

2023 北京平谷中学高二（上）期末

物 理

一、单选题（每小题 3 分，共 42 分。在每题所给的四个选项中只有一个符合题意）

$$E = \frac{F}{q}$$

1. 由电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知，在电场中的同一点（ ）

- A. 电场强度 E 跟 F 成正比，跟 q 成反比
- B. 一个不带电的小球在 P 点受到的电场力为零，则 P 点的场强一定为零
- C. 若移去检验电荷 q ，该点的电场强度就变为零
- D. 若移去检验电荷 q ，该点的电场强度不变

2. 电源电动势的大小反映的是（ ）

- A. 电源把电能转化成其他形式的能的本领大小
- B. 电源把其他形式的能转化为电能的本领大小
- C. 电源单位时间内传送电荷量的多少
- D. 电流做功的大小

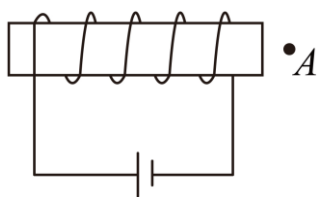
3. 关于磁场和磁感线，下列说法正确的是（ ）

- A. 磁感线只能表示磁场的方向
- B. 磁铁能产生磁场，电流也能产生磁场
- C. 磁感线是磁场中客观存在的曲线
- D. 地磁场的北极在地理北极附近

4. 将面积为 0.8m^2 的线圈放在匀强磁场中，线圈平面与磁感线垂直，已知这个磁场的磁感应强度是 2.0T ，那么穿过线圈平面的磁通量的大小是（ ）

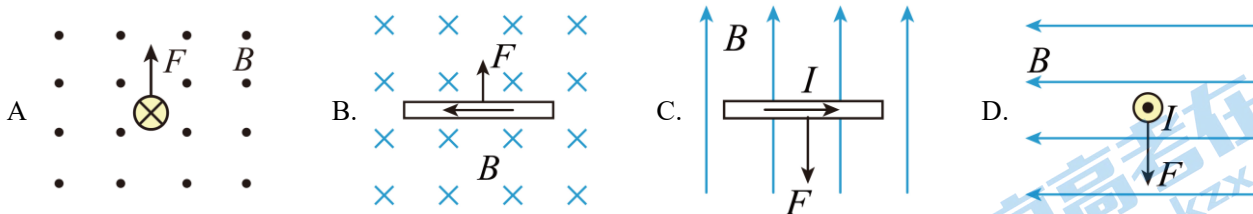
- A. 2.8Wb
- B. 2.5Wb
- C. 1.6Wb
- D. 0.4Wb

5. 如图所示为通电螺线管， A 为螺线管外一点，若在 A 处放置一个小磁针，下列说法正确的是（ ）

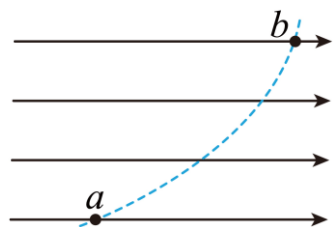


- A. 静止时小磁针 N 极指向左方
- B. 静止时小磁针 N 极指向右方
- C. 静止时小磁针 N 极指向纸外
- D. 静止时小磁针 N 极指向纸内

6. 下列四个图中，标出了匀强磁场的磁感应强度 B 的方向、通电直导线中电流 I 的方向以及通电直导线所受安培力 F 的方向，其中正确表示这三个方向间关系的图是（ ）

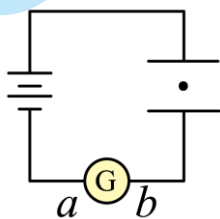


7. 如图所示，实线表示水平向右的匀强电场中的一组电场线，一带电粒子（不计重力）经过电场区域后的轨迹如图中虚线所示， a 、 b 是轨迹上的两点，关于粒子的运动情况，下列正确的是（ ）



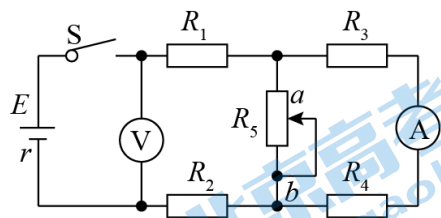
- A. 该粒子带正电荷
- B. 该粒子从 a 点运动到 b 两点的过程中速率增加
- C. 该粒子经过 a 、 b 两点时加速度大小相等
- D. 该粒子在 a 点时的电势能大于在 b 点时的电势能

