

高二物理

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将答题卡交回。

第I卷 选择题

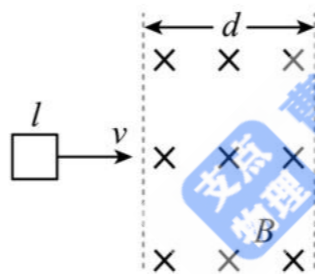
一、选择题(本题共 10 小题, 共 46 分, 在每小题给出的四个选项中, 1~7 题只有一项符合题目要求, 每小题 4 分, 8~10 题有多项符合题目要求, 全部选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错或不答得 0 分。)

1. 下列说法正确的是

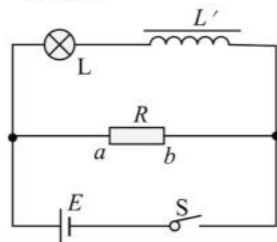
- A. 电场是假想的、并不存在的物质
- B. 磁感线越密的地方, 同一试探电荷所受的磁场力一定越大
- C. 匀强电场的场强在数值上等于沿场强方向单位距离上的电势差
- D. 电源电动势越大, 路端电压越大

2. 如图所示, 边长为 l 的正方形导体框匀速地从磁场左边穿过磁场运动到磁场右边, 磁场的宽度为 d , 线框的速度为 v 。若 $l < d$, 则线框中存在感应电流的时间为

- A. $\frac{l}{v}$
- B. $\frac{2l}{v}$
- C. $\frac{d}{v}$
- D. $\frac{2d}{v}$

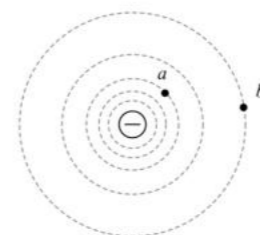


3. 如图所示的电路中, 定值电阻 R 的阻值大于灯泡 L 的阻值。自感线圈 L' 的阻值非常小, 可忽略不计。下列说法正确的是



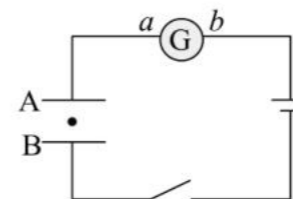
- A. 开关 S 由闭合到断开时, 电阻 R 的电流方向由 a 流向 b
- B. 开关 S 闭合至电路稳定时, 灯泡 L 两端的电压比电阻 R 两端的电压高
- C. 开关 S 由断开到闭合时, 灯泡 L 将逐渐变亮
- D. 开关 S 由闭合到断开时, 灯泡 L 先闪亮一下然后才变暗

4. 如图所示, 虚线为一簇以固定点电荷 $-Q$ 为圆心的同心圆, 位于不同圆周上的 a 、 b 两点的电势分别为 φ_a 、 φ_b ; 一试探电荷 $+q$ 在 a 、 b 两点的电势能分别为 E_{pa} 、 E_{pb} 。下列判断正确的是



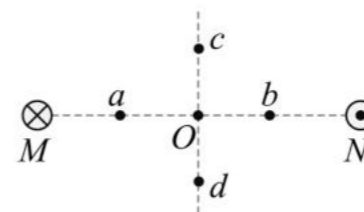
- A. $\varphi_a > \varphi_b$, $E_{pa} > E_{pb}$
- B. $\varphi_a > \varphi_b$, $E_{pa} < E_{pb}$
- C. $\varphi_a < \varphi_b$, $E_{pa} > E_{pb}$
- D. $\varphi_a < \varphi_b$, $E_{pa} < E_{pb}$

5. 两个较大的平行板 A、B 相距为 d , 分别接在电压为 U 的电源正负极上, 开关闭合时, 质量为 m , 带电量为 $-q$ 的油滴恰好静止在两板之间, 如图所示, 在保持其他条件不变的情况下, 将两板非常缓慢地水平错开一点, 以下说法正确的是



