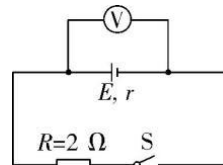


江苏省仪征中学高二物理寒假作业(五)

一、单项选择题。

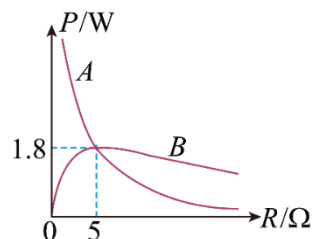
1. 如图所示的电路中,电阻 $R=2\Omega$ 。断开 S 后,电压表的读数为 3 V;闭合 S 后,电压表的读数为 2 V,则电源的内阻 r 为()

- A. 1Ω B. 2Ω
C. 3Ω D. 4Ω



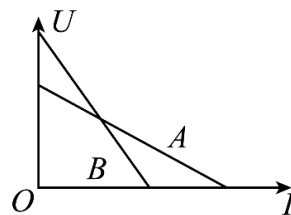
2. 闭合电路内、外电阻的功率随外电路电阻变化的两条曲线如图所示,曲线 A 表示内电阻的功率随外电阻变化的关系图线,曲线 B 表示外电阻的功率随外电阻变化的关系图线。下列说法正确的是()

- A. 电源的电动势为 3V
B. 电源的内阻为 2.5Ω
C. 曲线 A 的最大功率为 7.2W
D. 外电阻取 2.5Ω 时外电阻的功率是外电阻取 10Ω 时外电阻的功率的 $\frac{1}{4}$



3. 如图所示,直线 A、B 分别为电源 a、b 的路端电压与电源电流的关系图像,将一定值电阻 R_0 分别接到 a、b 两电源上, R_0 功率相等。则()

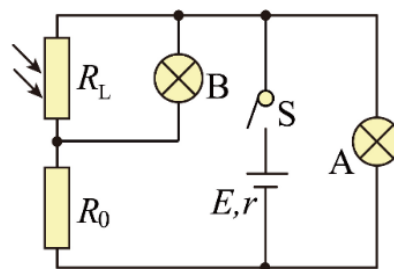
- A. 电源 a、b 效率相同
B. 电源 a 的内阻更大
C. 若将定值电阻换为大于 R_0 的电阻,电源 b 的输出功率大于电源 a 的输出功率
D. 若将定值电阻换为小于 R_0 的电阻,电源 b 的功率大于电源 a 的功率



4. 为响应学校创建绿色校园的倡议,某同学利用光敏电阻的特性(光照强度增加时,其电阻值减小),设计了如图所示节能照明电路,可使电灯的亮度随周围环境亮度的改变而改变。电源电动势为 E ,内阻为 r ,

R_L 为光敏电阻。现增加光照强度,则下列判断正确的是()

- A. 电源路端电压变大
B. R_0 两端电压变小
C. B 灯变暗, A 灯变暗
D. 该同学的设计符合节能要求



5. 如图所示是某吊扇的相关参数,测得吊扇正常匀速转动时排风量为 $Q=720\text{m}^3/\text{h}$,扇叶附近的风速为 $v=14.1\text{m/s}$,电机内阻 $R=496\Omega$, $g=10\text{m/s}^2$,不计空气阻力,以下说法正确的是()

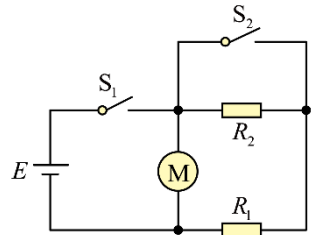
- A. 启动过程消耗的电能等于扇叶和空气的动能增加量
B. 正常工作时吊扇电机的发热功率为 24W
C. 正常工作时电机的输出功率为 36W
D. 正常工作时天花板对吊杆的拉力约为 46.6N