8. 如图所示，将平行板电容器与电池组相连，两板间的带电尘埃恰好处于静止状态，若将上极板缓慢上移一些，其他条件不变，则（ ）



- A. 电容器的电容将增加
- B. 电容器带电量不变
- C. 带电尘埃将向上极板靠近
- D. 电流计中瞬间有 $a \rightarrow b$ 的电流

9. 如图所示的电路中， R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 皆为定值电阻， R_5 为可变电阻，电源的电动势为 E ，内阻为 r ，设电流表 A 的读数为 I ，电压表 V 的读数为 U ，当 R_5 的滑动触点向 a 端移动时（ ）



- A. I 变大， U 变小
- B. I 变大， U 变大
- C. I 变小， U 变小
- D. I 变小， U 变大

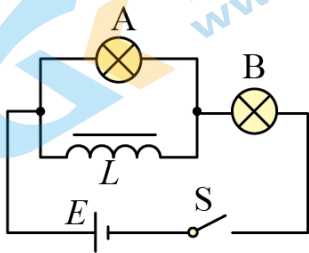
10. 如图所示，洛伦兹力演示仪由励磁线圈、玻璃泡、电子枪等部分组成。励磁线圈是一对彼此平行的共轴的圆形线圈，它能够在两线圈之间产生匀强磁场。玻璃泡内充有稀薄的气体，电子枪在加速电压下发射

电子，电子束通过泡内气体时能够显示出电子运动的径迹。若电子枪垂直磁场方向发射电子，给励磁线圈通电后，能看到电子束的径迹呈圆形。若只增大电子枪的加速电压或励磁线圈中的电流，下列说法正确的是



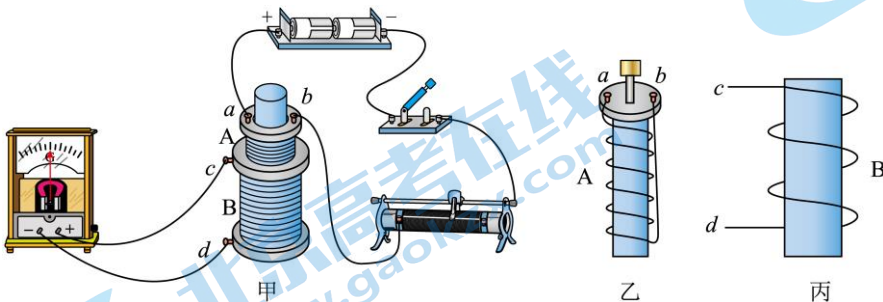
- A. 增大电子枪 加速电压，电子束的轨道半径不变
- B. 增大电子枪的加速电压，电子束的轨道半径变小
- C. 增大励磁线圈中的电流，电子束的轨道半径不变
- D. 增大励磁线圈中的电流，电子束的轨道半径变小

11. 如图所示电路中，灯泡 A、B 的规格相同，电感线圈 L 的自感系数足够大且电阻可忽略。下列关于此电路的说法中正确的是 ()



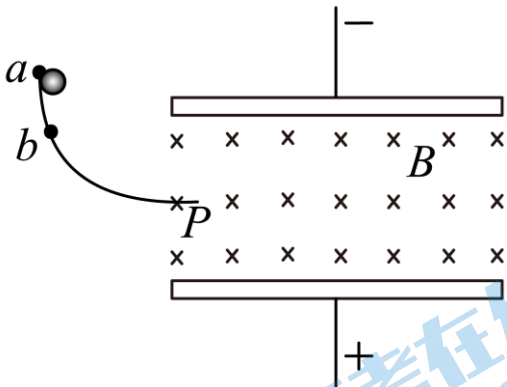
- A. S 闭合的瞬间，B 先亮，A 逐渐变亮，最后 A、B 一样亮
- B. S 闭合的瞬间，A、B 同时亮，然后 A 变暗最后熄灭
- C. S 断开的瞬间，A 立即熄灭，B 逐渐变暗最后熄灭
- D. S 断开的瞬间，A、B 立即熄灭

