双掷开关  $S$  当前接通\_\_\_\_\_ (选填“1”或“2”)位置,电容器两端的电压表的示数\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”),电容器此时处于\_\_\_\_\_ (选填“充电”或“放电”)状态。若通过图中电流表的电流方向向左,那么电路中电流表的示数\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”),单刀双掷开关  $S$  当前接通\_\_\_\_\_ (选填“1”或“2”)位置,电容器两端的电压表的示数\_\_\_\_\_ (选填“增大”或“减小”),电容器此时处于\_\_\_\_\_ (选填“充电”或“放电”)状态。

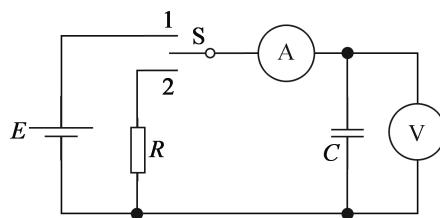


图 9-23

7. 电容器在充电和放电过程中,整个电路中能量是如何转化的?

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

\* 8. 如图 9-24 所示,平行板电容器两极板间有电场强度为  $E$  的匀强电场,且带正电的极板接地,沿电场方向建立如图所示的坐标轴,带正电的极板位于坐标原点处。一质量为  $m$ ,电荷量为  $+q$  的带电粒子(不计重力)从  $x$  轴上坐标为  $x_0$  处静止释放。

- (1) 求该粒子在  $x_0$  处的电势能。
- (2) 试运用牛顿第二定律证明,该带电粒子在两极板间运动的过程中,动能与电势能之和保持不变。

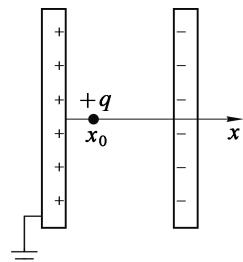


图 9-24



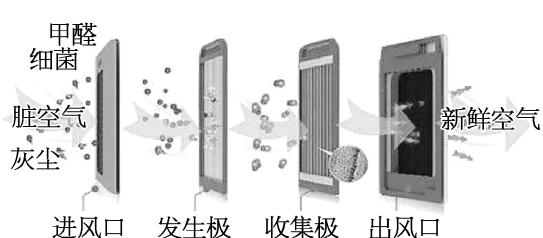
## 点拨与评价



## 第七节 静电的利用与防范

1. 图 9-25 中属于防范静电危害的是( )。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~



A. 静电式空气净化器



B. 静电喷涂



C. 静电复印



D. 使用避雷针

图 9-25

2. 静电复印机的基本工作原理是：先使硒鼓带正电，并利用光学方法将原稿上的字迹成像在硒鼓上，留下带\_\_\_\_\_电的静电潜像，再靠静电的吸引力吸附带\_\_\_\_\_电的墨粉；然后，用带\_\_\_\_\_电的白纸与硒鼓接触，吸引硒鼓上的墨粉；最后，加热使墨粉熔化留在纸上。

3. 根据你的生活经验学习过的实例，说出如何防范静电对人类的危害，简述静电防范的原理。

4. 在生产和社会生活中，静电利用是利用电荷间的\_\_\_\_\_。\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等都是利用静电的例子。

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

5. 以煤作燃料的工厂、电站每天排出的烟气里含有大量的煤粉,不仅浪费燃料,而且严重地污染环境。图 9-26 是静电除尘器的原理示意图。除尘器由金属管 A 和悬在管中的金属丝 B 组成,A 接到高压电源的正极,B 接到高压电源的负极。简述静电除尘的原理。

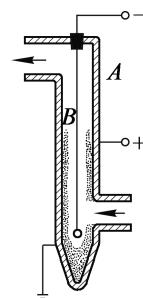


图 9-26



## 点拨与评价



## 小结与感悟

# 第十章 电路及其应用

## 第一节 简单串联、并联组合电路

1. 画出下列电路元器件的图形符号。

| 名 称  | 图形符号 | 名 称   | 图形符号 |
|------|------|-------|------|
| 开关   |      | 滑动变阻器 |      |
| 可调电阻 |      | 空心线圈  |      |
| 电容器  |      | 电动机   |      |

2. 判断下列关于电流的说法正确与否,并简述理由。

- (1) 电路中电流越大,表示通过导体横截面的电荷量越多。
- (2) 电流既有大小又有方向,所以是矢量。
- (3) 金属导体中,电子运动速率越大,电流也越大。
- (4) 根据  $I = \frac{U}{R}$  可知,电流与导体两端电压成正比,与导体电阻成反比。

3. 能够在导体中形成持续电流的条件是\_\_\_\_\_。

4. 如图 10-1 所示,小鸟落在高压输电线上,虽然通电的高压线是裸露电线,但小鸟却安然无恙,这是因为\_\_\_\_\_。

### 订正与反思



图 10-1

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

5. “上海光源”是一个坐落于上海浦东的高性能同步辐射光源。

电子储存环是整个“上海光源”的核心设备,它是一个周长为 432 m 的圆形轨道,大量电子以接近光速(约  $3 \times 10^8$  m/s)的速度在储存环中运动。若储存环中的平均电流为 300 mA,试分析:储存环中约有多少电子在高速运转?

6. 有两只小灯泡 A、B,A 标有“3 V 0.3 A”;B 标有“5 V 0.5 A”。有一电源,输出电压恒为 8 V,还需要什么器材才能使两只小灯泡都正常发光,应如何连接电路?

7. 如图 10-2 所示,电路中五个电阻的阻值均相等,如果 a、b 端输入电压是 6 V,c、d 端接电压表,则电压表的示数为多大?如果 a、b 端输入电流是 3 A,c、d 端接电流表,则电流表的示数为多大?

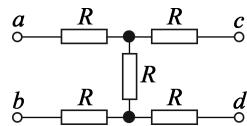


图 10-2

8. 试说明在如图 10-3 所示的电路中,若闭合开关 S,电压表、电流表的示数将如何变化?

