



九 年 义 务 教 育 课 本

物理

练习部分 (试用本)

九年级 第二学期

学校 _____

班级 _____

姓名 _____

学号 _____



上海教育出版社

Preface

前 言

本练习按照上海二期课改的精神，以《上海市中学物理课程标准（试行稿）》和《九年义务教育课本物理九年级第二学期（试用本）》为依据，在原练习部分的基础上改编而成，适合九年级学生使用。

本练习在结构上分为两部分：例题解析、基本练习。

例题解析 选取本节的核心知识或难点内容编制的典型示例。它提供的分析和解答过程清晰明确，详细具体，可以帮助你解疑释惑，熟悉物理习题求解的一般思路。

基本练习 每节内容根据课时安排和要求差异提供了难度适中、数量恰当的练习题。练习题从思维能力要求的角度进行了分层，你可以根据自己的实际情况选做。

（1）基础题。较容易，主要用于巩固、理解物理概念和物理规律，熟悉探究过程及方法；全体学生都应该会做。

（2）中等题。难度适中，用“★”号标记，主要是物理规律的初步应用；大部分同学应该在完全弄懂基础题的条件下独立完成。

（3）较难题。有一定难度，用“★★”号标记，主要是物理规律较复杂的综合应用，对思维和计算的要求较高；学有余力的同学可以借此挑战自我，体验成功的乐趣。

本练习还包括属于选学内容的拓展型课程知识，用“*”号进行了标记，你可以根据学校的教学实际和个人兴趣自由选做。

此外，本练习还设计了五类特色题，包括“生活与物理”“实验与制作”“课题与实践”“阅读与理解”“参观与调研”，它们都用图标进行了标记。



展现物理与生活的紧密联系，能够让你体会到生活中处处存在着物理。



简单易行的小实验、小制作，能够帮助你加强对物理概念和物理规律、物理定律的理解。



探索性和实践性比较强的课题，你需要花费较长的时间实践后才能完成。



阅读与物理相关的材料后，你需要认真完成相应的练习或任务。



参观一些蕴含丰富物理知识的博物馆等场所后，你需要完成相应的调研报告。

以上这几类习题通常具有一定的开放性，解答需要花费较长的时间，有时还需要同学间的协作。这些习题看似不能直接巩固知识，但却可以拓宽你的视野，活跃你的思维，培养你的创新实践能力。你可要认真做好它们呀！

在使用本书过程中，如果遇到问题和疑惑，你可以把它们记录在最后的“问题与质疑”框中，并尽快向老师或同学求助！

Contents

目 录



第八章 电能与磁

| | |
|----------------------|----|
| 8.1 电功率 | 2 |
| 8.2 电流的磁场 | 10 |
| 8.3 电能的获得和输送 | 16 |
| 8.4 无线电波和无线电通信 | 20 |



第九章 从原子到星系

| | |
|--------------------|----|
| 9.1 原子 | 26 |
| 9.2 地球 太阳系 | 29 |
| *9.3 银河系 宇宙 | 34 |
| 9.4 能量的转化和守恒 | 36 |



第八章

电能与磁



8.1

电 功 率

例题解析

例 1 学校每间教室里有 16 盏标有“220V 36W”字样的日光灯。

- (1) 求该规格日光灯的额定电流。
- (2) 若每天需照明 5 小时, 求每间教室每月照明消耗的电能和所需的电费(按 22 天计, 每度电价为 0.641 元)。

► 分析与解

通常用电器铭牌上标注的是用电器的额定电压、额定电流或额定功率, 而且学校照明用日光灯都是在 220 伏电压下工作的。

- (1) 由电功率的公式 $P=UI$ 可得, 这种规格日光灯的额定电流

$$I = \frac{P}{U} = \frac{36 \text{ 瓦}}{220 \text{ 伏}} \approx 0.16 \text{ 安。}$$

- (2) 一盏日光灯的功率为 36 瓦 =0.036 千瓦。

每间教室每月照明消耗的电能

$$W = Pt = (0.036 \times 16) \text{ 千瓦} \times (5 \times 22) \text{ 时} = 63.36 \text{ 千瓦时(度)}。$$

每间教室每月照明所需的电费为

$$63.36 \text{ 度} \times 0.641 \text{ 元/度} \approx 40.61 \text{ 元。}$$

例 2 在图 8-1-1 所示的电路中, 电源电压为 6 伏, 且保持不变, 电阻 R_1 为 10 欧, R_2 为 20 欧。闭合开关 S 后, 求:

- (1) 电阻 R_1 消耗的电功率 P_1 。
- (2) 电阻 R_1 与 R_2 分别消耗的电功率 P_1 与 P_2 的比值。

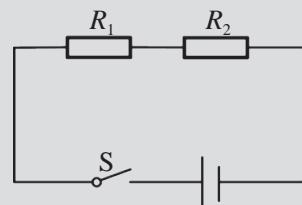


图 8-1-1

► 分析与解

(1) 解法一 电路中的电流为 $I = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ 伏}}{10 \text{ 欧} + 20 \text{ 欧}} = 0.2 \text{ 安}$ ；

电阻 R_1 两端的电压为 $U_1 = I_1 R_1 = 0.2 \text{ 安} \times 10 \text{ 欧} = 2 \text{ 伏}$ ；

此时电阻 R_1 消耗的电功率

$$P_1 = U_1 I_1 = 2 \text{ 伏} \times 0.2 \text{ 安} = 0.4 \text{ 瓦}。$$

解法二 电路中的电流为 $I = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ 伏}}{10 \text{ 欧} + 20 \text{ 欧}} = 0.2 \text{ 安}$ ，此时电阻 R_1 消耗的电功率

$$P_1 = U_1 I_1 = I_1^2 R_1 = (0.2 \text{ 安})^2 \times 10 \text{ 欧} = 0.4 \text{ 瓦}。$$

解法三 电路中的电流为 $I = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ 伏}}{10 \text{ 欧} + 20 \text{ 欧}} = 0.2 \text{ 安}$ ；

电阻 R_1 两端的电压为 $U_1 = I_1 R_1 = 0.2 \text{ 安} \times 10 \text{ 欧} = 2 \text{ 伏}$ ，此时电阻 R_1 消耗的电功率

$$P_1 = U_1 I_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{(2 \text{ 伏})^2}{10 \text{ 欧}} = 0.4 \text{ 瓦}。$$

说明：三种解法的共同点是将欧姆定律与电功率公式相结合。

(2) 电阻 R_1 和 R_2 串联， $I_1=I_2$ ， $P_1=U_1I_1=I_1^2R_1$ ， $P_2=U_2I_2=I_2^2R_2$ ；

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1^2 R_1}{I_2^2 R_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}。$$

说明：因为串联电路中电流是相同的，所以电功率之比等于电阻之比。

基本练习

(一)

1. 电流做功的过程，实际上就是 _____ 能转化为 _____ 能的过程，电流做了多少功就消耗多少 _____. 如图 8-1-2 所示，请分别指出各种用电器正常工作时电能主要转化为什么形式的能：(1) _____；(2) _____；(3) _____。



(1) 电饭煲



(2) 电风扇



(3) 电灯

图 8-1-2

2. 在图8-1-3所示的电路中,电源电压为6伏,且保持不变,电阻 R_1 的阻值为10欧。闭合开关S后,电流表的示数为1安。求:

(1) 通电10秒,电流所做的功W。

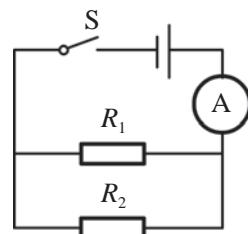


图8-1-3

(2) 电阻 R_2 消耗的电功率 P_2 。

*3. 图8-1-4为某型号手机内置电池的部分主要参数,图中3 000 mAh表示3 000毫安时(毫安时是电荷量的单位,3 000毫安时是该电池电荷量充满时的理论值)。若该型号手机

| 电池型号 | 电池容量 | 额定电压 |
|-------|-----------|------|
| × × × | 3 000 mAh | 3.8V |

图8-1-4

的待机时间约为5天,根据所给信息计算,该手机在待机时间内耗电的平均功率约为_____瓦。

*4. 如图8-1-5(a)所示,电炉是实验室常用的加热设备,图8-1-5(b)中甲、乙是两根材料相同的电炉丝(耐高温的电阻丝)。当把甲、乙两根电炉丝并联接入220伏电路工作时,关于它们加热的快慢程度,下列说法中正确的是 ()



(a)



(b)

图8-1-5

- A. 甲加热快。
- B. 乙加热快。
- C. 甲、乙加热一样快。
- D. 无法判断哪一根加热快。

*5. 图8-1-6(a)是家用电灭蚊器,它的发热部分(相当于一个电阻)使用了PTC发热材料,其电阻值随温度变化的规律如图8-1-6(b)所示,工作电压为220伏。