6. 空气炸锅的等效简化电路图如图所示,电源的电动势为 6V,电源的内阻不计,小风扇 M 的额定电压为

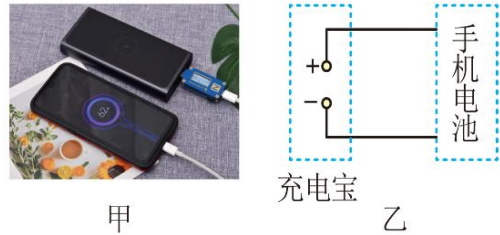
6V，额定功率为3W，线圈内阻为 $r = 1\Omega$ ，电阻 $R_1 = R_2 = 10\Omega$ ，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 只闭合开关 S_1 ，小风扇正常工作时电流为6A
- B. 只闭合开关 S_1 ，小风扇正常工作时发热功率为2.75W
- C. 同时闭合开关 S_1 和 S_2 ，若小风扇正常工作，则通过电阻 R_1 的电流为0.3A
- D. 同时闭合开关 S_1 和 S_2 ，若小风扇正常工作，则电阻 R_1 消耗的功率为3.6W



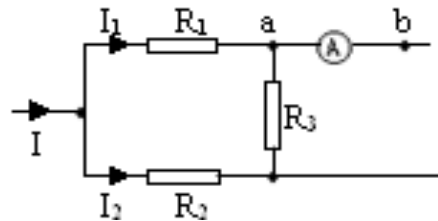
7. 如图甲所示，用内阻不计的充电宝为一手机充电，其等效电路如图乙所示，充电宝向手机电池充电6min后容量减小了 $50mA \cdot h$ ，此过程可认为输出电流、输出电压 $U = 5V$ 是恒定不变的，手机电池的内阻不能忽略。则下列说法中正确的是（ ）

- A. 充电宝输送给手机电池的电能900J
- B. 充电宝输出的电流为0.05A
- C. 手机电池的内阻为 10Ω
- D. 手机电池增加的化学能为900J



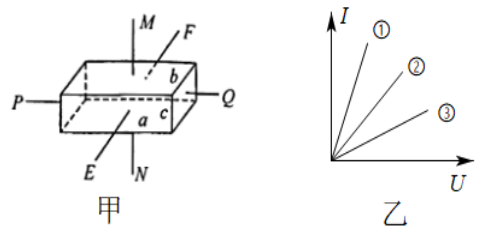
8. 如图所示， $R_1 = 1\Omega$ ， $R_2 = 5\Omega$ ， $R_3 = 3\Omega$ ， $I_1 = 0.1A$ ， $I_2 = 0.2A$ ，则电流表上的电流(不计电流表内阻)的大小和方向为（ ）

- A. 0.10A，从a到b
- B. 0.15 A，从b到a
- C. 0.30 A，从a到b
- D. 0.20 A，从b到a



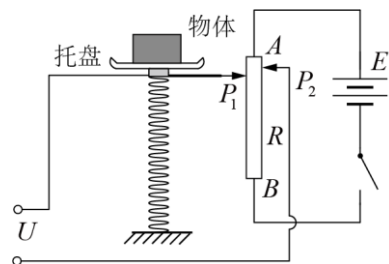
9. 如图甲所示是某种电阻率恒定的材料制成的长方体导体，其长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ($a > b > c$)，在其各个面上分别有 PQ 、 EF 、 MN 三对接线柱。现先、后分别通入沿 PQ 、 EF 、 MN 方向的电流，测得如图乙所示的伏安特性曲线，则下列说法正确的是

- A. 通入沿 PQ 方向电流时导体的伏安特性曲线为①
- B. 通入沿 EF 方向电流时导体的伏安特性曲线为②
- C. 通入沿 MN 方向电流时导体的伏安特性曲线为③
- D. 通入三个方向电流时导体的伏安特性曲线相同均为②



10. 某电子秤的原理简图如图所示。 AB 为一均匀的滑动变阻器，长度为 L ，两边分别有 P_1 、 P_2 两个滑动头，轻质弹簧上端与 P_1 及秤盘底部相连，下端固定。弹簧原长时 P_1 和 P_2 均指在 A 端。若 P_1 、 P_2 间出现电压时，该电压经过放大，通过信号转换后在显示屏上就能显示出被称物体的质量。已知弹簧的劲度系数为 k ，托盘质量为 m_0 ，电源电动势为 E ，内阻不计。重力加速度为 g 。在托盘上未放物体时需要先校准零点，即未放被称物体时电压为零。则（ ）