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

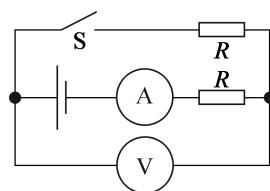


图 10-3



### 点拨与评价



## 第二节 电 阻 定 律

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

1. 试判断下列关于电阻定律的说法是否正确，并简述理由。

- (1) 一段粗细均匀的金属丝的阻值跟它的长度  $L$  成正比，跟它的横截面积  $S$  成反比。
- (2) 电阻率由导体本身的性质决定，与温度无关。
- (3) 电阻定律适用于计算任何导体的电阻。

2. 物理学中，电导率是描述物质中电荷流动难易程度的参数。

电导率  $\sigma$  的单位是西[门子]/米(S/m)，为电阻率  $\rho$  的倒数，即  $\sigma = 1/\rho$ 。试判断其他条件相同时，电导率越大，材料的电阻\_\_\_\_\_（选填“越大”“越小”或“相同”）。根据电导率与电阻率的关系可知， $1 \text{ S} = \text{_____}$ 。

3. 在实验室中，某同学想将一个“2.5 V 0.3 A”的小灯连接在3 V的稳压电源两端。试通过计算回答下列问题。

- (1) 他还需要怎样的器材才能使小灯正常发光？
- (2) 在第(1)问的计算中，你是否考虑了导线(横截面积为  $1 \text{ mm}^2$ )的电阻？为什么？

4. 计算说明在图 10-4(a)、(b)所示的电路中,当滑动变阻器的滑片移动时,小灯两端的电压变化范围。已知  $U = 3\text{ V}$ , 滑动变阻器的最大阻值为  $20\Omega$ , 小灯规格为“ $3\text{ V } 1.5\text{ W}$ ”。

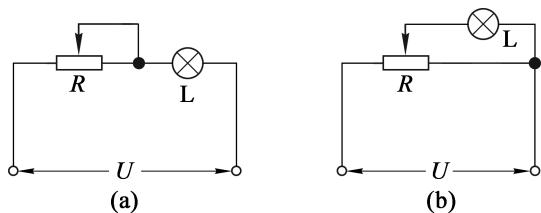


图 10-4

5. 在如图 10-5 所示电路中,电压  $U = 8\text{ V}$ 。已知  $R_1 = 8\Omega$ ,  $R_2 = 2.5\Omega$ , 当最大阻值为  $10\Omega$  的滑动变阻器  $R_3$  的滑片向左移动时,电压表、电流表的示数将如何变化,变化范围如何?

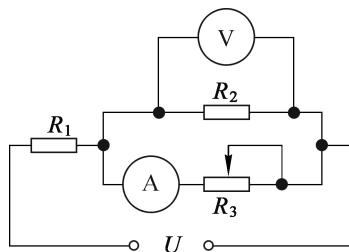


图 10-5



## 点拨与评价



### 第三节 测量金属丝的电阻率

#### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

1. 实验室有多种长度测量仪器, 分别为刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器、卷尺。试为下列测量工作选择合适的长度测量仪器。
  - (1) 测量书本的长度。
  - (2) 测量家用铜导线的直径。
  - (3) 测量水杯的直径。
  - (4) 测量操场跑道的长度。
  - (5) 测量家用铝合金窗的材质厚度。
  
2. 某同学为了探究某种导体的电阻与其影响因素的关系, 设计了如图10-6所示的电路图: 将长度、横截面积各不相同的相同材料的电阻丝  $a$ 、 $b$ 、 $c$  串联后接入电路, 并用电压传感器分别接在  $a$ 、 $b$ 、 $c$  两端。
  - (1) 简单说明该实验需要记录哪些实验数据才能得出电阻丝  $a$ 、 $b$ 、 $c$  阻值间的比值关系, 以及如何减小实验误差。
  - (2) 与同学交流讨论, 能否通过一组给定的电阻丝  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的长度、横截面积, 结合实验测得的电阻丝  $a$ 、 $b$ 、 $c$  电阻间的比值关系得出电阻定律。

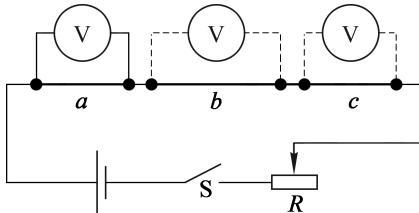


图 10-6

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

3. 某同学将待测量的金属丝单层缠绕在圆柱形铅笔上, 测得  $N$  圈的电阻丝宽为  $d$ , 电阻丝的总阻值为  $R$ , 总长度为  $L$ , 试问该电阻丝的电阻率为多大?

4. 在工业生产中, 常需要测量液体电阻率。例如, 纯水的技术指标中, 就有关于电阻率的相关规定。实验室用三级纯水的电阻率应不低于  $0.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  ( $25^\circ\text{C}$ )。为了方便研究纯水的电阻率, 现将纯水样本在两侧为电极的圆柱形玻璃管中装满, 如图 10-7 所示。某同学打算使用伏安法测量纯水样本的电阻值, 使用到了稳压电源、滑动变阻器、电压传感器及电流传感器等, 试在图中画出  $A$ 、 $B$  两点间的连接方式, 并简述如何处理实验数据、得出结论。

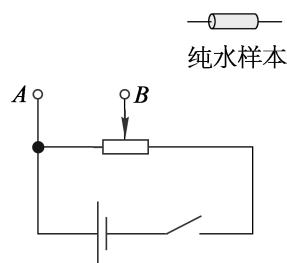


图 10-7



点拨与评价

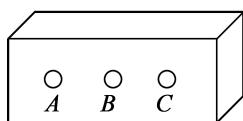


## 第四节 多用 电 表

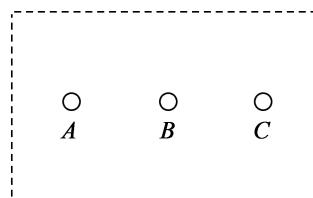
### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

1. 数字式多用电表可以测量哪些物理量？分别用什么符号表示？
2. 在使用多用电表测量电阻两端的电压和通过电阻的电流后，可以求得电阻的阻值，这种测量方法叫做间接测量法。简述之前学习中采用间接测量法测量过哪些物理量。
3. 把一只电阻和一只晶体二极管串联，装在盒子里，盒子外面露出三个接线柱 A、B、C，如图 10-8 所示。现用多用电表的欧姆挡进行测量，测量的电阻值如下表所示，试在虚线框内画出盒内元件的符号和电路。

|     |     |                |    |    |    |                |
|-----|-----|----------------|----|----|----|----------------|
| 红表笔 | A   | C              | C  | B  | A  | B              |
| 黑表笔 | C   | A              | B  | C  | B  | A              |
| 阻 值 | 有阻值 | 阻值同 AC<br>间测量值 | 很大 | 很小 | 很大 | 接近 AC 间<br>测量值 |



