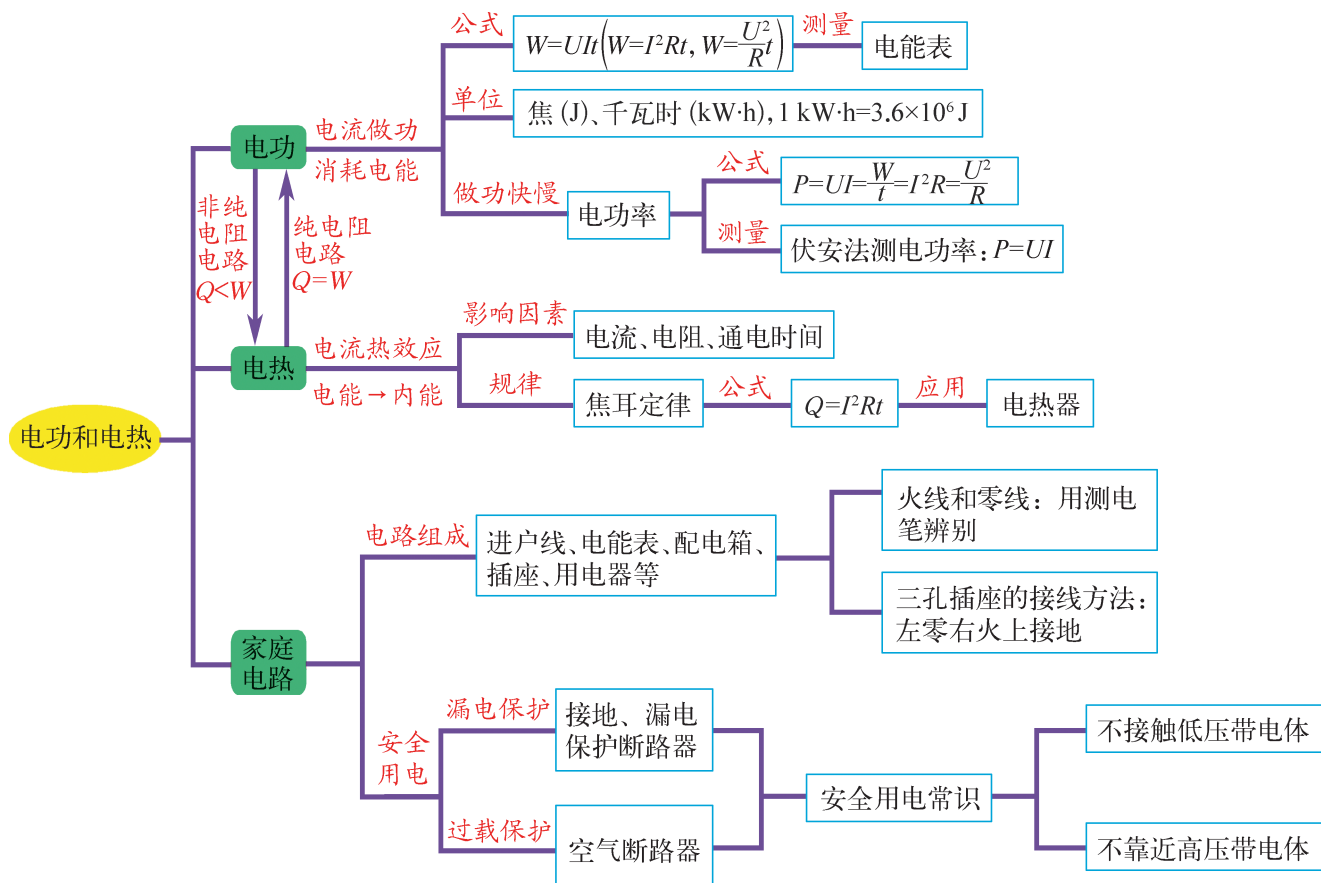


第十五章 电功和电热

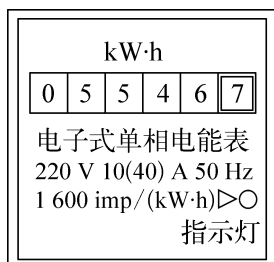
知识回放



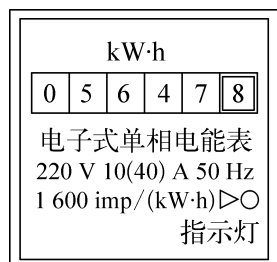
名师精讲

题型一 电能表的参数

例1 (2025·徐州泉山期末) 如图所示是小英家上月初和上月末电能表的示数。结合表盘上的信息可知, 下列选项正确的是 ()