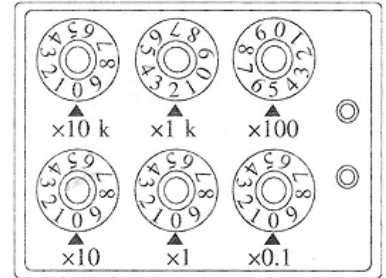
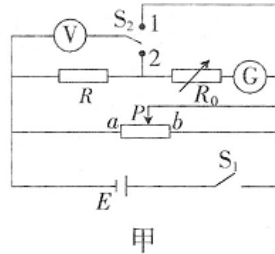
- A. 校准零点时，不需要移动滑动头 P_2
- B. 校准零点时，两滑动头间的距离为 $\frac{m_0 g}{k}$
- C. 滑动头 P_1 滑至 B 端时，被称物体的质量为 $\frac{kL}{g}$
- D. 被称物体的质量 m 与两滑动头间电压 U 的关系为 $m = \frac{kL}{Eg} U$



二、实验题。

11. 某学校实验小组设计了如图甲所示的电路图，可以同时测量电压表 V 的内阻和电流表 G 的内阻。可供选用的仪器有：

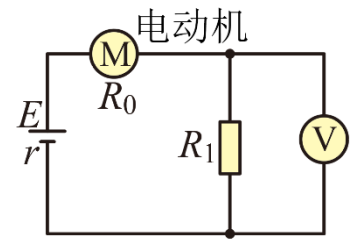
- A. 内阻约 $3k\Omega$ 的待测电压表 V ，量程 $0 \sim 3V$
- B. 内阻约 500Ω 的待测电流表 G ，量程 $0 \sim 3mA$
- C. 定值电阻 $R_1 = 3k\Omega$
- D. 定值电阻 $R_2 = 500\Omega$
- E. 电阻箱 R_0
- F. 滑动变阻器 $R_3(0 \sim 3k\Omega)$
- G. 滑动变阻器 $R_4(0 \sim 50\Omega)$
- H. 电源电动势 $E = 6V$ ，内阻忽略不计
- I. 开关、导线若干



- (1) 为了准确测量电压、电流表的内阻，定值电阻 R 应选_____(选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)，滑动变阻器应选_____(选填“ R_3 ”或“ R_4 ”)。
- (2) 实验中电阻箱的示数如图乙所示，则 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。
- (3) 闭合 S_1 前，将滑动变阻器的滑片 P 调到_____(选填“ a ”或“ b ”)处。
- (4) 将单刀双掷开关拨到1，调节滑动变阻器使得 V 和 G 有明显的读数，分别为 U_1 、 I_1 ；再将单刀双掷开关拨到2，调节滑动变阻器，使得 V 和 G 有明显的读数，分别为 U_2 、 I_2 ，则电压表 V 的内阻 $r_V = \underline{\hspace{2cm}}$ ，电流表 G 的内阻 $r_g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(均选用 U_1 、 U_2 、 I_1 、 I_2 、 R 和 R_0 表示)

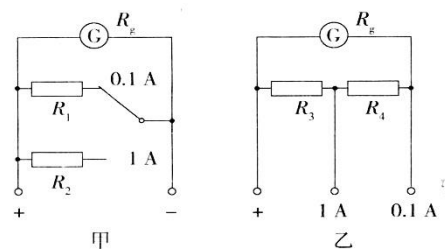
三、计算题。

12. 如图所示的电路中，电源电动势 $E = 10V$ ，内阻 $r = 0.5\Omega$ ，电动机的电阻 $R_0 = 1.0\Omega$ ，电阻 $R_1 = 1.5\Omega$ 。电动机正常工作时，电压表的示数 $U_1 = 3.0V$ ，求：