(1) 当发热体的温度为60℃时,此时电功率为_____瓦。

(2) 当发热体的温度继续上升时,电灭蚊器发热部分的电阻会_____;它消耗的电功率会_____.(均选填“增大”“不变”或“减小”)

(3) PTC 元件的最大电功率为 _____ 瓦。

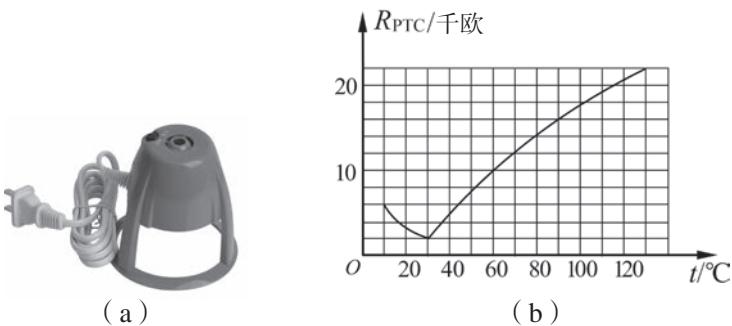


图 8-1-6

(二)

6. “测定小灯泡的电功率”实验的原理是 _____，实验中需要测量的物理量是：_____、_____。

7. 为了测定标有“2.5V”字样小灯泡的电功率，请在方框中画出实验电路图，并从图 8-1-7 所示器材中选择需要的实验器材：_____（填序号）。

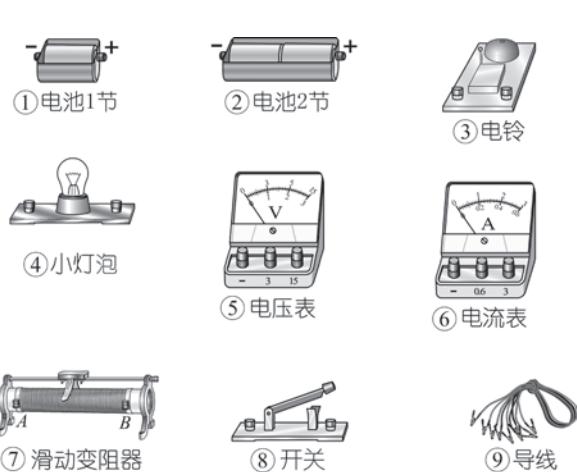


图 8-1-7

*8. 小李同学做“测定小灯泡的电功率”的实验，得到了如下表所示的电压 U 和电流 I 的数据，小灯泡的额定电压为 2.5 伏。

(1) 小灯泡的额定功率为 _____ 瓦。

(2) 分析表中的数据，你能得出结论：

_____。

(3) 有同学建议用表格中多次测量的平均值作为小灯泡的额定功率, 这种做法是_____的(选填“正确”或“错误”)。

| 次数 | 电压表示数 / 伏 | 电流表示数 / 安 | 小灯泡的亮度 |
|----|-----------|-----------|--------|
| 1 | 0.5 | 0.06 | 不发光 |
| 2 | 1.0 | 0.10 | 很暗 |
| 3 | 1.5 | 0.14 | 较暗 |
| 4 | 1.8 | 0.16 | 较亮 |
| 5 | 2.5 | 0.20 | 正常发光 |
| 6 | 2.8 | 0.22 | 很亮 |

**9. 小李同学做“测定小灯泡的电功率”实验, 所用电源电压为3伏, 且保持不变, 小灯泡的额定电压为2.5伏。

(1) 他连接的电路如图8-1-8所示, 图中有一根导线尚未连接, 请用笔画线代替导线在图中正确连接, 连接后要求滑片向左移动时, 灯变亮。

(2) 闭合开关进行实验, 他移动滑动变阻器的滑片, 测得一组实验数据: 电压表的示数为2伏,

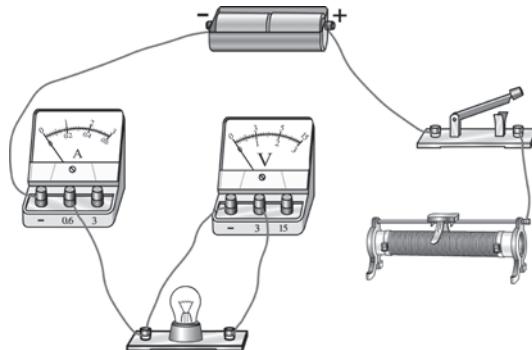


图8-1-8

电流表的示数为0.2安。他利用这组数据计算出小灯的电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{2\text{伏}}{0.2\text{安}} = 10\text{欧}$; 当小灯正常工作时, $U_{\text{额}} = 2.5\text{伏}$, 计算出小灯的额定功率 $P_{\text{额}} = \frac{U_{\text{额}}^2}{R} = \frac{(2.5\text{伏})^2}{10\text{欧}} = 0.625\text{瓦}$ 。小李同学的这种做法正确吗? 为什么?

*10. 请同学们回顾7.3节中的“用电流表、电压表测电阻”实验, 并与“测定小灯泡的电功率”实验作对比, 两个实验中都需要测量的物理量是_____; 在“用电流表、电压表测电阻”实验中滑动变阻器的作用是_____, 在“测定小灯泡的电功率”实验中滑动变阻器的作用是_____。

(三)

11. 电能表是测量 _____ 的仪表。现在上海家庭普遍采用了智能电表，其液晶屏幕采用循环显示方式，用以显示不同的示数。图8-1-9是小李同学家智能电能表显示的部分示数，小李同学家自上月计费日开始至今，平时用电 _____ 千瓦时，谷时用电 _____ 千瓦时，总共用电 _____ 千瓦时。

12. 小李同学家的电能表上标有“5(60)A 220V”字样，则他家电路允许同时接入用电器的总功率为

- A. 220 瓦。 B. 3 300 瓦。 C. 9 900 瓦。 D. 13 200 瓦。

13. 某型号空调（见图8-1-10）的铭牌如右下表所示，若空调每天按额定功率累计工作10小时，则一个月（按30天计）耗电 _____ 千瓦时。



图8-1-10



(a) 上月计费日平时和谷时示数



(b) 当前平时和谷时示数

图8-1-9

()

| 型号 | x x x |
|-----------------------|-------|
| 额定功率 / 瓦 | 3 000 |
| 额定电流 / 安 | 13.6 |
| 额定制冷功量 / 瓦 | 7 000 |
| 额定制热功量 / 瓦 | 7 000 |
| 电压 | 220 伏 |
| 使用面积 / 米 ² | 30~40 |



* 14. 国家自2012年起就决定逐步淘汰普通照明白炽灯，如今家庭照明用具使用的都是节能灯。实验表明，11瓦的节能灯与60瓦的白炽灯发光效果相当，下表是这两种灯的部分参数。请你根据表中数据，通过计算说明使用发光效果相当的节能灯和白炽灯，节能灯在经济上是否具有优势？

| | 白炽灯 | 节能灯 |
|----------|---------|---------|
| 额定电压 / 伏 | 220 | 220 |
| 额定功率 / 瓦 | 60 | 11 |
| 使用寿命 / 时 | 1 000 | 5 000 |
| 每只售价 / 元 | 3 | 30 |
| 每度电费 / 元 | 0.61 | 0.61 |

* 15. (1) 图 8-1-11 是小李同学记录家里一周内的用电情况。

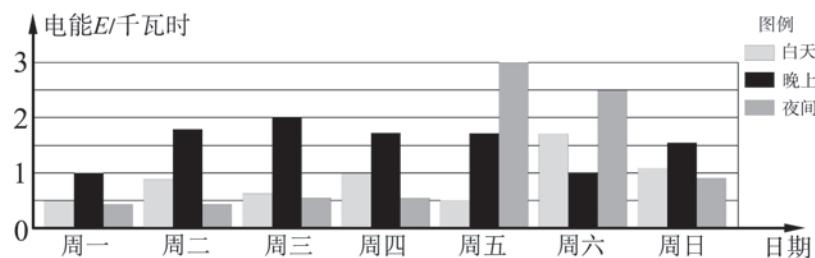


图 8-1-11

(白天时段: 6: 00~18: 00; 晚上时段: 18: 00~22: 00; 夜间时段: 22: 00~次日 6: 00)

请你记录家中一周的用电情况后, 画出该周用电的图表, 并找出用电的高峰时段。请分析用电高峰时段所使用的用电器, 根据上海已实行的分时段电价, 提出合理分时使用用电器的方案, 以降低家庭用电费用。

