

2016-2017 学年高二（上）期末物理试卷

一、选择题（共 10 小题，每小题 5 分，共计 50 分。其中 21~26 题为单选题；27~30 题为多选题；对于多选题，选对但不全者得 3 分，多选、错选者得 0 分）

1. 如图所示，把一条导线平行地放在磁针的上方附近，当导线中有电流通过时，磁针会发生偏转。首先观察到这个实验现象的物理学家是（ ）



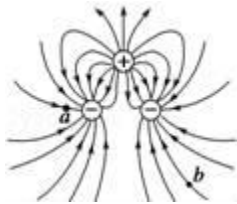
A. 奥斯特 B. 爱因斯坦 C. 伽利略 D. 牛顿

2. 如表是某逻辑电路的真值表，该电路是（ ）

输入		输出
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

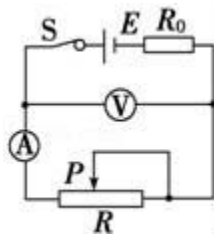
A. B. C. D.

3. 三个点电荷电场的电场线分布如图所示，图中 a、b 两点处的场强大小分别为 E_a 、 E_b ，电势分别为 φ_a 、 φ_b ，则（ ）



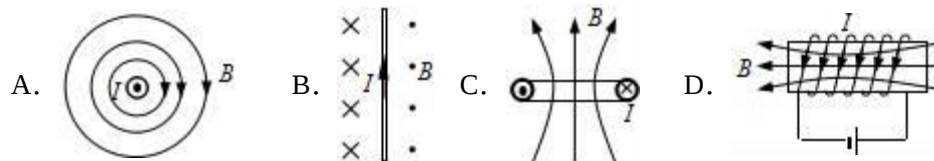
A. $E_a > E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$ B. $E_a < E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$ C. $E_a > E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$ D. $E_a < E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$

4. 在图的闭合电路中，当滑片 P 向右移动时，两电表读数的变化是（ ）

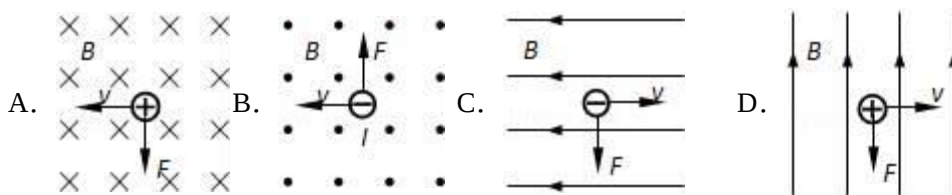


A. A 变大，V 变大 B. A 变小，V 变大 C. A 变大，V 变小 D. A 变小，V 变小

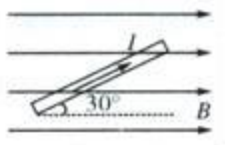
5. 下列各图中，已标出电流 I、磁感应强度 B 的方向，其中符合安培定则的是（ ）



6. 电荷在磁场中运动时受到洛伦兹力的方向如图所示，其中正确的是（ ）

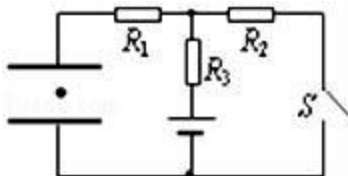


7. 如图所示，直导线处于足够大的磁场中，与磁感线成 $\theta=30^\circ$ 角，导线中通过的电流为 I ，为了增大导线所受的安培力，可采取的办法是 ()



- A. 增大电流 I
- B. 增加直导线的长度
- C. 使导线在纸面内顺时针转 30° 角
- D. 使导线在纸面内顺时针转 45° 角

8. 电源和一个水平放置的平行板电容器、三个电阻组成如图所示的电路。当开关 S 闭合后，电容器中有一个带电液滴正好处于静止状态。现将开关 S 断开，则以下判断正确的是 ()

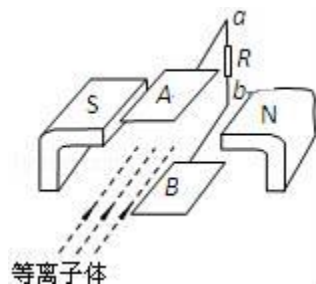


- A. 液滴仍保持静止状态
- B. 液滴将向上运动
- C. 电容器上所带的电荷将减为零
- D. 电容器上所带的电荷将减小

9. 许多人造卫星都用太阳电池供电。太阳电池由许多电池板组成。某电池板不接负载时的电压是 $600\mu\text{V}$ ，短路电流是 $30\mu\text{A}$ 。则下列说法正确的是 ()