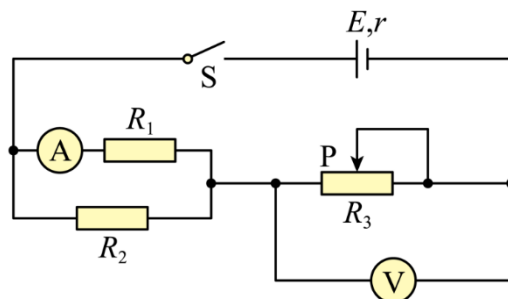
- (1) 电源释放的电功率；
- (2) 电动机消耗的电功率及将电能转化为机械能的功率；
- (3) 电源的输出功率。

13. 某电流表内阻 R_g 为 200Ω ，满偏电流 I_g 为 $2mA$ ，如图甲、乙改装成量程为 $0 \sim 0.1A$ 和 $0 \sim 1A$ 的两个量程的电流表，试求：



- (1) 图甲中， R_1 和 R_2 各为多少？
- (2) 图乙中， R_3 和 R_4 各为多少？
- (3) 从安全角度分析，哪种改装方法较好？

13. 如图所示的电路中, $R_1=4\Omega$, $R_2=2\Omega$, 滑动变阻器 R_3 上标有“ 10Ω , $2A$ ”的字样, 理想电压表的量程有 $0\sim 3V$ 和 $0\sim 15V$ 两挡, 理想电流表的量程有 $0\sim 0.6A$ 和 $0\sim 3A$ 两挡. 闭合开关 S , 将滑片 P 从最左端向右移动到某位置时, 电压表、电流表示数分别为 $2V$ 和 $0.5A$; 继续向右移动滑片 P 至另一位置, 电压表指针指在满偏的 $\frac{1}{3}$, 电流表指针也指在满偏的 $\frac{1}{3}$. 求电源电动势与内阻的大小. (保留两位有效数字)

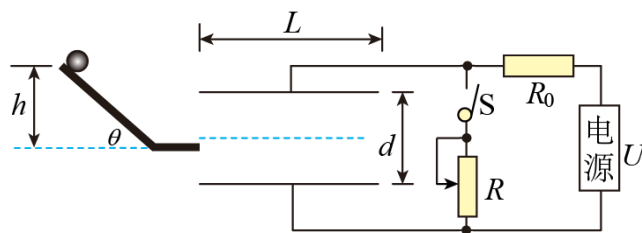


15. 如图所示, 光滑绝缘斜面高度 $h = 0.45m$, 斜面底端与光滑绝缘水平轨道用小圆弧连接, 水平轨道边缘紧靠平行板中心轴线. 正对的平行板和电阻及输出电压恒定为 U 的电源, 构成如图所示电路, 平行板板长为 $L = 0.9m$, 板间距离 $d = 0.6m$, 定值电阻阻值为 R_0 (未知), 可以看作质点的带电小球电量 $q = -0.01C$ 、质量 $m = 0.03kg$, 从斜面顶端静止下滑, 重力加速度 $g = 10m/s^2$.

(1) 若 S 断开, 小球刚好沿平行板中心轴线做直线运动, 求电源的电压 U ;

(2) 在(1)的条件下, 若 S 闭合, 调节滑动变阻器, 使其接入电路的电阻 $R_1 = 6\Omega$, 小球离开平行板右边缘时, 速度偏转角 $\tan\alpha = 0.4$, 求电阻 R_0 的阻值.

(3) 在1、2问的前提条件下, 已知电容器电容 $C = 3pF$, 现先将开关闭合, 调节变阻器为某一特定阻值 R_2 , 再将开关断开, 发现短时间内有 $2.4 \times 10^{-11}C$ 的电荷量流经 R_0 , 求 R_2 的阻值.

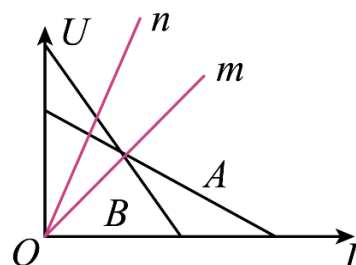


江苏省仪征中学高二物理寒假作业(五)答案解析

1. A [电源电压 3V, 闭合后 2V, 内阻 1Ω 故 A 正确]

2. C [当外电阻 $R=0$ 时, 内电阻功率最大, 此时 $P_{\text{内max}} = \frac{E^2}{r} = 7.2\text{W}$ 故 C 正确。]

3. C [电源的输出功率即定值电阻的功率, 若将定值电阻换为大于 R_0 的电阻, 如图 图中的 n 图线与 A、B 图线的交点的乘积为电源的输出功率, 由于图线 n 与图线 B 交点的电压与电流值均大于图线 n 与图线 A 交点的电压与电流值, 即电源 b 的输出功率大于电源 a 的输出功率, 故 C 正确]