上月初



上月末

A. 小英家家庭电路中的干路电流不得超过 10 A

易错警示

(1) 电能表上指示灯闪烁的次数反映了电路消耗电能的多少, 闪烁的快慢反映消耗电能的快慢, 即电功率的大小。

(2) 电能表读数时, 最后一位是小数, 电能表读数的单位是 kW·h, 不是 J。

(3) 干路中的最大电流不能超过电能表长期正常运行的最大电流值。

B. 电能表上指示灯闪烁的次数越多,说明电路中消耗电能越快

C. 电能表上指示灯闪烁的次数越多,说明电路中消耗的电能越多

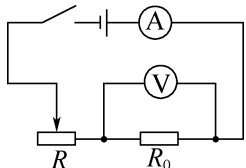
D. 电能表上指示灯闪烁 320 次,表示家庭电路消耗电能 0.2 kW

提示 由图知电能表允许通过的最大电流为 40 A,因此小英家干路中的电流不得超过 40 A;1 600 imp/(kW·h)表示每消耗 1 kW·h 的电能,指示灯闪烁 1 600 次,电能表上指示灯闪烁的次数越多,则电路中消耗的电能越多;指示灯闪烁 320 次消耗电能 $W = \frac{320 \text{ imp}}{1\,600 \text{ imp}/(\text{kW}\cdot\text{h})} = 0.2 \text{ kW}\cdot\text{h}$, kW 是电功率的单位,电能表计量单位为 kW·h。

答案 C

题型二 电功的计算

例 2 (2025·盐城滨海月考)如图所示的电路中,电源电压为 6 V,电阻 $R_0 = 10 \Omega$,电流表量程为 0~0.6 A,电压表量程为 0~3 V,滑动变阻器 R 上标有“20 Ω 0.5 A”字样。求:



(1) 当电路中电流最小时,2 min 内电流通过电阻 R_0 做的功。

(2) 当电路中电流最大时,2 min 整个电路消耗的电能。

提示 (1) 当滑动变阻器接入电路中的电阻最大时,电路中的电流最小, $I_{\text{小}} = \frac{U}{R_{\text{大}} + R_0} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega + 10 \Omega} = 0.2 \text{ A}$, 则

2 min 内电流通过 R_0 做的功 $W_0 = I_{\text{小}}^2 R_0 t = (0.2 \text{ A})^2 \times 10 \Omega \times 2 \times 60 \text{ s} = 48 \text{ J}$ 。(2) 当电压表的示数 $U_0 = 3 \text{ V}$ 时,通过 R_0 的

电流 $I_0 = \frac{U_0}{R_0} = \frac{3 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.3 \text{ A}$, 因电流表的量程为 0~0.6 A, 滑动变阻器允许通过的最大电流为 0.5 A, 则电路中的最大电流为 0.3 A, 2 min 整个电路消耗的电能 $W = UI_0 t = 6 \text{ V} \times 0.3 \text{ A} \times 2 \times 60 \text{ s} = 216 \text{ J}$ 。

答案 (1) 48 J (2) 216 J

方法归纳

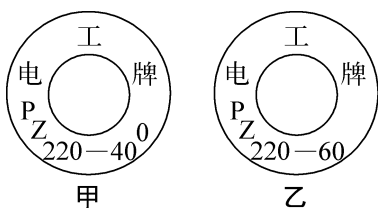
(1) 电流做功的实质是将电能转化为其他能的过程,电流做的功等于消耗的电能。

(2) 串联电路中,电流处处相等,常用公式 $W = I^2 R t$ 计算电功,电流做功与电阻成正比。

(3) 并联电路中,各支路两端的电压等于电源电压,常用公式 $W = \frac{U^2}{R} t$ 计算电功,电流做功与电阻成反比。

题型三 额定功率和实际功率

例3 (2025·扬州江都期末)甲、乙两只普通照明灯泡的铭牌如图所示,下列说法正确的是(假设灯丝电阻不变) ()



- A. 甲灯的实际功率一定是 40 W
 B. 将乙灯接入 110 V 电路中,它的实际功率为 30 W
 C. 两灯串联接入 220 V 电路中,电路的总功率一定小于 40 W
 D. 两灯均正常发光时,甲灯消耗的电能较少

提示 甲灯的额定功率是 40 W,在不同电压下实际功率不同,故甲灯的实际功率不一定是 40 W;乙灯的额定电压为

220 V、额定功率为 60 W,乙灯的电阻 $R_{乙} = \frac{U_{额乙}^2}{P_{额乙}}$;灯丝电阻不

变,将乙灯接入 110 V 电路中,乙灯的实际功率 $P_{实乙} = \frac{U_{实乙}^2}{R_{乙}} =$

$$\frac{U_{实乙}^2}{U_{额乙}^2} = \frac{U_{实乙}^2}{U_{额乙}^2} \times P_{额乙} = \frac{(110 \text{ V})^2}{(220 \text{ V})^2} \times 60 \text{ W} = 15 \text{ W};$$

将甲、乙串联

在 220 V 电源上,串联总电阻大于甲灯电阻,故此时电路的总功率小于 40 W;两灯均正常发光时,两灯的实际功率等于额定功率,则乙灯的实际功率大,但不知通电时间,无法比较两灯消耗电能的大小关系。

