



答案: CD

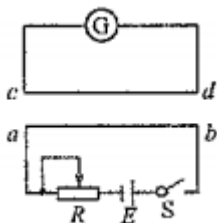
考点: 奥斯特电流的磁效应

难度: ☆

解析: 考察奥斯特电流的磁效应的理解, 变化的电流产生变化的磁场

14、如图所示, 导线 ab 和 cd 平行, 则下列四种情况电流表有电流通过的是 ( )

- A、开关 S 闭合或断开的瞬间
- B、开关 S 是闭合的, 但是滑动触头向左移
- C、开关 S 是闭合的, 滑动触头向右移
- D、开关 S 始终闭合, 不滑动触头



答案: ABC

考点: 电路的串并联分析, 电路动态分析

难度: ☆

解析: 此题简单, 只要分清出电路的串并联状态即可

15、某同学安装家庭照明电路, 他将火线上的保险丝取下, 把一个额定电压为 220V 的灯泡作为检验灯泡连接在原来保险丝的位置, 同时将电路中的所有开关都断开, 用这种方法检验电路是否有短路。则接通电源后, 下列说法正确的是 ( )

- A、若检验灯泡正常发光, 表明检验灯泡后面电路中的火线和零线之间有短路
- B、若检验灯泡不亮, 但将某一用电器的开关闭合后检验灯泡正常发光, 表明这个开关直接接在火线和零线之间
- C、若检验灯泡不亮, 但将某个灯泡的开关闭合后, 这个灯泡和检验灯泡都能发光, 只是亮度不够, 这表明电路中一定出现了短路现象
- D、无论将电路中用电器开关闭合还是断开, 检验灯泡均不亮, 表明电路中出现了短路。

答案: AB

考点: 电路的串并联分析, 电路动态分析

难度: ☆☆☆

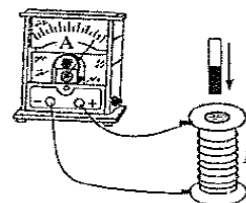
解析: 此题较难; 考察的是电路故障分析, 只要电表有示数, 说明这个电表可以形成闭合的回路。

### 三、实验题 (共 3 个小题, 共 14 分)

16. 用图示装置探究产生感应电流的条件时, 做了以下实验, 回答下列问题:

- (1) 本实验中, 如果灵敏电流表的指针 (偏转), 我们就认为线圈 B 中有感应电流产生;
- (2) 保持线圈 B 静止, 在将磁铁靠近 B 的过程中, 电路中 (有) 感应电流产生
- (3) 保持磁铁静止, 在将线圈 B 靠近和远离磁铁的过程中, 电路中 (有) 感应电流
- (4) 前后两次将条形磁铁插入线圈 B, 第一次用时 0.2 秒, 第二次用时 0.4 秒, 并且两次的起始和终止位置相同, 则以下正确的两项是 (BC)。

- A. 线圈 B 中第一次磁通量的变化大
- B. 线圈 B 中第一次磁通量的变化快





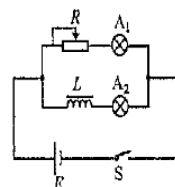
- C.第一次电流表的最大偏角较大
- D.两次电流表的最大偏角一样大

考点：楞次定律

难度：☆

解析：本题主要考查了感应电流的产生条件，闭合电路的磁通量发生变化时，会产生感应电流，所以当灵敏电流表的指针发生偏转时，就认为 B 中产生了感应电流。由于 (2) (3) 两种情况，均可以是线圈中的磁通量发生变化，则都可以产生感应电流

- 17.在如图所示的电路中，A1、A2 为两个完全相同的灯泡。L 为自感线圈，R 为可变电阻，闭合开关调整变择期是的灯泡亮度相同，然后断开开关。下列说法中正确的一项是 (A)
- A.当开关 S 闭合时，A1 立即发光，A2 逐渐亮起了
  - B.当开关 S 闭合时，A2 立即发光，A1 逐渐亮起了
  - C.当开关 S 断开时，A1 理解熄灭，A2 逐渐熄灭
  - D.当开关 S 断开时，A2 理解熄灭，A1 逐渐熄灭