(a)



(b)

图 10-8

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

- \* 4. 动手做：使用数字式多用电表测量光敏电阻、热敏电阻的阻值分别随光照、温度的变化情况，并根据测量结果绘制图像。  
思考：如何利用已有的数据制作光照强度仪或者温度计？

5. 数字式多用电表可以测量多种电气量。试根据本节课学习内容并结合实验操作，制作一份数字式多用电表测量某一电气量的使用说明书。



### 点拨与评价



## 第五节 闭合电路欧姆定律、 电源电动势及内阻

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

1. 简述电压与电动势的区别与联系。
2. 判断下列关于电动势的说法是否正确,并对错误的说法做出修改。
  - (1) 电动势的大小等于电源接入电路正常供电时电源正、负两极间的电压。
  - (2) 电动势的单位是 J。
  - (3) 电池在使用后,电动势可能会渐渐降低。
  - (4) 电动势与外电路无关,所以外电路改变,外电压不变。
3. 闭合电路由内电路和外电路组成,试判断下列说法是否正确,并对错误的说法做出修改。
  - (1) 外电路对电流的阻碍作用叫做外电阻,内电路对电流的阻碍作用叫做内电阻。
  - (2) 外电压是外电路中所有用电器两端的电压,内电压是电源正、负两极间的电压。
  - (3) 因为外电阻一定大于内电阻,所以外电压一定大于内电压。
  - (4) 内电压和外电压之和为定值,即电源电动势。

4. 在如图 10-9 所示的电路中,电源的电动势  $E = 3.0\text{ V}$ , 内阻  $r = 1.0\Omega$ ,  $R$  为滑动变阻器。当闭合开关 S 后,电流表示数为  $0.30\text{ A}$ ,计算滑动变阻器接入电路的阻值。

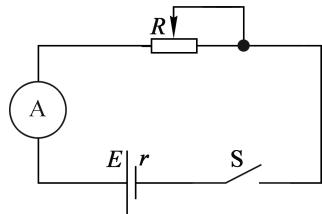


图 10-9

5. 在如图 10-10 所示的电路中,电源电动势  $E = 3.2\text{ V}$ , 电阻  $R = 30\Omega$ , 小灯泡 L 的额定电压  $U_L = 3.0\text{ V}$ , 额定功率  $P_L = 4.5\text{ W}$ 。当开关 S 接 1 时,电压表的示数  $U = 3.0\text{ V}$ ; 当开关 S 接 2 时,试判断小灯泡 L 的发光情况。

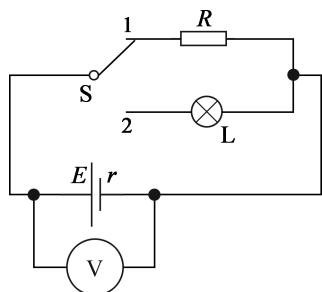


图 10-10

6. 如图 10-11 所示,  $L_1$ 、 $L_2$  是两只完全相同的小灯,  $R$  为光敏电阻,当光照越强时,阻值越小。说明开关 S 闭合后,随着光照强度逐渐增大,两灯的亮度变化情况。

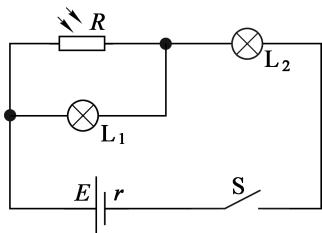


图 10-11

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

7. 用电压传感器测量一节旧电池不加负载时的两端电压,发现其两端电压和电动势标称值十分相近。若连接一电阻后再测旧电池两端电压,可能的结果有哪些?为什么?



## 点拨与评价



## 第六节 电源电动势和内阻的测量

1. 在如图 10-12(a)所示的电路中改变滑动变阻器阻值,电源的外电压随电流变化的关系如图 10-12(b)所示,滑动变阻器的最大阻值为  $15\Omega$ , 定值电阻  $R_0 = 3\Omega$ 。

- (1) 定值电阻  $R_0$  的作用是什么?  
(2) 该电源的电动势及内阻分别为多少?  
(3) 当电流为 1 A 时,试计算滑动变阻器的阻值。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

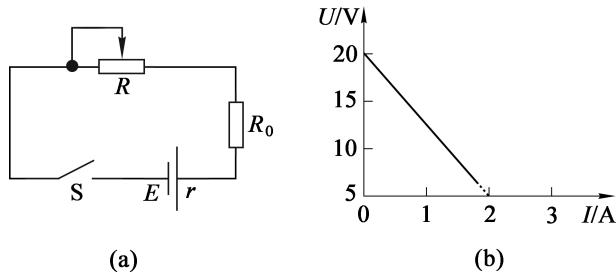


图 10-12

2. 现有两个不同的电源,分别用伏安法测量电源电动势和内阻,由实验数据得到的端电压和电流的关系如图 10-13 所示。试分析两个电源的电动势  $E$ 、内阻  $r$  和短路电流  $I_{\text{短}}$  的大小关系。

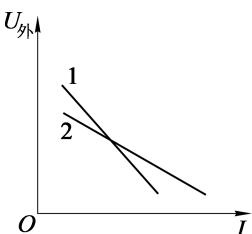


图 10-13

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

3. 图 10-14(a)中的元件符号表示用伏安法测电池的电动势和内阻实验中所用的器件。(1) 试在图中画出连线, 将器件连接成为实验电路。(2) 设所得的  $U-I$  图线如图 10-14(b) 所示, 可求出电池的电动势为 \_\_\_\_\_ V, 内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