答案 C

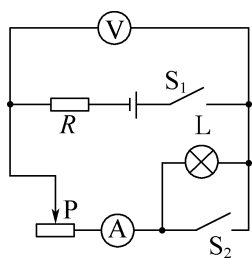
题型四 电功率的图像问题

例4 (2025·泰州靖江模拟)如图甲所示,电流表量程为 0~0.6 A,小灯泡 L 标有“4 V 2 W”字样。闭合开关 S_1 、 S_2 ,在确保电路安全的情况下,移动滑动变阻器的滑片 P,记录多组电压表示数 U 与相应的电流表示数 I ,并作出如图乙所示的图像。下列分析正确的是 ()

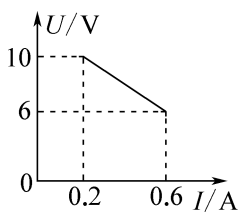
关键提示

(1) 灯泡的额定功率是一定的,实际功率随着实际电压的变化而变化。

(2) 导体的电阻一定时,有 $R = \frac{U_{额}^2}{P_{额}} = \frac{U_{实}^2}{P_{实}}$,可得 $\frac{P_{额}}{P_{实}} = \left(\frac{U_{额}}{U_{实}}\right)^2$,即当实际电压变为额定电压的二分之一时,实际功率变为额定功率的四分之一。



甲



乙

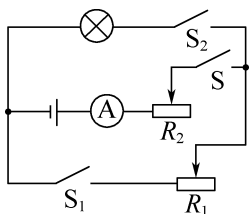
- A. 电源的电压为 10 V
 B. 电阻 R 能达到的最大功率为 3.6 W
 C. 滑动变阻器允许接入电路的最小阻值为 $20\ \Omega$
 D. 断开开关 S_2 , 小灯泡正常发光时, 滑动变阻器的功率为 2.5 W

提示 闭合开关 S_1 、 S_2 时, 电源电压 $U = U_1 + IR = U_2 + I'R$, 即 $10\ \text{V} + 0.2\ \text{A} \times R = 6\ \text{V} + 0.6\ \text{A} \times R$, 解得 $R = 10\ \Omega$, $U = 12\ \text{V}$; 由于电流表量程为 $0 \sim 0.6\ \text{A}$, 故 $I_{\text{大}} = 0.6\ \text{A}$, R 能达到的最大功率 $P = I_{\text{大}}^2 R = (0.6\ \text{A})^2 \times 10\ \Omega = 3.6\ \text{W}$; $R_{\text{总小}} = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{12\ \text{V}}{0.6\ \text{A}} = 20\ \Omega$, 滑动变阻器允许接入的最小阻值 $R_{\text{变小}} = R_{\text{总小}} - R = 20\ \Omega - 10\ \Omega = 10\ \Omega$; 断开开关 S_2 时, L 正常发光, $I_L = \frac{P_L}{U_L} = \frac{2\ \text{W}}{4\ \text{V}} = 0.5\ \text{A}$, $U_R = I_L R = 0.5\ \text{A} \times 10\ \Omega = 5\ \text{V}$, 滑动变阻器的功率 $P_{\text{变}} = U_{\text{变}} I_L = (U - U_R - U_L) I_L = (12\ \text{V} - 5\ \text{V} - 4\ \text{V}) \times 0.5\ \text{A} = 1.5\ \text{W}$ 。

答案 B

题型五 小灯泡电功率的特殊测量方法

例 5 (2025·无锡江阴模拟) 电学实验课上, 小鹏想测量标有“0.5 A”字样小灯泡的额定功率。老师提供了“ $20\ \Omega$ 1 A”字样的滑动变阻器 R_1 、最大阻值未知的滑动变阻器 R_2 、一个电压未知的电源(以上器材均能满足实验要求)、电流表等器材。经过思考, 小鹏设计了如图所示的电路, 请你帮他完成实验。



- (1) 先将 R_1 、 R_2 的滑片移至最右端, 闭合开关 S 、 S_1 , 断开

方法归纳

电功率和图像结合的题目综合性较强, 要有较好的图像分析能力, 能从图像中提取关键信息。解决此类问题时, 先要明确题目中给出的信息, 包括电路连接方式、电源电压、电阻值等, 同时要理解图像所表示的物理意义, 从图像中找出关键点和趋势, 再根据已知条件和图像信息, 灵活运用电功率公式进行计算。

方法归纳

已知小灯泡额定电压, 可利用所给器材通过等效替代的方法巧妙测得小灯泡正常发光时的电阻, 再根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 求得灯泡的额定电功率。已知小灯泡额定电流, 可利用所给器材通过等效替代的方法巧妙测得小灯泡正常发光时的电阻, 再根据 $P = I^2 R$ 求得灯泡的额定电功率。