12. 如图甲所示，将电池组、滑动变阻器、带铁芯的线圈 A、线圈 B、电流表及开关进行连接。该电流表指针偏转方向与电流方向间的关系为：当电流从右接线柱流入电流表时，指针向右偏转。其中 A 线圈绕法如图乙所示，B 线圈绕法如图丙所示。开关闭合，线圈 A 放在线圈 B 中。下列判断正确的是 ()



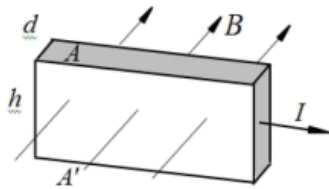
- A. 断开开关的瞬间，电流表指针将向右偏转
- B. 将线圈 A 从线圈 B 中拔出时，电流表指针将向左偏转
- C. 当滑动变阻器的滑片向左加速滑动时，电流表指针将向左偏转
- D. 当滑动变阻器的滑片向左匀速滑动时，电流表指针不发生偏转

13. 如图所示，水平正对放置的带电平行金属板间的匀强电场方向竖直向上，匀强磁场方向垂直纸面向里，一带电小球从光滑绝缘轨道上的 a 点由静止释放，经过轨道端点 P 进入板间后恰好沿水平方向做匀速直线运动。现在使小球从稍低些的 b 点由静止释放，经过轨道端点 P 进入两板之间的场区。关于小球从 b 点由静止释放进入金属板间的运动情况，以下判断中正确的是 ()



- A. 小球仍沿水平方向做匀速直线运动
- B. 小球可能带正电也可能带负电
- C. 小球在电、磁场中运动的过程中电场力做负功
- D. 小球在电、磁场中运动的过程中机械能增加

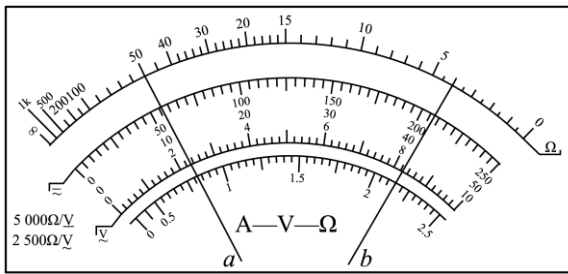
14. 如图所示，金属板放在垂直于它的匀强磁场中，当金属板中有电流通过时，在金属板的上表面 A 和下表面 A' 之间会出现电势差，这种现象称为霍尔效应。若匀强磁场的磁感应强度为 B ，金属板宽度为 h 、厚度为 d ，通有电流 I ，稳定状态时，上、下表面之间的电势差大小为 U 。则下列说法中正确的是 ()



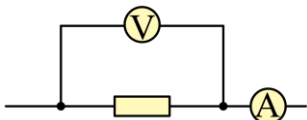
- A. 在上、下表面形成电势差的过程中，电子受到的洛伦兹力方向向下
- B. 达到稳定状态时，金属板上表面 A 的电势高于下表面 A' 的电势
- C. 只将金属板的厚度 d 减小为原来的一半，则上、下表面之间的电势差大小变为 $2U$
- D. 只将电流 I 减小为原来一半，则上、下表面之间的电势差大小变为 $2U$

二、填空题 (共 18 分)

15. (1) 使用多用电表进行了两次测量，指针所指的位置分别如图中 a 、 b 所示。
 若选择开关处在“ $\times 100\Omega$ ”的电阻档时指针位于 a ，则被测电阻的阻值是_____ Ω 。
 若选择开关处在“直流电压 25V”档时指针位于 b ，则被测电压是_____ V。



(2) 图为某同学用电流表和电压表测量电阻的部分实验电路图。若仅考虑电压表内阻的影响，实验中电流表的测量值_____（选填“大于”或“小于”）通过电阻 R_x 的电流。实验中待测电阻的测量值_____（选填“大于”或“小于”）待测电阻的真实值。