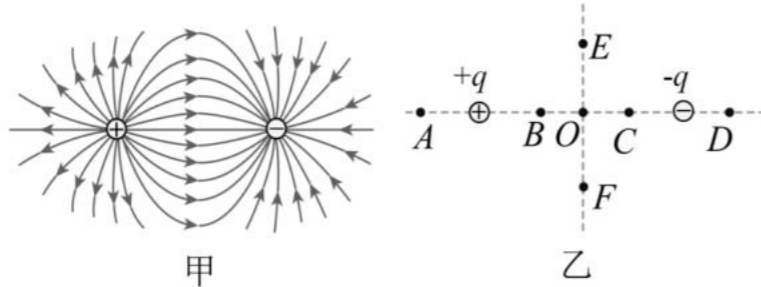
- A. 油滴将向上运动, 电流计中的电流从 b 流向 a
- B. 油滴将向下运动, 电流计中的电流从 a 流向 b
- C. 油滴静止不动, 电流计中的电流从 a 流向 b
- D. 油滴静止不动, 电流计中的电流从 b 流向 a

6. 如图所示, 两根互相平行的长直导线过纸面上的 M 、 N 两点, 且与纸面垂直, 导线中通有大小相等、方向相反的电流。 a 、 O 、 b 在 M 、 N 的连线上, O 为 MN 的中点, c 、 d 位于 MN 的中垂线上, 且 a 、 b 、 c 、 d 到 O 点的距离均相等。关于以上几点处的磁场, 下列说法正确的是

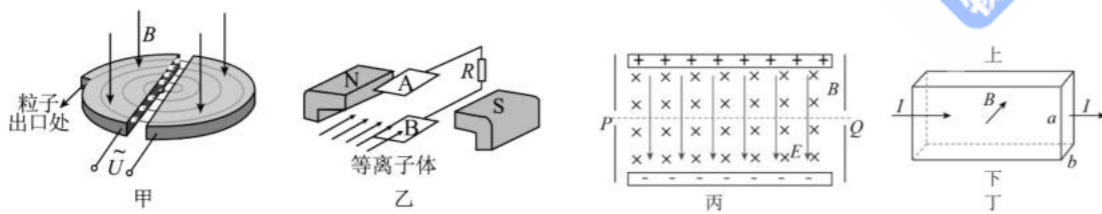


- A. O 点处的磁感应强度为零
- B. a 、 b 两点处的磁感应强度大小相等, 方向相反
- C. c 、 d 两点处的磁感应强度大小相等, 方向相同
- D. a 、 c 两点处磁感应强度的方向相反

7. 用电场线能很直观、很方便地比较电场中各点的电场强弱和方向。图甲是等量异种点电荷形成的电场的电场线，图乙是该静电场中的一些点， O 是电荷连线的中点， E 、 F 是连线中垂线上相对 O 对称的两点， B 、 C 和 A 、 D 分别相对 O 点左右对称。则下列说法正确的是

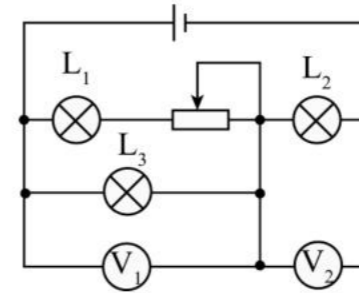


- A. B 、 C 两点电场强度大小相等，方向相同
 - B. A 、 D 两点电场强度大小相等，方向相反
 - C. E 、 O 、 F 三点相比较， O 点电场强度最小
 - D. B 、 O 、 C 三点相比较， O 点电场强度最大
8. 下列关于电功、电功率和焦耳定律的说法中正确的是
- A. 焦耳热 $Q = I^2 R t$ 适用于任何电路
 - B. $W = I^2 R t$ 适用于任何电路，而 $W = U I t$ 只适用于纯电阻电路
 - C. 在非纯电阻电路中 $U I < I^2 R$
 - D. 电功率越大，电流做功越快，电路中产生的焦耳热不一定越多
9. 下列说法，正确的是