开关 S_2 , 再将 R_2 的滑片移至最左端, 此时电流表的示数为 0.3 A , 则电源电压为 _____ V 。

(2) 将 R_2 的滑片移至最右端, 断开开关 S_1 , 闭合开关 S 、 S_2 , 向左移动 R_2 的滑片, 直至 _____, 此时灯泡正常工作。

(3) _____, 断开开关 S_2 , 闭合开关 S 、 S_1 , 电流表的示数恰好为 0.24 A 。

(4) 小灯泡的额定功率 $P_{\text{额}} =$ _____ W 。

提示 (1) 先将 R_1 、 R_2 的滑片移至最右端, 闭合开关 S 、 S_1 , 断开开关 S_2 , 再将 R_2 的滑片移至最左端, 仅 R_1 工作, 电源电压 $U = I_1 R_1 = 0.3 \text{ A} \times 20 \Omega = 6 \text{ V}$ 。(2) 将 R_2 的滑片移至最右端, 断开开关 S_1 , 闭合开关 S 、 S_2 , 此时 L 和 R_2 串联, 向左移动 R_2 的滑片, 直至电流表示数为 0.5 A , 此时 L 正常发光。(3) 断开开关 S_2 , 闭合开关 S 、 S_1 , R_1 与 R_2 串联, 保持 R_2 滑片位置不动, R_1 的阻值最大, $R_{\text{总1}} = \frac{U}{I_2} = \frac{6 \text{ V}}{0.24 \text{ A}} = 25 \Omega$, $R_2 = R_{\text{总1}} - R_{1\text{大}} = 25 \Omega - 20 \Omega = 5 \Omega$ 。(4) L 正常发光时, $R_{\text{总2}} = \frac{U}{I_{\text{额}}} = \frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega$, $R_L = R_{\text{总2}} - R_2 = 12 \Omega - 5 \Omega = 7 \Omega$, $P_{\text{额}} = I_{\text{额}}^2 R_L = (0.5 \text{ A})^2 \times 7 \Omega = 1.75 \text{ W}$ 。

答案 (1) 6 (2) 电流表示数为 0.5 A (3) 保持 R_1 、 R_2 滑片位置不变 (4) 1.75

题型六 家庭电路的故障检测

例6 (2025·南通海安期末) 在家庭电路中常常发生: 在台灯插头插入插座后, 闭合台灯开关, 室内其他电灯熄灭, 保险丝熔断。有时在台灯开关断开的情况下, 把台灯插头插入插座时, 室内其他电灯全部熄灭, 熔丝熔断。引起这两种故障的最大可能 ()

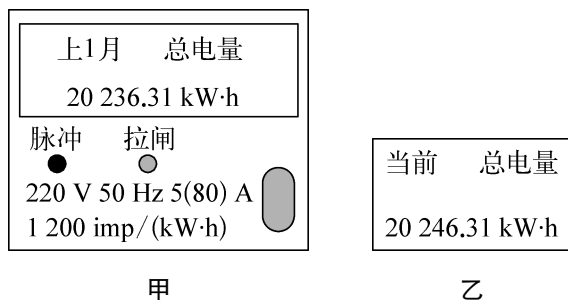
- A. 前者是开关短路, 后者是插座短路
- B. 前者是开关短路, 后者是插头短路
- C. 前者是灯泡短路, 后者是插座短路
- D. 前者是灯泡短路, 后者是插头短路

提示 台灯插头未插入插座时室内电灯正常发光, 说明插座处没有短路; 在台灯插头插入插座后, 闭合开关, 熔丝熔断, 这是灯泡短路造成的, 因为灯泡短路时, 闭合开关, 就会造成火线与零线间的短路; 在台灯开关断开的情况下, 把台灯插头插入插

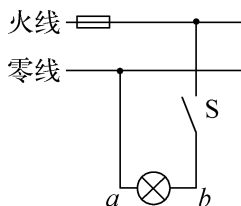
方法归纳

家庭电路故障常见的三种故障: 一是电路短路, 使熔丝熔断。二是火线断路或灯丝断了, 则断点与火线之间能使测电笔氖管发光, 断点与零线之间不能使测电笔氖管发光。三是进户线的零线断路。

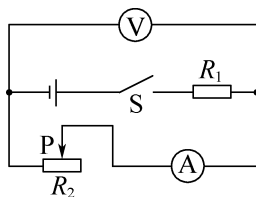
电量后如图乙所示,则本月小明家已用电_____kW·h,脉冲灯闪烁_____次。



5. (2025·扬州仪征期末)用测电笔可辨别火线和零线,使氖管发光的是_____ (填“火线”或“零线”)。如图所示,闭合开关后,电灯正常发光,用测电笔测试图中的 a 、 b 两点,能使氖管发光的点为_____ (填“ a ”或“ b ”或“ a 和 b ”,下同);电灯工作一段时间后,进户线零线断路,用测电笔测试图中的 a 、 b 两点,能使氖管发光的点为_____。

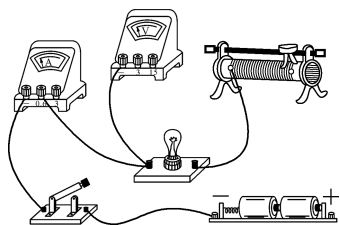


(第5题)

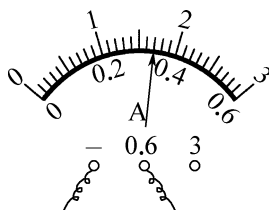


(第6题)