16. 用如图 1 所示的电路图测量一节干电池的电动势和内阻。

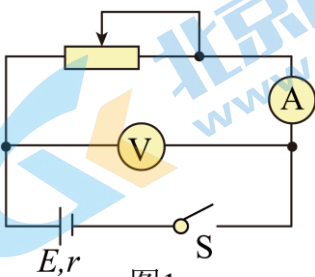


图1

(1) 在下列实验器材中选出适当 实验器材进行实验。

电压表 (V_1) (量程 0~3V, 内阻约 $3k\Omega$)

电压表 (V_2) (量程 0~15V, 内阻约 $15k\Omega$)

电流表 (A_1) (量程 0~0.6A, 内阻约 0.125Ω)

电流表 (A_2) (量程 0~3A, 内阻约 0.025Ω)

滑动变阻器 (R_1) (总阻值约 20Ω)

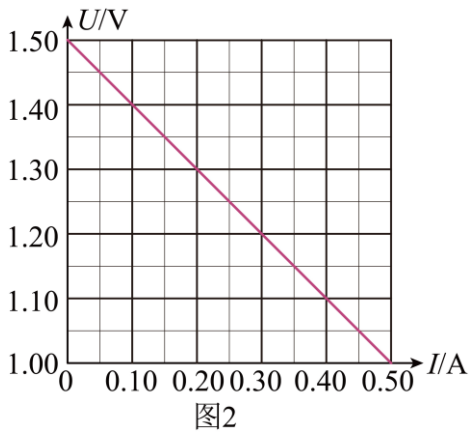
待测干电池 (电动势约为 1.5V)

开关 (S)

导线若干

实验中电流表应选用_____；电压表应选用_____（填器材代号）。

(2) 按正确的器材连接好实验电路后，接通开关，改变滑动变阻器的阻值 R ，读出对应的电流表的示数 I 和电压表的示数 U ，并作记录如图 2。根据图线得到被测电池的电动势 $E =$ _____ V，内电阻 $r =$ _____ Ω （结果保留三位有效数字）。



(3) 用电流表和电压表测定电池的电动势 E 和内电阻 r 的实验中, 所用电路如图所示。实验中考虑电压表内阻的影响导致系统误差分析下列说法正确的是 ()

- A. 因为电流表的分压作用, 测量的电流小于真实的电流, 所以电源电动势的测量值大于真实值
- B. 因为电流表的分压作用, 测量的电流大于真实的电流, 所以电源电动势的测量值小于真实值
- C. 因为电压表的分流作用, 测量的电流大于真实的电流, 所以电源电动势的测量值小于真实值
- D. 因为电压表的分流作用, 测量的电流小于真实的电流, 所以电源电动势的测量值大于真实值

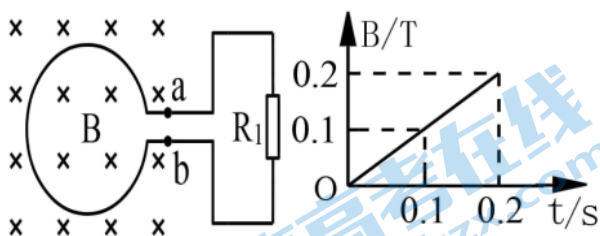
三、计算题 (共 40 分)

17. 一个质量为 m , 电荷量为 q 的带电粒子, 以速度 v 垂直射入一匀强磁场中, 匀强磁场的磁感应强度为 B 。带电粒子所受的重力忽略不计。求:

- (1) 带电粒子做圆周运动的半径;
- (2) 带电粒子做圆周运动的周期;
- (3) 带电粒子定向移动形成的等效电流的大小。

18. 如图所示, 面积为 0.2m^2 的 100 匝线圈处在匀强磁场中, 磁场方向垂直于线圈平面且磁感应强度随时间变化的图像如图所示, 定值电阻为 $R_1 = 6\Omega$, 线圈电阻 $R_2 = 4\Omega$ 。求:

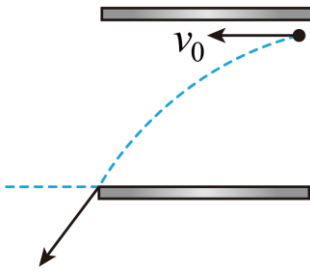
- (1) 线圈上产生感应电流的大小;
- (2) 线圈两端 a 、 b 两点间电势差大小;
- (3) 电阻 R_1 上热功率是多大。



