

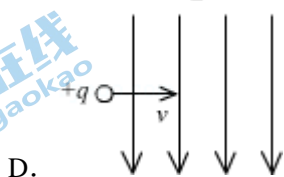
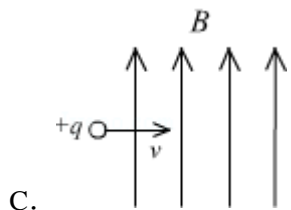
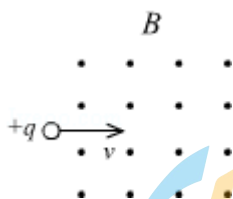
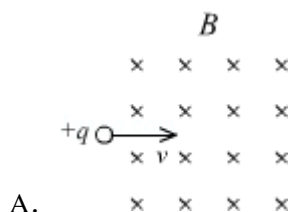
## 物 理

一、单项选择题。本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，选对得 3 分，选错或不答的得 0 分。

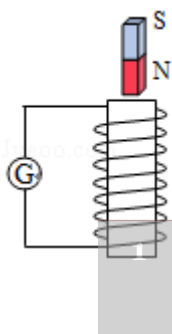
1. (3 分) 如图所示的家用电器（分别是液晶电视、电风扇、台灯、电饭煲），正常工作时的电流最接近 4A 的是 ( )



2. (3 分) 带正电的粒子分别进入如图所示的四个磁场中，所受洛伦兹力的方向为垂直纸面向外的是 ( )



3. (3 分) 用如图所示的器材做“探究感应电流产生的条件”实验，下列操作不能使电流计指针发生偏转的是 ( )

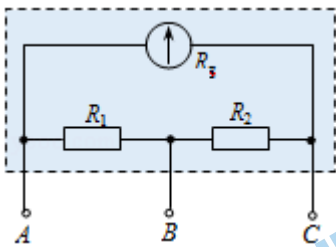


- A. 条形磁铁在螺线管中静止不动
- B. 条形磁铁插入螺线管的过程中
- C. 条形磁铁拔出螺线管的过程中
- D. 条形磁铁从图示位置向右运动的过程中
4. (3分) 电荷量为  $q$  的电荷在电场中从 A 点移到 B 点, 电场力做功为  $W$ , 由此可计算出 A、B 两点间的电势差为  $U$ ; 若让电荷量为  $2q$  的电荷在电场中从 A 点移到 B 点, 下列说法正确的是 ( )
- A. 电场力做功仍为  $W$
- B. 电场力做功为  $\frac{W}{2}$
- C. A、B 两点间的电势差仍为  $U$
- D. A、B 两点间的电势差为  $\frac{U}{2}$
5. (3分) 关于电容器和电容, 下列说法正确的是 ( )
- A. 电容器所带电荷量越多, 电容越大
- B. 电容器两板间电压越低, 其电容越大
- C. 电容器不带电时, 其电容为零
- D. 电容器的电容只由它本身的特性决定
6. (3分) 关于电源的电动势, 下列说法正确的是 ( )
- A. 电源电动势在数值上等于将电源接入电路后电源两极间的电压
- B. 电源把其它形式的能转化为电能越多, 电动势就越大
- C. 在闭合电路中, 电动势与电路中的电流成正比
- D. 在闭合电路中, 电动势在数值上等于路端电压与电源内阻电压之和
7. (3分) 如图所示的平行板器件中, 电场强度  $E$  与磁感应强度  $B$  相互垂直;  $E$  方向竖直向下、 $B$  方向垂直纸面向里。一束带电粒子从极板左侧中央的小孔射入, 不计重力, 能从右侧小孔水平射出的粒子需满足的条件是 ( )

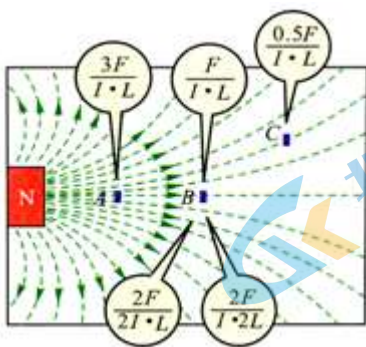


- A. 具有相同的电荷量
- B. 具有相同速度, 且  $v = \frac{E}{B}$
- C. 具有相同的电性
- D. 具有相同荷质比

8. (3分) 如图所示为将一灵敏电流计改装成电流表或电压表的实验电路图,  $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻。下列说法正确的是 ( )

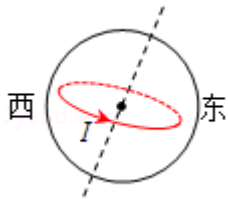


- A. 此图是改装成电流表的示意图; 接 A、B 两端时量程较大
  - B. 此图是改装成电流表示意图; 接 A、C 两端时量程较大
  - C. 此图是改装成电压表示意图; 接 A、B 两端时量程较大
  - D. 此图是改装成电压表示意图; 接 A、C 两端时量程较大
9. (3分) 某同学在研究通电导线在磁场中受力时, 先将同一个电流元 ( $IL$ ), 垂直磁场放在 A、B、C 三个位置; 然后在 B 点, 垂直磁场放入不同的电流元 (分别为  $IL$ 、 $2I \cdot L$ 、 $I \cdot 2L$ ), 观察所受安培力大小, 如图所示。由此实验和数据, 能得到的结论是 ( )