(2) 每年夏季高温时, 本市居民用电负荷几乎都会达到电网设计的极限。电力专家表示: 在夏季, 若将空调温度设定调高 1℃, 整个上海电网负荷将降低 80 万千瓦。我们身边有很多浪费电能的现象: 家里、办公室内, 灯开得很多、很亮; 夏季空调温度设定很低……



图 8-1-12

请以小组为单位进行调查, 为家庭、学校或其他公共场所的节电提出合理可行的建议。

(四)

*16. 如图8-1-13所示的各种用电器中,利用电流的热效应工作的有_____。(选填序号)



① 电风扇



② 洗衣机



③ 电热油汀



④ 电熨斗

图8-1-13

*17. 将一台“220V 60W”的电风扇、一台“220V 60W”的空气净化器、一条“220V 60W”的电热毯分别接到220伏的电源上。通电后,相同时间内产生热量最多的是 ()

- A. 电热毯。
- B. 空气净化器。
- C. 电风扇。
- D. 一样多。

*18. 小李同学自制了一个“电热驱蚊器”,它的发热元件是一个阻值为 1.0×10^4 欧的电阻。将这个电热驱蚊器接在220伏的电源两端时,1分钟内产生的热量为 _____ 焦。

*19. 图8-1-14为一种红外取暖器,工作时电热丝会发热发红,而连接导线却不热,这是因为 ()

- A. 通过电热丝的电流比通过连接导线的电流大。
- B. 通过电热丝的电流比通过连接导线的电流小。
- C. 电热丝两端的电压比连接导线两端的电压小。
- D. 电热丝的电阻比连接导线的电阻大。

*20. 一台电动机正常工作时,线圈两端的电压为220伏,线圈的电阻为2欧,通过线圈的电流为10安。求这台电动机正常工作时每分钟产生的热量。



图8-1-14

8.2

电流的磁场

例题解析

例 1 如图 8-2-1 所示, 水平桌面上放有两个条形磁铁 A、B, B 固定不动。在 A 从左向右水平移动过程中, A 与 B 之间的作用力 ()

- A. 逐渐减小。
- B. 逐渐增大。
- C. 先减小后增大。
- D. 先增大后减小。

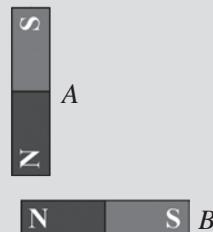


图 8-2-1

► **分析与解** 解答: 正确选项 C。

分析: 条形磁铁的两端磁性最强, 中间最弱。根据同名磁极相互排斥、异名磁极相互吸引的规律可知, 在 A 从左向右逐渐水平移动过程中, 两个条形磁铁之间先排斥, 且斥力逐渐减小; 当移动到 B 中间时, 斥力变为引力; 继续向右移动, 引力逐渐增大。所以 A 与 B 之间的作用力先减小后增大, 故选项 C 正确。

例 2 如图 8-2-2 所示, 闭合开关 S 时, 小磁针的 N 极将 ()

- A. 向右转动。
- B. 向左转动。
- C. 转过 180°。
- D. 不会转动。

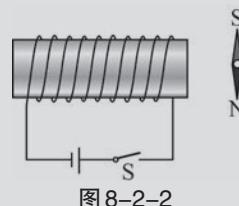


图 8-2-2

► **分析与解** 解答: 正确选项 A。

分析: 首先标出通电螺线管中的电流方向, 然后用右手螺旋定则判断出通电螺线管的右侧为 N 极, 如图 8-2-3 所示。根据磁极间相互作用的规律: 同名磁极互相排斥、异名磁极互相吸引, 可知小磁针的 S 极将指向通电螺线管, 那么, 小磁针的 N 极将向右转动, 故选项 A 正确。

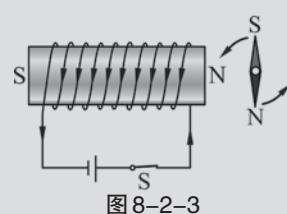


图 8-2-3

基本练习

(一)

1. 根据图 8-2-4 (a)、(b) 中两个磁极间的磁感线, 标出磁极的名称, 并画出放置于图中 A 点和 B 点的小磁针静止时 N 极所指的方向。

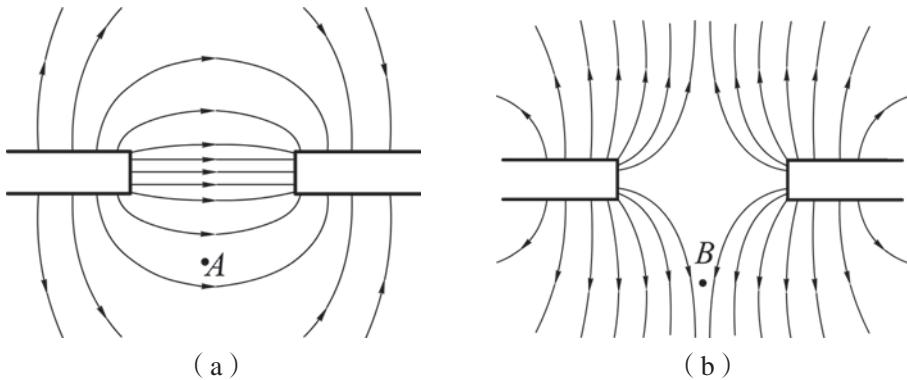


图 8-2-4

2. 图 8-2-5 显示了 a 、 b 、 c 、 d 四个围绕条形磁铁放置的小磁针, 小磁针静止后指向错误的是
A. a 。 B. b 。 C. c 。 D. d 。

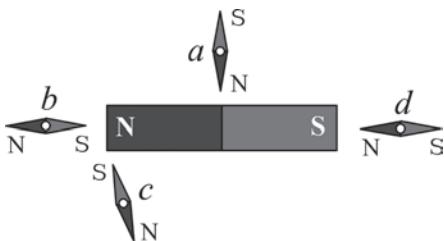


图 8-2-5

生活与物理

3. 悬浮灯泡利用科技将生活和艺术完美融合, 如图 8-2-6 所示。它是利用同名磁极相互 _____ 的原理, 产生了与灯泡重力相平衡的力, 从而使灯泡悬浮于空中静止。

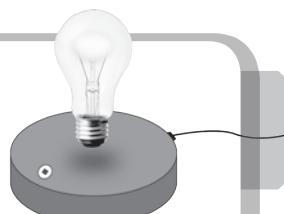


图 8-2-6

4. 如图 8-2-7 所示,生活在南美洲的绿海龟是著名的航海能手,每到产卵季节时,它们就从巴西沿海向坐落在南大西洋的阿森松岛游去。这座小岛全长只有几千米,距巴西约 2 000 多千米,但是绿海龟却能准确无误地远游到达。这是因为绿海龟和信鸽一样体内有某种磁性物质,它们能借助 _____ 辨别方向。利用磁性物质的这一性质,我国古代制成了世界上最早的指南工具——_____。



图 8-2-7

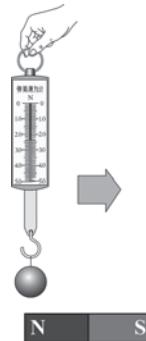


图 8-2-8

*5. 如图 8-2-8 所示,将挂有小铁球的弹簧测力计置于水平放置的条形磁铁上方,当其沿水平方向自左向右缓慢移动时,弹簧测力计的示数将 ()

- A. 不变。
- B. 逐渐变小。
- C. 先变小后变大。
- D. 先变大后变小。

*6. 为了判断一根钢棒是否有磁性,小明进行了如下几组小实验,其中无法判断钢棒是否有磁性的是 ()

- A. 让钢棒靠近铁屑,铁屑被吸引。
- B. 用细线将钢棒吊起来,使它能在水平面内自由转动,静止时总是指南北。
- C. 让小磁针靠近钢棒,钢棒与小磁针相互排斥。
- D. 让小磁针靠近钢棒,钢棒与小磁针相互吸引。

(二)

7. 如图 8-2-9 所示,将一根导线平行置于静止的小磁针上方,当导线通电时,小磁针发生偏转,这说明 _____,这就是著名的 _____ 实验。若改变导线中的电流方向,可以观察到小磁针的偏转方向发生变化,由此可得电流的磁场方向与 _____ 有关。



图 8-2-9

* 8. 为了最方便地判断一段导线中是否有电流通过，在下列各物体中，我们可以选择_____和细棉线进行实验。(选填选项前的字母)