- A. 图甲是回旋加速器示意图，电压 U 越大，最大速度越大
- B. 图乙是磁流体发电机的结构示意图，可以判断出 A 极板是发电机的负极
- C. 图丙是速度选择器，带电粒子能够通过速度选择器的条件是 $v = \frac{E}{B}$ ，与粒子电性无关
- D. 图丁是霍尔效应示意图，若导体中的自由电荷是电子，则导体上表面的电势比下表面的电势高

10. 如图所示，电源电动势为 E ，内电阻为 r 。当滑动变阻器的触片 P 从左端滑到右端时，发现电压表 V_1 、 V_2 示数变化的绝对值分别为 ΔU_1 和 ΔU_2 ，下列说法中正确的是

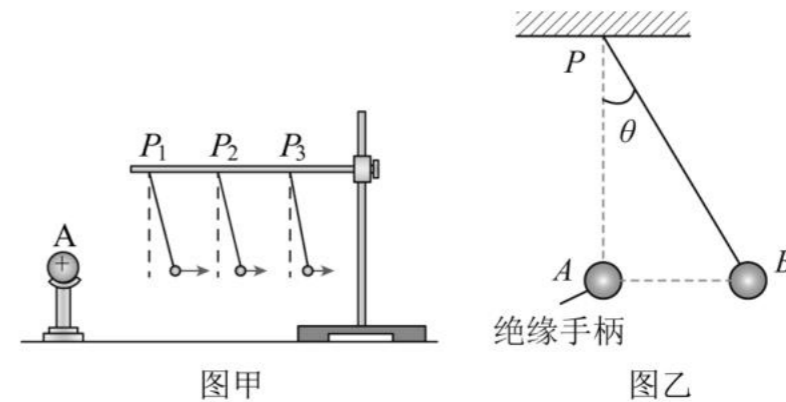


- A. 小灯泡 L_1 、 L_2 变暗， L_3 变亮
- B. 小灯泡 L_3 变暗， L_1 、 L_2 变亮
- C. 小灯泡 L_1 、 L_3 变暗， L_2 变亮
- D. $\Delta U_1 > \Delta U_2$

第II卷 非选择题

二、实验题：本题共 2 小题，共 14 分。

11. 某物理兴趣小组利用图示装置来探究影响电荷间的静电力的因素。图甲中， A 是一个带正电的物体，系在绝缘丝线上的带正电的小球会在静电力的作用下发生偏离，静电力的的大小可以通过丝线偏离竖直方向的角度显示出来。他们分别进行了以下操作。

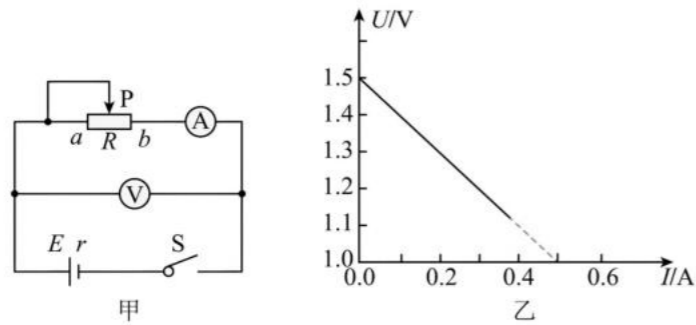


步骤一：把系在丝线上的带电小球先后挂在横杆上的 P_1 、 P_2 、 P_3 等位置，比较小球在不同位置所受带电物体的静电力的的大小。

步骤二：使小球处于同一位置，增大（或减小）小球所带的电荷量，比较小球所受的静电力的的大小。

- (1) 图甲中实验采用的方法是_____（填正确选项前的字母，单选）。
 A. 理想实验法 B. 等效替代法 C. 微小量放大法 D. 控制变量法
- (2) 图甲实验表明，电荷之间的静电力随着电荷量的增大而_____，随着距离的减小而_____。（填“增大”“减小”或“不变”）