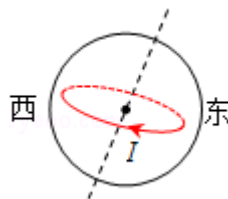


- A. 同一电流元在磁场的不同点, 所受安培力大小不同, 安培力与电流元的比值相同
- B. 不同电流元在磁场的同一点, 所受安培力大小不同, 安培力与电流元的比值不同
- C. 磁感应强度大小与安培力大小成正比, 与电流元 ( $IL$ ) 成反比

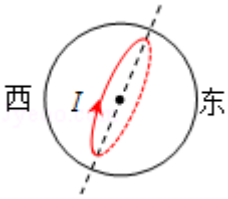
10. (3分) 为了解释地球的磁性，安培假设地球的磁场是由以地心为圆心的环形电流  $I$  引起的。图 7 所示的四幅图中，能正确表示安培假说中的环形电流方向的是 ( )



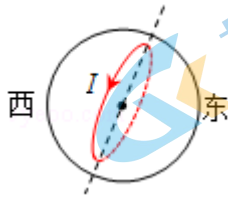
A.



B.



C.



D.

11. (3分) 电吹风中的电动机带动风叶转动，电热丝给空气加热，生成的热风可将头发吹干。设电动机线圈的电阻为  $R_1$ ，它与电热丝的电阻  $R_2$  串联，接到直流电源上，电吹风两端电压为  $U$ ，通过的电流为  $I$ 。下列说法正确的是 ( )

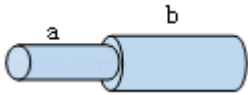
A. 电吹风两端的电压  $U = I(R_1 + R_2)$

B. 电吹风消耗的电功率为  $I^2(R_1 + R_2)$

C. 电吹风消耗的电功率为  $UI + I^2(R_1 + R_2)$

D. 电吹风输出的机械功率为  $UI - I^2(R_1 + R_2)$

12. (3分) 如图所示，两段长度和材料相同、各自粗细均匀的金属导线 a、b，单位体积内的自由电子数相等，横截面积之比  $S_a : S_b = 1 : 2$ 。已知 5s 内有  $5 \times 10^{18}$  个自由电子通过导线 a 的横截面，电子的电荷量  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。下列说法正确的是 ( )



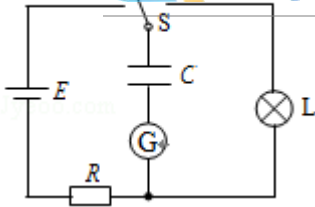
A. 流经导线 a 的电流为 0.16A

B. 流经导线 b 的电流为 0.32A

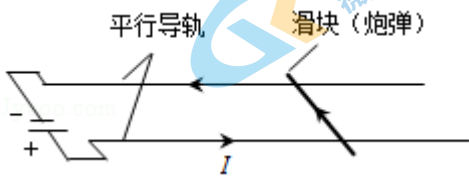
C. a、b 的电阻之比  $R_a : R_b = 1 : 2$

D. 自由电子在导线 a 和 b 中的定向移动速率之比  $v_a : v_b = 1 : 2$

13. (3分) 在如图所示的电路中，C 为电容器，L 为小灯泡，G 为零刻度在中央的灵敏电流计。先将开关 S 接到 a 端，给电容器充电，然后将开关 S 接到 b 端，电容器放电。下列说法正确的是 ( )



- A. 充电过程中，自由电子穿过了电容器间的电介质  
 B. 充电过程中，灵敏电流计的示数逐渐变大  
 C. 放电过程中，灯泡的亮度不变  
 D. 放电过程中，灵敏电流计的偏转方向与充电时相反
14. (3分) 电磁炮是目前许多国家热衷发展的一种新式武器，其工作原理如图所示。当两平行导轨接入电源时，强电流从一导轨流入，经滑块（炮弹）从另一导轨流回时，在两导轨平面间产生强磁场，磁感应强度大小与电流成正比。通有电流的滑块在安培力的作用下加速一段距离后，炮弹会以很大的动能射出。关于电磁炮，下列说法正确的是（ ）



- A. 当水平放置的平行导轨通有如图所示的电流时，导轨间的磁场方向竖直向下  
 B. 当回路中电流一定时，炮弹将做匀加速直线运动  
 C. 若只将电流增大2倍，炮弹射出的动能也会增大2倍  
 D. 若只将导轨长度增大2倍，炮弹射出的动能会增大4倍

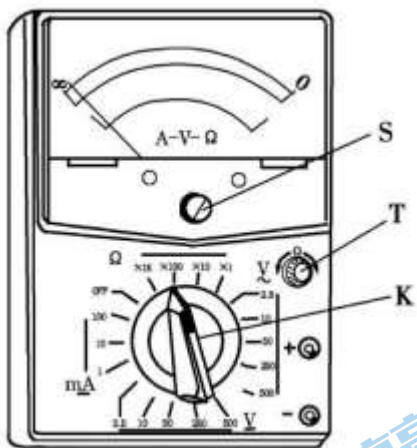
二、实验题. 本题共2小题，共18分. 第二部分

15. (8分) 用如图所示的多用电表测量电阻，要用到选择开关K和两个部件S、T，请根据下列步骤完成电阻测量：

- (1) 旋动部件\_\_\_\_\_，使指针对准电流的“0”刻度线。
- (2) 将K旋转到电阻挡“ $\times 100$ ”位置。
- (3) 将插入“+”“-”插孔的表笔短接，旋动部件\_\_\_\_\_，使指针对准电阻的\_\_\_\_\_（选填“0刻线”或“ $\infty$ 刻线”）。
- (4) 将两表笔分别与待测电阻相接，发现指针偏转角度过小。为了得到比较准确的测量结果，请从下列选项中挑出合理的步骤，并按\_\_\_\_\_的顺序进行操作，再完成读数测量。