19. 长为 L 的平行金属板间距也为 L , 一个电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的带电粒子 (重力不计), 以初速 v_0 紧贴板上平行于极板方向射入平行板, 刚好从下板边缘射出, 如图所示。求:

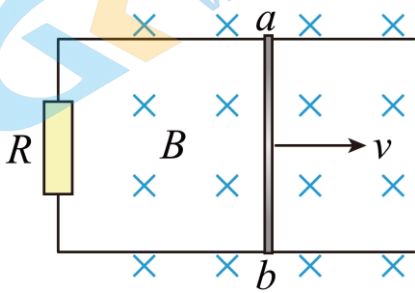
- (1) 若极板间加入匀强电场, 求电场强度 E 的大小;
- (2) 若极板间加入匀强磁场, 求磁感应强度 B ;
- (3) 若极板间同时加入 (1) 和 (2) 问的匀强电场和匀强磁场, 电荷进入和出极板位置不变, 求带电粒

子出磁场时速度的大小。



20. 如图所示，一水平放置的平行导体框架的宽度 L ，左端接有电阻 R ，磁感应强度 B 的匀强磁场垂直导轨平面竖直向下，有一导体棒 ab 跨放在框架上，导体棒与框架接触良好，并能无摩擦地沿框架滑动，导体棒 ab 的电阻 r ，质量为 m ，框架电阻不计。当导体棒 ab 在水平外力的作用下向右运动。

- (1) 若导体棒 ab 在框架上以速度 v 匀速运动时，求导体棒 a 、 b 上感应电流的大小；
- (2) 若导体棒 ab 在框架上在恒定外力 F_1 作用下从静止开始加速到最大速度运动的位移为 x ，求导体棒从静止加速到最大速度过程中电路中产生的总热能 Q ；
- (3) 若导体棒 ab 在框架上从静止开始在可变外力 F_2 作用下以加速度 a 做匀加速运动时，求 F_2 随时间 t 的变化关系。



参考答案

一、单选题（每小题 3 分，共 42 分。在每题所给的四个选项中只有一个符合题意）

1. 【答案】D

【解析】

【详解】ACD. 电场强度是电场本身的性质，与是否放入检验电荷、检验电荷的电量以及检验电荷所受电场力的大小均无关，故若移去检验电荷 q ，该点的电场强度不变，故 AC 错误，D 正确；

B. 一个不带电 小球在 P 点受到的电场力为零，不能说明该点电场强度为零，故 B 错误。

故选 D。

2. 【答案】B

【解析】

【详解】ABD. 电源电动势表示电源把其他形式的能转化为电能的本领的大小，在数值上等于非静电力将 $1C$ 的正电荷在电源内部从负极移到正极所做的功。故 AD 错误，B 正确；

C. 电源单位时间内传送电荷量的多少，表示的是电流强度，故 C 错误；

故选 B。

3. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 磁感线上任意一点的切线方向表示该点的磁场方向，故 A 错误；

B. 磁体周围有磁场，通电导体周围也有磁场，故 B 正确；

C. 磁感线是一种假象的曲线，可以形象的描述磁场，故 C 错误；

D. 地球是一个大磁铁，地磁的南极在地理北极附近，地磁场的北极在地理南极附近，故 D 错误。

故选 B。

4. 【答案】C

【解析】

【详解】线圈平面与磁感线垂直，根据磁通量公式有

$$\phi = BS = 2.0 \times 0.8 \text{Wb} = 1.6 \text{Wb}$$

故 C 正确，ABD 错误。

故选 C。

5. 【答案】A

【解析】

【详解】由题图，根据安培定则，可判断出通电螺线管右端为 S 极，左端为 N 极，在通电螺线管外部，磁感线从 N 极指向 S 极，根据小磁针静止时，N 极的指向为该点的磁感线方向，可知若在 A 处放置一个小磁针，静止时小磁针 N 极指向左方。

故选 A。

6. 【答案】D

【解析】

【详解】伸开左手，使大拇指与其余四个手指垂直，并且都与手掌在同一个平面内；让磁感线从掌心进入，并使四指指向电流的方向，这时拇指所指的方向就是通电导线在磁场中所受安培力的方向。