- A. 带电的小泡沫球。 B. 铝棒。 C. 被磁化的缝衣针。

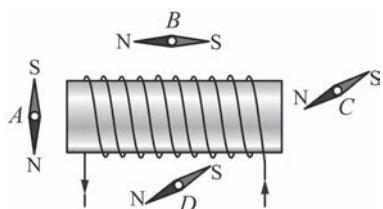


图 8-2-10

9. 如图 8-2-10 所示，通电螺线管周围放置着 4 个能自由转动的小磁针 A、B、C、D，静止后小磁针指向正确的是_____。



* 10. 如图 8-2-11 所示，磁性水雷是最早诞生的一种非触发式水雷。在船厂建造舰艇时，钢板和其他铁块会因经常的敲击而被地球的磁场逐渐磁化，从而具有磁性。舰艇下水后，就会成为一个浮动的大磁体。当舰艇驶入布设有磁性水雷的水域时，磁性水雷上的磁针会由于_____作用而发生转动，接通起爆电路，水雷就会按事先设定的方式爆炸。由于磁性水雷不需要舰艇直接接触碰水雷的雷体，因此可以布设在适当深度的水中。显然，这种磁现象大大提高了水雷的威力和隐蔽性。

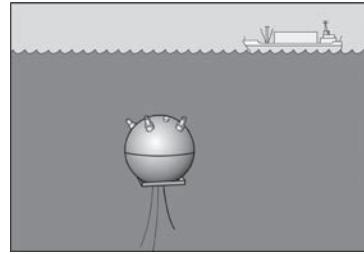


图 8-2-11

(三)

11. 在图 8-2-12 中标出通电螺线管中的电流方向，以及通电螺线管和小磁针的 N、S 极。

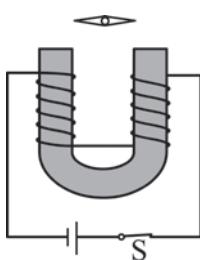
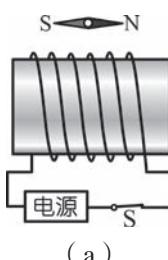
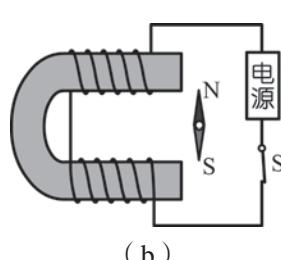


图 8-2-12



(a)



(b)

图 8-2-13

12. 根据小磁针 N、S 极的指向，在图 8-2-13 中标出电源的正、负极。

生活与物理

*13. “闯红灯违规证据模拟器”的电路如图 8-2-14 所示，光控开关接收到红光时会自动闭合，此时压敏电阻若受到汽车的压力，其阻值就会变小，电磁铁的磁性因电路中电流的改变而变 _____（选填“强”或“弱”），当电流变化到一定值时，衔铁与 _____ 接通（选填“触点 1”或“触点 2”），电控照相机开始工作，拍摄违规车辆。

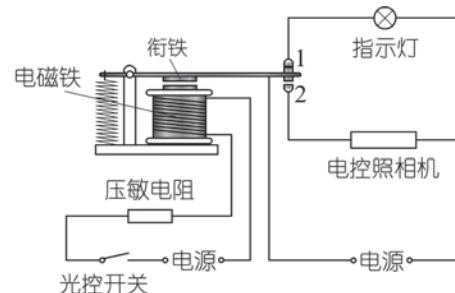


图 8-2-14

生活与物理

* * 14. 图 8-2-15 所示的断电保护装置是一种能控制用电器通断状态的独特开关。当按动按钮时，X 端与 Y 端便连接在一起。

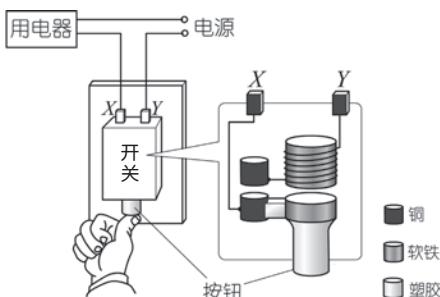


图 8-2-15

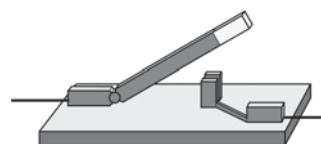


图 8-2-16

(1) 放手后，X 端与 Y 端仍然连接在一起，这是为什么？

(2) 请说明这种开关与图 8-2-16 所示普通开关之间的区别。

** 15. 图 8-2-17 为上海市的磁浮列车。上海市于 2003 年 1 月 4 日正式开始磁浮列车的商业运营，全程 30 千米只需行驶 8 分钟，最高速度可达 430 千米 / 时。

(1) 查阅相关资料说明上海磁浮列车能“浮”起来的原理，并画出示意图。



图 8-2-17

(2) 请说明磁浮列车是如何获得磁性的。

(3) 请同学们到上海磁浮交通科技馆参观，了解磁浮技术和上海磁浮列车发展历史，谈谈自己的体会。

8.3

电能的获得和输送

例题解析

例 虽然电能不需要车装船运就能通过输电线路送到千家万户，但是发电厂到我们的家庭往往相隔数千千米，如图 8-3-1 所示。为了减少电能在输电线路中的损耗，通常采取的办法是 ()

- A. 加大输送电流。
- B. 提高输送电压。
- C. 减小输送电压。
- D. 减小输送功率。

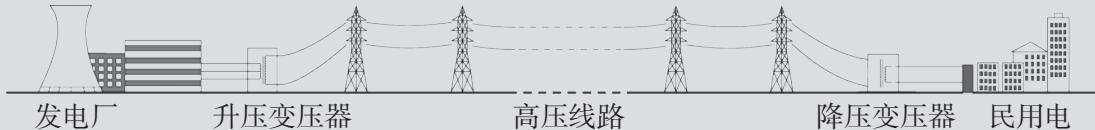


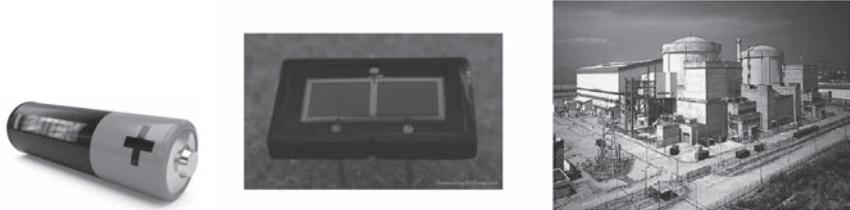
图 8-3-1

▶ 分析与解 答案：正确选项 B。

分析：由于输电线的损耗功率 $P_{\text{损}}=I^2R$ ，一般输电导线的电阻是确定的，所以只能通过减小输电电流来减少损耗。因为发电厂的输出功率是一定的，即 $P=UI$ ，所以要减小输电电流，就必须提高输送电压。因此，选项 B 正确。


基本练习

- 如图 8-3-2 所示，获取电能的途径有多种。例如：图(a)中干电池可以把 _____ 能转化为 _____ 能；图(b)中硅光电池可以把 _____ 能转化为 _____ 能；图(c)中核电站可以把 _____ 能转化为 _____ 能。



(a) 干电池

(b) 硅光电池

(c) 核电站

图 8-3-2

生活与物理

2. 如图 8-3-3 所示, 在家庭应急包中有一种应急灯。在紧急情况下, 若应急灯没电了, 可以通过摇动手柄应急使用。它的工作原理相当于 ()

- A. 发电机。
- B. 电流的磁效应。
- C. 磁极间的相互作用。
- D. 通电螺线管。



图 8-3-3

3. 请在图 8-3-4 中方框内补充完整高压输电的主要过程。

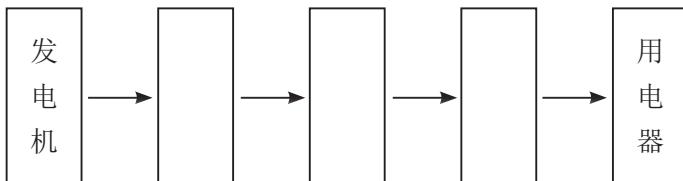
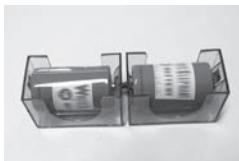


图 8-3-4

实验与制作

4. 模拟电线上的电能损耗

实验器材: 干电池、小灯泡、大卷导线, 如图 8-3-5 所示。



(a)



(b)



(c)

图 8-3-5

实验步骤：

- (1) 如图 8-3-6 所示，选用两节干电池使小灯泡发光。
(2) 如图 8-3-7 所示，在干电池和小灯泡之间接一大卷导线，再观察小灯泡的发光情况，与图 8-3-6 相比，小灯泡的亮度有何变化？