- A. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 1K$ ”的位置
- B. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 10$ ”的位置
- C. 将两表笔的金属部分分别与被测电阻的两根引线相接
- D. 将两表笔短接，旋动合适部件，对电表进行校准



16. (10分) 利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内阻，要求尽量减小实验误差。

(1) 如图 1 所示，应该选择的实验电路图是\_\_\_\_\_ (选填 (a) 或 (b))。

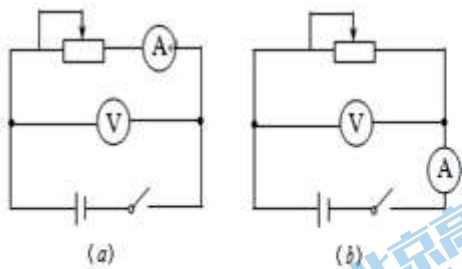


图1

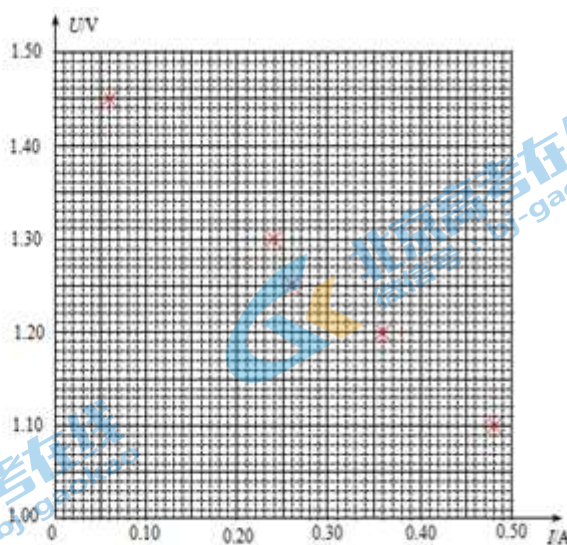


图2

(2) 现有电流表 (0~0.6A)、开关和导线若干，以及以下器材：

- A. 电压表 (0~15V)
- B. 电压表 (0~3V)
- C. 滑动变阻器 (0~30 $\Omega$ )
- D. 滑动变阻器 (0~500 $\Omega$ )

实验时，电压表应选用\_\_\_\_\_，滑动变阻器应选用\_\_\_\_\_。

(3) 某同学记录的六组数据见下表，其中五组数据的对应点已经标在图 2 中的坐标纸上，请标出第 2 组数据的对应点，并画出  $U - I$  图象。

序号	1	2	3	4	5	6
电压 $U/V$	1.45	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10
电流 $I/A$	0.06	0.12	0.24	0.26	0.36	0.48

(4) 由图象可得：该电池的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$  V，内阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$ 。（小数点后保留 2 位数字）

三、论述计算题。本题共 5 小题，共 40 分。写出必要的文字说明、方程式及运算结果。

17. (6 分) 由欧姆定律知，导体的电阻可表示为  $R = \frac{U}{I}$ 。由电阻定律知，导体的电阻也可表示为  $R = \rho \frac{L}{S}$ 。

(1) 有人说：导体的电阻与导体两端的电压成正比，与通过的电流成反比。你认为这种说法是否正确？为什么？

(2) 我们知道：两个电阻串联时，总电阻变大；并联时，总电阻变小。请结合电阻定律简要分析原因。

18. (10 分) 手电筒里的两节干电池（串联）用久了，灯泡发出的光会变暗，这时我们会以为电池没电了。但有人为了“节约”，在手电筒里装一节新电池和一节旧电池搭配使用。设一节新电池的电动势  $E_1 = 1.5V$ ，内阻  $r_1 = 0.3\Omega$ ；一节旧电池的电动势  $E_2 = 1.2V$ ，内阻  $r_2 = 4.3\Omega$ 。手电筒使用的小灯泡的电阻  $R = 4.4\Omega$ 。求：

(1) 当使用两节新电池时，灯泡两端的电压；

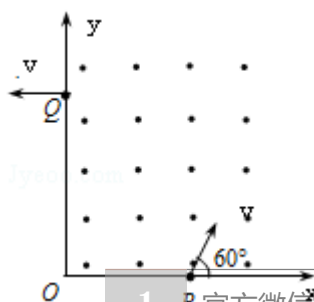
(2) 当使用新、旧电池混装时，灯泡两端的电压及旧电池的内阻  $r_2$  上的电压

(3) 根据上面的计算结果，分析将新、旧电池搭配使用是否妥当。

19. (10 分) 如图所示，一个质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子从  $x$  轴上的  $P$  点以速度  $v$  沿与  $x$  轴成  $60^\circ$  的方向射入第一象限内的匀强磁场中，并恰好垂直于  $y$  轴射出第一象限。已知  $OP = a$ ，不计带电粒子的重力。求：

