

## §3.1 磁现象和磁场

1.D 2.BD

## §3.2 磁感应强度

一、选择题

1.BD 2.A

二、填空题

3.磁感应强度 小磁针静止时 N 极所指的方向  $B = \frac{F}{IL}$

## §3.3 几种常见的磁场

一、选择题

1.B 2.AD

二、填空题

3.  $\frac{1}{2}BS$   $\frac{1}{2}BS$ 

## 3 版同步检测

## A 卷

一、选择题

1.ABD

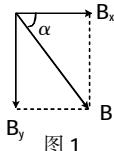
提示 由磁感应强度与磁场力的关系可知 A、B 正确；又因为在电流垂直磁场时，磁场力最大，故 D 对，C 错。

2.D

提示 由于地磁两极与地理两极不重合，所以磁场的方向不沿正南、正北方向；由于地磁场类似于条形磁铁的磁场，所以在地球表面不同位置的磁场强弱不同。综上所述，选项 D 正确。

3.C

提示 如图 1 所示为该地的磁场分布图，则该地磁感应强度大小



$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{(3.0 \times 10^{-5})^2 + (4.0 \times 10^{-5})^2} T = 5.0 \times 10^{-5} T$$

$$\tan \alpha = \frac{B_y}{B_x} = \frac{4}{3}, \alpha = 53^\circ.$$

4.C

提示 通电导线 MN 周围的磁场并非匀强磁场，靠近 MN 处的磁场强些，磁感线密一些，远离 MN 处的磁感线疏一些，当线框在 I 位置时，穿过平面的磁通量为  $\Phi_1$ ，当线框平移至 II 位置时，磁通量为  $\Phi_2$ ，则磁通量的变化量为  $\Delta\Phi_1 = |\Phi_2 - \Phi_1| = \Phi_1 - \Phi_2$ 。当线框翻转

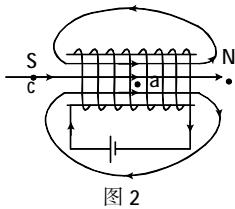
到 II 位置时，磁感线相当于从“反面”穿过平面，则磁通量为  $-\Phi_2$ ，则磁通量的变化量是  $\Delta\Phi_2 = |-\Phi_2 - \Phi_1| = \Phi_1 + \Phi_2$ ，所以  $\Delta\Phi_1 < \Delta\Phi_2$ 。故本题选 C。

5.AD

提示 a、c 两点的磁感应强度是两导线电流产生的合磁感应强度，由于 a 点比 c 点距离两导线较近，所以 a 点的磁感应强度比 c 点的大，A 正确；根据安培定则知，a、c 两处磁感应强度方向相反，C 错误；b 点位于两导线中间，两导线在 b 点产生的磁场大小相等，方向相反，合磁感应强度为零，c 处磁感应强度不为零，D 正确，B 错误。

6.BD

提示 由安培定则，通电螺线管的磁场如图 2 所示，右端为 N 极，左端为 S 极，在 a 点磁场方向向右，则小磁针在 a 点时，N 极向右，则 A 项错，D 项对；在 b 点磁场方向向右，则磁针在 b 点时，N 极向右，则 B 项正确；在 c 点，磁场方向向右，则磁针在 c 点时，N 极向右，S 极向左，则 C 项错。

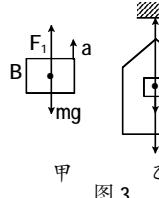


7.B

提示 磁针指南的一端向东偏转，说明线圈通电后磁感应强度方向向西，对应回路中电流情况可知，A 端为电源正极，电源内部电流由 B 流向 A。故本题选 B。

8.D

提示 B 被吸引上升时，B 受到重力  $mg$  和 A 对 B 向上的吸引力  $F_1$  而向上做加速运动，受力情况如图 3 甲所示，故有



$$F_1 - mg > 0 \quad ①$$

对于 A 和 C(包括支架)，受轻绳的拉力 F，自身的重力 Mg 及 B 对 A 向下的吸引力  $F_1'$  作用处于平衡状态。受力情况如图乙所示。

由平衡条件有  $F - F_1' - Mg = 0 \quad ②$   
又  $F_1$  和  $F_1'$  是一对作用力和反作用力，故有

$$F_1 = F_1' \quad ③$$

由 ①②③ 式得  $F = Mg + F_1 > Mg + mg = (M+m)g$ 。故本题选 D。

## 二、计算题

$$9.(1) 8.8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$(2) 1.1 \text{ T}$$

$$\text{提示 } (1) \Phi = \frac{S}{S_0} \cdot \Phi_0 = 8.8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