12. 实验小组同学利用电流表和电压表测定由一节干电池的电动势和内阻，实验电路如图甲所示。



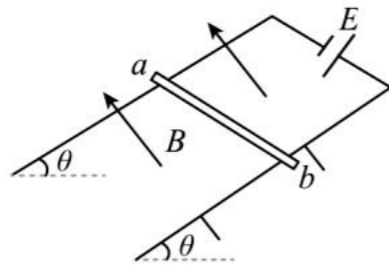
现有开关和导线若干，以及如下器材：

- A. 电流表 A ：量程 $0-0.6\text{A}$ ，内阻约为 0.125Ω
- B. 电压表 V ：量程 $0-3\text{V}$ ，内阻约为 $3\text{k}\Omega$
- C. 滑动变阻器 $0-50\Omega$
- D. 滑动变阻器 $0-500\Omega$

- (1) 为了操作方便，尽量减小实验误差，滑动变阻器应选用___(填器材前的字母)。
- (2) 根据所画图线可得出干电池的电动势 $E = \underline{\quad}$ V，内电阻 $r = \underline{\quad}\Omega$ 。
- (3) 用该电路测得的电源电动势_____真实值。(填大于、等于或小于)

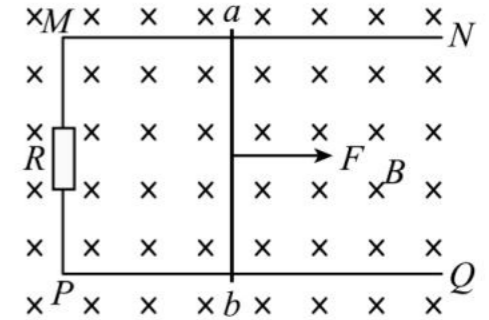
三、计算题：本题共 3 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

13. (10 分) 如图所示，两平行金属导轨所在的平面与水平面夹角 $\theta = 37^\circ$ ，导轨的一端接有电动势 $E = 3\text{V}$ ，内阻不计的直流电源，两导轨间的距离 $L = 0.4\text{m}$ ，在导轨所在空间内分布着磁感应强度 $B = 0.5\text{T}$ ，方向垂直于导轨所在平面向上的匀强磁场，现把一个质量 $m = 0.04\text{kg}$ 的导体棒 ab 放在金属导轨上，导体棒与金属导轨垂直，且接触良好，导体棒的电阻 $R = 1.5\Omega$ ，导体棒恰好刚要滑动，金属导轨电阻不计。(g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$) 求：



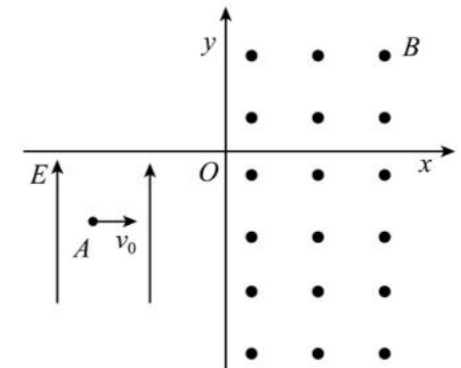
- (1) ab 棒受到的安培力大小；
- (2) ab 棒与导轨的摩擦力的大小。

14. (14 分) 如图所示，足够长的光滑平行金属导轨 MN 、 PQ 固定在水平面上，间距为 l ， MP 间接阻值为 R 的定值电阻，质量为 m 的金属棒 ab 垂直导轨放置，导轨和金属棒电阻不计，整个装置处于方向垂直导轨平面向下、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中。现给金属棒 ab 一个水平外力使金属棒从静止开始向右匀加速运动，速度达到 v 时水平外力大小为该时刻安培力大小的 2 倍，运动过程中金属棒始终垂直导轨且与导轨接触良好。求在速度增加到 v 时：



- (1) 电路中的电流
- (2) 金属棒的加速度大小；

15. (16 分) 如图所示，在 xOy 平面内的第三象限存在沿 y 轴正方向的匀强电场，场强为 E ；在 $x > 0$ 的区域存在磁感应强度大小为 $\frac{E}{2v_0}$ 的匀强磁场，方向垂直纸面向外。一质量为 m 、带电量为 $q(q > 0)$ 的电荷从 A 点以沿 x 轴正方向的速度 v_0 进入电场，恰能从 O 点进入磁场。已知 A 点到 x 轴的距离为到 y 轴距离的一半，不计电荷所受重力，求：



