

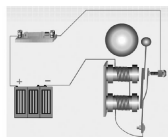
## 第3节 电磁铁的应用

### 01 自主预习

1. 电磁铁的特点:它的磁场有无可以通过 电流通断 来控制;它的磁场强弱可以由 电流的大小 和 线圈的匝数 来调节;它的磁场方向可以用 电流方向 来控制。
2. 电磁继电器:由电磁铁控制工作电路的自动开关,它可以用 低电压 和 弱电流 来控制高电压和强电流。
3. 磁悬浮列车的原理:同名磁极 相互排斥,异名磁极 相互吸引。
4. 信息的磁记录:通过 磁化 的方法来记录信息。如移动硬盘、磁卡。
5. 电磁铁的应用有哪些呢? 试举3例。  
答:电铃、洗衣机、电磁起重机等。

### 02 当堂评价

1. 下列设备或电器中,其主要工作原理与电磁铁无关的是 ( B )



A. 电铃



B. 电熨斗

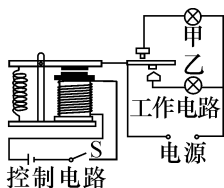


C. 电磁选矿机

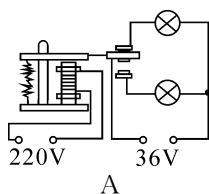


D. 电磁起重机

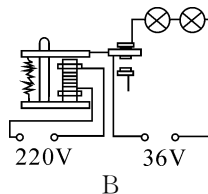
2. 如图是用电磁继电器控制的电路。当开关 S 闭合后 ( B )



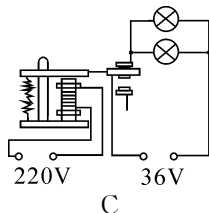
3. 某同学观察到学校楼道里的消防应急灯平时是熄灭的,一旦停电,两盏标有“36 V”的灯泡就会正常发光。以下设计的四个电路,其中可以起到消防应急灯作用的电路是 ( C )



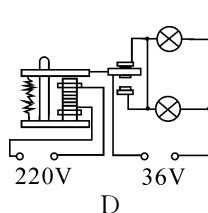
A



B

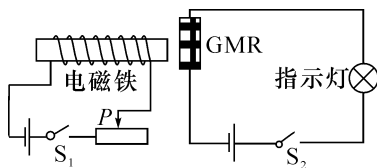


C

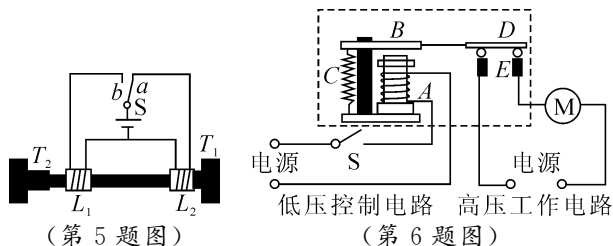


D

4. 法国科学家阿尔贝·费尔和德国科学家彼得·格林贝格尔由于发现了巨磁电阻(GMR)效应,荣获了诺贝尔物理学奖。已知巨磁电阻的阻值随磁场的增强而明显减小,则在图中,当闭合  $S_1$ 、 $S_2$  后使滑片 P 向左滑动过程中,下列说法错误的是 ( D )



- A. 电磁铁左端为 N 极    B. 电磁铁的磁性增强  
C. 指示灯逐渐变亮    D. 指示灯逐渐变暗
5. 如图是公共汽车上用电磁阀控制车门开、关的工作电路图。 $L_1$ 、 $L_2$  是固定的电磁线圈。衔铁  $T_1$ 、 $T_2$  通过横杆相连并可左右移动,带动传动装置使车门开启或关闭。当 S 接通触点 b 时,线圈  $L_1$  (选填“ $L_1$ ”或“ $L_2$ ”)具有磁性,吸引衔铁使横杆向 右 (选填“左”或“右”)运动,带动传动装置关闭车门。



(第5题图)

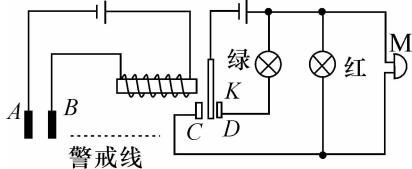
(第6题图)

6. 如图所示电路是电磁继电器的结构原理图。其中 A 是 电磁铁。使用电磁继电器可以实现用 低 电压、弱 电流的控制电路,来控制 高 电压、强 电流的工作电路。

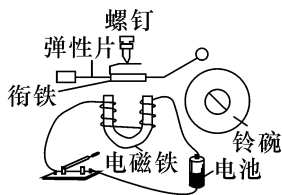
# 03 课后作业

[时间:30 分钟]  
[分数:50 分]