故穿过铁棒的磁通量为  $8.8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ ；

$$(2) B = \frac{\Phi_0}{S_0} = 1.1 \text{ T}$$

故铁棒中间部分的磁感应强度为  $1.1 \text{ T}$ 。

10.(1)  $5.7 \times 10^{-5} \text{ T}$ ，方向与水平面的夹角为  $\theta$ ，且  $\tan \theta = 3$

$$(2) 1.08 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

提示 (1) 根据平行四边形定则，可知  $B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{0.18^2 + 0.54^2} \times 10^{-4} \text{ T} \approx 0.57 \times 10^{-4} \text{ T}$

$B$  的方向和水平方向的夹角为  $\theta$ ，则  $\tan \theta = \frac{B_y}{B_x} = 3$ ；

(2) 题中地磁场竖直分量与水平面垂直，故磁通量  $\Phi = B_y \cdot S = 0.54 \times 10^{-4} \times 2.0 \text{ Wb} = 1.08 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ 。

## B 卷

1.D

提示 依据安培定则，判断出电流的磁场方向，再根据小磁针静止时 N 极的指向为磁场的方向，判知 D 正确。

2.1.2T

提示 设磁感应强度为  $B$ ，金属棒与轨道间的动摩擦因数为  $\mu$ ，金属棒的质量为  $m$ ，金属棒在磁场中的有效长度为  $L=2\text{m}$ 。当棒中的电流为  $I_1=5\text{A}$  时，金属棒所受到的安培力与轨道对棒的滑动摩擦力平衡，金属棒做匀速直线运动。由平衡条件可得

$$BI_1L = \mu mg \quad ①$$

当金属棒中的电流为  $I_2=8\text{A}$  时，棒做加速运动，加速度为  $a$ ，根据牛顿第二定律得

$$BI_2L - \mu mg = ma \quad ②$$

将 ① 代入 ② 得

$$B = \frac{ma}{(I_2 - I_1)L} = \frac{3.6 \times 2}{3 \times 2} \text{ T} = 1.2 \text{ T}.$$

## 第 16 期

## 2 版随堂练习

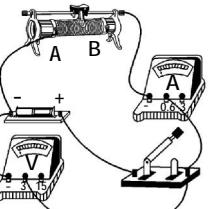
## §2.10 实验：测定电池的电动势和内阻

## 一、选择题

1.A 2.B 3.AD 4.ABC

## 二、填空题

5.(1) 实物图如图 1 所示。



(2) B (3) 1.5 1.0  
§2.11 简单的逻辑电路

## 1.D 2.A 3.C 4.B

## 3 版同步检测

## A 卷

## 一、选择题

1.C

提示 通过“与”门输出的是高电位，再通过“非”门输出低电位。故选 C。

2.A

提示 利用伏安法测定电源的电动势和内电阻时，需要电压表、电流表测出电压与电流，在图 C 与 D 中，因只有电压表与滑动变阻器、电流表与滑动变阻器，故不能测出电动势和内阻。因 A 图中测量的内阻可等效为电压表与电源并联的等效电阻，而图 B 中则等效为电流表与电源串联的电阻，故 A 图的测量误差相对较小。故本题选 A。

3.A

提示 电压表电阻足够大，则在电键未接通时，V 的读数等于电动势，即  $E = 6.0 \text{ V}$ ；接通电键后，V 的读数等于路端电压，即  $U = 5.6 \text{ V}$ ，由  $E = U + \frac{U}{R}r$  得  $r = 0.5 \Omega$ 。所

以本题选项 A 正确。

4.AD

提示 根据电压表和电流表的示数可以测出电阻 R 的阻值，A 正确；要测定金属的电阻率除了测出电阻外，还必须测出金属丝的直径和长度，B 错误；要测出电流表的内电阻，必须知道电流表两端的电压，实验中无法做到，C 错；根据  $E = U + I(R' + r)$ ，只要测定两组对应 R' 不同值的 U、I 值即可求出 E 和 r(当然为了减小误差可多