(1) 匀强磁场的磁感应强度  $B$  的大小；

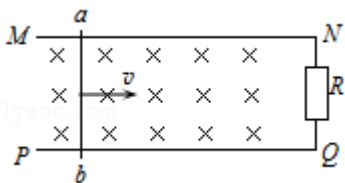
(2) 带电粒子穿过第一象限所用的时间。



20. (10分) 如图所示, 两根光滑的长直金属导轨 MN、PQ 平行置于同一水平面上, 导轨间距为  $L$ , 电阻不计, NQ 处接有阻值为  $R$  的电阻。长度也为  $L$ , 阻值为  $r$  的金属棒  $ab$  垂直于导轨放置, 导轨处于磁感应强度为  $B$ 、方向竖直向下的匀强磁场中。 $ab$  在外力作用下以速度  $v$  匀速向右运动且与导轨保持良好接触。

a. 求  $ab$  所受安培力的大小  $F_A$ ;

b. 证明: 外力的功率  $P_{\text{外}}$  与感应电流的功率  $P_{\text{电}}$  相等; 并简要说明: 在上述电路中, 能量是如何转化的?



21. (4分) 如图所示, 在水平面上固定两光滑的长直平行金属导轨 MN、PQ, 导轨间距为  $L$ , 导轨的电阻忽略不计, 磁感应强度为  $B$  的匀强磁场垂直于导轨所在平面。长度均为  $L$ 、电阻均为  $r$ 、质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的两根金属杆  $ab$ 、 $cd$  垂直导轨置于导轨上。开始时  $ab$  杆以初速度  $v_0$  向静止的  $cd$  杆运动, 最终两杆达到共同速度。

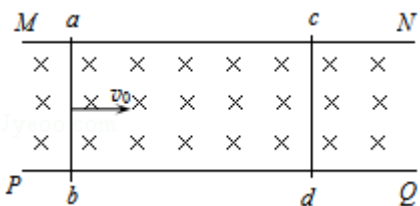
求  $cd$  杆由静止至达到共同速度的过程中回路中产生的电能  $E_{\text{电}}$ , 小王同学的解法如下:

对于  $ab$ 、 $cd$  两杆组成的系统,

由动量守恒定律得  $m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v_{\text{共}}$

由能量转化和守恒定律可知, 回路中产生的电能等于系统减少的机械能, 故  $E_{\text{电}} = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{\text{共}}^2$

你认为小王的解法是否正确? 如不正确, 请给出正确的解答。





## 参考答案

一、单项选择题。本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，选对得 3 分，选错或不答的得 0 分。

1. 【答案】D

【分析】明确各家用电器的基本功率，再由  $P=UI$  分析工作电流接近 4A 的电器。

【解答】解：A、液晶电视的电功率约为 100W，故其电流  $I = \frac{P}{U} = \frac{100}{220} \text{A} \approx 0.45\text{A}$ ，故 A 错误；

B、电风扇的电功率约为 50W，故其电流约为 0.22A，故 B 错误；

C、台灯的电功率约为 10W，故其电流约为 0.04A，故 C 错误；

D、电饭锅的功率约为 1000W，故其电流约为 4.5A，最为接近 4A，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查功率公式的应用，要注意明确常见电器的功率值，同时明确  $P=IU$  的应用。

2. 【答案】C

【分析】根据左手定则，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洛伦兹力的方向。根据左手定则来判断洛伦兹力即可。

【解答】解：带正电的粒子向右运动，所以电流的方向就是向右的，

A、磁场的方向是向里的，根据左手定则可知，受到的洛伦兹力的方向是向上的。故 A 错误；

B、磁场的方向是向外的，根据左手定则可知，受到的洛伦兹力的方向是向下的。故 B 错误；

C、磁场的方向是向上的，根据左手定则可知，受到的洛伦兹力的方向是向外的。故 C 正确；

D、磁场的方向是向下的，根据左手定则可知，受到的洛伦兹力的方向是向里的。故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题就是对左手定则的直接考查，注意运动电荷的极性，同时要注意与右手定则的区别，比较简单。

3. 【答案】A

**【分析】**根据感流电流产生的条件可知，只要线圈中的磁通量不发生变化，则回路中便无感应电流产生，指针便不会偏转。

**【解答】**解：A、磁铁放在螺线管中不动时，线圈中的磁通量不发生变化，无感应电流产生，故 A 正确；

BCD、只要是线圈中的磁通量不发生变化，回路中无感应电流，指针便不会偏转，在磁铁插入、拉出过程中，以及条形磁铁在螺线管中左右移动时的过程中线圈中的磁通量均发生变化，故 BCD 错误。

本题考查指针不偏转的，

故选：A。

**【点评】**本题考查感应电流的产生条件，要注意明确感应电流产生的条件为：闭合回路，磁通量发生变化。

4. **【答案】** C

**【分析】**明确电场的性质，知道两点间的电势差是由电场决定的，电场不变，两点之间的电势差不变，然后根据  $W=qU$  可以直接计算电量改变后的电场力做功的大小。

**【解答】**解：在同一个电场中，两点之间的电势差不变，与放入的电荷的电荷量的大小无关，是由 AB 之间的电势差的大小还是 U；

让电荷量为  $2q$  的点电荷在电场中由 A 点移到 B 点，电场力做功为  $W'=q \times 2U=2W$ ，故 ABD 错误 C 正确；

故选：C。

**【点评】**解答本题的时候要注意电场力做功的公式  $W=qU$  是普遍使用的公式，电场中两点间的电势差是由电场决定的，电场不变，两点之间的电势差不变。

5. **【答案】** D

**【分析】**电容表征电容器容纳电荷本领的大小，与电容器所带的电荷量、板间电压无关，由电容器本身的特性决定。

**【解答】**解：A、电容器所带电荷量越多，板间电压越大，但电容不变。故 A 错误。

B、电容器所带电荷量越少，两板间电压越低，但电容不变。故 B 错误。

C、电容表征电容器容纳电荷本领的大小，电容器不带电时与带电时，电容相同，其电容不为零。故 C 错误。

D、电容表征电容器容纳电荷本领的大小，由电容器本身的特性决定。故 D 正确。

故选：D。

【点评】电容的定义式  $C = \frac{Q}{U}$ ，是比值定义法，具有比值定义的共性，定义出的电容  $C$  与  $U$ 、 $Q$  无关，反映电容本身的特性。