4. C [增加光照强度, 则光敏电阻 R_L 减小, 电路总电阻减小, 根据闭合电路欧姆定律可知, 电路总电流 I 增大, 路端电压 U 减小; 则 A 灯两端电压减小, 流过 A 灯电流减小, A 灯变暗; 根据 $I = I_A + I_0$ 可知流过 R_0 电流 I_0 增大, 则 R_0 两端电压 U_0 变大; 根据 $U = U_0 + U_B$ 可知 B 灯两端电压减小, 流过 B 灯电流减小, B 灯变暗; 故 AB 错误, C 正确;]

5. D [对空气, 由动量定理 $F\Delta t = m\Delta v$ 其中 $m = \rho Qt$, 代入数据解得 $F \approx 3.5\text{N}$ 由牛顿第三定律可知, 空气对吊扇向上的作用力为 $F' = F = 3.4\text{N}$ 所以正常工作时天花板对吊杆的拉力约为 $F_{\text{拉}} = m'g - F' = 2.0 \times 10\text{N} - 3.5\text{N} = 46.6\text{N}$ 故 D 正确。]

6. D [由题图可看出同时闭合开关 S1 和 S2, 电阻 R_2 被短路, 则 R_1 与小风扇 M 并联, 且电源的内阻不计, 则通过电阻 R_1 的电流为 $E = I_1 R_1$ 解得 $I_1 = 0.6\text{A}$ 则电阻 R_1 消耗的功率为 $P_1 = I_1^2 R_1$ 解得 $P_1 = 3.6\text{W}$ 错误、D 正确。]

7. A [充电宝提供的电能等于电场力做的功 $W = qU = 50 \times 10^{-3} \times 3600 \times 5\text{J} = 900\text{J}$, 故 A 正确; B、充电宝输出的电流 $I = \frac{q}{t} = \frac{50 \times 10^{-3} \times 3600}{360}\text{A} = 0.5\text{A}$, 故 B 错误; C、手机电池不是纯电阻电路, 内阻不能用欧姆定律计算, 故 C 错误; D、手机电池增加的化学能等于充电宝提供的电能减去自身消耗的焦耳热, 所以手机电池增加的化学能一定小于 900J , 故 D 错误;]

8. D [根据欧姆定律可得: R_1 两端的电压 $U_1 = I_1 R_1 = 0.1\text{A} \times 1\Omega = 0.1\text{V}$

R_2 两端的电压 $U_2 = I_2 R_2 = 0.2\text{A} \times 5\Omega = 1\text{V}$ R_1 左端与 R_2 的左端电位相等, $U_1 < U_2$, 则 R_1 右端的电位高于 R_2 右端的电位, R_3 两端的电压 $U_3 = U_2 - U_1 = 1\text{V} - 0.1\text{V} = 0.9\text{V}$ 通过 R_3 的电流 $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{0.9\text{V}}{3\Omega} = 0.3\text{A}$, R_3 下

端电位低, 上端电位高, 电流方向由上向下, 因此用节点法可知通过电流表的电流方向向左, 即从 b 到 a 设电流表的示数为 I_A , 对于电流表左端的节点, 流入节点的电流等于流出节点的电流, 即 $I_A + I_1 = I_3$ 电流表的示数 $I_A = I_3 - I_1 = 0.3A - 0.1A = 0.2A$ 故本题选 D。]