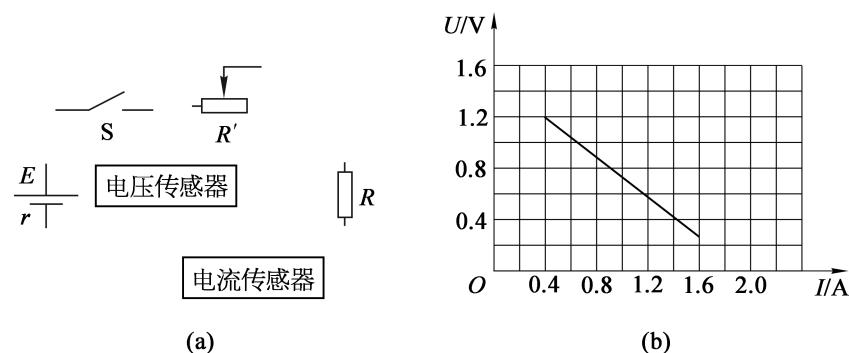


图 10-14



### 点拨与评价



## 第七节 电功、电功率及焦耳定律

1. 简述下列公式的含义及适用范围：

$$\textcircled{1} P = \frac{W}{t} \quad \textcircled{2} P = UI \quad \textcircled{3} P = I^2 R \quad \textcircled{4} P = \frac{U^2}{R}$$

订正与反思

2. 某用电器接入电路中。试判断下列有关其功率的说法是否正确，并对错误做出修改。

- (1) 通电时间越长，电功率越大。
- (2) 两端所加电压越大，额定功率也越大。
- (3) 通过的电流越大，实际功率也越大。
- (4) 工作时间相同，额定功率较大的用电器消耗的电能不一定较多。

3. 某微波炉的铭牌如图 10-15 所示，根据表中的信息可以计算出该微波炉在额定电压下工作的电流为\_\_\_\_\_ A。若以额定功率加热食物，则 3 min 内消耗电能\_\_\_\_\_ J。若国家相关规定要求微波炉的效率应不小于 58%，试简述该微波炉是否合格。

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 微波炉                   | 输入功率 微波 1300W 内腔容积 25L |
| 型号 WP850(MS-2588SDTW) |                        |
| 额定电压 220V~50Hz        | 制造日期 2020年5月1日         |
| 振荡频率 2450MHz          | 出厂编号 ×××××××           |
| 输出功率 850W             | P/NO.:4140W3A364R      |

图 10-15

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

4. 在如图 10-16 所示电路中,电压  $U$  恒为 12 V,滑动变阻器总电阻为  $30 \Omega$ ,灯 L 标有“6 V 1.8 W”的字样。试求:为使灯正常发光,滑动变阻器的  $P_a$  部分电阻应多大?此时,滑动变阻器消耗的电功率为多大?

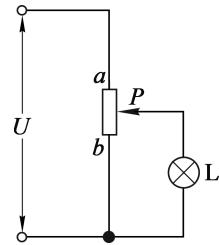


图 10-16

5. 根据某电动自行车的技术参数(见下表),回答下列问题:

| 整车规格  | 后轮驱动直流永磁电动机规格 |
|---|---------------|
| 尺寸: $1350 \text{ mm} \times 290 \text{ mm} \times 750 \text{ mm}$ | 额定输出功率: 250 W |
| 最大载重: 150 kg  | 额定工作电流: 12 A  |
| 车重(含电池): 28 kg  | 额定工作电压: 48 V  |

- (1) 该电动自行车电动机的电阻阻值为多少?  
(2) 该电动机正常工作时,其效率为多少?  
(3) 该电动自行车的标称最大速度为 25 km/h,若不考虑其他影响因素,电动自行车所受到的阻力约为多少?实际计算时还应该考虑哪些因素?

6. 网络上有使用干电池及电阻丝制作的泡沫塑料切割器售卖,这种切割器将 4 节干电池串联在一起,然后直接连接在电阻丝两端。已知电阻丝的电阻约为  $2.5 \Omega$ ,每节干电池的电动势约为 1.5 V,内电阻约为  $0.3 \Omega$ 。求电路接通后,电阻丝上的热功率约为多少?这种切割器工作时是否存在危险?简述理由。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

7. 若电源电压保持不变,用两个电阻  $R_1$  和  $R_2$  来作为加热元件(有隔水保护)加热一定量的水,只用  $R_1$  时将水煮沸需要 5 min,只用  $R_2$  时将水煮沸需要 2 min。某同学认为若将  $R_1$ 、 $R_2$  串联或将  $R_1$ 、 $R_2$  并联作为加热元件,不考虑散热损失,其余条件完全相同,则将等量的水煮沸需要的时间都为 7 min。试通过计算分析该同学的认识是否正确,并说明理由。

8. 现有一显示屏是由某种型号的 LED 灯组成的,每只 LED 灯在不同的电压下发出不同颜色的光,发光时的工作电流均约为 20 mA。当电压为 1.4 V 时该型号的 LED 灯发红光,当电压为 1.8 V 时发黄光,当电压为 3.2 V 时发蓝光。已知该显示屏面积为 3 m<sup>2</sup>,每 1 m<sup>2</sup> 显示屏上 LED 灯的数量为  $1.0 \times 10^4$  个,试问当整个显示屏上所有 LED 灯都发红光时,其总功率至少为多少?



点拨与评价



## 第八节 家庭电路

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

1. 我国民用照明电路使用的是\_\_\_\_\_（选填“交变电流”或“恒定电流”），供电电压为\_\_\_\_\_（选填“220 V”或“380 V”）。
2. 试查阅资料，列举1~2个家庭电路故障检测仪器，并简要说明它们的功能。
3. 在日常生活中，往往当打开大功率电器时，家里电路中照明灯会突然变暗，试分析该现象产生的原因。
4. 在选购家用的导线时，需要关注导线的质量。通常劣质导线的实际横截面积要比标称横截面积小；同时绝缘层采用再生塑料，易老化开裂；且铜材中的杂质多，电阻率高。根据以上信息，分析说明使用劣质导线可能会存在的安全隐患。

5. 观察家中的用电器,完成下表。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

| 用 电 器 | 功 率(W) | 用 电 器 | 功 率(W) |
|-------|--------|-------|--------|
| 空 调   |        |       |        |
| 冰 箱   |        |       |        |
| 电热水壶  |        |       |        |

在以下两个问题中选择一个完成。

- ① 根据你家中今年第三季度的电费账单(7~9月),计算家庭人均用电量;并通过峰谷用电占比,制订合理的家庭用电计划。提示:可以根据电费账单,了解家庭自然月用电情况,也可上网了解阶梯电费的有关信息。
- ② 根据家庭用电器最大总功率或电路中通过的最大电流,估算入户总线应选择的横截面积大小。