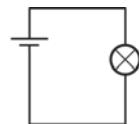


图 8-3-6

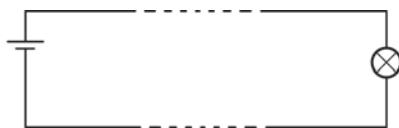


图 8-3-7

- (3) 简要分析这种现象产生的原因。

*5. 三峡电站某机组输出的电功率为 70 万千瓦。

(1) 若输出的电压为 22 万伏，求输电线上的电流。

(2) 若某处与电站间输电线的总电阻为 20 欧，求输电线上损耗的电功率。

(3) 若将电压升高至 50 万伏，问输电线上损耗的电功率将如何变化？

* 6. 自制简易发电机

利用电动机和发光二极管，按照下列步骤制作一个简易发电机。

- (1) 准备一个电动机和一个发光二极管，如图 8-3-8 (a) 所示。
- (2) 把发光二极管焊接在电动机的接线端上，如图 8-3-8 (b) 所示。
- (3) 找一块木片，在木片上钻一个和电动机的转轴大小刚好紧密吻合的孔，如图 8-3-8 (c) 所示。
- (4) 把木片安装在转轴上，且保证转动时不打滑，如图 8-3-8 (d) 所示(木片上可安装一个钉子作为手柄)。
- (5) 如图 8-3-8 (e) 所示，转动木片，发光二极管就会发光，一个简易发电机就制作成功了。

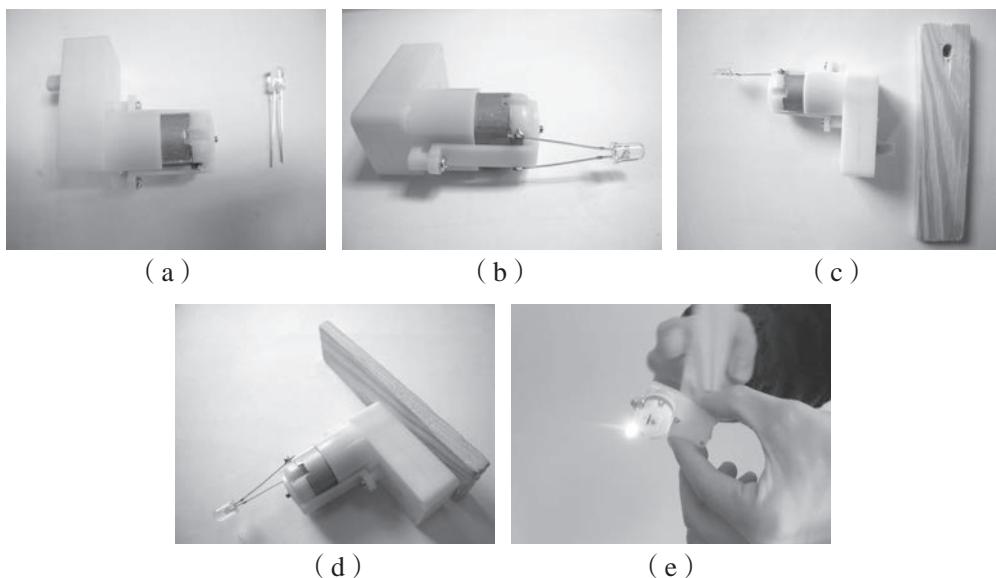


图 8-3-8

无线电波和无线电通信

例题解析

例 如图8-4-1所示,许多长途电话通信是以人造地球同步卫星作中继站的,但是通话时会感到对方的反应有些延迟,比平时市内通话时听到对方的声音要晚一些。造成这种延迟的原因之一是,无线电波在射向卫星和从卫星返回时需要一定的时间。

假设某人造地球同步卫星与地球的距离约为 3.6×10^4 千米(无线电波的传播速度为 3×10^5 千米/秒),请估算一下延迟的时间,并说明打市内电话没有这种延迟的原因。

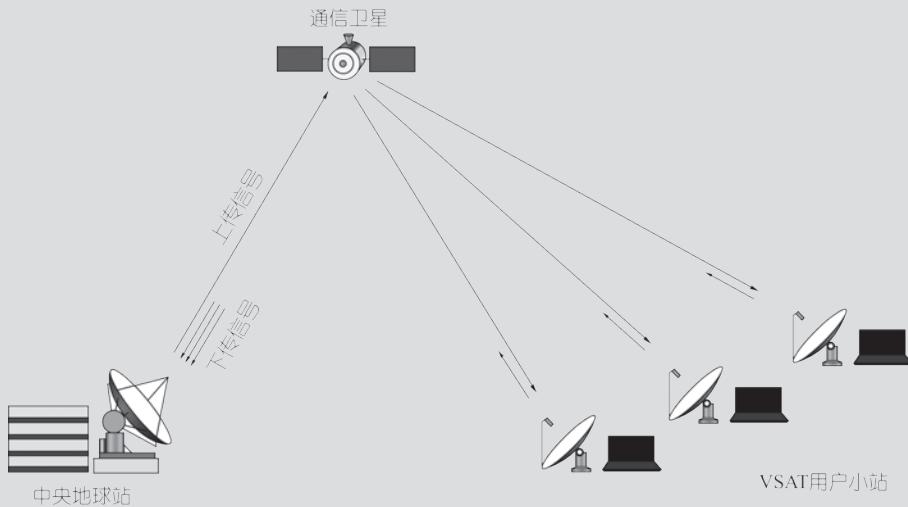


图8-4-1

► 分析与解

无线电波传播的距离约为 $s=3.6 \times 10^4$ 千米 $\times 2=7.2 \times 10^4$ 千米,无线电波的传播速度 $v=3 \times 10^5$ 千米/秒,则延迟时间

$$t=\frac{s}{v}=\frac{7.2 \times 10^4 \text{ 千米}}{3 \times 10^5 \text{ 千米/秒}}=0.24 \text{ 秒}.$$

在市内打电话距离很近(远小于 7.2×10^4 千米),延迟时间极短(远小于0.24秒),所以人感觉不到。

基本练习

1. 无线电波的传播速度与光速相同，等于 _____。如图 8-4-2 所示，在太空中，航天员在太空舱外部工作时，相互之间需通过无线电通信设备进行交谈，说明无线电波的传播 _____ 介质（选填“需要”或“不需要”）。

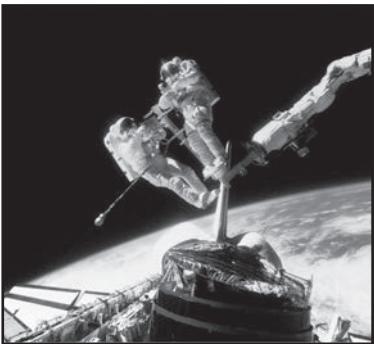


图 8-4-2

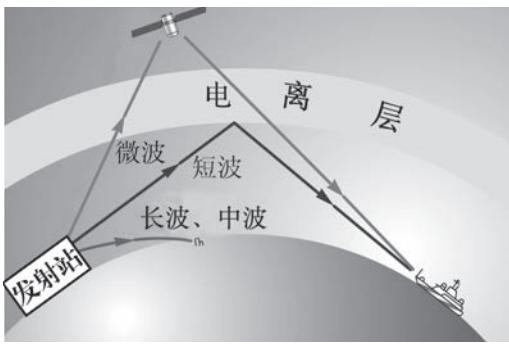


图 8-4-3

2. 如图 8-4-3 所示，无线电波一般分为四个波段，即 _____、_____、_____ 和微波。其中频率最高的是 _____，主要用于无线电广播的是 _____。

- * 3. 我军的防空雷达发现有敌机入侵，立即实施雷达跟踪监视，如图 8-4-4 所示。已知雷达从发射出无线电波到接收到敌机反射回来的无线电波所用的时间为 4×10^{-3} 秒，那么敌机离雷达站的距离约为 _____ 千米。



图 8-4-4



图 8-4-5

- 为了让雷达无法侦察到飞机，人们研制出一种“隐形飞机”，如图 8-4-5 所示。其秘密之一在于，它的表面有一层特殊材料，这种材料能够增强对 _____ 的吸收作用（选填“可见光”“红外线”“无线电波”或“声波”）；秘密之二在于，它的表面制成特殊形状，这种形状能够 _____（选填“减弱”或“增强”）_____ 波反射回雷达设备。