6. 【答案】D

【分析】电动势是反映电源把其他形式的能转化为电能本领强弱的物理量。电动势等于电源没有接入电路时两极间的电压。根据闭合电路欧姆定律知电动势在数值上等于路端电压与电源内阻电压之和。

【解答】解：A、电动势等于电源没有接入电路时两极间的电压，故 A 错误；

B、电源向把其它形式的能转化为电能为  $W = EIt$ ，可见，转化的电能与电动势、电流和时间都有关，则电源把其它形式的能转化为电能越多，电动势不一定越大。故 B 错误；

C、电动势是由电源本身的性质决定的，与电流大小无关；故 C 错误；

D、根据闭合电路欧姆定律， $E = U + Ir$  知电动势在数值上等于路端电压与电源内阻电压之和，故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查电动势的物理意义。要注意电动势是表征电源把其它形式的能转化为电能的本领，与电路电流无关。

7. 【答案】B

【分析】电粒子进入复合场，受电场力和洛伦兹力，通过比较电场力和洛伦兹力的大小和方向，根据平衡条件得到速度表达式进行分析。

【解答】解：设粒子电荷量为  $q$ ，若粒子带正电，根据左手定则可知洛伦兹力向上，电场力向下，若粒子带负电，根据左手定则可知洛伦兹力向下，电场力向上，所以粒子的电性不一定相同，但一定满足： $qvB = qE$ ，即为： $v = \frac{E}{B}$ ，其速度大小与粒子的电荷量、比荷无关，故 B 正确、ACD 错误。

故选：B。

【点评】本题考查带电粒子在复合场中的运动，为速度选择器模型，解决本题的关键知道在速度选择器只选择速度，不选择电量与电性。

8. 【答案】A

【分析】电流表改装原理为表头并联小电阻分流，并联电阻越小，量程越大；电压表改装原理为串联大电阻，阻值越大，量程越大。

【解答】解：由电路图可知，表头与定值电阻并联，为电流表改装原理；AB 间并联电阻小于 AC 间并联电阻，故接 A、B 柱量程大于接 A、C 柱量程，故 A 正确，BCD 错误；

**【点评】** 本题考查了电流表的改装原理, 注意对于实验题要会计算电流表测量电流值, 这个值是干路电流, 不是支路电流。

9. **【答案】** D

**【分析】** 根据磁感应强度的定义式  $B = \frac{F}{IL}$  以及磁感应强度的物理意义、决定因素、磁感应线与磁感应强度的关系进行分析。

**【解答】** 解: 由于磁感应线的疏密表示磁场的强弱, 根据图象可知, A、B、C 三点磁感应强度依次减弱。

A、同一电流元在磁场的不同点, 所受安培力大小不同, 根据  $B = \frac{F}{IL}$  可知安培力与电流元的比值  $\frac{F}{IL}$  不相同, 故 A 错误;

B、不同电流元在磁场的同一点, 所受安培力大小不同, 而同一点的磁感应强度不变, 根据  $B = \frac{F}{IL}$  可知安培力与电流元的比值  $\frac{F}{IL}$  相同, 故 B 错误;

C、磁感应强度大小是由磁场本身决定的, 与该点是否放入电流元或电流元的大小无关, 故 C 错误;

D、安培力与电流元的比值表示磁感应强度, 而磁感应强度是反映磁场自身性质的物理量, 与电流元无关, 故 D 正确。

故迭: D。

**【点评】** 本题主要是考查磁感应强度的定义式  $B = \frac{F}{IL}$ , 解答本题的关键是知道磁感应强度大小是由磁场本身决定的, 与该点是否放入电流元或电流元的大小无关, 知道  $\frac{F}{IL}$  表示的物理意义。

10. **【答案】** B

**【分析】** 要知道环形电流的方向首先要知道地磁场的分布情况: 地磁的南极在地理北极的附近, 故右手的拇指必需指向南方, 然后根据安培定则四指弯曲的方向是电流流动的方向从而判定环形电流的方向。

**【解答】** 解: 地磁的南极在地理北极的附近, 故在用安培定则判定环形电流的方向时右手的拇指必需指向南方; 而根据安培定则: 拇指与四指垂直, 而四指弯曲的方向就是电流流动的方向, 故四指的方向应该向西, 故 B 正确, ACD 错误。

故迭: B。

**【点评】** 本题主要考查安培定则和地磁场分布，掌握安培定则和地磁场的分布情况是解决此题的关键所在，另外要掌握此类题目一定要乐于伸手判定，不要只凭想像解题。

11. **【答案】** D

**【分析】** 在计算电功率的公式中，总功率用  $P=IU$  来计算，发热的功率用  $P=I^2R$  来计算，如果是计算纯电阻的功率，这两个公式的计算结果是一样的，但对于电动机等非纯电阻，第一个计算的是总功率，第二个只是计算发热的功率，这两个的计算结果是不一样的。