点拨与评价





## 小结与感悟



# 第十一章 电磁场与电磁波初步

## 第一节 磁现象 磁感线

1. 磁体周围存在\_\_\_\_\_，磁感线是为了形象地描述磁场而假想的一些曲线，规定磁感线的\_\_\_\_\_表示磁场的强弱，磁感线的\_\_\_\_\_表示该点处磁场方向，也就是小磁针放在该点处\_\_\_\_\_极所指的方向。

2. 将一块玻璃板水平放置在蹄形磁体上面，在玻璃板上均匀地撒上一些铁屑，轻轻地敲击玻璃板后铁屑的分布如图 11-1 所示。判断下列关于这个实验的说法是否正确，说明理由。

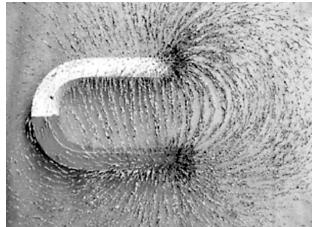


图 11-1

### 订正与反思

| 说 法            | 判 断 | 理 由(可以举例或推理) |
|----------------|-----|--------------|
| 存在铁屑的地方才有磁场    |     |              |
| 蹄形磁体内部不存在磁场    |     |              |
| 铁屑显示的磁感线是真实存在的 |     |              |
| 铁屑的分布模拟了磁感线的分布 |     |              |

3. 判断下列关于地磁场的说法是否正确，说明理由。

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

| 说 法                   | 判 断 | 理 由(可以举例或推理) |
|-----------------------|-----|--------------|
| 地理南极与地磁场南极重合          |     |              |
| 地磁场的磁感线不是闭合的曲线        |     |              |
| 在赤道上小磁针的S极在静止时指向地理的南方 |     |              |
| 地球表面任意位置的地磁场方向都与地面平行  |     |              |

4. 如图 11-2 所示为某一磁场的部分磁感线分布情况, M 点的磁场方向与 P 点的磁场方向 \_\_\_\_\_(选填“相同”或“不相同”), M 点的磁场比 P 点的磁场 \_\_\_\_\_(选填“强”或“弱”)。

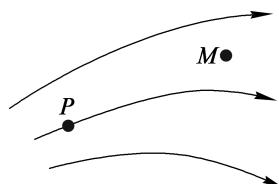


图 11-2

5. 我国古代有人曾经对自然现象进行观察和研究, 留下了许多关于地磁场的记载。根据古籍记载, 司南静止时“其柢(握柄)指南”, 学术界于 1947 年想象出司南的模样并印刷在邮票上(图 11-3), 司南的握柄应该为该磁体的 \_\_\_\_\_(选填“N”或“S”)极。古代指南针在 \_\_\_\_\_ 中被普遍使用。

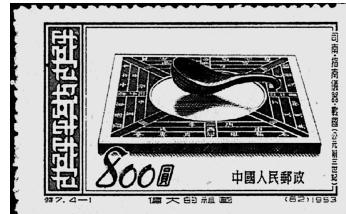


图 11-3

6. 图 11-4(a) 和 (b) 分别为条形磁体和蹄形磁体的两个磁极, 磁体旁小磁针静止时所指的方向如图所示。在图中画出磁感线的方向, 并标出磁体的 N、S 极。

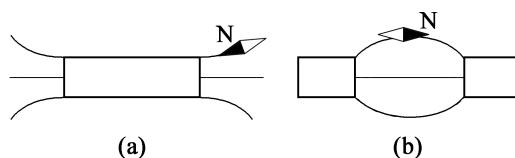


图 11-4

7. 两条形磁体之间的磁感线方向如图 11-5 所示, 则右边条形磁体 2 的 A 端为 \_\_\_\_\_ 极。小磁针静止时, 其 B 端为 \_\_\_\_\_ 极。

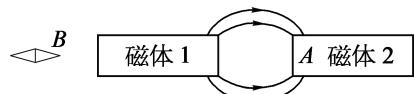


图 11-5

8. 根据如图 11-6 所示的磁感线标出磁体的 N、S 极。

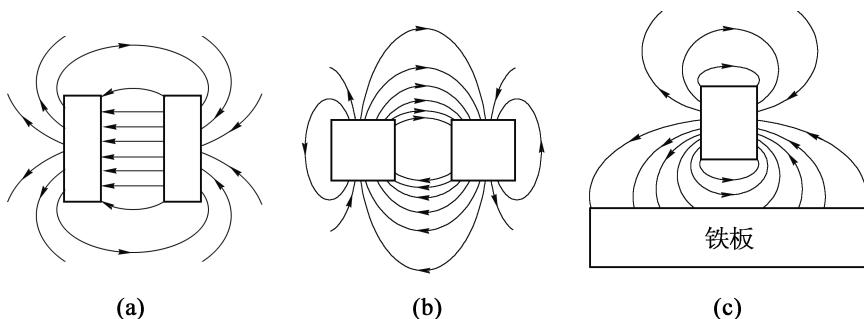


图 11-6



### 点拨与评价



## 第二节 电流的磁场 磁感应强度

### 订正与反思

1. 电流周围的磁场方向可以用右手螺旋定则来判定：通电长直导线中的电流方向用\_\_\_\_\_表示，周围磁感线方向就由\_\_\_\_\_表示；环形电流和通电螺线管的电流方向用\_\_\_\_\_表示，大拇指方向就是\_\_\_\_\_的方向。
2. 如图 11-7 所示，在三维直角坐标系中，由于一束带电粒子沿某坐标轴的运动，使  $x$  轴上的  $P$  点产生的磁场方向沿  $y$  轴负方向。若该粒子带正电，则粒子是沿\_\_\_\_\_轴向\_\_\_\_\_方向运动；若该粒子带负电，则粒子是沿\_\_\_\_\_轴向\_\_\_\_\_方向运动。
3. 有一种假说，认为地磁场是由于地球自转形成的大地环流，即一种特殊的电流所产生的。如果按照这一假说，大地环流的方向是\_\_\_\_\_（选填“从东向西”“从西向东”“从南向北”或“从北向南”）绕行的。
4. 为了避免电磁起重机的线圈突然断电使被吸的铁块下落引起事故，设计了一种用蹄形永磁体制成的电磁起重机，它在切断线圈电流时能将铁块吸住，接通线圈电流时铁块便能脱落。当该电磁起重机的线圈接通电流后，通过线圈的电流产生的磁场与蹄形永磁体原来的磁场方向\_\_\_\_\_（选填“相同”或“相反”）。若蹄形永磁体的左端为 N 极，则根据蹄形永磁体两臂所绕线圈的绕向，如图 11-8 所示，可断定 A 端为电源的\_\_\_\_\_（选填“正”或“负”）极。
5. 为了判断电源的正负极，将一卷捆扎在一起且绕向相同的电线连在该电源的两个电极上，如图 11-9 所示。若发现放在一旁的小磁针此时 N 极指向下方，试判断电源的哪一端为正极？你判断的依据是什么？