A. 电流方向与磁场方向在同一直线上，不受安培力作用，故 A 错误；

B. 图中安培力的方向是竖直向下的，故 B 错误；

C. 图中安培力的方向是垂直纸面向外的，故 C 错误；

D. 图中安培力的方向是竖直向下的，故 D 正确；

故选 D。

7. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 根据曲线弯曲和方向和电场线方向可以判断粒子受到 电场力水平向左，可知粒子带负电，A 错误；

BD. 该粒子从 a 点运动到 b 两点的过程中，电场力做负功，粒子电势能增加，动能减小，因此，粒子从 a 点运动到 b 两点的过程中速率减小，粒子在 a 点时的电势能小于在 b 点时的电势能，BD 错误；

C. 粒子在匀强电场中受到恒定电场力的作用，粒子经过 a 、 b 两点时加速度大小相等，C 正确。

故选 C。

8. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 由电容器电容的决定式 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知，将上极板缓慢上移一些，则有极板间距 d 增大，电容器的电容将减小，A 错误；

B. 由电容的定义式 $C = \frac{Q}{U}$ 可知，电容器与电池组相连，两极板间的电压 U 不变，电容 C 减小，则有电容器带电量 Q 减小，B 错误；

C. 由匀强电场的电场强度与电势差关系公式 $E = \frac{U}{d}$ 可知，两极板间的电压 U 不变，极板间距 d 增大，电场强度 E 减小，带电尘埃受电场力减小，将向下极板靠近，C 错误；

D. 电容器带电量 Q 减小，电容器处于放电状态，电容器上极板带正电，电流计中瞬间有 $a \rightarrow b$ 的电流，D 正确。

故选 D。

9. 【答案】C

【解析】

【详解】当 R_5 的滑动触点向图中 a 端移动时， R_5 变小，外电路总电阻变小，由闭合电路欧姆定律知，总电流 I 变大，路端电压变小， U 变小，根据闭合电路欧姆定律，电路中并联部分电压 $U_{\text{并}} = E - I(r + R_1 + R_2)$ 变小，则 I 变小。

A.A 项与上述分析结论不相符，故 A 错误；

B.B 项与上述分析结论不相符，故 B 错误；

C.C项与上述分析结论相符，故C正确；

D.D项与上述分析结论不相符，故D错误。

10. 【答案】D

【解析】

【详解】AB. 若增大电子枪的加速电压，电子束运动的速度增加，根据 $R = \frac{mv}{qB}$ 可知，电子束的轨道半径变大，AB错误；

CD. 增大励磁线圈中的电流，也就是增加了磁场的磁感强度 B ，这时轨道半径 R 将减小，C错误，D正确。

故选D。

11. 【答案】B

【解析】

【详解】AB. 闭合S时，电源电压同时加到两灯上，A、B同时亮，且亮度相同；随着 L 中电流增大，由于线圈 L 直流电阻可忽略不计，分流作用增大，A逐渐被短路直到熄灭，外电路总电阻减小，总电流增大，B变亮。故A错误，B正确；

CD. 断开S，B立即熄灭，线圈中电流减小，产生感应电动势，感应电流流过A灯，A闪亮一下后熄灭，故CD错误。

故选B。

12. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 断开开关的瞬间，由安培定则可知，A线圈中的磁场方向向上，磁通量减小，B线圈中磁通量减小，由楞次定律可知，B线圈中感应电流的磁场方向向上，B线圈中的感应电流由 c 流向 d ，电流从左接线柱流入电流表，电流表指针将向左偏转，A错误；

B. 将线圈A从线圈B中拔出时，B线圈中磁通量减小，由楞次定律可知，B线圈中感应电流的磁场方向向上，B线圈中的感应电流由 c 流向 d ，电流从左接线柱流入电流表，电流表指针将向左偏转，B正确；

CD. 当滑动变阻器的滑片向左加速滑动时，或者向左匀速滑动时，滑动变阻器接入电路的电阻值都减小，电路中的电流增大，A线圈中的磁场方向向上，磁通量增大，B线圈中的磁通量增大，由楞次定律可知，B线圈中感应电流的磁场方向向下，B线圈中感应电流由 d 流向 c ，电流从右接线柱流入电流表，电流表指针将向右偏转，CD错误。