6. (2025·淮安洪泽模拟)如图所示电路中,电源电压不变, R_1 是定值电阻, R_2 为滑动变阻器。闭合开关,将滑动变阻器 R_2 的滑片P从最左端移动到最右端的过程中,电压表示数的最大值为5V,电流表的示数变化范围为0.1~0.6A。则:
- (1) 电源电压为_____V,滑动变阻器 R_2 的最大阻值为_____Ω。
 - (2) 滑动变阻器 R_2 的滑片P置于最右端时,通电1min滑动变阻器 R_2 产生的热量为_____J。
 - (3) 在上述滑片移动过程中, R_1 的电功率变化了_____W。
7. (2025·泰州兴化期末)小红做“测小灯泡的额定电功率”实验时,所用器材有电源、额定电压为2.5V的小灯泡、电压表、电流表、滑动变阻器、开关和若干导线。



甲



乙

- (1) 如图甲所示是小红连接的部分电路,请用笔画线代替导线完成实验电路的连接。
- (2) 正确连接电路后,闭合开关,移动滑动变阻器的滑片,小红发现始终只有一个电表有示数,经检查两个电表均完好,则此时电路出现的故障可能是_____。
 - A. 小灯泡短路
 - B. 滑动变阻器短路
 - C. 小灯泡断路
 - D. 滑动变阻器断路
- (3) 故障排除后,小红重新进行实验。闭合开关,调节滑动变阻器的滑片,使电压表示数为

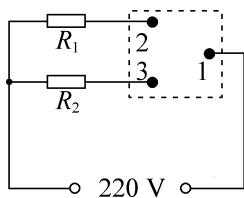
2.5 V,此时通过小灯泡的电流如图乙所示,为_____ A,小灯泡的额定功率是_____ W。

(4) 老师提醒小红,当电压表有示数时,电压表内部会有微弱电流通过,则_____ (填“电流表”或“电压表”)的测量值就有偏差,导致所测的小灯泡额定功率_____ (填“偏大”或“偏小”)。

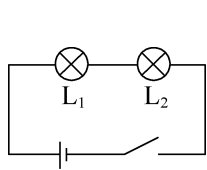
8. (2025·南通中考)如图为某家用电热器的简化电路图, R_1 、 R_2 是电热丝, $R_1=110\ \Omega$,虚线框内是温控开关,能在低温挡和高温挡间自动切换。当触点“1”与“2”接通时,处于低温挡;当触点“1”与“2”“3”同时接通时,处于高温挡。高温挡功率是低温挡功率的3倍。求:

(1) 低温挡时, R_1 中通过的电流及 10 s 内放出的热量。

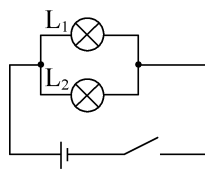
(2) 高温挡时,电阻 R_2 的功率。



9. (2025·南京江宁期末)灯泡 L_1 标有“6 V 3 W”、灯泡 L_2 标有“4 V 4 W”,按如图所示甲、乙两种方式连接,已知电源电压相同,忽略灯丝电阻的变化,下列分析正确的是 ()



甲



乙

A. 图甲中 L_1 比 L_2 暗

B. 图乙中 L_1 比 L_2 亮

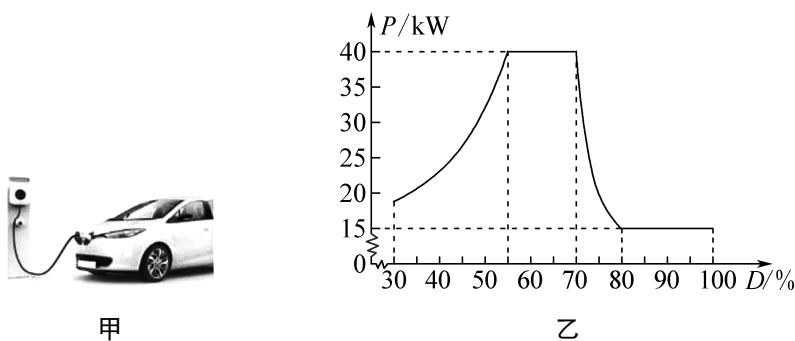
C. 图甲中 L_1 比图乙中 L_1 暗

D. 图甲中电路总功率比图乙中电路的大



10. (2025·苏州高新期末)我国空调“能效比”实行新的等级标准,空调制冷“能效比”EER 是指空调制冷量与制冷时消耗的电功率之比。小明家需要一台制冷量为 3 200 W 的空调,若选“能效比”为 3.2 的空调,则制冷消耗的电功率为_____ W;若选“能效比”为 4.0 的空调,工作 10 h 将比“能效比”为 3.2 的空调节约电能_____ kW·h。

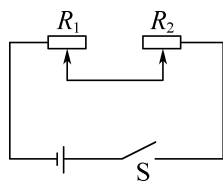
11. (2025·无锡新吴模拟)完善的充电设施是电动汽车得以普及的必要条件。近年来,直流充电桩的覆盖率呈现快速增长趋势,如图甲所示,某电动汽车正在利用充电桩充电。