9. B [根据电阻定律得, 电阻 $R = \rho \frac{l}{S}$ 通入沿 PQ 方向电流时, 电阻 $R_1 = \rho \frac{a}{bc}$ 通入沿 EF 方向电流时, 电阻 $R_2 = \rho \frac{b}{ac}$ 通入沿 MN 方向电流时, 电阻 $R_3 = \rho \frac{c}{ab}$ 由题意得: $a > b > c$, 则 $R_1 > R_2 > R_3$ $I - U$ 图像的斜率为 $\frac{1}{R}$, 则通入沿 PQ 方向电流时导体的伏安特性曲线为③, 通入沿 EF 方向电流时导体的伏安特性曲线为②, 通入沿 MN 方向电流时导体的伏安特性曲线为①, 故 B 正确, ACD 错误; 故选 B。]

10. D [校准零点时, P_1 、 P_2 指在电阻 R 的同一位置, AB 错误。滑动头 P_1 滑至 B 端时, 被称物体和托盘总质量为 $\frac{kL}{g}$, C 错误。若托盘未放物体时, 弹簧压缩量为 x_0 , 则 $m_0g = kx_0$; 在托盘上放质量 m 物体时, 弹簧压缩量为 x , 则 $(m + m_0)g = kx$; 在电路中 $I = \frac{E}{R}$, 则两滑动头之间的电压为 $U = I(\frac{x-x_0}{L}R)$, 故由以上几式可得 $m = \frac{kL}{Eg}U$, D 正确。故选 D。]

11. (1) R_1 ; R_4 ; (2) 2500.0; (3) a ; (4) $\frac{U_2R}{I_2R-U_2}$; $\frac{U_1}{I_1} - R - R_0$ 。

解析(1)因为待测电压表的内阻约为 $3k\Omega$, 而定值电阻 R_2 的阻值为 500Ω , 定值电阻 R_2 的阻值比电压表的内阻小得多, 如果选用 R_2 , 则当单刀双掷开关拨到 2 时, 电压表 V 指针偏转角度很小, 读数误差将很大, 因此定值电阻选择 R_1 ; 由于滑动变阻器采用了分压式接法, 为了实验时调节方便, 滑动变阻器的总阻值应当选择小一些的, 则滑动变阻器选择最大阻值为 50Ω 的, 即选择 R_4 。

(2)根据题图乙所示可以知道该电阻箱可以精确到 0.1Ω , 则读数为 $R_0 = 2500.0\Omega$ 。

(3)为了确保电路的安全, 闭合 S_1 前, 应将滑动变阻器的滑片调到最左端即 a 处。

(4)将单刀双掷开关拨到 1 时, 有 $U_1 = I_1(R + R_0 + r_g)$, 将单刀双掷开关拨到 2 时, 有 $\frac{U_2}{R} + \frac{U_2}{r_V} = I_2$, 解得 $r_g =$

$$\frac{U_1}{I_1} - R - R_0, \quad r_V = \frac{U_2R}{I_2R - U_2}$$

12. (1) 20W; (2) 12W, 8W; (3) 18W

解析 (1)电动机正常工作时, 总电流为 $I = \frac{U_1}{R} = \frac{3.0}{1.5} A = 2A$ 电源释放的电功率为 $P = EI = 10V \times 2A = 20W$

(2) 电动机两端的电压为 $U = E - Ir - U_1 = (10 - 2 \times 0.5 - 3.0)V = 6V$ 电动机消耗的电功率为

$P_{\text{电}} = UI = 6\text{V} \times 2\text{A} = 12\text{W}$ 电动机消耗的热功率为 $P_{\text{热}} = I^2 R_0 = (2^2 \times 1.0)\text{W} = 4\text{W}$ 电动机将电能转化为机械能的功率, 据能量守恒为 $P_{\text{机}} = P_{\text{电}} - P_{\text{热}} = (12 - 4)\text{W} = 8\text{W}$

(3) 电源的输出功率为 $P_{\text{出}} = P - P_{\text{内}} = P - I^2 r = (20 - 2^2 \times 0.5)\text{W} = 18\text{W}$

13. (1) 按图甲接法, 由并联电路中电流跟电阻成反比, 可得

$$R_1 = \frac{I_g}{0.1 - I_g} R_g = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.1 - 2 \times 10^{-3}} \times 200 \Omega = 4.08 \Omega \quad R_2 = \frac{I_g}{1 - I_g} R_g = \frac{2 \times 10^{-3}}{1 - 2 \times 10^{-3}} \times 200 \Omega = 0.4 \Omega。$$