- A. 该电池板的电动势是 $600\mu\text{V}$
- B. 该电池板的内阻为 20Ω
- C. 如果将一 20Ω 的电阻同该电池板组成闭合回路，电源的输出功率为 300W
- D. 我们可以通过调节外电路的电阻值来调节该电池板的电动势

10. 将一束等离子体（即高温下电离的气体，含有大量带正电和带负电的微粒，而从整体上来说呈电中性）喷入磁场，由于等离子体在磁场力的作用下运动方向发生偏转，磁场中的两块金属板 A 和 B 上就会聚集电荷，从而在两板间产生电压。在图示磁极配置的情况下，下列表述正确的是 ()



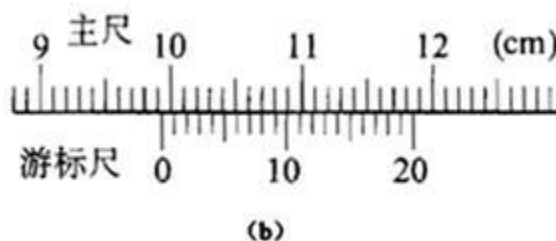
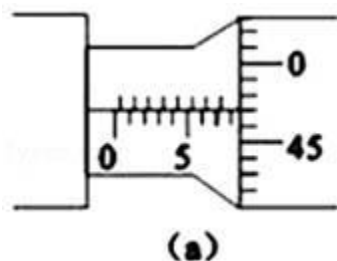
- A. 金属板 A 的电势较高
- B. 通过电阻 R 的电流方向是 $b \rightarrow R \rightarrow a$
- C. 等离子体在 A、B 间运动时，磁场力对等离子体做正功
- D. 等离子体在 A、B 间运动时，磁场力对等离子体不做功

二、实验题（共计 18 分，每空 2 分）

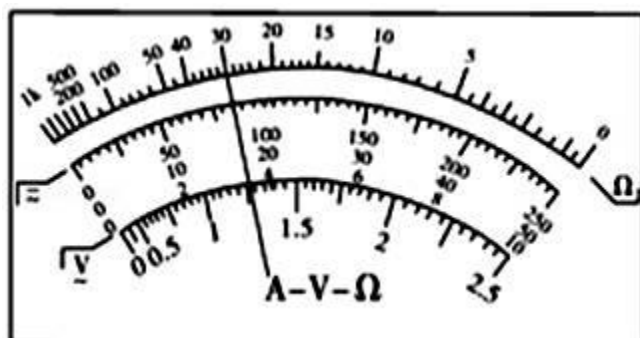
11. 用螺旋测微器测一合金棒的直径时，螺旋测微器上的示数如图所示，

(a) 的读数是____mm；用游标卡尺测量合金棒的长度时，游标卡尺的示数如图所示，（图中游标尺上有 20 个等分刻度）

(b) 的读数是____cm.



12. 用多用表的欧姆档测量阻值约为几十 $k\Omega$ 的电阻 R_x ，以下给出的是可能的操作步骤，其中 S 为选择开关，P 为欧姆档调零旋钮，把你认为正确的步骤前的字母按合理的顺序填写在下面的横线上。



- a. 将两表笔短接，调节 P 使指针对准刻度盘上欧姆档的零刻度，断开两表笔
- b. 将两表笔分别连接到被测电阻的两端，读出 R_x 的阻值后，断开两表笔
- c. 旋转 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 1k$
- d. 旋转 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 100$
- e. 旋转 S 使其尖端对准交流 500V 档，并拔出两表笔. ____.

根据如图指针位置，此被测电阻的阻值约为____ Ω .