**【解答】** 解：A、 $U=IR$  只适用于纯电阻用电器，电吹风两端的电压就是所加电压  $U$ ，故 A 错误；

BC、电吹风消耗的电功率  $P=IU$ ， $I^2(R_1+R_2)$  是电路中产生的热功率，故 BC 错误；

D、电吹风输出的机械功率为总功率减去电阻发热功率，即  $UI - I^2(R_1+R_2)$ ，故 D 正确。

故选：D。

**【点评】** 对于电功率的计算，一定要分析清用电器是不是纯电阻电路，对于非纯电阻电路，总功率和发热功率的计算公式是不一样的，小心选用，不能混用。

12. **【答案】** A

**【分析】** 根据电流的定义式求出流过 a 的电流；两段串联，通过两棒的电流相等，结合  $I=neSv$ ，即可求解速度之比，根据电阻定律公式即可求解。

**【解答】** 解：A、流过 a 的电流为： $I = \frac{q}{t} = \frac{5 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}}{5} \text{A} = 0.16\text{A}$ ，故 A 正确；

B、因两段串联，通过两棒的电流相等，所以流过导线 b 的电流也是 0.16A，故 B 错误；

C、由电阻定律由： $R_a = \frac{\rho l}{S_a}$ ， $R_b = \frac{\rho l}{S_b}$ ，求得： $R_a : R_b = \frac{S_b}{S_a} = \frac{2}{1}$ ，故 C 错误；

D、又  $I=neSv$ ，则有： $\frac{v_a}{v_b} = \frac{S_b}{S_a} = \frac{2}{1}$ ，故 D 错误。

故选：A。

**【点评】** 本题考查电流的微观表达式和电阻定律公式的直接应用，知道串联电路，电流相等是关键。

13. **【答案】** D

**【分析】** 电容器在充电过程中，自由电子并不可以穿越电容器两极板间的电介质；电源向电容器充电过程中，电流逐渐减小，电容器的电压先逐渐增大，后保持不变；放电过程中，电路中电流逐渐减小，电容器的电压也逐渐减小。



【解答】解：A、电容器在充电过程中，自由电子并不可以穿越电容器两极板间的电介质，故 A 错误；

B、电源向电容器充电过程，电路中电流逐渐减小，故 B 错误；

C、放电过程中，电路中电流逐渐减小，故灯泡的亮亮度逐渐变暗；故 C 错误；

D、充电过程，流过灵敏电流计的电流方向从上到下。放电过程中，流过灵敏电流计的电流方向从下到上，故 D 正确；

故选：D。

【点评】掌握电容器的工作原理，以及在充放电过程中，电流和电压的变化情况。

14. 【答案】B

【分析】根据左手定则判断导轨间的磁场方向；根据牛顿第二定律求解加速度；根据动能定理  $F_{Ax} = E_k$  分析最后的动能。

【解答】解：A、当水平放置的平行导轨通有如图所示的电流时，炮弹向右加速运动，安培力方向向右，根据左手定则可知导轨间的磁场方向竖直向上，故 A 错误；

B、当回路中电流一定时，根据牛顿第二定律可得  $F_A = BIL = ma$ ，解得加速度  $a = \frac{BIL}{m}$ ，所以加速度一定，炮弹将做匀加速直线运动，故 B 正确；

C、若只将电流增大 2 倍，磁感应强度也变为原来的 2 倍，则安培力增大到原来的 4 倍，根据动能定理  $F_{Ax} = E_k - 0$ ，可得炮弹射出的动能也会增大 4 倍，故 C 错误；