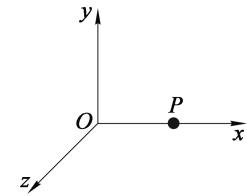


图 11-7

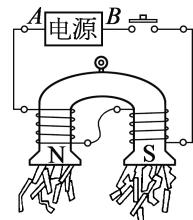


图 11-8

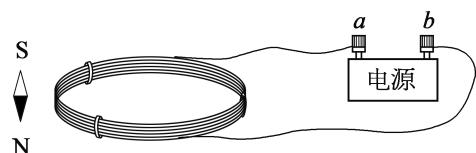


图 11-9

6. 如图 11-10 中虚线轨迹所示,一束带电粒子沿水平方向飞过小磁针的上方。当带电粒子飞过时,小磁针的 N 极转向纸外,S 极转向纸内,则这束带电粒子可能是水平向 \_\_\_\_\_ 飞行的负离子,也可能是水平向 \_\_\_\_\_ 飞行的正离子。(均选填“左”或“右”)



图 11-10

7. 磁感应强度是描述 \_\_\_\_\_ 的物理量,  $B = \frac{F}{Il}$  中的  $F$  是 \_\_\_\_\_,  $I$  是 \_\_\_\_\_,  $l$  是 \_\_\_\_\_。磁感应强度的单位是 \_\_\_\_\_。
8. 一根长为 10 cm 的直导线放在磁感应强度为 0.4 T 的匀强磁场中, 导线与磁场方向垂直。当导线中通入的电流  $I =$  \_\_\_\_\_ A 时, 测得该导线受到的磁场力大小为  $1.0 \times 10^{-3}$  N; 若将导线中的电流减为 0.010 A, 则该导线受到的磁场力大小为 \_\_\_\_\_ N。
9. 一根长为 20 cm 的通电导线放在匀强磁场中, 导线中的电流为 0.05 A, 导线与磁场方向垂直, 若它受到的磁场力大小为  $2 \times 10^{-3}$  N, 则磁感应强度为 \_\_\_\_\_ T; 若将导线中的电流增大为原来的 2 倍, 其他条件不变, 则通电导线受到的磁场力变为原来的 \_\_\_\_\_ 倍。



### 点拨与评价



### 第三节 磁通量 电磁感应现象

#### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

- 在国际单位制中,磁感应强度的单位用基本单位表示是\_\_\_\_\_,磁通量的单位用基本单位表示是\_\_\_\_\_。
- 在匀强磁场中垂直于磁场方向放置一个边长为 $2 \times 10^{-2}$  m 的正方形线框,穿过线框平面的磁通量为 $3 \times 10^{-5}$  Wb,则该处磁感应强度为\_\_\_\_\_ T;若将正方形线框的边长减小为原来的二分之一,其他条件不变,则穿过线框平面的磁通量为\_\_\_\_\_ Wb。
- 如图 11-11 所示,无限长通电直导线 MN 与一圆形线圈置于同一竖直平面内,ab 和 cd 分别是圆形线圈的水平直径和竖直直径,O 为圆心。当线圈沿 ab 方向向右平移时,穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_;当线圈沿 cd 方向向下平移时,穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_;当线圈沿垂直纸面方向向外平移时,穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_;当线圈以 ab 为轴,从右向左看顺时针转过 $90^\circ$ 的过程中,穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_。  
(均选填“增大”“不变”或“减小”)
- 如图 11-12 所示,设边界为圆形、磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直穿过半径分别为 r 和 R( $R > r$ )的同心圆形线圈 a 和 b,磁场的方向和分布区域如图(a)、(b)、(c)所示,则图(a)中穿过线圈 b 的磁通量为\_\_\_\_\_;图(b)中穿过线圈 b 的磁通量为\_\_\_\_\_;图(c)中穿过线圈 b 的磁通量为\_\_\_\_\_。

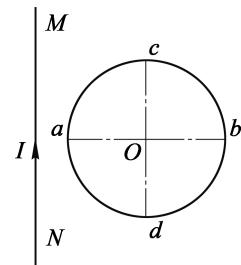


图 11-11

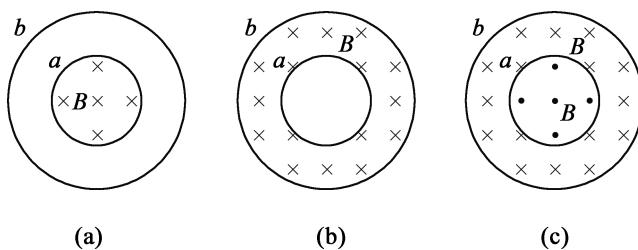


图 11-12

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

5. 如图 11-13 所示,  $a$ 、 $b$  和  $c$  三个形状完全相同的矩形绝缘线框与通电直导线在同一平面内, 其中  $a$  关于导线左右对称,  $b$  和  $c$  的右侧平齐, 则三个线框中磁通量最大的是\_\_\_\_\_; 如果通过直导线的电流增大, 则三个线框中磁通量变化量最小的是\_\_\_\_\_。

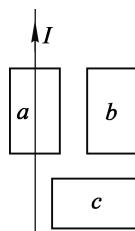


图 11-13

6. 如图 11-14 所示, 在足够大且磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 一面积为  $S$  的线框垂直于磁场放置。在线框以  $bc$  边为轴顺时针转过  $180^\circ$  的过程中, 穿过该线框的磁通量绝对值的变化情况是\_\_\_\_\_; 若以磁感线穿过初始位置线框的磁通量为正, 则在线框从初始位置转过  $180^\circ$  的过程中, 穿过该线框的磁通量变化量为\_\_\_\_\_。