4. 阅读教科书 P.26, 用简图将飞机装运货物的过程与无线电波发送和接收的过程类比, 在括号中填上相对应的过程。

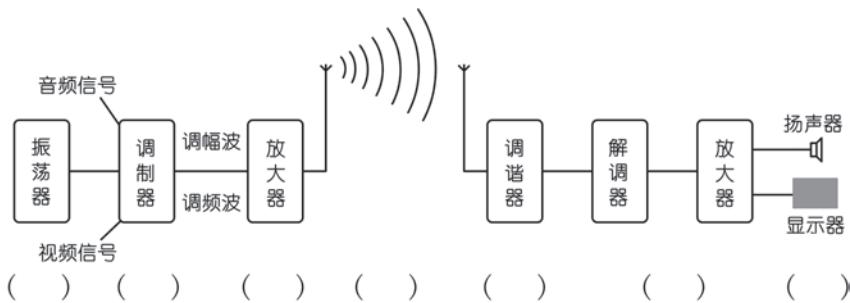


图 8-4-6



* 5. 有一种无线电波频率非常低,一般只能传送三个事先约定好的、好似暗号性质的字母来通讯,而且发送这三个字母每次耗时需要十几分钟以上。但是这种无线电波却可以沿着地球表面传播,且传播比较稳定,不容易受到地面障碍物的影响。此外,它的传播距离相当远,而且还可以穿透几百米的海水向核潜艇发送命令。请结合本节知识判断这是哪一种波段的无线电波,然后通过查阅资料,指出无线电波传递信息量与无线电频率有什么关系。



* 6. 图 8-4-7 是一种家用微波炉。1947 年,第一台微波炉问世。顾名思义,微波炉是用微波来加热的。微波是一种电磁波,这种电磁波很有“个性”,微波一碰到金属就发生反射。但微波可以穿过玻璃、陶瓷、塑料等绝缘材料,且极少消耗能量;而对于含有水分的食物,微波不仅能透过,其能量也会被吸收。微波炉正是利用微波的这些特性制成的。微波炉的外壳用不锈



图 8-4-7

钢等金属材料制成，可以阻挡微波从炉内泄漏出来，以免影响人们的身体健康；装食物的容器则用绝缘材料制成，微波能透过食物，并使食物中的水分子随之运动，剧烈的运动产生了大量的内能，于是食物就“煮”熟了。这就是微波炉加热的原理。

(1) 通过阅读短文，我们知道在微波炉中加热食物应选用 ()

- A. 不锈钢盆子。
- B. 铝盆子。
- C. 玻璃盆子。
- D. 铜制盆子。

(2) 微波在真空中的传播速度为 _____ 米 / 秒，微波 _____ 能量(选填“具有”或“不具有”)。

(3) 为防止微波泄漏对人体造成伤害，微波炉的外壳用不锈钢等金属材料制成。但为了便于观察炉内食物加热的情况，微波炉的炉门用玻璃制成，请仔细观察你家微波炉的玻璃炉门，想一想：它是采用什么方法防止微波泄漏的？



第九章

从原子到星系



例题解析

例 关于原子,下列说法中正确的是 ()

- A. 原子是不可再分的最小颗粒。
- B. 原子是由核子、质子、中子和电子组成的。
- C. 原子核是由核子、质子和中子组成的。
- D. 原子核集中了原子的全部正电荷和几乎全部质量。

► **分析与解** 解答: 正确选项 D。

分析: 原子是由带正电的原子核和核外带负电的电子组成的, 所以选项 A、B 不正确; 原子核是由带正电的质子和不带电的中子组成的, 质子和中子统称为核子, 所以选项 C 不正确。同原子核相比, 核外电子的质量几乎可以忽略不计, 而正电荷全部集中在质子上, 质子又在原子核中, 所以选项 D 正确。


基本练习

- 如图 9-1-1 所示, 我国古代大思想家庄子很早就提出“一尺之棰, 日取其半, 万世不竭”的思想, 这体现了物质 _____ 的哲理。19 世纪末, 英国物理学家汤姆生首先发现原子中存在着带负电的粒子, 他把这种粒子称为 _____, 它的发现打破了原子不可再分的观念。



图 9-1-1

- 原子是由 _____ 和 _____ 组成的, 原子核由带正电的 _____ 和不带电的 _____ 组成。

3. 如图9-1-2所示,卢瑟福把原子结构和太阳系作类比,其中与原子核相对应的是 ()

- A. 太阳。
- B. 地球。
- C. 火星。
- D. 月球。

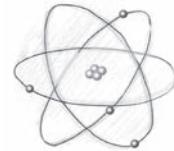
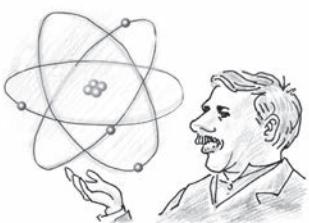


图9-1-2

4. 请将图9-1-3中的三种原子结构模型按照人们对原子结构认识的时间先后顺序进行排列: _____。



①原子行星模型



②葡萄干蛋糕模型



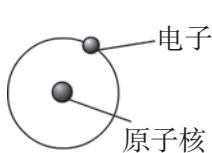
③氦原子的电子云模型

图9-1-3

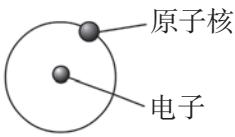
5. 物理学中一个基本的观念是“世界是由物质组成的”。

(1) 古希腊哲学家德谟克利特认为组成物质的颗粒最后是不可再分的,他把这种颗粒称为 _____。

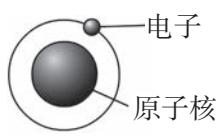
(2) 1909年,著名科学家卢瑟福通过实验提出了原子核式结构模型。图9-1-4中能正确示意原子核式结构的是 ()



A.



B.



C.



D.

图9-1-4

6. 核电站中核反应堆产生的能量来自于铀核的 _____;在灼热的太阳内部,氢原子核不断聚合成质量较大的原子核使核 _____ 不停地进行,从而不断辐射出巨大的光和热,给人类带来光明和温暖。(均选填“裂变”或“聚变”)

* 7. 2011年3月11日，日本东北部海域发生里氏9.0级地震并引发海啸，造成日本福岛第一核电站1—4号机组发生核泄漏事故。2013年10月9日，福岛第一核电站在污染水处理设施作业时，又发生重大事故，造成高浓度污染水大量外泄。这一系列事件再次引起了人们对核电安全性的大讨论。

(1) 你对核能利用的态度是什么？支持还是反对？你的理由是什么？

(2) 自从20世纪50年代第一代核电站的建设开始，现在核电站已经发展到了第几代？每一代各有什么特点？目前我国核电站的分布情况是怎样的，未来的发展规划如何？利用网络查阅资料，制作小报或PPT在班级进行展示交流。

9.2

地球 太阳系

例题解析

例 人类生活在广袤无际的宇宙里，太阳是太阳系中的一颗 _____，人类所在的地球是太阳系中的一颗 _____，月球是 _____。(均选填“恒星”“行星”或“卫星”)

▶ 分析与解 答案：恒星；行星；卫星。

分析：恒星由炽热气体组成，是自身能发光的球状或类球状天体。太阳不断地发出光和热，因此属于恒星。行星通常指自身不能发光，但环绕着恒星运动的天体。地球环绕着太阳运动，所以地球就是一颗行星。卫星是指围绕一颗行星并按闭合轨道做周期性运行的天然天体。月球符合卫星的定义，是地球的卫星。

基本练习

(一)

- 如图9-2-1所示，从太空中观察地球会发现，地球是 _____ 色的球体。一颗直径相当于地球 $\frac{1}{4}$ 的卫星在绕着地球运转，这颗卫星就是 _____。



图9-2-1



图9-2-2

2. 如图9-2-2所示,太阳是一个极其巨大、炽热的气体球,它是离我们最近的一颗恒星。太阳的表面温度高达_____℃,它向太空稳定地辐射_____和_____。

3. 地球是我们的家园,太阳和月球是与人类关系最密切的天体。下列关于太阳、地球和月球的说法中正确的是()

- A. 太阳是一颗行星。
- B. 月球是一颗行星。
- C. 地球自转一周约为24小时。
- D. 月球是一颗会发光的卫星。



4. 图9-2-3是我国新研制的月球探测器(简称“月球车”),其造型奇特,功能强大。

(1) 宽大的双翼是太阳能帆板,可以将_____能转化为_____能,为月球车提供源源不断的动力。

(2) 不怕冷热、轻巧敏捷的月球车装有“岩芯取样器”,能对月面岩石进行研磨并取回研究。你认为制作月球车的材料需要具备哪些物理性质?(至少写出两点)

- ①_____;
- ②_____。

(3) 目前人类发射的探测器正向更远的太空飞去。如果将探测器受到的所有星系的作用力全部忽略,那么探测器会()