故选B。

13. 【答案】C

【解析】

【详解】B. 带电的小球从 P 点进入平行板间后做匀速直线运动，对小球进行受力分析得小球共受到三个力作用：恒定的重力 G 、恒定的电场力 F 、洛伦兹力 $F_{洛}$ ，若小球带负电，这三个力都竖直向下，小球不可能匀速；若小球带正电，电场力及洛伦兹力均竖直向上，二者的合力与小球的重力平衡，小球可以做匀

速直线运动，所以小球只能带正电，故 B 错误；

A. 当小球从稍低的 b 点由静止释放时，小球进入金属板间的初速度将减小，根据 $F_{洛} = Bqv$ ，知洛伦兹力将减小，则

$$F_{洛} + F_{电} < mg$$

小球将向下偏转，是曲线运动，故 A 错误；

CD. 由于

$$F_{洛} + F_{电} < mg$$

小球将向下偏转，电场力将做负功，由于洛伦兹力不做功，小球克服电场力做功，故小球的机械能将减少，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

14. 【答案】C

【解析】

【详解】AB. 电流向右、磁场向内，根据左手定则，安培力向上；电流是电子的定向移动形成的，故洛伦兹力也向上，故上极板聚集负电荷，下极板带正电荷，故下极板电势较高；AB 错误；

CD. 电子最终达到平衡，有

$$evB = e \frac{U}{d}$$

电流的微观表达式

$$I = nevS = nevhd$$

所以

$$U = \frac{BI}{ned}$$

只将金属板的厚度 d 减小为原来的一半，则上、下表面之间的电势差大小变为 $2U$ ；只将电流 I 减小为原来的一半，则上、下表面之间的电势差大小变为 $\frac{U}{2}$ ，C 正确，D 错误。

故选 C。

二、填空题（共 18 分）

15. 【答案】 ①. 5000 ②. 20.0 ③. 大于 ④. 小于

【解析】

【详解】(1) [1][2] 选择开关处在“ 100Ω ”的电阻挡时指针位于 a ，则被测电阻的阻值为

$$50 \times 100 = 5000\Omega$$

选择开关处在“直流电压 $25V$ ”挡，由图示表盘可知，其分度值为 $0.5V$ ，指针位于 b ，则被测电压是 $20.0V$ 。

(2) [3][4] 根据欧姆定律得

$$R_x = \frac{U}{I}$$

仅考虑电压表内阻的影响，实验中电流表的测量值是总电流，大于通过电阻 R_x 的电流。实验中待测电阻的测量值小于待测电阻的真实值。

16. 【答案】 ①. V_1 ②. A_1 ③. 1.50 ④. 1.00 ⑤. C

【解析】

【详解】(1) [1]一节干电池的电动势约为 1.5V，内阻约为几欧姆，所以电压表应选量程为 0~3V 的电压表 V_1 ；

[2]电流表应选量程为 0~0.6A 的电流表 A_1 ；

(2) [3]根据闭合电路欧姆定律可得

$$U = E - Ir$$

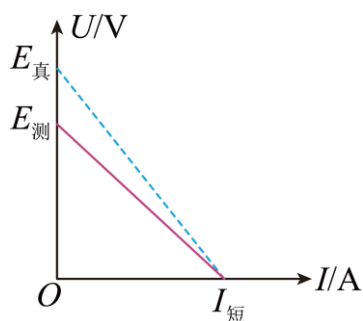
根据 $U - I$ 图线的纵截距得到被测电池的电动势

$$E = 1.50V$$

[4]根据图线斜率的绝对值可得内电阻

$$r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.50 - 1.00}{0.50} \Omega = 1.00 \Omega$$

(3) [5]由图可知，电压表测路端电压，由于电压表的分流作用，使电流表的测量值小于真实值（通过电源的电流），实验误差是由于电压表的分流造成的；当外电路短路时，电压表不分流，故短路电流相同，由于测量的电流值小于真实值，故作出测量值和真实值的 $U - I$ 图像如图所示