13. 下述关于用多用表欧姆档测电阻的说法中正确的是（ ）

- A. 测量电阻时如果指针偏转过大，应将选择开关 S 拨至倍率较小的档位，重新调零后测量
- B. 测量电阻时，如果红、黑表笔分别插在负、正插孔，则会影响测量结果
- C. 测量电路中的某个电阻，应该把该电阻与电路断开
- D. 测量阻值不同的电阻时都必须重新调零

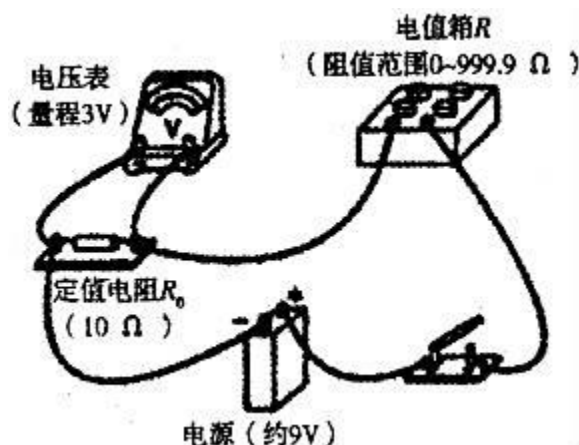
14. 在测量电源的电动势和内阻的实验中，由于所用的电压表（视为理想电压表）的量程较小，某同学设计了如图所示的实物电路。

①实验时，应先将电阻箱的电阻调到____。（选填“最大值”、“最小值”或“任意值”）

②改变电阻箱的阻值 R ，分别测出阻值 $R_0=10\Omega$ 的定值电阻两端的电压 U ，下列两组 R 的取值方案中，比较合理的方案是_____。（选填 1 或 2）

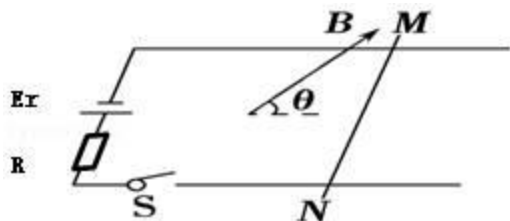
方案编号	电阻箱的阻值 R/Ω				
1	400.0	350.0	300.0	250.0	200.0
2	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0

③根据实验数据描点，绘出的 $\frac{1}{U} - R$ 图象是一条直线。若直线的斜率为 k ，在 $\frac{1}{U}$ 坐标轴上的截距为 b ，则该电源的电动势 $E=_____$ ，内阻 $r=_____$ （用 k 、 b 和 R_0 表示）。



三、计算题（共 3 小题，共计 32 分；要求写出必要的文字说明、重要物理公式、演算步骤和答案。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。）

15. 如图所示，长为 $L=0.5\text{m}$ 的导体棒静止于光滑的水平轨道上且与轨道垂直，开关闭合后回路中的电流 $I=2\text{A}$ ，匀强磁场的磁感应强度 $B=0.02\text{T}$ ，方向与轨道平面成 $\theta=45^\circ$ 角斜向上方，求开关闭合后导体棒所受安培力的大小和方向。



16. 如图所示，匀强电场中 A、B、C 三点构成一个直角三角形，把电荷量 $q=-2\times 10^{-10}\text{C}$ 的点电荷由 A 点移到 B 点，电场力做功 $4.8\times 10^{-8}\text{J}$ ，再由 B 点移到 C 点，电荷克服电场力做功 $4.8\times 10^{-8}\text{J}$ ，取 B 点的电势为零，求 A、C 两点的电势及场强的方向。

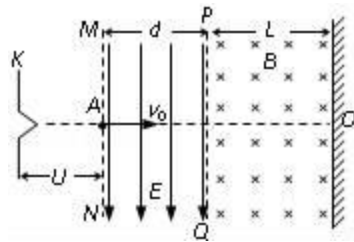


17. 如图所示，K 与虚线 MN 之间是加速电场，虚线 MN 与 PQ 之间是匀强电场，虚线 PQ 与荧光屏之间是匀强磁场，且 MN 均与荧光屏三者互相平行，电场和磁场的方向如图所示，图中 A 点与 O 点的连线垂直于荧光屏。一带正电的粒子初速度为 0，经加速电场加速后从 A 点离开，速度方向垂直于偏转电场方向射入偏转电场，在离开偏转电场后进入匀强磁场，最

后恰好垂直地打在荧光屏上。已知电场和磁场区域在竖直方向足够长，加速电场电压与偏转电场的场强关系为 $U = \frac{Ed}{2}$ ，式中的 d 是偏转电场的宽度，磁场的磁感应强度 B 与偏转电场的电场强度 E 和带电粒子离开加速电场的速度 v_0 关系符合表达式 $v_0 = \frac{E}{B}$ 若题中只有偏转电