- (1) 充电桩为电动汽车的电池充电时, _____ 能转化为 _____ 能,此时电池是 _____ (填“电源”或“用电器”)。
- (2) 图乙是充电功率 P 与电池的储能 D (电池当前储能与电池容量的比值) 的关系图像,充电前电池储能量为 30%。
- ① 当储能量为 60% 时,充电功率为 _____ W;
- ② 若此时充电桩显示的电压为 400 V,充电电流为 _____ A;
- ③ 储能量从 60% 充电到 70% 时,耗时 6 min。若充电效率 $\eta = 90\%$,这段时间内消耗的电能为 _____ J。
- (3) 电动汽车充电时的电线选 _____ (填“粗”或“细”) 的更好,原因是 _____。



12. 如图所示的电路,电源电压保持不变, R_1 、 R_2 为材料和长度相同、横截面积不同的滑动变阻器,它们的电阻与接入电路的长度成正比。闭合开关 S,当滑动变阻器的滑片均位于它们的最左端时,电路的总功率为 12 W;当滑动变阻器的滑片均位于最右端时,电路的总功率为 24 W;当电路的总功率为 18 W 时,滑片的位置可能均处于 ()

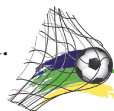


- A. 距离滑动变阻器左端 $\frac{1}{3}$ 总长度处
- B. 距离滑动变阻器左端 $\frac{2}{3}$ 总长度处
- C. 距离滑动变阻器左端 $\frac{3}{4}$ 总长度处
- D. 距离滑动变阻器左端 $\frac{1}{2}$ 总长度处



临门一脚

本章是电学知识的进一步综合,要会灵活运用前面的欧姆定律、串并联知识;本章与日常生活紧密相连。本章内容包括电功和电能、电功率的计算、测量小灯泡的电功率、电流的热效应、家庭电路和安全用电等内容。学习中应注重理论联系实际,正确理解和掌握电功、电功率的概念和计算方法,以及电热产生的原因和影响因素,正确、安全地使用家用电器,要能够应用所学知识去解决实际问题。



参考答案与解析

第十五章 电功和电热

1. B **提示:** 甲、乙两个用电器串联时,用电器通过的电流相等;因 $W=UIt$ 、 $W_{\text{甲}} > W_{\text{乙}}$,可得 $U_{\text{甲}} > U_{\text{乙}}$;由 $R = \frac{U}{I}$ 知 $R_{\text{甲}} > R_{\text{乙}}$;电流通过甲所做的功比乙的大,甲消耗的电能比乙的多。

2. D **提示:** L 正常发光时, $R_L = \frac{U_L^2}{P_L} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3 \text{ W}} = 12 \Omega$,当开关 S 闭合, S_1 和 S_2 断开时, L 和 R_1 串联, $\frac{P_L}{P_1} = \frac{U_L I}{U_1 I} = \frac{U_L}{U_1} = \frac{3}{1}$,得 $U_1 = 2 \text{ V}$,电源电压 $U = U_L + U_1 = 6 \text{ V} + 2 \text{ V} = 8 \text{ V}$; $\frac{P_L}{P_1} = \frac{I^2 R_L}{I^2 R_1} = \frac{R_L}{R_1} = \frac{12 \Omega}{R_1} = \frac{3}{1}$,得 $R_1 = 4 \Omega$;当开关都闭合时, L 被短路, R_1 和 R_2 并联, $P_1' = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(8 \text{ V})^2}{4 \Omega} = 16 \text{ W}$ 。

3. D **提示:** 只闭合开关 S_1 时,当 $U_L = 2 \text{ V}$ 时, $I_L = 0.5 \text{ A}$,灯 L 的实际功率 $P_L = U_L I_L = 2 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 1 \text{ W}$,故电源电压 $U = U_L = 2 \text{ V}$, $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{2 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 4 \Omega$;再闭合开关 S_2 后, R 与 L 并联,通过 R 的电流为 0.2 A ,电流表示数 $I = I_R + I_L = 0.2 \text{ A} + 0.5 \text{ A} = 0.7 \text{ A}$, $P_{\text{总}} = UI = 2 \text{ V} \times 0.7 \text{ A} = 1.4 \text{ W}$;电流表示数的增加量即为通过 R 的电流,其大小为 0.2 A ; 2 min 内 R 产生的热量 $Q_R = U_R I_R t = 2 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} \times 2 \times 60 \text{ s} = 48 \text{ J}$ 。

4. 20 236.31 kW·h 10 12 000

提示: 由图甲得出上月末电能表的示数为 20 236.31 kW·h,由图乙得出当前电能表的示数为 20 246.31 kW·h,当月消耗的电能 $W = 20 246.31 \text{ kW} \cdot \text{h} - 20 236.31 \text{ kW} \cdot \text{h} = 10 \text{ kW} \cdot \text{h}$;当月脉冲灯闪烁的次数 $n = 1 200 \text{ imp}/(\text{kW} \cdot \text{h}) \times 10 \text{ kW} \cdot \text{h} = 12 000 \text{ imp}$ 。

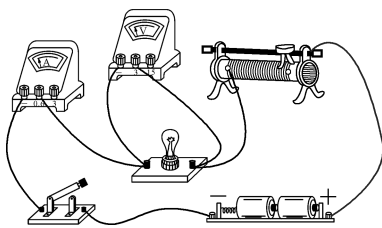
5. 火线 b a 和 b **提示:** 当测电笔的氖管发光,则说明测电笔的笔尖金属体接触的是火线;