由图像可知，电动势测量值小于真实值，电源内阻测量值小于真实值。

故选 C。

三、计算题（共 40 分）

17. 【答案】(1) $\frac{mv}{Bq}$ ；(2) $\frac{2\pi m}{Bq}$ ；(3) $\frac{Bq^2}{2\pi m}$

【解析】

【详解】(1) 带电粒子在磁场中做匀速圆周运动，由洛伦兹力提供向心力

$$Bqv = \frac{mv^2}{r}$$

解得

$$r = \frac{mv}{Bq}$$

(2) 根据公式 $T = \frac{2\pi r}{v}$ 得，带电粒子做圆周运动的周期

$$T = \frac{2\pi m}{Bq}$$

(3) 根据电流的定义式 $I = \frac{q}{t}$ 可知，带电粒子定向移动形成的等效电流的大小为

$$I = \frac{q}{T} = \frac{Bq^2}{2\pi m}$$

18. 【答案】(1) 2 A；(2) 12 V；(3) 24 W

【解析】

【详解】(1) 由法拉第电磁感应定律得感应电动势

$$E = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = N \frac{\Delta B}{\Delta t} S = 100 \times \frac{0.2-0}{0.2-0} \times 0.2 \text{ V} = 20 \text{ V}$$

线圈上产生感应电流的大小

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{20}{6+4} \text{ A} = 2 \text{ A}$$

(2) 线圈两端 a 、 b 两点间电势差大小

$$U = IR_1 = 2 \times 6 \text{ V} = 12 \text{ V}$$

(3) 电阻 R_1 上热功率

$$P = I^2 R_1 = 2^2 \times 6 \text{ W} = 24 \text{ W}$$

19. 【答案】(1) $E = \frac{2mv_0^2}{qL}$ ；(2) $B = \frac{mv_0}{qL}$ ，方向垂直纸面向里；(3) $\sqrt{5}v_0$

【解析】

【详解】(1) 若极板间加入匀强电场，粒子在两板间做类平抛运动，电场力方向向下，由牛顿第二定律可得

$$qE = ma$$

由题意可得

$$h = \frac{1}{2} at^2$$

$$L = v_0 t$$

联立可得

$$E = \frac{2mv_0^2}{qL}$$

(2) 若极板间加入匀强磁场，粒子在两板间做圆周运动，半径为 L ，磁场方向垂直纸面向里，有

$$Bqv_0 = m \frac{v_0^2}{L}$$

解得

$$B = \frac{mv_0}{qL}$$

(3) 若极板间同时加入 (1) 和 (2) 问的匀强电场和匀强磁场, 由于洛伦兹力不做功, 设带电粒子出磁场时速度的大小为 v , 由动能定理可得

$$qEL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$v = \sqrt{5}v_0$$

20. 【答案】(1) $\frac{BLv}{R+r}$; (2) $Q = F_1x - \frac{mF_1^2(R+r)^2}{2B^4L^4}$; (3) $F_2 = \frac{B^2L^2at}{R+r} + ma$

【解析】

【详解】(1) 若导体棒 ab 在框架上以速度 v 匀速运动时, 感应电动势为

$$E = BLv$$

导体棒 a 、 b 上感应电流的大小

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{BLv}{R+r}$$

(2) 设最大速度为 v_1 , 则

$$E_1 = BLv_1$$

根据闭合电路欧姆定律可得

$$I_1 = \frac{E_1}{R+r} = \frac{BLv_1}{R+r}$$

由平衡条件可知

$$F_{安} = BI_1L = F_1$$

解得

$$v_1 = \frac{F_1(R+r)}{B^2L^2}$$

由功能关系可知

$$F_1x = Q + \frac{1}{2}mv_1^2$$

解得

$$Q = F_1x - \frac{mF_1^2(R+r)^2}{2B^4L^4}$$

(3) 对 ab 棒, 由牛顿第二定律可得

$$F_2 - F'_{\text{安}} = ma$$

其中

$$F'_{\text{安}} = BI_2L = \frac{B^2L^2v_2}{R+r} = \frac{B^2L^2at}{R+r}$$

则

$$F_2 = F'_{\text{安}} + ma = \frac{B^2L^2at}{R+r} + ma$$

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