场的宽度 d 为已知量，不计粒子重力，则：

- (1) 画出带电粒子轨迹示意图；
- (2) 磁场的宽度 L 为多少？
- (3) 带电粒子在电场和磁场中垂直于 v_0 方向的偏转距离分别是多少？



2016-2017 学年西藏拉萨中学高二（上）期末物理试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 10 小题，每小题 5 分，共计 50 分．其中 21~26 题为单选题；27~30 题为多选题；对于多选题，选对但不全者得 3 分，多选、错选者得 0 分）

1. 如图所示，把一条导线平行地放在磁针的上方附近，当导线中有电流通过时，磁针会发生偏转．首先观察到这个实验现象的物理学家是（ ）



A. 奥斯特 B. 爱因斯坦 C. 伽利略 D. 牛顿

【考点】通电直导线和通电线圈周围磁场的方向．

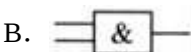
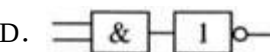
【分析】本实验是 1820 年丹麦的物理学家奥斯特做的电流磁效应的实验．

【解答】解：当导线中有电流通过时，磁针会发生偏转，说明电流产生了磁场，这是电流的磁效应，首先观察到这个实验现象的物理学家是奥斯特．故 A 正确，BCD 错误．

故选：A．

2. 如表是某逻辑电路的真值表，该电路是（ ）

输入		输出
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A.  B.  C.  D. 

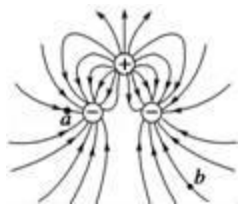
【考点】简单的逻辑电路．

【分析】根据真值表当输入端为：00、01、10、11 时，若为或门则输出为 0、1、1、1；若为或非门则输出为 1、0、0、0；若为与门则输出为 0、0、0、1；若为与非门则输出为 1、1、1、0；故为与非逻辑关系．

【解答】解：由图中真值表可知，该逻辑电路为与非逻辑关系，为与非逻辑电路，与非门符号为 ，故 D 正确

故选 D

3. 三个点电荷电场的电场线分布如图所示，图中 a、b 两点处的场强大小分别为 E_a 、 E_b ，电势分别为 φ_a 、 φ_b ，则（ ）



- A. $E_a > E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$ B. $E_a < E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$ C. $E_a > E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$ D. $E_a < E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$

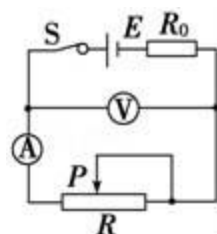
【考点】电场线.

【分析】电场线密的地方电场强度大，电场线稀的地方电场强度小，沿电场线电势降低，据此可正确解答本题.

【解答】解：电场线密的地方电场强度大，电场线稀的地方电场强度小，故 $E_a > E_b$ ；根据电场线与等势线垂直，在 b 点所在电场线上找到与 a 点电势相等的，依据沿电场线电势降低，可知 $\varphi_a < \varphi_b$ ，故 BCD 错误，A 正确.

故选：A.

4. 在图的闭合电路中，当滑片 P 向右移动时，两电表读数的变化是 ()



- A. A 变大，V 变大 B. A 变小，V 变大 C. A 变大，V 变小 D. A 变小，V 变小

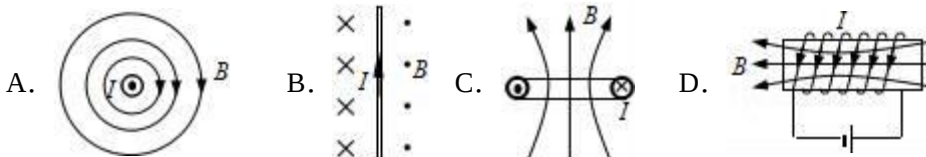
【考点】闭合电路的欧姆定律.

【分析】由滑片的移动可知滑动变阻器接入电阻的变化，则可知总电阻的变化，由闭合电路欧姆定律可得出电路中电流的变化，即可得出电压表、电流表的变化.

【解答】解：闭合电路中，当滑片 P 向右移动时，滑动变阻器的电阻变大，使电路中电阻变大，由闭合电路欧姆定律可得电流变小，则内压及 R_0 的分压减小时，故滑动变阻器两端电压变大.