- (1) 电荷进入磁场后第一次穿过 y 轴的位置 P 到 O 点的距离；
- (2) 电荷从 O 运动到 P 所经历的时间。

高二物理答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	C	D	C	C	A	AD	BC	AD

1. C

【详解】A. 电场是法拉第提出的，但电场是客观存在的物质形态，并非假想，故 A 错误；

B. 磁场力公式为 $F_{洛} = qvB$ ，若电荷静止或速度方向与磁场平行，即使 B 大， F 仍为零，故 B 错误；

C. 匀强电场中有 $E = \frac{U}{d}$ ，当 d 为单位距离时， E 数值上等于电势差大小，故 C 正确；

D. 电动势反映电源将其他形式能量转化成电能的能力，故 D 错误。

故选 C。

2. B

【详解】导线框进入磁场与出磁场时有感应电流，完全在磁场中时，导线框不产生感应电流，由感应电流的过程的路程 $s=2l$ ，则感应电流的时间：

$$t = \frac{2l}{v}$$

故 B 正确，ACD 错误；

故选 B。

3. C

【详解】A. 开关 S 由闭合到断开时，线圈相当于一个电源，线圈中的电流在新回路中由先前的稳定值逐渐减为 0，可知，电阻 R 的电流方向由 b 流向 a ，故 A 错误；

B. 电路稳定时，由于线圈电阻不计，此时线圈相当于一根导线，灯泡与定值电阻并联，则灯泡 L 两端的电压等于电阻 R 两端的电压，故 B 错误；

C. 开关 S 由断开到闭合时，由于线圈的自感作用，导致通过灯泡的电流逐渐增大，即灯泡 L 将逐渐变亮，故 C 正确；

D. 电路稳定时，由于线圈电阻不计，此时线圈相当于一根导线，又由于，定值电阻 R 的阻值大于灯泡 L 的阻值，则通过灯泡的电流大于定值电阻中的电流，开关 S 由闭合到断开时，线圈相当于一个电源，线圈中的电流在新回路中由先前的稳定值逐渐减为 0，可知，灯泡 L 逐渐变暗，不会闪亮一下，故 D 错误。

故选 C。

4. D

【详解】越靠近负电荷，电势越低，故 $\varphi_a < \varphi_b$ ；

根据 $E_p = q\varphi$ 可知， $E_{pa} < E_{pb}$

故选 D。

5. C

【详解】由题可知，开关闭合时两极板间的电压 U 保持不变，A 板与正极相连，带正电荷，B 板与负极相连，带负电荷。带电量为 $-q$ 的油滴恰好静止在两板之间，由二力平衡可知

$$mg = qE = q \frac{U}{d}$$

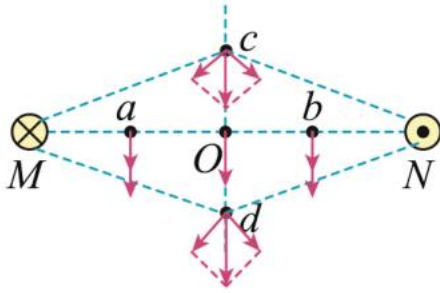
将两板非常缓慢地水平错开一点，此时 U 和 d 均不变，因此油滴依然受力平衡，保持静止。

由 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 和 $Q = CU$ 可知， S 减小， C 减小，此时 Q 减小，电容器放电，电流方向与充电方向相反，因此电流计中的电流从 a 流向 b 。

故选 C。

6. C

【详解】根据安培定则作出两直导线在各点产生的磁感应强度，合成图如图所示



由图可知

- A. O 点处的磁感应强度方向向下，故 A 错误；
- B. a 、 b 两点处的磁感应强度大小相等，方向相同，故 B 错误；
- C. c 、 d 两点处的磁感应强度大小相等，方向相同，故 C 正确；
- D. a 、 c 两点处磁感应强度的方向相同，故 D 错误。