测几组数据)，D 正确。本题正确选项 AD。

5.C

提示 正确认识门电路的符号，“&”为“与”门，“!”为“非”门，其真值为：B 端“0”输入，则“1”输出，“与”门为“1,1”输入，则“1”输出。故本题选 C。

6.AD

提示 在 U-I 图中，图线与 U 轴的交点表示电源电动势，由图可知  $E=3.0 \text{ V}$ ，A 正确；此图的纵坐标并非从零开始，故 B、C 错误；在 U-I 图象中斜率  $\frac{\Delta U}{\Delta I}$  表示电源内阻 r，故 D 正确。

7.二、填空题

7.(1)d c

(2)a

$$(3) \frac{U_1 I_2 - U_2 I_1}{I_2 - I_1} \quad \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}$$

提示 (1) 由原理图可知电压表 V<sub>2</sub> 的示数一直增大，说明电路中总电流增大，故滑片由 d 到 c。

(2) 路端电压随电路中电流增大而减小，故图线 a 表示电压表 V<sub>1</sub> 示数随电流表 A 示数的变化关系。

(3) 由图象可得

$$U_1 + I_1 r = E$$

$$U_2 + I_2 r = E$$

$$\text{解得 } E = \frac{U_1 I_2 - U_2 I_1}{I_2 - I_1}, r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}.$$

8.(1) 0.44

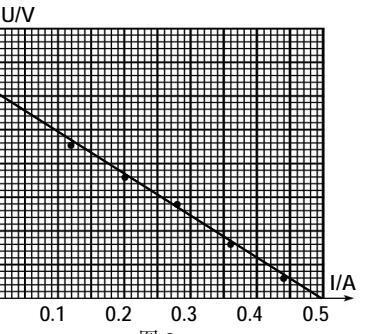
(2) U-I 图线如图 2 所示 1.61(1.59~1.63 都算对) 1.24(1.22~1.26 都算对)

(3) 干电池长时间使用后，电动势和内阻会发生变化，导致实验误差增大

提示 (1) 电流表选用量程为 0~0.6A，分度值为 0.02A，则其读数为 0.44A。

(2) 坐标系选择合适的标度，根据表中数据描点作出的 U-I 图线如图 2 所示。

图 2



图线与纵轴交点为“1.61V”，故  $E = 1.61 \text{ V}$ ，由图线的斜率  $\frac{\Delta U}{\Delta I} = 1.24$  知，电

池内阻为  $1.24 \Omega$ 。注意此处不要用图象与纵轴交点值除以与横轴交点值来求内阻。

(3) 长时间保持电路闭合，电池会发热，电池内阻会发生变化，干电池长时间放电，也会引起电动势变化，导致实验误差增大。

## 三、简答题

9.如图 3 所示，甲为具有“与”逻辑功能的电路，乙为具有“或”逻辑功能的电路。

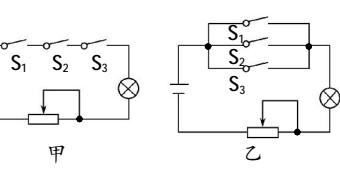


图 3

提示 “与”一个事件的几个条件都满足，该事件才能发生，三个开关都闭合，灯泡发光；“或”几个条件中有一个得到满足，某事件就会发生，三个开关，只要闭合一个，灯泡就发光。

## B 卷

## 1.AC

提示 测量电池电动势和内阻的实验电路如题图所示。所以电流表的正极接线柱应与滑动变阻器的 c

一、选择题

1.D

**提示** 刻度尺读数时要估读一位, 最小刻度为毫米的钢卷尺读数时, 估读到 0.1mm, 以 mm 作单位结果为 1000.0mm, 共 5 位有效数字。

2.C

**提示** 精密螺纹的螺距 0.5mm 等分, 成可动刻度的 50 等份, 每一等份为  $\frac{0.5}{50} \text{ mm} = 0.01 \text{ mm}$ , 故  $m=0.01 \text{ mm}$ ,  $n=0.5 \text{ mm}$ 。

3.C

**提示** 待测电动势为 1.5V, ①电压表的量程为 15V, 因量程太大而不能精确读数, ④变阻器电阻太大, 调节不方便。所以本题选 C。

4.C

**提示** 电源 a 的内电阻大, 由  $\eta = \frac{R}{R+r}$  知, 电源 a 效率低; 电源的输出功率  $P=UI$ , 数值上等于图线交点及其坐标与原点对应的矩形“面积”, 故 R 接到 a 电源上, 电源的输出功率较大, C 正确。