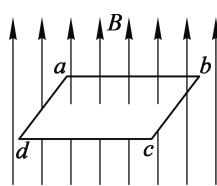


图 11-14

7. 如图 11-15 所示, 通有稳恒电流的螺线管竖直放置, 闭合铜环沿螺线管的轴线下落, 在下落过程中, 环面始终保持水平。位置 2 处于螺线管的中心, 位置 1、3 与位置 2 等距离, 则铜环从位置 1 下落到位置 3 的过程中是否产生感应电流? 试说明理由。

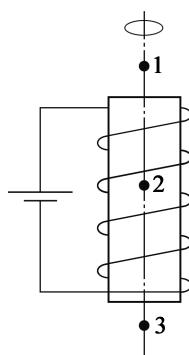


图 11-15

8. 图 11-16 为研究“微弱磁通量变化时的感应电流”装置的示意图。当线圈平面水平放置, 绕南北方向的轴线转动时, 线圈中\_\_\_\_\_感应电流。当线圈平面水平放置, 绕东西方向的轴线转动时, 线圈中\_\_\_\_\_感应电流。(均选填“有”或“无”)

线圈  $A$  平面竖直放置、初始位置与南北方向平行; 线圈  $B$  平面竖直放置、初始位置与东西方向平行。两线圈都从初始位置起绕竖直轴转动, 刚开始转动时显示的感应电流较大的是\_\_\_\_\_ (选填“线圈  $A$ ”或“线圈  $B$ ”)。

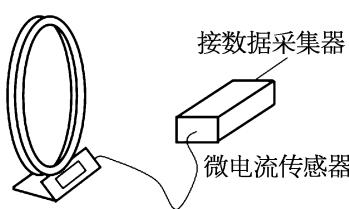


图 11-16

### ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

9. 如图 11-17 所示, 将一个金属线环在匀强磁场中捏成一个“8”字形(上、下两个圆半径相等), 在这过程中, 是否有感应电流产生? 为什么?

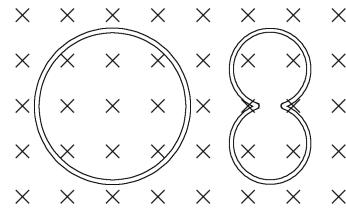


图 11-17

- \* 10. 如图 11-18 所示, 边长为  $l$  的正方形金属线框  $abcd$  的一半处于匀强磁场中, 其  $ab$  边与磁场区域的右边界平行, 线框平面与磁场方向垂直, 磁感应强度为  $B$ 。此时, 穿过线框的磁通量为 \_\_\_\_\_. 若线框绕  $ab$  转动, 角速度为  $2\pi$  rad/s, 在转过  $90^\circ$  的过程中, 线框中有感应电流的时间为 \_\_\_\_\_ s。

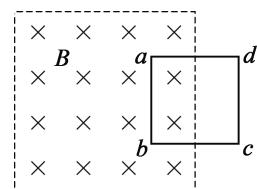


图 11-18



### 点拨与评价



## 第四节 电磁场与电磁波

- 广播电台和电视台都是利用电磁波来发送信号。电磁波在空气中的传播速度约为\_\_\_\_\_m/s。无线电波属于电磁波，光\_\_\_\_\_（选填“属于”或“不属于”）电磁波。
- 通过智能手机的摄像头扫描二维码可快速获取网络信息。手机摄像头相当于一个凸透镜，利用光电元件将检测到的\_\_\_\_\_（选填“光信号”或“声信号”）转换成电信号，再将电信号通过模拟数字转换器转化为数字信号传输到手机内置处理器处理，手机是通过\_\_\_\_\_（选填“超声波”或“电磁波”）来传递信息的。
- 爱因斯坦提出了关于光的性质的\_\_\_\_\_说，指出空间传播的光能量是\_\_\_\_\_的，每一份叫做一个\_\_\_\_\_，成功地解释了\_\_\_\_\_现象。
- 麦克斯韦电磁理论提出：\_\_\_\_\_，从而形成\_\_\_\_\_，从而形成电磁波。任何电磁波在真空中的传播速度都等于\_\_\_\_\_。
- 电磁波的应用非常广泛，电磁波家族成员很多，有无线电波、红外线、可见光、紫外线、X射线、 $\gamma$ 射线等，电视机的遥控器是利用\_\_\_\_\_工作的；军事上雷达利用电磁波可以探测飞机的踪迹，某雷达从发出电磁波到接收由飞机反射回的电磁波的时间为 $8 \times 10^{-4}$  s，则飞机与雷达的距离为\_\_\_\_\_km（光速为 $3.0 \times 10^5$  km/s）。

### 订正与反思

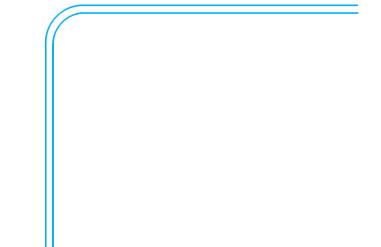


### 点拨与评价





## 小结与感悟



## 第十二章 能源与可持续发展

### 第一节 能源及其应用

1. 下述能源中,由太阳能转化而来的是( )。

- A. 核能
- B. 生物质能
- C. 潮汐能
- D. 地热能

2. 目前核电站利用的核反应是( )。

- A. 裂变,核燃料为铀
- B. 聚变,核燃烧为铀
- C. 裂变,核燃烧为氘
- D. 聚变,核燃料为氘

3. 下列关于能源的说法中,正确的是( )。

- A. 二次能源是指可重复利用的能源
- B. 新能源是指新开采的能源
- C. 一次能源是直接来自自然界的能源
- D. 石油是二次能源

4. 太阳能是最清洁的新能源。为了环境保护,我们要大力开发像太阳能这样的新能源而减少使用像煤炭这样的常规能源。  
请将下列能源分类,把相应编号填入表格:

- ① 风能
- ② 核能
- ③ 石油
- ④ 潮汐能
- ⑤ 地热能
- ⑥ 天然气

| 类 型  | 编 号 |
|------|-----|
| 常规能源 |     |
| 新能源  |     |

5. 2010 年上海世博会中的中国馆、世博中心和主题馆等场馆大规模应用了太阳能技术,太阳能利用规模达到了历届世博会之最,总发电装机容量达到  $4.6 \times 10^3$  kW。设太阳能电池板