- A. 沿原来路径返回。
- B. 沿原方向做匀速直线运动。
- C. 立刻静止。
- D. 沿原方向做减速直线运动。

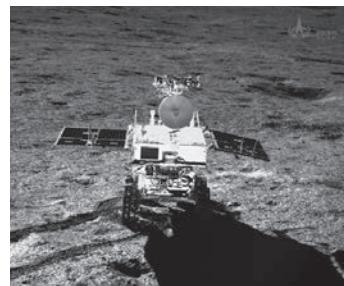


图9-2-3



*5. 模拟“日食”和“月食”现象

在黑暗的房间里,用电灯代表太阳,乒乓球代表月球,皮球代表地球,模拟“日食”和“月食”现象。点亮电灯,放在桌子上,一手持乒乓球,另一手持皮球,使皮球围绕电灯运动,乒乓球围绕皮球运动。观察皮球、乒乓球各自被对方的黑影遮挡的情况,寻找发生“日食”和“月食”时太阳、地球、月球的位置关系,并尝试画出示意图。

(二)

6. 2012年6月6日太空中上演了“金星凌日”，从地球上观测到：金星如一颗小黑痣，从太阳“脸上”慢慢掠过，耗时约6个半小时，如图9-2-4所示。根据我们所学知识可知，“金星凌日”中的两个天体分别属于 ()

- A. 行星、行星。
- B. 行星、恒星。
- C. 恒星、恒星。
- D. 行星、卫星。

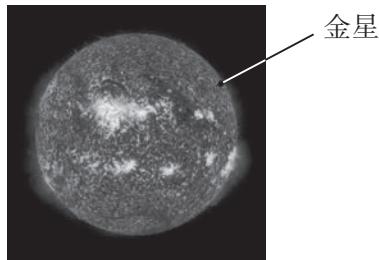


图9-2-4

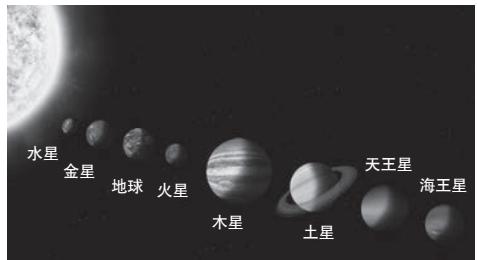


图9-2-5

7. 如图9-2-5所示，太阳系有 _____ 颗行星绕太阳转动，其中最大的是 _____，最奇特的是 _____，最美丽的是 _____，天王星、海王星称为 _____，木星、土星称为 _____。

8. 请根据下表中太阳系八大行星的有关数据回答下列问题。

| | 水星 | 金星 | 地球 | 火星 | 木星 | 土星 | 天王星 | 海王星 |
|-------------------------|-------------------|---------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| 直径约 / 千米 | 5 000 | 12 000 | 12 750 | 7 000 | 140 000 | 120 000 | 52 000 | 50 000 |
| 离日距离 / $\times 10^6$ 千米 | 60 | 108 | 150 | 230 | 780 | 1 400 | 2 900 | 4 500 |
| 绕日周期约 / 年 | 0.25 | 0.6 | 1 | 1.9 | 12 | 29 | 84 | 165 |
| 自转周期约 | 59 天 | 243 天 (逆向) | 23.9 时 | 24.6 时 | 9.8 时 | 10.2 时 | 17.2 时 | 17.8 时 |
| 表面平均温度约 / °C | 向日 400 背日 -160 | 480 | 22 | -23 | -140 | -150 | -180 | -200 |

- (1) 在太阳系八大行星中，体积最小的是 _____ 星，自转速度最快的是 _____ 星。
- (2) 分析表中数据可知：行星离日越 _____，绕日周期越 _____，它们的表面平均温度越 _____。
- (3) 金星的“年”和“日”有什么特别之处？

9. 如图9-2-6所示，当几颗行星几乎处在一条直线上时，人们就称之为“行星连珠”。2011年5月，天空中出现百年一遇的水星、金星、火星、木星、天王星和海王星“六星连珠”天文奇观。由于引力变化不大，没有产生如有些人所说的灾难性事件。

- (1) “六星”按照一定的轨道围绕着_____公转。
(2) 分析下表数据，1千克物体在“六星”表面所受的重力比在地球上所受重力大的行星有_____。

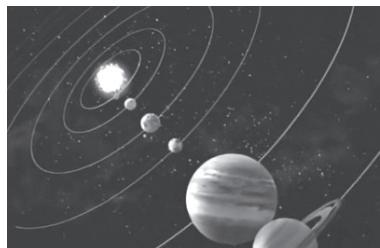


图9-2-6

| 行星名称 | 水星 | 金星 | 火星 | 木星 | 天王星 | 海王星 |
|--------------|-----|-----|------|------|-----|------|
| 1千克物体受到的重力/牛 | 3.6 | 8.5 | 3.76 | 22.9 | 8.3 | 11.0 |



* 10. 研究“地外文明”的天文学家和生物学家，曾经一起用计算机模拟出了银河系中两个可能孕育着生命的外星天体，它们被命名为“奥雷里亚”和“蓝月亮”。其中“蓝月亮”更引人注目，据推测“蓝月亮”是一颗本身不发光，却围绕着一颗巨大的行星运转的固体星，距离地球大约50光年，“蓝月亮”上的一天为240个小时。“蓝月亮”上光照良好，有液态水存在，大气密度是地球大气密度的4倍，而中心引力又比地球小很多。“蓝月亮”上的O₂浓度是地球上的5倍，CO₂的浓度是地球上的30倍，动植物种类繁多，且大多数动物善于飞翔，植物要比地球上的植物生长得高大茂盛。请根据上述描述，回答下列问题：

- (1) “蓝月亮”上的光照最可能来自于离“蓝月亮”最近的_____。
(2) 为什么“蓝月亮”上的动物大多数善于飞翔？
(3) “蓝月亮”上的植物要比地球上的植物生长得高大茂盛，请你猜想其中的原因。
(写出一点即可)

* 11. 火星——我国古代称为“荧惑”，荧是火光明亮的意思，惑则是疑惑。火星是太阳系由内往外数的第四颗行星。火星由于表面地质有大量的氧化铁——也就是铁锈，所以呈现鲜艳的红色，才会被称为“火”星，如图9-2-7所示。科学家认为火星是太阳系内除地球以外最可能存在生命的星球。火星有很多特征与地球相似。以小组为单位，查阅资料，了解火星的相关信息，并请解释为什么在科幻电影中人类向外星移民的地点都选择火星。

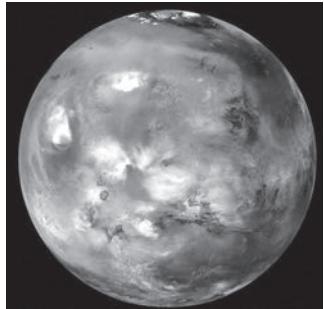


图9-2-7

*9.3

银河系 宇宙

例题解析

例 目前人类还无法获得银河系的全貌照片？这是为什么？

▶ 分析与解

目前要获得银河系的全貌照片是不可能的，因为它的全貌只有在银河系以外的宇宙深处才能拍摄到，而现在人类的探测器还没能飞出银河系。

基本练习

1. 如图9-3-1所示，宇宙中由一大群运动着的恒星、大量的气体和尘埃等组成的物质系统称为 _____。



图9-3-1



图9-3-2

2. 如图9-3-2所示，银河系是一个庞大的 _____，它包容了约2000亿颗 _____ 和无数弥漫的气体、尘埃等物质。
3. 太阳所在的星系叫做 _____。
4. 按从属关系排列地球、太阳系、银河系、宇宙，正确的是 ()
- A. 地球、太阳系、银河系、宇宙。 B. 地球、太阳系、宇宙、银河系。
- C. 地球、银河系、太阳系、宇宙。 D. 太阳系、地球、银河系、宇宙。

5. 一位探索宇宙奥秘的世界级“高手”——65米射电望远镜，于2012年10月28日上午正式在上海“长成”，如图9-3-3所示。

这台射电望远镜，当时是国内领先、亚洲最大、国际先进、总体性能在国际上同类望远镜中位列第4的全方位可动的大型射电望远镜。无论星空纯净与否，它都能“倾听”来自宇宙深处各类天体发出的射电信号，进而展开测量和研究。它将在我国的嫦娥探月工程、火星探测及其他深空探测工程中作出重大贡献。首批投入工作的波段，执行了为探月二期工程“保驾护航”的轨道追踪任务。

请同学们以3~5人组成一个探秘小队，利用假日去上海松江佘山天文台一睹它的真容，并完成以下任务：

(1) 它的外形有多高？

(2) 它工作的主要原理是什么？

(3) 它具备什么功能？

(4) 它的建成有什么重大意义？



图9-3-3

能量的转化和守恒

例题解析

例 在学习了内能及能量的转化和守恒定律后，同学们一起梳理知识并交流了一些想法。你认为他们的想法中不正确的是（　　）

- A. 做功可以改变物体的内能。
- B. 热传递是不同形式的能量的互相转化。
- C. 在一定条件下各种形式的能量可以相互转化。
- D. 在能量转移和转化过程中能的总量总保持不变。