二、填空题

5.6.10 4.20

**提示** 刻度尺的分度值为 1mm, 要估读到 0.1mm。游标卡尺读数为 4mm+10×0.02mm=4.20mm。

6.D H G 6.700

**提示** 用螺旋测微器测小球直径时, 先转动粗调旋钮 D 使测微螺杆 F 靠近被测小球, 再转动微调旋钮 H 使测微螺杆 F 夹住小球, 直到棘轮发出声音为止, 拨动止动旋钮 G 使 F 固定后读数, 读数为 6.5mm+20.0×0.01mm=6.700mm。

7.(1)B F

(2)如图 1 所示

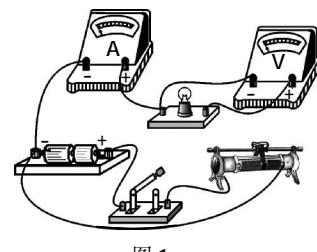


图 1

(3)8.6

(4)0.094

**提示** (1)已知小灯泡的额定电压为 2.5V, 额定功率为 0.5W, 可知额定电流  $I=\frac{P}{U}=\frac{0.5}{2.5} \text{ A}=0.2 \text{ A}$ , 为了保证电流表读数的准确性, 所以选择 B; 实验要求小灯泡两端的电压从零开始变化, 并能进行多次测量, 应该采用分压式接法, 滑动变阻器最大阻值较小的, 采用分压式能使小灯泡两端电压变化更加均匀, 作出的图象更加准确, 所以选择 F;

(2)根据实验要求, 将图中各器材连接成完整的电路, 如图 1 所示;

(3)根据图线可知, 当电压为 1.5V 时, 电流为 0.175A, 根据欧姆定律可知, 小灯泡的内阻为  $R=\frac{U}{I}=\frac{1.5}{0.175} \Omega \approx 8.6 \Omega$ ;

(4)如果将该小灯泡与电动势为 2V, 内阻为 10Ω 的电池连接, 在小灯泡的 I-U 图中画出电池的 I-U 图线, 如图 2 所示, 两图线的交点  $I=0.125 \text{ A}$ ,  $U=0.75 \text{ V}$ , 表示流过小灯泡的电流与小灯泡两端的电压, 所以其功率  $P=UI \approx 0.094 \text{ W}$ 。

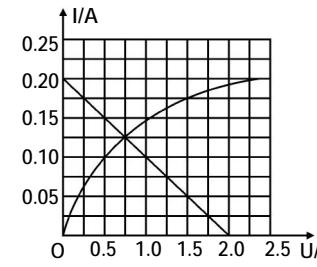


图 2

8.(1)如图 3 所示

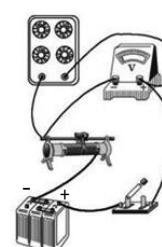


图 3

(2)25

(3)偏小 4.0

**提示** (2)由题图(b)可知不同电压对应的 a、b 间电阻值不同, 当用待测电阻替换电阻箱后, 电压表示数是 5.0V, 此时对应的电阻是 25Ω, 故待测电阻的阻值为 25Ω。

(3)当电源内阻变大后, 由串联电路特点可知待测电阻两端电压变小, 由题图(b)可知, 较小的电压对应较小的电阻, 故测量值偏小; 电路修正是为了使待测电阻阻值与电压的对应关系如题图(b)所示, 故需使电压表示数为 4.0V。

B 卷

1.AC

**提示** 电流表的读数为满量程 3A 时, 电子秤测量体重最大, 根据闭合电路的欧姆定律知  $I=\frac{E}{R+r}=3 \text{ A}$ , 代入数据可得  $R=2 \Omega$ , 再代入  $R=30-0.02F$  中, 可得  $F=1400 \text{ N}$ , A 对; 踏板空载时  $F=0$ , 此时  $R=30 \Omega$ , 根据闭合电路的欧姆定律得  $I=\frac{E}{R+r}=0.375 \text{ A}$ , C 对。故本题选 AC。

2.(1)500Ω

(2)如图 4 所示

(3)大于

**提示** (1)未知电阻阻值约为

$$R_x=\frac{U}{I}=\frac{2.5 \text{ V}}{5 \times 10^{-3} \text{ A}}=500 \Omega$$

(2)未知电阻阻值约为 500Ω, 电流表内阻约为 10Ω, 电压表内阻约为 3kΩ, 未知电阻阻值  $R_x > \sqrt{R_v \cdot R_A}$ , 电流表应采用内接法, 修改后的电路图如图 4 所示;