故选 B.

5. 下列各图中，已标出电流 I 、磁感应强度 B 的方向，其中符合安培定则的是 ()



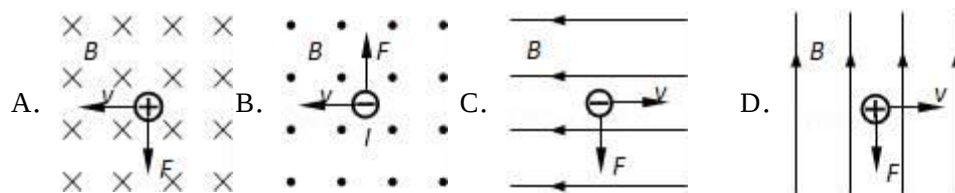
【考点】安培定则.

【分析】安培定则，也叫右手螺旋定则，是表示电流和电流激的磁场的磁感线方向间关系的定则，根据安培定则的应用即可正确解答.

【解答】解：AB、通电直导线中的安培定则（安培定则一）：用右手握住通电直导线，让大拇指指向电流的方向，那么四指的指向就是磁感线的环绕方向由此可知，故 AB 错误；CD、通电螺线管中的安培定则（安培定则二）：用右手握住通电螺线管，使四指弯曲与电流方向一致，那么大拇指所指的那一端是通电螺线管的 N 极，据此可知，故 C 正确，D 错误.

故选：C.

6. 电荷在磁场中运动时受到洛伦兹力的方向如图所示，其中正确的是（ ）

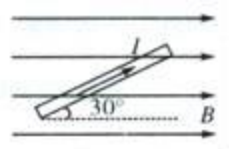


【考点】洛伦兹力.

【分析】左手定则的内容：伸开左手，使四指与大拇指垂直，且在同一个平面内，让磁感线穿过掌心，四指方向与正电荷的运动方向相同，大拇指所指的方向为洛伦兹力的方向.

【解答】解：根据左手定则得，A 选项洛伦兹力方向竖直向下，B 选项洛伦兹力方向竖直向下，C 选项不受洛伦兹力，D 选项洛伦兹力方向垂直纸面向外. 故 A 正确，B、C、D 错误. 故选：A.

7. 如图所示，直导线处于足够大的磁场中，与磁感线成 $\theta=30^\circ$ 角，导线中通过的电流为 I ，为了增大导线所受的安培力，可采取的办法是（ ）



- A. 增大电流 I
- B. 增加直导线的长度
- C. 使导线在纸面内顺时针转 30° 角
- D. 使导线在纸面内顺时针转 45° 角

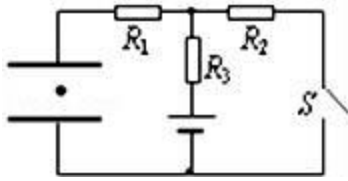
【考点】安培力.

【分析】根据左手定则的内容，判定安培力的方向. 左手定则的内容是：伸开左手，让大拇指与四指方向垂直，并且在同一平面内，磁感线穿过掌心，四指方向与电流的方向相同，大拇指所指的方向为安培力的方向. 而安培力的大小 $F=BIL$ ，且 B 与 I 垂直；若不垂直时，则将 B 沿导线方向与垂直方向进行分解

【解答】解：A、由公式 $F=BIL$ ，当增大电流时，可增大通电导线所受的磁场力. 故 A 正确；
B、由公式 $F=BIL$ ，当增加直导线的长度时，可增大通电导线所受的磁场力. 故 B 正确；
C、当使导线在纸面内顺时针转 30° 时，导线沿磁场方向投影长度缩短，则所受磁场力变小，故 C 错误；
D、当使导线在纸面内顺时针转 45° 时，导线沿磁场方向投影长度缩短，则所受磁场力变小，故 D 错误；

故选：AB

8. 电源和一个水平放置的平行板电容器、三个电阻组成如图所示的电路. 当开关 S 闭合后，电容器中有一个带电液滴正好处于静止状态. 现将开关 S 断开，则以下判断正确的是（ ）



- A. 液滴仍保持静止状态
- B. 液滴将向上运动
- C. 电容器上所带的电荷将减为零
- D. 电容器上所带的电荷将减小

【考点】带电粒子在混合场中的运动；电容器。

【分析】开关闭合时，电容器两板间的电压等于电阻 R_2 两端的电压，小于电源的电动势，当开关断开时，电路稳定时，电容器板间电压等于电源的电动势，分析液滴的运动情况，根据电压的变化，分析电容器的电量变化。