若开关闭合后电灯正常发光,用测电笔分别接触 a、b 两点时, b 点与火线接触,能使测电笔发光;若进户线的零线发生断路, a、b 两点都与火线相连,则这两点都会使氖管发光。

6. (1) 6 50 (2) 30 (3) 3.5

提示: (1) 滑片 P 在最左端时,电源电压 $U = I_{\text{大}} R_1 = 0.6 \text{ A} \times R_1$, P 在最右端时,电源电压 $U = I_{\text{小}} R_1 + U_V = 0.1 \text{ A} \times R_1 + 5 \text{ V}$,解得 $R_1 = 10 \Omega$, $U = 6 \text{ V}$; $R_{2\text{大}} = \frac{U_2}{I_{\text{小}}} = \frac{5 \text{ V}}{0.1 \text{ A}} = 50 \Omega$ 。(2) $Q_2 = U_2 I_{\text{小}} t = 5 \text{ V} \times 0.1 \text{ A} \times 60 \text{ s} = 30 \text{ J}$ 。(3) $\Delta P_1 = I_{\text{大}}^2 R_1 - I_{\text{小}}^2 R_1 = (0.6 \text{ A})^2 \times 10 \Omega - (0.1 \text{ A})^2 \times 10 \Omega = 3.6 \text{ W} - 0.1 \text{ W} = 3.5 \text{ W}$ 。

7. (1) 如图所示 (2) AC (3) 0.34 0.85 (4) 电流表 偏大



提示: (1) 连接电路时,电压表选用小量程并联在 L 两端, $R_{\text{变}}$ 上面选一个接线柱与电源串联。(2) 闭合开关,移动滑片,始终只有一个电表有示数,若 $R_{\text{变}}$ 断路则整个电路断路,电表都没有示数;若 $R_{\text{变}}$ 短路,电表都有示数;若 L 短路,电流表有示数,电压表无示数;若 L 断路,电流表无示数,电压表有示数,因此故障可能是 L 短路或断路。(3) 闭合开关,调节 $R_{\text{变}}$ 滑片,使电压表示数为 2.5 V 时,电流表示数为 0.34 A , $P_L = U_L I_L = 2.5 \text{ V} \times 0.34 \text{ A} = 0.85 \text{ W}$ 。(4) 由于电压表与 L 并联,电压表有示数时内部有微弱的电流通过,若考虑这个微弱电流的影响,则电流表的测量值就会偏大,所测的 $P_{L\text{额}}$ 偏大。

8. (1) 2 A 4 400 J (2) 880 W

提示: (1) 当触点“1”与“2”接通时,只有 R_1 接入电路,为低温挡, $I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ V}}{110 \Omega} = 2 \text{ A}$, $P_{\text{低}} = P_1 =$

$\frac{U^2}{R_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{110 \Omega} = 440 \text{ W}$, $Q = W = P_{\text{低}}t = 440 \text{ W} \times 10 \text{ s} = 4400 \text{ J}$ 。(2) 由题可知, $P_{\text{高}} = P_1 + P_2 = 3P_{\text{低}} = 1320 \text{ W}$, $P_2 = P_{\text{高}} - P_1 = 880 \text{ W}$ 。

9. C 提示: $R_1 = \frac{U_{1\text{额}}^2}{P_{1\text{额}}} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3 \text{ W}} = 12 \Omega$, $R_2 =$

$\frac{U_{2\text{额}}^2}{P_{2\text{额}}} = \frac{(4 \text{ V})^2}{4 \text{ W}} = 4 \Omega$; 图甲中 L_1 与 L_2 串联, 由 $P = I^2R$ 知, $P_{1\text{实}} > P_{2\text{实}}$, 故 L_1 比 L_2 亮; 图乙中 L_1 与 L_2 并联, 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 知, $P_{1\text{实}} < P_{2\text{实}}$, 故 L_1 比 L_2 暗; 图甲中 U_1 小于电源电压 U , 图乙中 U_1 等于电源电压 U , 即 $U_{\text{甲1}} < U_{\text{乙1}}$, 由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 知, 图甲中 L_1 比图乙中 L_1 暗; 串联的总电阻大于任何一个分电阻, 并联的总电阻小于任何一个分电阻, 故 $R_{\text{甲总}} > R_{\text{乙总}}$, 而电源电压相同, 由 $P = UI = \frac{U^2}{R}$ 知, $P_{\text{甲总}}$ 比 $P_{\text{乙总}}$ 要小。

易错分析

本题考查了串、并联电路的特点和电功率公式的灵活应用。灯泡的亮度取决于其实际功率的大小, 实际功率大的灯泡亮。比较灯泡的实际功率需要考虑其两端的电压和通过的电流, 误选 A 选项是只比较的额定功率, 误选 B 选项是只比较的额定电压, 而额定电压和额定功率都与灯泡的亮度无关。