考点：法拉第电磁感应定律

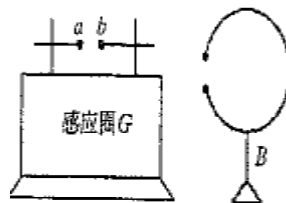
难度：☆☆

解析：本题主要考查自感和电磁感应，当开关闭合时，由于 A1 直接和电源电阻相连，故可以直接点亮，而 A2 由于和线圈相连，由于楞次定律，线圈会阻碍通过其磁通量的变化，故 A2 会逐渐亮起来；当开关断开时，由于 L 仍然要阻碍通过其磁通量的变化，故 L 会放电，使得 A1、A2 构成一个回路，故 A1、A2 均不会立即熄灭。

- 18.如图所示，感应圈 G 上装两根带有球形电极的铜管 a、b 构成发射天线，两球的间隙约 0.5cm。将一根导线完成环状，导线两端安装两个小金属球，其间留有空隙，将导线固定到绝缘支架 B 上靠近感应圈防置。让感应线圈工作，当电火花在 a、b 管上两个金属球间跳动时，B 上导线环两个小球间也有电火花跳动。回答下列问题：

(1) 人类历史上，首先捕捉到电磁波的科学家是 (D)

- A.法拉第
- B.奥斯特
- C.麦克斯韦
- D.赫兹



(2) 对于这一实验现象的解释如下，请完成其中的填空：

感应线圈本质上是一个变压器，它利用 (电磁感应定律) 将低压交流电变成数千伏的高电压。由于 a、b 管上两球间的电压很高，间隙中电场 (很强)，空气分子被电离，从而形成一个导电通路。

当电火花在 a、b 管上来那个金属球间跳动时，必定建立一个迅速变化的电磁场，这种变化的电磁场以 (电磁波) 的形式在空间快速传播，当其经过导线环时，迅速变化的电磁场在导线环中激发出 (感应电动势)，击穿导线环中的空气，使得导线环的空隙中也产生了电火花。

在此实验中，感应圈及金属棒构成了电磁波的 (发射器)，导线环成了电磁波的 (检测器)。



考点：法拉第电磁感应定律

难度：☆☆☆

解析：(1) 物理史知识

(2) 变压器的原理就是电磁感应定律，由于可以电离空气，必须是一个强电场，电磁场在空间以电磁波形式传播，由电磁感应定律知变化的磁场产生感应电动势。

四、计算题（包含 5 个大题，共 39 分）

19. (7 分) 在竖直方向的匀强磁场中，有一单匝闭合线圈水平放置，线圈电阻为 0.8，若穿过线圈的磁通量在 0.01s 内从  $1.6 \times 10^{-2} \text{ Wb}$  均匀减小为零，那么：

(1) 线圈中的感应电动势是多大？

(2) 线圈中的感应电流是多大？

考点：法拉第电磁感应定律

难度：☆

解析：(1)  $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$$E = 1.6\text{V}$$

(2)  $I = \frac{E}{R}$

$$I = 2\text{A}$$

20. (7 分) 已知某种电磁波的频率为  $1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$  真空中的光速  $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，回答下列问题：

(1) 该电磁波在真空中传播时，其波长是多少？

(2) 电磁波从真空进入介质后，频率不变，波长，波速变化。若该电磁波进入  $\text{NaCl}$  晶体中波长变成  $4.0 \times 10^{-11} \text{ m}$ ，则电磁波在  $\text{NaCl}$  中的速度是多少？