故选 C。

7. A

【详解】A. 根据对称性可知， B 、 C 两点电场强度大小相等，方向相同，均水平向右，故 A 错误；

B. 根据对称性可知， A 、 D 两点电场强度大小相等，方向相同，均水平向左，故 B 错误；

CD. 根据电场线的疏密程度表示场强大小，由图可知 B 、 O 、 C 三点， O 点电场线最稀疏，则 O 点场强最小；在中垂线上， O 点电场强度最大，所以 E 、 O 、 F 三点比较， O 点场强最大，故 CD 正确。

故选 A。

8. AD

【详解】A. 焦耳热 $Q = I^2 Rt$ 适用于任何电路，A 正确；

B. $W = UIt$ 适用于任何电路，而 $W = I^2 Rt$ 只适用于纯电阻电路，B 错误；

C. 在非纯电阻电路中 $UI > I^2 R$ ，C 错误；

D. 电功率越大，电流做功越快，但是电路中产生的焦耳热不一定越多，例如电动机电路中，D 正确。

故选 AD。

9. BC

【详解】A. 图甲是回旋加速器示意图，设回旋加速器的最大半径为 R ，加速后粒子的最大速度为 v ，根据 $m \frac{v^2}{R} = qBv$

$$\text{得 } v = \frac{qBR}{m}$$

粒子获得的最大速度由半径 R 决定，选项 A 错误；

B. 根据左手定则，正离子将向 B 极板偏转，负离子将向 A 极板偏转，所以，B 极板是发电机的正极，A 极板是发电机的负极，选项 B 正确；

C. 沿直线匀速通过速度选择器的条件是 $qBv=qE$

$$\text{得 } v = \frac{E}{B}$$

与粒子电性无关，选项 C 正确；

D. 根据左手定则，电子将向上偏转，所以上表面的电势比下表面的低，选项 D 错误。

故选 BC。

10. AD

【详解】AB. 滑动变阻器的触片 P 从左端滑到右端时，滑动变阻器接入电路的电阻增大，电路总电阻增大，电路总电流减小，小灯泡 L_2 变暗，由于电源内阻、小灯泡 L_2 两端的电压减小，电源电动势不变，小灯泡 L_3 两端的电压增大，通过小灯泡 L_3 的电流增大，小灯泡 L_3 变亮，由于电路总电流减小，则通过小灯泡 L_1 的电流减小，小灯泡 L_1 变暗，故 A 正确，B 错误；C 错误

D. 由上述分析可知，小灯泡 L_2 变暗，小灯泡 L_3 变亮，则电压表 V_1 示数增大，电压表 V_2 示数减小，由于电路总电流减小，电源内阻两端的电压减小，路端电压增大，故电压表 V_1 示数变化的绝对值大于电压表 V_2 示数变化的绝对值，即

$$\Delta U_1 > \Delta U_2$$

，D 正确。

故选 AD。

11. 每空 2 分

(1)D

(2) 增大 增大

【详解】(1) 此实验中比较小球在不同位置所受静电力的大小，再使小球处于同一位置，增大或减小小球所带的电荷量，比较小球所受的静电力的大小，故该实验采用的方法是控制变量法。

故选 D。

(2) [1][2] 本实验中，根据小球的摆角可以看出小球所受作用力的大小，由图可知，电荷量越大，距离越小，细线偏离竖直方向的角度越大，电荷之间的静电力越大。故电荷之间的静电力随着电荷量的增大而增大，随着距离的减小而增大。