10. 1 000 2 提示: “能效比”为 3.2 的空调制冷消耗的电功率 $P_1 = \frac{P_{\text{制冷量}}}{3.2} = \frac{3200 \text{ W}}{3.2} = 1000 \text{ W}$, “能效比”为 4.0 的空调制冷消耗的电功率 $P_2 = \frac{P_{\text{制冷量}}}{4.0} = \frac{3200 \text{ W}}{4.0} = 800 \text{ W}$, 节约的电功率 $\Delta P = P_1 - P_2 = 1000 \text{ W} - 800 \text{ W} = 200 \text{ W} = 0.2 \text{ kW}$, 工作 10 h 节约电能 $\Delta W = \Delta Pt = 0.2 \text{ kW} \times 10 \text{ h} = 2 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

11. (1) 电 化学 用电器 (2) ① 4×10^4 ② 100 ③ 1.6×10^7 (3) 粗 电线越粗, 电线的电阻越小, 在电流和通电时间一定时, 粗电线产生的热量越少, 电路越安全

提示: (1) 电动汽车充电过程中, 电能转化为化学能, 此时电池是用电器。(2) 电池的储能量 D 为 60% 时, 充电功率 $P = 40 \text{ kW} = 4 \times 10^4 \text{ W}$, 此时的充电电流 $I = \frac{P}{U} = \frac{4 \times 10^4 \text{ W}}{400 \text{ V}} = 100 \text{ A}$; 储能量从 60% 充电到

70% 时, 储存的电能 $W = Pt = 4 \times 10^4 \text{ W} \times 6 \times 60 \text{ s} = 1.44 \times 10^7 \text{ J}$, 消耗的电能 $E = \frac{W}{\eta} = \frac{1.44 \times 10^7 \text{ J}}{90\%} = 1.6 \times 10^7 \text{ J}$ 。(3) 电线越粗, 即横截面积越大, 电线的电阻越小; 电动汽车充电时, 电线中的电流很大, 由 $Q = I^2Rt$ 知, 在电流和通电时间一定时, 电线的电阻越小, 产生的热量越少, 电路越安全, 故电动汽车充电时的电线选粗的更好。

12. B 提示: 闭合开关 S, 当滑片均位于最左端时, 仅 R_2 全部接入电路, $R_2 = \frac{U^2}{P_1} = \frac{U^2}{12 \text{ W}}$, 当滑片均位于最右端时, 仅 R_1 全部接入电路, $R_1 = \frac{U^2}{P_2} = \frac{U^2}{24 \text{ W}}$, 可得 $R_2 = 2R_1$; 当滑片均处于距左端 $\frac{1}{3}$ 总长度处时, $R_{\text{总2}} = \frac{1}{3}R_1 + \frac{2}{3}R_2 = \frac{1}{3}R_1 + \frac{2}{3} \times 2R_1 = \frac{5}{3}R_1$, $P_{\text{总2}} = \frac{U^2}{\frac{5}{3}R_1} = \frac{3}{5} \times \frac{U^2}{R_1} = \frac{3}{5} \times 24 \text{ W} = 14.4 \text{ W}$; 当滑片均处于距左端 $\frac{2}{3}$ 总长度处时, $R_{\text{总3}} = \frac{2}{3}R_1 + \frac{1}{3}R_2 = \frac{2}{3}R_1 + \frac{1}{3} \times 2R_1 = \frac{4}{3}R_1$, $P_{\text{总3}} = \frac{U^2}{\frac{4}{3}R_1} = \frac{3}{4} \times \frac{U^2}{R_1} = \frac{3}{4} \times 24 \text{ W} = 18 \text{ W}$; 当滑片均处于距左端 $\frac{3}{4}$ 总长度处时, $R_{\text{总4}} = \frac{3}{4}R_1 + \frac{1}{4}R_2 = \frac{3}{4}R_1 + \frac{1}{4} \times 2R_1 = \frac{5}{4}R_1$, $P_{\text{总4}} = \frac{U^2}{\frac{5}{4}R_1} = \frac{4}{5} \times \frac{U^2}{R_1} = \frac{4}{5} \times 24 \text{ W} = 19.2 \text{ W}$; 当滑片均处于距左端 $\frac{1}{2}$ 总长度处时, $R_{\text{总1}} = \frac{1}{2}R_1 + \frac{1}{2}R_2 = \frac{1}{2}R_1 + \frac{1}{2} \times 2R_1 = \frac{3}{2}R_1$, $P_{\text{总1}} = \frac{U^2}{\frac{3}{2}R_1} = \frac{2}{3} \times \frac{U^2}{R_1} = \frac{2}{3} \times 24 \text{ W} = 16 \text{ W}$ 。

第十六章 电和磁

1. B 提示: 磁体的两端磁性最强, 中间最弱。图甲中, b 却能吸引 a 的中间位置, 说明钢棒 b 具有磁性; 图乙中钢棒 b 的中间位置几乎没有磁性, 钢棒 a 不能吸引 b, 说明钢棒 a 不是磁铁。

2. D 提示: 因同名磁极相排斥, 图中电磁铁的上端应为 S 极, 则由安培定则可知, 电流从电磁铁