D、若只将导轨长度  $x$  增大 2 倍，根据动能定理  $F_{Ax} = E_k - 0$ ，可得炮弹射出的动能也会增大 2 倍，故 D 错误。

故选：B。

【点评】本题主要是考查电磁炮的发射问题，关键是弄清楚电磁炮的发射原理，能够根据左手定则、牛顿第二定律、动能定理进行分析。

二、实验题。本题共 2 小题，共 18 分。第二部分

15. 【答案】见试题解答内容

【分析】（1）电表使用前要使指针指在 0 刻线位置，通过调节调零旋钮实现；

（3）欧姆表测量前要进行欧姆调零；

（4）欧姆表中值电阻附近刻度线最均匀，读数误差最小，故测量电阻时，要通过选择恰当的倍率使指针指在中值电阻附近；每次换挡要重新调零。

【解答】解：（1）电表使用前要调节机械调零旋钮，使指针指在 0 刻线位置，故调节 S 旋钮。

(3) 欧姆表测量前要进行欧姆调零，调节 T 旋钮，使指针对准零刻度线； 专注北京高中升学

(4) 指针偏转过小，说明电阻偏大，故需选择较大的倍率；每次换挡要重新调零，再进行电阻的测量；故顺序为 ADC；

故答案为：(1) S；

(3) T、0 刻线

(4) ADC。

**【点评】** 本题考查了多用电表的使用方法，掌握基础知识即可正确解题；使用欧姆表测电阻时，要选择合适的挡位，使指针指在中央刻度线附近。

16. **【答案】** 见试题解答内容

**【分析】** (1) 干电池内阻较小，所以采用 a，采用 b 求出的内阻会受电流表内阻影响；

(2) 干电池的电动势较小，所以电压表选小量程就好，滑动变阻器选小量程方便操作；

(3) 根据数据可以在图象上描点和用平滑直线连接；

(4) 找出图象斜率和截距代表的物理含义就可以求出电动势和内阻。

**【解答】** 解：(1) 干电池内阻较小，和电流表的内阻差不多。测量电源电动势和内电阻时，实验原理是  $U = E - Ir$ ，若采用电流表外接法  $U = E - I(r + R_A)$ ，测出的电动势是准确的，而电源的内阻测量值为  $r' = r + R_A$ ，由于电流表内阻跟电源内阻差不多，导致误差较大；对于 a 图，采取安培表内接法，实验的误差主要是由电压表分流所致，由于电压表内阻远远地大于滑动变阻器和电流表内阻，电压表的分流作用可以忽略；所以应选题 a 所示电路图。

(2) 一节干电池电动势约为 1.5V，则电压表应选 B，为方便实验操作，滑动变阻器应选 C；

(3) 根据表中实验数据在坐标系内描出对应点，然后作出电源的  $U - I$  图象如图所示：

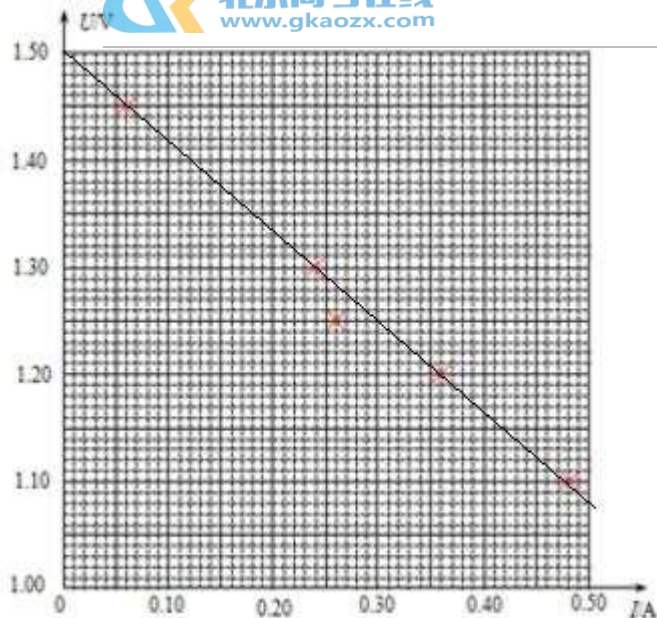


图2

(4) 由  $U - I$  图象可知，图象与纵轴交点坐标值是 1.5，则电源电动势： $E = 1.50V$ ，

图线的斜率表示电源的内阻： $r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.50 - 1.08}{0.5} \Omega = 0.84 \Omega$ 。

故答案为：(1) a；(2) B, C；(3) 如图 2 所示；(4) 1.50, 0.84。

**【点评】** 本题考查了测定电源的电动势和内阻的实验。本题关键明确实验原理，会用图想法处理实验数据，能结合图象求电源电动势及内阻。

三、论述计算题。本题共 5 小题，共 40 分。写出必要的文字说明、方程式及运算结果。

17. **【答案】** 见试题解答内容

**【分析】** (1) 电阻是导体本身的特性，与电压和电流无关。由导体的材料、长度、横截面积决定；

(2) 根据  $R = \rho \frac{L}{S}$  可得，电阻与长度成正比，与横截面积成反比；

**【解答】** 解：(1) 这种说法不正确。因为电阻是导体本身的特性，与电压和电流无关，只是可以通过  $R = \frac{U}{I}$  计算电阻的大小；

(2) 由电阻定律  $R = \rho \frac{L}{S}$  可知，当两电阻串联时，长度  $L$  变大，所以总电阻变大；并联时，横截面积  $S$  变大，所以电阻变小。

答：(1) 这种说法不正确。因为电阻是导体本身的特性，与电压和电流无关；

(2) 由电阻定律  $R = \rho \frac{L}{S}$  可知，当两电阻串联时，长度  $L$  变大，所以总电阻变大；并联时，横截面积  $S$  变大，所以电阻变小。

**【点评】** 本题要明确电阻是由导体本身决定的，与导体两端的电压及电流无关。

18. **【答案】** 见试题解答内容

**【分析】** (1) 两节新电池串联时，根据闭合电路欧姆定律求解电流，根据  $U = IR$  求解灯泡电压；

(2) (3) 手电筒里装一节新电池和一节旧电池搭配使用，根据闭合电路欧姆定律求解电流  $I'$ ，根据  $U = I'R$  求解灯泡电压，旧电池的内阻  $r_2$  上的电压  $U_r = I'r_2$ ，从而判定是否合理。