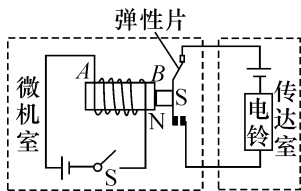
1. (8 分) 如图是水位报警装置原理图, 其中 A、B 为两个金属杆。当水位达到或超过警戒线时, 绿灯、红灯和电铃的工作状态分别是 ( C )



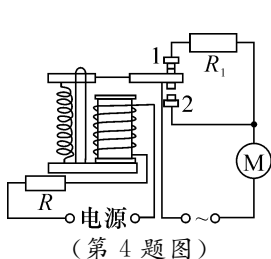
- A. 绿灯亮, 红灯不亮, 电铃不响  
B. 绿灯亮, 红灯不亮, 电铃响  
C. 绿灯不亮, 红灯亮, 电铃响  
D. 绿灯不亮, 红灯亮, 电铃不响
2. (8 分) 如图是某同学连接的电铃电路, 开关闭合后, 电路中始终有电流, 但电铃只响一声就不再响了, 原因是 ( C )



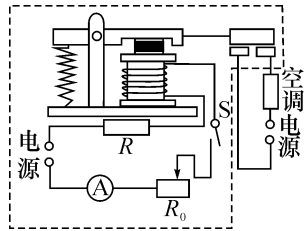
- A. 电磁铁始终没有磁性  
B. 衔铁没有向下运动  
C. 衔铁一直被电磁铁吸着不能回弹  
D. 电池正负极接反了
3. (6 分) 小红利用电磁铁设计了一种微机室防盗报警器(如图)。在微机室房门处安装开关 S, 弹性片上安装一块磁铁, 电铃安在传达室。当房门被推开时, 开关 S 闭合, 电流通过电磁铁, 电磁铁产生磁性, B 端为 N 极, 跟金属弹性片上的磁铁相互 排斥, 电铃电路 接通, 电铃报警。



4. (6 分) (丽水期末) 小明去超市, 走到电梯前发现电梯运动较慢, 当他站在电梯上时又快了起来。小明根据所学的知识, 画出如图所示的电路(R 是一个压敏电阻), 并分析: 当人站在电梯上, 压敏电阻的阻值减小, 则电磁铁的磁性变 强 (选填“强”或“弱”), 衔铁与触点 2 (选填“1”或“2”) 接触, 电动机的转速变 快 (选填“快”或“慢”)。



(第 4 题图)

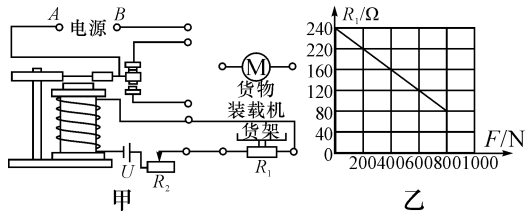


(第 5 题图)

5. (8 分) (杭州期末) 如图虚线框内的装置叫 电磁继电器, 其中 R 是热敏电阻, 它的阻值随温度的升高而减小,  $R_0$  是滑动变阻器。该装置的工作原理是: 随室内温度的升高, 热敏电阻的阻值减小, 控制电路中电流 增大, 当电流达到一定值时, 衔铁被吸合, 右侧空调电路 闭合 (选填“闭合”或“断开”), 空调开始工作。为了节能, 现要将空调启动的温度调高, 可以适当将滑片 P 向 右 (选填“左”或“右”) 移动。

## 名师培优

6. (14 分) (衢州期末) 小明设计了一种“自动限重器”, 如图(甲)所示。该装置由控制电路和工作电路组成, 其主要元件有电磁继电器、货物装载机(实质是电动机)、压敏电阻  $R_1$  和滑动变阻器  $R_2$  等。压敏电阻  $R_1$  的阻值随压力 F 变化的关系如图(乙)所示。当货架承受的压力达到限定值, 电磁继电器会自动控制货物装载机停止向货架上摆放物品。已知控制电路的电源电压  $U = 6 \text{ V}$ , 电磁继电器线圈的阻值忽略不计。请你解答下列问题:



- (1) 用笔画线代替导线将图(甲)的电路连接完整。  
略
- (2) 导线 A (选填“A”或“B”) 连接家庭电路中的火线。
- (3) 随着控制电路电流的增大, 电磁铁的磁性将增强。当电磁继电器线圈中的电流大小为 30 mA 时, 衔铁被吸下。若货架能承受的最大压力为 800 N, 则滑动变阻器  $R_2$  接入电路的最大阻值为多大?

解: 当  $F = 800 \text{ N}$  时,  $R_1 = 80 \Omega$ , 而电路电流为 30 mA, 由  $I = \frac{U}{R}$  得,  $30 \text{ mA} = 0.03 \text{ A} = \frac{6 \text{ V}}{80 \Omega + R_2}$ ,  $R_2 = 120 \Omega$ , 当  $R_2 > 120 \Omega$  时, 电路不能及时断开, 会损坏货架。∴ 滑动变阻器接入电路的最大阻值为 120  $\Omega$ 。