(3)由于电流表采用内接法, 未知电阻的测量值  $R_x=R_{\text{真}}+R_A > R_{\text{真}}$ , 即测量值大于真实值。

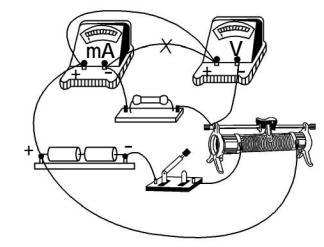


图 4

第 15 期

3 版章节测试

一、选择题

1.D

**提示** 灯泡的电阻为  $R=\frac{U^2}{P}=\frac{220^2}{40} \Omega=1210 \Omega$ , 此电阻为正常发光时的电阻, 由于灯泡为金属材料, 电阻率随温度的升高而增大, 当不发光时, 温度低, 所以电阻要远小于此数值, 故 D 正确, A、B、C 错误。

2.B

**提示** 由图可知, 当电流为 0.4A 时, 两端电压  $U_1=IR_1=0.5 \times 3 \text{ V}=1.5 \text{ V}$ ,  $R_{234}$  两端电压  $U'=IR_{234}=0.5 \times 4 \text{ V}=2 \text{ V}$ , 则电阻  $R_2$  两端电压  $U_2=\frac{R_2}{R_2+R_3} \cdot U'=\frac{4}{4+4} \cdot 2 \text{ V}=1 \text{ V}$ , 所以电容器两端电压  $U_c=U_1+U_2=2.5 \text{ V}$ , 所以此时电容器所带电荷量  $Q=CU_c=6.0 \times 10^{-6} \times 2.5 \text{ C}=1.5 \times 10^{-5} \text{ C}$ 。所以 B、C、D 错误, A 正确。

3.C

**提示** 按照一天光照 12h 计算, 该光伏项目年发电量约为  $W=Pt=3 \text{ kW} \times 12 \text{ h} \times 365=1.314 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ , 故 A 错误; 根据  $P=UI$ , 该光伏项目的工作总电流  $I=\frac{P}{U}=\frac{3000 \text{ W}}{380 \text{ V}}=7.9 \text{ A}$ , 故 B 错误; 根据能量守恒, 该光伏项目平均每天的发电量大约可供一盏 60W 的白炽灯工作时间  $t=\frac{P \cdot t}{P_L}=\frac{3 \text{ kW} \times 12 \text{ h}}{0.06 \text{ kW}}=600 \text{ h}$ , 故 C 正确; 该光伏项目年发电量约为  $W=Pt=3 \text{ kW} \times 12 \text{ h} \times 365=1.314 \times 10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$ , 发电总功率的 30% 供自家使用, 还有富余发电以 0.4 元/度(1 度=1kW·h)价格并入国家电网, 故该光伏项目富余发电的年收入  $x=1.314 \times 10^4 \times 70\% \times 0.4=3679.2 \text{ 元}$ , 故 D 错误。

4.D

**提示** 负电荷运动的周期  $T=\frac{2\pi}{\omega}$ , 任取一截面, 一个周期内通过截面的电量为 Q, 则电流  $I=\frac{q}{t}=\frac{Q}{T}=\frac{Q\omega}{2\pi}$ , 故 D 正确, A、B、C 错误。故选 D。

5.BD

**提示** 分析电路图可知, 电压表测量滑动变阻器两端电压,  $\frac{\Delta U}{\Delta I}=R_1+r$ , 值是恒定的, 不随电流 I 变化, A 选项错

误, B 选项正确; 电容器测量定值电阻  $R_1$  两端电压, 电荷量  $Q=CU_1=CIR_1$ , 当电流 I 为零时, 电荷量为零, 图象为过原点的倾斜直线, C 选项错误, D 选项正确。

6.A

**提示** 由图可知, 电阻  $R_2$  和  $R_3$  串联后与总电阻为 8Ω 的电阻  $R_4$  并联, 则可知并联后的总电阻  $R_{234}$  为 4Ω, 再与  $R_1$  串联, 据此可知整个外电路的电阻  $R=R_1+R_{234}=7 \Omega$ , 据闭合电路欧姆定律可知  $I=\frac{E}{R+r}=\frac{4}{1+7} \text{ A}=0.5 \text{ A}$ , 所以  $R_1$