**【解答】** 解：(1) 两节新电池串联时，电流： $I = \frac{2E_1}{R + 2r_1} = 0.6A$ ，

灯泡两端的电压： $U = IR = 2.64V$ 。

(2) 一新、一旧电池串联时，电流： $I' = \frac{E_1 + E_2}{R + r_1 + r_2} = 0.3A$ ，

灯泡两端的电压： $U' = I'R = 1.32V$ ，

旧电池的内阻  $r_2$  上的电压： $U_r = I'r_2 = 1.29V$ 。

(3) 不妥当。因为旧电池内阻消耗的电压  $U_r$  大于其电动势  $E_2$  (或其消耗的电压大于其提供的电压)，灯泡的电压变小。

答：(1) 当使用两节新电池时，灯泡两端的电压为 2.64V；

(2) 当使用新、旧电池混装时，灯泡两端的电压及旧电池的内阻  $r_2$  上的电压为 1.29V；

(3) 不妥当。因为旧电池内阻消耗的电压  $U_r$  大于其电动势  $E_2$  (或其消耗的电压大于其提供的电压)，灯泡的电压变小。

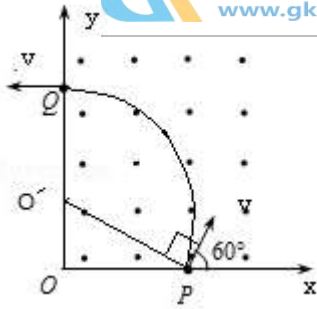
**【点评】** 解答本题的关键是：要把学习到的物理知识和生活实际联系起来，运用闭合电路欧姆定律和电功率的知识可判断生活中的做法是否合理。

19. **【答案】** 见试题解答内容

**【分析】** (1) 不计重力的情况下带电粒子进入磁场，在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动，画出运动的轨迹，确定半径  $R$  与  $a$  之间的关系，根据圆周运动的半径公式，即可求解磁感应强度大小；

(2) 再依据圆弧对应的圆心角，结合圆周运动的周期公式，即可求解穿过第一象限所用的时间。

**【解答】** 解：作出带电粒子做圆周运动的圆心和轨迹，由图中几何关系知：



(1) 做粒子通过 P、Q 两点速度方向的垂线，两垂线的交点即为圆心 O'。画出粒子在第一象限运动的轨迹。

依据几何关系，结合图可知： $R = \frac{a}{\cos 30^\circ}$

而不计带电粒子的重力，由洛仑兹力提供向心力，依据牛顿第二定律，则有： $qvB = m \frac{v^2}{R}$

解得： $B = \frac{\sqrt{3}mv}{2aq}$

(2) 由图可知，圆弧轨迹对应的圆心角为  $\theta = 120^\circ$ ，粒子通过第一象限所需时间： $t = \frac{T}{3}$

由于周期： $T = \frac{2\pi R}{v}$ ，且半径公式  $R = \frac{mv}{Bq}$ ；

解得： $t = \frac{4\pi a}{3\sqrt{3}v}$

答：(1) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小是  $\frac{\sqrt{3}mv}{2aq}$ ；

(2) 带电粒子穿过第一象限所用的时间为  $\frac{4\pi a}{3\sqrt{3}v}$ 。

**【点评】** 抓住微粒在磁场中做匀速圆周运动，洛仑兹力提供向心力可以得到微粒圆周运动的半径、周期的表达式，根据表达式进行解答，注意本题符号运算较多，容易出现计算错误。

20. **【答案】** 见试题解答内容

**【分析】** a、根据  $E = BLv$  求出感应电动势，由欧姆定律和  $F = BIL$  求解安培力的大小；

b、导体棒匀速运动，外力 F 与安培力  $F_A$  平衡，根据  $P = Fv$  求解外力的功率，根据  $P = I^2R$  求解电功率，从而进行比较。

**【解答】** 解：a、ab 棒做切割磁感线运动产生的感应电动势为  $E = BLv$



解得：
$$F_A = \frac{B^2 L^2 v}{R+r}$$

b、导体棒匀速运动，外力  $F$  与安培力  $F_A$  平衡，则  $P_{\text{外}} = F_{\text{外}} v = F_A v = \frac{B^2 L^2 v^2}{R+r}$

因为  $P_{\text{电}} = I^2 (R+r) = \frac{B^2 L^2 v^2}{R+r}$

所以  $P_{\text{电}} = P_{\text{外}}$

电路中的电能是由外力做功消耗机械能转化而来的，即克服安培力做功将机械能转化为电能；电能又通过电流做功，转化为其它形式的能。

答：a. ab 所受安培力的大小为  $\frac{B^2 L^2 v}{r+R}$ ；

b. 证明过程如解析所示，在上述电路中，电路中的电能是由外力做功消耗机械能转化而来的，即克服安培力做功将机械能转化为电能；电能又通过电流做功，转化为其它形式的能。

**【点评】** 解决该题的关键是明确知道金属棒在匀速运动过程中外力等于安培力，熟记安培力以及感应电动势、电功率的计算公式。

21. **【答案】** 见试题解答内容

**【分析】** 此模型 ab 杆相当于发电机、cd 杆相当于电动机，发电机通过克服安培力做功将机械能转化为电能，由此分析。

**【解答】** 解：小王的解法不正确，错误原因，此时 cd 杆不是纯电阻用电器；

此模型 ab 杆相当于发电机、cd 杆相当于电动机，发电机通过克服安培力做功将机械能转化为电能，

故回路产生的电能等于 ab 杆减少的机械能，即：
$$E_{\text{电}} = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 - \frac{1}{2} m_1 v_{\text{共}}^2$$

由动量守恒定律得：
$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v_{\text{共}}$$

联立解得：
$$E_{\text{电}} = \frac{m_1 m_2 (m_2 + 2m_1)}{2(m_1 + m_2)^2} v_0^2$$

答：小王的解法不正确，正确的解法见解析。

**【点评】** 本题主要是考查电磁感应现象中的能量转化问题，关键是弄清楚两根杆分析相对于哪种模型，再根据能量的转化情况进行分析解答。

## 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