考点：波长的求解和波速的求解。

难度：☆☆

答案：(1)  $e = \lambda f$

$$\lambda = 2.0 \times 10^{-7} \text{ m}$$

(2)  $v = \lambda' f$

$$v = 6.0 \times 10^4 \text{ m/s}$$

21. (8 分) 两个等量异号点电荷 P、Q 在真空中激发的电场的电场线如图所示，在电场中有 M、N 两点，已知电荷量为  $q = 1.0 \times 10^{-9} \text{ C}$  的试探电荷在 M 点受到的电场力为  $F_M = 2.5 \times 10^{-6} \text{ N}$ ，问：

(1) M 点和 N 点哪一点的电场强度较大？

(2) M 点电场强度  $E_M$  的大小；





(3) 已知  $E_N=4.0 \times 10^2 \text{N/C}$ , 求在 N 点受到的电场力  $F_N$  的大小。

难度: ☆☆

考点: 电场强度大小的判断, 电场强度的求解, 电场力的求解。

分析: 根据电场线疏密程度判断电场强度的大小, 利用以及求解。

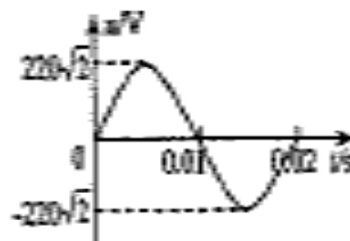
解答: (1) M 点的电场强度大,

(2) 根据 求得  $E_M=2.5 \times 10^3 \text{N/C}$ ,

(3) 根据  $F_N=qE_N$  求得  $F_N=4.0 \times 10^{-7} \text{N}$ 。

22.(9 分)一交流电压随时间变化的图像如图所示。若用此交流电为一台微电子控制的电热水瓶供电, 电热水瓶恰能正常工作, 加热时消耗的电功率为 660W, 保温时消耗的电功率为 30W。求:

- (1) 该交流电电压的有效值和交流电的频率
- (2) 电热水瓶加热时通过的电流
- (3) 电热水瓶保温 12h 消耗的电能



考点: 机械波和机械振动

难度: ☆

解析:

$$(1) U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 220V$$

$$f = \frac{1}{T} = 50\text{Hz}$$

$$(2) P = UI$$

$$I = 3A$$

$$(3) W = P't$$

$$W = 1.3 \times 10^6 J = 0.36 \text{kW} \cdot h$$

# 工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

23. (8 分) 传统燃料能源正在减少, 对环境造成的危害日益严重。同时全球还有 20 亿人得不到正确的能源供应, 这时太阳能以其独有的优势成为人们重视的焦点。太阳能发电应运而生, 但是, 由于地面太阳能有间歇性和随机性, 并且受气候和环境的影响, 人们便设想设立空间电站。

空间站是将太空站建在地球同步轨道上, 其发电原理如图所示, 在太阳能收集板上铺设太阳能电池, 通过光电转换太阳能变成电能, 在经微波转换器将电流转成微波。并通过天线将电能以微波的形式向地面发射, 地面接收站通过天线还原成电能。已知  $S_1 = 1\text{m}^2$  太阳能电池板发射的电功率  $P_1 = 10\text{kw}$ ,

空间站的最大级可达  $S_2 = 5 \times 10^9 \text{kw}$ , 求:

(1) 改发电站发电功率  $P_2 = ?$

(2) 利用微波传输, 效率可达 80%, 计算地面接受的实际功率  $P_{\text{实}} = ?$



(3) 一个太阳灶平均每平方米每分钟吸收太阳能  $8.4 \times 10^4 \text{ J}$ , 其转换效率是 15%, 那么面积为  $2\text{m}^2$

太阳灶将太阳能转换成内能的功率是多少

考点: 内能, 功率和能量守恒

难度: ☆☆☆

解析: (1)  $\frac{P_2}{P_1} = \frac{S_2}{S_1}$

$$P_1 = 5 \times 10^{10} \text{ kw}$$

(2)  $P_{\text{实}} = \eta P_2$

$$P_{\text{实}} = 4 \times 10^{10} \text{ kw}$$

(3)  $P = \frac{\eta SW}{t}$

$$P = 420 \text{ w}$$



# 工大教育

——做最感动客户的专业教育组织