► 分析与解

解答：正确选项 B。

分析：能量转化和守恒定律告诉我们：能量既不会凭空产生，也不会凭空消失，它只能从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到另一个物体，且能的总量保持不变。选项 A 中，做功改变物体的内能是不同形式的能的相互转化，所以该说法正确。选项 B 中，热传递是不同物体间内能的相互转移，不是转化，所以该说法错误。选项 C 中，自然界中存在的不同形式的能量在一定条件下可以相互转化，所以该说法正确。选项 D 中，能量在转化和转移的过程中遵守能量的转化与守恒定律，且能的总量保持不变，所以该说法正确。因此本题的正确选项是 B。

基本练习

(一)

- 如图 9-4-1 所示，在试管中装入一定量的水，试管口塞上软木塞，然后用酒精灯给试管里的水加热，一会儿软木塞冲了出去。在这一过程中，酒精燃烧，将酒精的 _____ 能转化为 _____ 能，再传递给水和水蒸气，最后转化为软木塞的 _____ 能。这个实验说明可以利用内能来 _____，热机就是利用这个原理来工作的。



图9-4-1

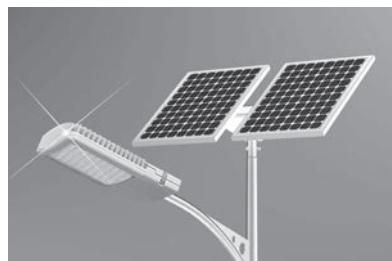
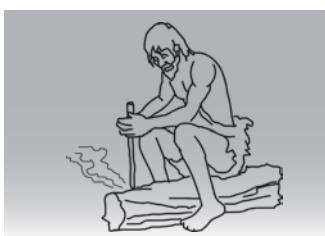


图9-4-2

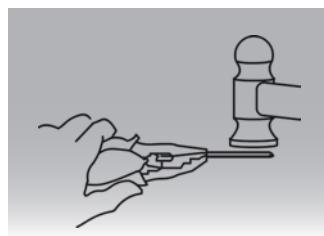
2. 北京奥运会主场馆“鸟巢”采用太阳能光伏发电系统为整个场馆提供电力，是当今世界上最大的环保型体育场。图9-4-2为“鸟巢”周围设置的太阳能路灯。白天，_____能转化为_____能，除供正常使用外，将多余的能量储存在蓄电池内；夜晚，再将_____能转化为_____能供交通指示灯及照明使用，彰显“绿色奥运”的环保理念。

3. 如图9-4-3所示的各个事例中，属于内能转化为机械能的是

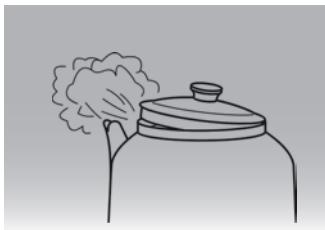
()



A. 古人钻木取火



B. 锤子敲打钉子，钉子发热



C. 水蒸气将壶盖顶起



D. 电炉加热水，水温升高

图9-4-3

4. 为纪念伟大的物理学家爱因斯坦在100年前完成的三项重大科学发现，联合国大会把2005年定为“国际物理年”。在纪念活动中，小伟展示给大家一幅“特殊烧水装置图”，如图9-4-4所示，表达了他对自然界中能量转化规律的理解。请你结合图中的任意两个环节，简述能量在自然界中的转化情况及你所理解的能量转化与守恒定律。



图9-4-4

(二)

5. 我们今天使用的煤、石油、天然气等化石燃料正面临枯竭，它们属于_____能源(选填“可再生”或“不可再生”)。因此，节约能源，人人有责。此外，提高能源的_____也是节能技术的重要发展方向。

6. 关于能源的开发和利用，下列说法中不正确的是 ()
- A. 太阳能的蕴藏量十分巨大，可直接利用且不会污染环境，开发前景广阔。
 - B. 核能是不可再生能源，开发利用核能是人类获取能源的一个新途径。
 - C. 煤是可再生能源，以煤为主要燃料的火力发电容易造成环境污染。
 - D. 人类的生存离不开能源，社会的进步和美好的生活是以消耗大量能源为代价的，我们要珍惜能源。



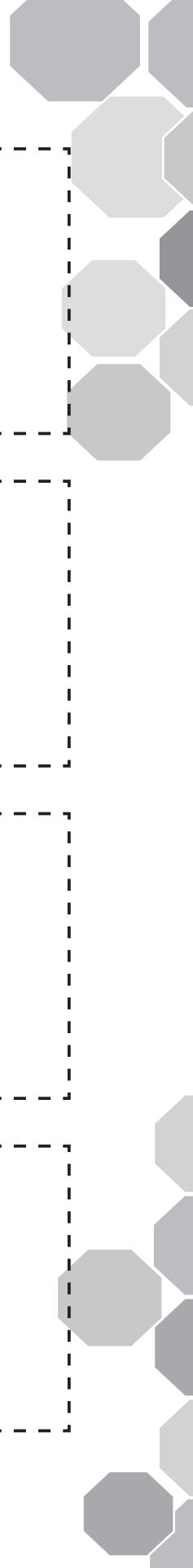
*7. 人类的祖先靠太阳取暖，后来懂得了用柴薪作为燃料，用风推动帆船，用水带动磨盘……这些都是人类对大自然恩赐的能量的初步利用。

在大约 200 年前，有些国家开始了工业化的进程，那时的能源主要是煤。1859 年，美国人钻出了第一口油井，20 世纪的最初几十年内，内燃机驱动的汽车和飞机出现了，燃料是通过加工石油获得的汽油和柴油，这就是人类文明史上的第一次能源革命。但是，这些资源有限，有人估计，地球上的石油将在 30~50 年内消耗殆尽，而煤大概还能用 200~300 年。1945 年，巨大的核能以原子弹爆炸的形式释放，世界上出现了一种新能源，世界各国建成了一座座核电站，这就是 20 世纪的第二次能源革命。

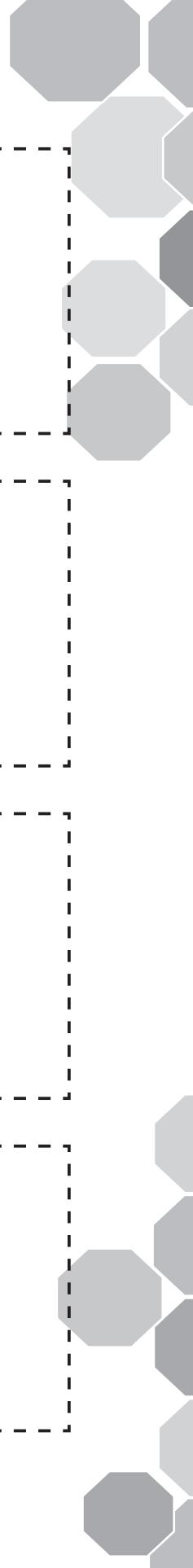
能源的使用也给环境带来了日益可怕的污染，人类现在正处在能源危机的紧要关头，人们正在加紧对一些其他形式能源的应用研究，只有第三次能源革命才能促进生产力的发展。

阅读以上内容或上网搜集相关资料，请你谈谈对新能源开发与利用的认识，并在班级中交流怎样“从我做起，节约能源”。

问题与质疑



问题与质疑



说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市中学物理课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育九年级第二学期试用。

本教材由华东师范大学、浦东新区社会发展局主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

主编:张越 徐在新 分册主编:曹磊

特约撰稿人(按姓氏笔画排列):汤清修 张溶菁 陈颂基 曹磊
蔡吟吟

修订主编:贾慧青

修订人员(按姓氏笔画排列):王春浩 朱建波 刘展鸥 沈文萍
张俊雄 张溶菁 胡静雯 戴金平

欢迎广大师生来电来函指出教材中的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:
021-64319241。

本册教材图片提供信息:

图片由 VEER 图库、全景网、图虫创意、新华通讯社等,以及教材编写人员提供;葛斌杰(图 9-3-3 射电望远镜);插图绘制:陈颂基、王国梁。

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。



经上海市中小学教材审查委员会审查
准予试用 准用号 II-CB-2019069

责任编辑 李祥

九年义务教育课本
物理练习部分
九年级第二学期
(试用本)
上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版
上 海 教 育 出 版 社 出 版
(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)
上海新华书店发行 上海华顿书刊印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 3
2019年12月第1版 2024年12月第6次印刷
ISBN 978-7-5444-9664-3/G·7971

定价:2.20元

价格依据文件:沪价费〔2017〕15号

如发现内容质量问题,请拨打 021-64319241;

如发现印、装问题,请拨打 021-64373213, 我社负责调换。



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9664-3

9 787544 496643 >