12 每空 2 分。

(1)C

(2) 1.5 1.0/1

(3)小于

【详解】(1)[1] 本题测量的是电源电动势，内阻比较小，为了使电流表有明显偏转调节方便，减小实验误差，所以选择电阻值较小的滑动变阻器 C。

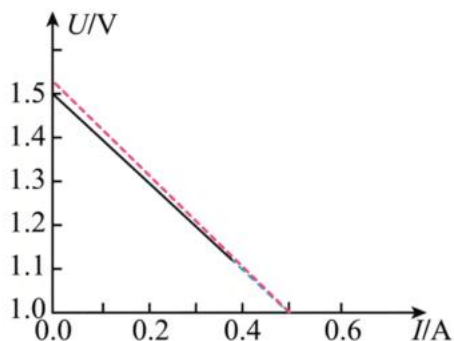
(2) [2] $U-I$ 图像与纵轴交点代表干电池的电动势

$$E = 1.50\text{V}$$

图像的斜率的绝对值代表了电源的内阻

$$r = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = \left| \frac{1.0 - 1.5}{0.50} \right| \Omega = 1.00\Omega$$

(3) [3]本接法中采用相对电源的电流表外接法，因为电压表的分流作用，使电流表测量结果偏小，可知实际图像(虚线所示)和测量图像应如图所示；由图可知，用该电路测得的电源电动势小于真实值，内阻小于真实值。



13. (1)0.4N，方向平行于斜面向上

(2) $f=0.16\text{N}$

【详解】(1) 根据闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R+r} = \frac{3}{1.0+0.5}\text{A} = 2\text{A}$ 2分

导体棒受到的安培力大小 $F = ILB = 2 \times 0.4 \times 0.5\text{N} = 0.4\text{N}$ 3分

(2) 导体棒静止处于平衡状态，设导体棒所受静摩擦力为 f ，由平衡条件得，平行斜面方向上 $mg\sin 37^\circ + f = F$ 2分

$$mg\sin 37^\circ = 0.24\text{N} \quad \text{2分}$$

$$f = F - mg\sin 37^\circ = 0.16\text{N} \quad \text{1分}$$

14. (1) $I = \frac{Blv}{R}$

(2) $F_{\text{安}} = \frac{B^2 l^2 v}{R}$

(3) $a = \frac{B^2 l^2 v}{mR}$

【详解】(1) 金属棒切割磁感线产生的电动势为 $E = Blv$ 2分

电路中的电流为 $I = \frac{E}{R}$ 2分

解得 $I = \frac{Blv}{R}$ 1分

(2) 金属棒受到的安培力 $F_{\text{安}} = BIl$ 2分

解得 $F_{\text{安}} = \frac{B^2 l^2 v}{R}$ 2分

根据牛顿第二定律 $F - F_{\text{安}} = ma$ 2分

其中 $F = 2F_{\text{安}}$ 1分

联立解得 $a = \frac{B^2 l^2 v}{mR}$ 2 分

15. (1) $\frac{4mv_0^2}{qE}$

(2) $\frac{3\pi mv_0}{qB}$

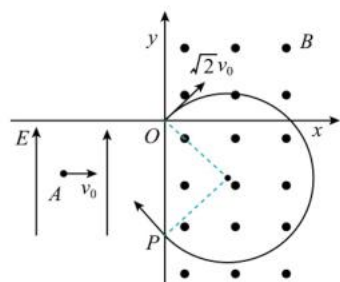
【详解】(1) 设位移方向角为 α ，据题意有 $\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{1}{2}$ 1 分

设 θ 为速度方向角，则有 $\tan \theta = 2 \tan \alpha = 1$ 1 分

可知 $\theta = 45^\circ$ 1 分

故电荷进入磁场时的速度 $v = \sqrt{2}v_0$ 1 分

电荷在磁场中的轨迹如图



由 $Bqv = \frac{mv^2}{R}$ 2 分

解得 $R = \frac{2\sqrt{2}mv_0^2}{qE}$ 2 分

则电荷第一次穿过 y 轴的位置 P 到 O 点的距离 $y = \sqrt{2}R = \frac{4mv_0^2}{qE}$ 2 分

(2) 电荷在磁场中的运动周期 $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ 2 分

电荷在磁场中的运动时间 $t = \frac{\theta}{2\pi} T$ 2 分

$t_1 = \frac{3 \cdot 2\pi m}{4 \cdot qB} = \frac{3\pi mv_0}{qB}$ 2 分