两端电压  $U_1=IR_1=0.5 \times 3 \text{ V}=1.5 \text{ V}$ ,  $R_{234}$  两端电压  $U'=IR_{234}=0.5 \times 4 \text{ V}=2 \text{ V}$ , 则电阻  $R_2$

两端电压  $U_2=\frac{R_2}{R_2+R_3} \cdot U'=\frac{4}{4+4} \cdot 2 \text{ V}=1 \text{ V}$ , 所以电容器两端电压  $U_c=U_1+U_2=2.5 \text{ V}$ , 所以此时电容器所带电荷量  $Q=CU_c=6.0 \times 10^{-6} \times 2.5 \text{ C}=1.5 \times 10^{-5} \text{ C}$ 。所以 B、C、D 错误, A 正确。

7.BD

**提示** 当开关 S 断开时, 由欧姆定律得  $U=I_1 R_1=10 \text{ V}$ ; 当开关闭合后, 通过  $R_1$  的电流仍为 0.5A, 通过电动机的电流  $I_2 < \frac{U}{R_2}=1 \text{ A}$ , 故电流表示数  $I < 0.5 \text{ A}+1 \text{ A}=1.5 \text{ A}$ , 选项 B 正确; 电路消耗的电功率  $P=UI < 15 \text{ W}$ , 选项 D 正确。

8.ABD

**提示** 电压表  $V_1$  测量路端电压, 即  $R_1$  两端的电压, 根据欧姆定律可知,  $R_1$  的电流变化量大小等于  $\frac{\Delta U_1}{R_1}$ , 故 A 正确; 使滑动变阻器 R 滑片向左滑动一小段距离, 电阻变大, 总电阻变大, 总电流变小, 内阻所占电压减小, 路端电压增大, 所以路端电压增大  $\Delta U_1$ , 并联部分的电压增大  $\Delta U_1$ , 通过  $R_1$  的电流增大, 所以通过滑动变阻器的电流减小,  $R_0$  上的电压减小,  $R$  上的电压增大  $\Delta U_1$ , 所以 R 两端的电压的变化量大小等于  $\Delta U_2-\Delta U_1$ , 电压表  $V_1$  测量路端电压, 根据欧姆定律可知  $r=\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ , 所以为定值, 故 B、D 正确, C 错误。

二、填空题

9.1.140 4.714 31.0 1000

**提示** 根据游标卡尺读数规则, 游标卡尺主尺读数为 1.1cm, 游标尺第 8 个刻度线与主尺刻度线对齐, 20 分度游标尺精度为 0.05mm, 游标尺读数为  $8 \times 0.05 \text{ mm}=0.40 \text{ mm}$ , 测量值为  $1.1 \text{ cm}+0.40 \text{ mm}=1.140 \text{ cm}$ 。根据螺旋测微器读数规则, 读数为  $4.5 \text{ mm}+0.214 \text{ mm}=4.714 \text{ mm}$ 。多用电表挡位为直流电压 50V 挡时, 按照中间的刻度盘刻度读数为 31.0; 若用欧姆表  $\times 100$  挡时读数为  $10 \times 100 \Omega=1000 \Omega$ 。

三、计算题

10.(1) $4 \times 10^{-4} \text{ C}$

(2)3V

**提示** (1)设电容器上的电压为  $U_c$ , 则

$$U_c=\frac{R_2}{R_1+R_2} E$$

故电容器的带电量  $Q=CU_c$

解得  $Q=4 \times 10^{-4} \text{ C}$ ;

(2)设电压表与  $R_2$  并联后电阻为  $R_{\text{并}}$ , 则

$$R_{\text{并}}=\frac{R_2 R_V}{R_2+R_V}$$

则电压表上的电压为  $U_V=\frac{R_{\text{并}}}{R_1+R_{\text{并}}} E$

解得  $U_V=3 \text{ V}$ 。

11.8Ω 23W

**提示** 小球进入板间后, 受重力和静电力作用, 且到 A 板时速度为零, 设两板间电压为  $U_{AB}$ 。由动能定理得

$$-mgd-qU_{AB}=0-\frac{1}{2}mv_0^2$$

解得  $U_{AB}=8 \text{ V}$

所以滑动变阻器两端电压

$$U_{滑}=U_{AB}=8 \text{ V}$$

设通过滑动变阻器的电流为 I, 由闭合电路欧姆定律得

$$I=\frac{E-U_{滑}}{R+r}=1 \text{ A}$$

滑动变阻器接入电路的电阻

&lt;math display="block