(2) 按图乙接法, 量程为 $0 \sim 1\text{A}$ 时, R_4 和 R_g 串联后与 R_3 并联; 量程为 $0 \sim 0.1\text{A}$ 时, R_3 和 R_4 串联后与 R_g 并联, 分别得 $I_g(R_g + R_4) = (1 - I_g)R_3$ $I_g R_g = (0.1 - I_g)(R_3 + R_4)$ 解得 $R_3 = 0.41 \Omega$, $R_4 = 3.67 \Omega$ 。

(3) 乙图接法较好。甲图中, 换量程的过程中, 电流将全部流经表头, 可能把表头烧坏。

14. 7.0V , 2.0Ω

解析 滑片 P 向右移动的过程中, 电流表示数在减小, 电压表示数在增大, 由此可以确定电流表量程选取的是 $0 \sim 0.6\text{A}$, 电压表量程选取的是 $0 \sim 15\text{V}$, 所以第二次电流表的示数为 $\frac{1}{3} \times 0.6\text{A} = 0.2\text{A}$, 电压表的示数为 $\frac{1}{3} \times 15\text{V} = 5\text{V}$

当电流表示数为 0.5A 时, R_1 两端的电压为 $U_1 = I_1 R_1 = 0.5 \times 4\text{V} = 2\text{V}$

回路的总电流为 $I_{\text{总}} = I_1 + \frac{U_1}{R_2} = 0.5 + \frac{2}{2}\text{A} = 1.5\text{A}$

由闭合电路欧姆定律得 $E = I_{\text{总}} r + U_1 + U_3$,

即 $E = 1.5r + 2 + 2$ ①

当电流表示数为 0.2A 时, R_1 两端的电压为 $U_1' = I_1' R_1 = 0.2 \times 4\text{V} = 0.8\text{V}$

回路的总电流为 $I_{\text{总}}' = I_1' + \frac{U_1'}{R_2} = 0.2 + \frac{0.8}{2}\text{A} = 0.6\text{A}$

由闭合电路欧姆定律得 $E = I_{\text{总}}' r + U_1' + U_3'$,

即 $E = 0.6r + 0.8 + 5$ ②

联立①②解得 $E = 7.0\text{V}$, $r = 2.0\Omega$

15. (1) 18V (2) 4Ω (3) 5Ω

解析 (1) 当 S 断开时, 极板电势差即为电源电压 U , 由平衡条件得 $mg = q \frac{U}{d}$, 代入数据得 $U = 18\text{V}$;

(2) 小球下滑过程机械能守恒, 由机械能守恒定律得 $mgh = \frac{1}{2} m v_0^2$ 代入数据得 $v_0 = 3\text{m/s}$

当S闭合时，带电小球做类平抛运动，水平方向 $L = v_0 t$ ，竖直方向 $v_y = a_1 t$

又 $v_y = v_0 \tan \alpha$ ，代入数据得 $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$

对带电小球，由牛顿第二定律 $mg - qE_1 = ma_1$ 其中 $U_{C1} = E_1 d$ ，代入数据得 $U_{C1} = 10.8 \text{ V}$

当S闭合， $R_1 = 6 \Omega$ 时， R_1 和 R_0 串联，电容器与 R_1 并联， R_1 两端电压 $U_{R1} = U_{C1}$

根据串联分压 $\frac{U_{C1}}{U} = \frac{R_1}{R_1 + R_0}$ 代入数据得 $R_0 = 4 \Omega$ ；

(3)开关闭合时，电容两端的电压为 $U_{C2} = \frac{R_2}{R_0 + R_2} U$

此时电容器两端的电荷量为 $q_1 = CU_{C2} = \frac{CUR_2}{R_0 + R_2}$

当开关断开后，电路开路，电容器两端的电压即为电源电压 U ，此时两容器两端的电荷量为 $q_2 = CU$

故开关断开后短时间内流经 R_0 的电荷量为 $\Delta q = q_2 - q_1 = 2.4 \times 10^{-11} \text{ C}$

代入数据解得 $R_2 = 5 \Omega$ 。