#### 订正与反思

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

的发电效率为 18%，已知地球表面每平方米接收太阳能的平均辐射功率为 1.353 kW，那么上海世博会所使用的太阳能电池板的总面积为 \_\_\_\_\_  $\text{m}^2$ 。

6. 某原子弹爆炸时放出的能量相当于  $2 \times 10^4$  t TNT 炸药可释放的能量，约为  $8.36 \times 10^{13}$  J。一个铀 235 核裂变时释放的核能约 200 MeV(eV 是能量单位，称为“电子伏”， $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ ， $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$ )。试问：该原子弹爆炸时约有多少个铀 235 核发生了裂变？



## 点拨与评价



## 第二节 能量的转化

1. 在自然界发生的种种变化中,能量的总量虽保持不变(守恒),但如果其他形式的能量通过摩擦、碰撞、燃烧等过程转化成内能,其能量\_\_\_\_\_的价值就会变小。

2. 写出下列物理现象中能量的转化情况:

(1) 两小球相互碰撞后黏合在一起不动,是\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能。

(2) 热机气缸内的气体推动活塞运动,是\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能。

(3) 给盛水的容器内的电阻丝通电,水温升高,是\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能。

(4) 用酒精灯加热水,是\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能。

3. 下列说法中正确的是( )。

A. 能量耗散表明,能量的总量并不守恒

B. 随着科技的发展,能量是可以凭空产生的

C. 随着科技的发展,永动机是可以制成的

D. 某种形式的能量减少,一定有其他形式的能量增加,能量的总量保持不变

4. 各种形式的能量都不是孤立的,能量在一定条件下发生转化,且能量的转化是有方向的。图 12-1 中按能量转化的顺序排列正确的是( )。



① 树林



② 太阳



③ 燃煤电厂



④ 空调

图 12-1

~~~~~ 订正与反思 ~~~~

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

A. ①②③④    B. ②③④①    C. ②①③④    D. ①③②④

5. 能源的开发利用过程实质上就是能量的转化和转移的过程。图 12-2 中用箭头标出了各种能量之间通过不同装置转化的过程,请填写数字序号处所对应的装置名称。

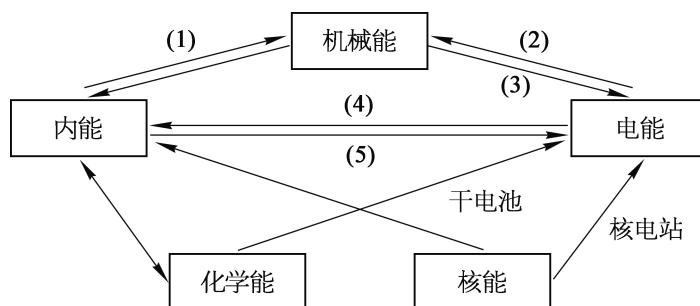


图 12-2

(1) \_\_\_\_\_; (2) \_\_\_\_\_; (3) \_\_\_\_\_; (4) \_\_\_\_\_;  
(5) \_\_\_\_\_。

6. 一个摆球在空气中摆动,其摆动的幅度越来越小,最后完全停止摆动。以下是两位同学关于此过程的描述,试予以评价。

- (1) 摆球的能量正在逐渐消失。  
(2) 由于可以使摆球恢复摆动,所以这是一个可逆过程。



## 点拨与评价



## 第三节 能源与环境

1. 环境污染严重影响人们的生活和社会经济发展。下列做法中能改善空气质量的是( )。
  - A. 以煤等燃料作为主要生活燃料
  - B. 利用太阳能、风能和地热能等能源替代化石能源
  - C. 鼓励私人购买和使用燃油汽车
  - D. 用柴油车代替汽油车
- 2.“绿色、环保、低碳”是当今世界各国普遍关心的议题，其中“低碳”要求我们节约及高效利用化石能源。关于能源与能量，下列说法中正确的是( )。
  - A. 能量被使用后就消失了，所以要节约能源
  - B. 自然界中石油、煤炭等能源可供人类长久使用
  - C. 人类应多开发与利用风能、太阳能等新型能源
  - D. 人类不断地开发和利用新的能源，所以能量可以被创造
3. 下列不属于火力发电厂的污染的是( )。
  - A. 排放导致温室效应的气体
  - B. 废渣污染水土
  - C. 酸雨
  - D. 破坏大气臭氧层
4. 可燃冰是固体状态的天然气，深埋于海底和陆地永久冻土层中，是极具发展潜力的新能源，属于\_\_\_\_\_（选填“可再生”或“不可再生”）能源。若 $1\text{ m}^3$ 可燃冰完全燃烧放出的热量为 $6.56 \times 10^9\text{ J}$ ，而 $1\text{ m}^3$ 天然气完全燃烧放出的热量为 $4 \times 10^7\text{ J}$ ，则 $1\text{ m}^3$ 可燃冰完全燃烧放出的热量与\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ 天然气完全燃烧放出的热量相等。
5. 垃圾分类引领着低碳生活新时尚。请收集相关资料，从能源利用的角度说说上海是如何分类处理干垃圾与湿垃圾的。

### 订正与反思

## ~~~~~ 订正与反思 ~~~~

6. 国家制定了越来越严格的汽车尾气排放标准,国六排放标准在2020年开始全面实施。试调查我国汽车污染物排放标准的变化。



## 点拨与评价



## 小结与感悟

# 说      明

本书根据教育部颁布的《普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)》和高中物理教科书编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予使用。

编写过程中,上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会专家工作委员会、上海市教育委员会教学研究室、上海市课程方案教育教学研究基地、上海市心理教育教学研究基地、上海市基础教育教材建设研究基地、上海市物理教育教学研究基地(上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地)及基地所在单位复旦大学给予了大力支持。马世红、王祖源、陆昉、陈树德、蒋平、冀敏在本书编写的各个阶段审阅了书稿。在此一并表示感谢!

欢迎广大师生来电来函指出书中的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:021-64848025。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



普通高中教科书

物理练习部分

必修 第三册

上海科学技术出版社

经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予使用 准用号 II - GB - 2021035



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-5684-0



9 787547 856840 >

定价：4.25 元