【解答】解：A、B 开关闭合时，电容器两板间的电压等于电阻 R_2 两端的电压，小于电源的电动势。当开关断开时，电路稳定时，电路中没有电流，电容器板间电压等于电源的电动势，则知电容器板间电压增大，板间场强增大，液滴所受电场力增大，则液滴将向上运动。故 A 错误，B 正确。

C、D 由于电容器的电压增大，由公式 $Q=CU$ 可知，电容器上的带电量将增大，电容器充电，电荷将增加。故 C 错误，D 错误；

故选：B。

9. 许多人造卫星都用太阳电池供电。太阳电池由许多电池板组成。某电池板不接负载时的电压是 $600\mu\text{V}$ ，短路电流是 $30\mu\text{A}$ 。则下列说法正确的是（ ）

- A. 该电池板的电动势是 $600\mu\text{V}$
- B. 该电池板的内阻为 20Ω
- C. 如果将一 20Ω 的电阻同该电池板组成闭合回路，电源的输出功率为 300W
- D. 我们可以通过调节外电路的电阻值来调节该电池板的电动势

【考点】电源的电动势和内阻。

【分析】根据开路电压等于电源电动势，求出电动势；再根据电动势和短路电流求出内电阻。

【解答】解：A、电池板不接负载时的电压是 $600\mu\text{V}$ ，该电池板的电动势是 $600\mu\text{V}$ 。故 A 正确；

B、由题， $E=U=0.6\text{V}$ ，又 $E=I_{\text{短}}r$ ，得： $r=\frac{0.6}{0.03}=20\Omega$ 。故 B 正确；

C、如果将一 20Ω 的电阻同该电池板组成闭合回路，电路中的电流：

$$I=\frac{E}{R+r}=\frac{0.6}{20+20}=1.5\times 10^{-2}\text{ A}$$

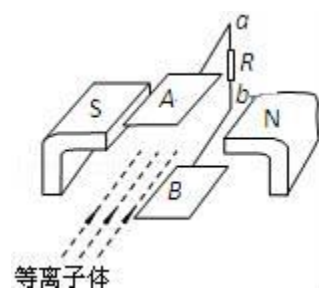
电源的输出功率为： $P=IR=1.5\times 10^{-2}\times 20=0.3\text{W}$ 。故 C 错误；

D、电源的电动势由电源本身决定的，与外电路的电阻值无关。故 D 错误。

故选：AB

10. 将一束等离子体（即高温下电离的气体，含有大量带正电和带负电的微粒，而从整体上来说呈电中性）喷入磁场，由于等离子体在磁场力的作用下运动方向发生偏转，磁场中的两

块金属板 A 和 B 上就会聚集电荷，从而在两板间产生电压。在图示磁极配置的情况下，下列表述正确的是（ ）



- 等离子体
- A. 金属板 A 的电势较高
 - B. 通过电阻 R 的电流方向是 $b \rightarrow R \rightarrow a$
 - C. 等离子体在 A、B 间运动时，磁场力对等离子体做正功
 - D. 等离子体在 A、B 间运动时，磁场力对等离子体不做功

【考点】霍尔效应及其应用。

【分析】等离子体含有大量带正电和带负电的微粒，这些微粒射入磁场时，受到洛伦兹力作用而偏转，由左手定则可以判断正、负电荷受到的洛伦兹力方向分别向上和向下，所以正电荷会聚集的 A 板上，负电荷聚集到 B 板上，故 A 板相当于电源的正极。电源的正极电势高于负极的电势。

【解答】解：A、大量带正电和带负电的微粒射入磁场时，由左手定则可以判断正电荷受到的洛伦兹力向上，所以正电荷会聚集的 A 板上，负电荷受到的洛伦兹力向下，负电荷聚集到 B 板上，故 B 板相当于电源的负极，A 板相当于电源的正极，所以通过电阻 R 的电流由 $a \rightarrow R \rightarrow b$ ，金属板 A 的电势 U_A 高于金属板 B 的电势 U_B ，所以 A 正确 B 错误；

C、等离子体在 A、B 间运动时，磁场力总是与离子体的运动方向垂直，所以磁场力不做功，故 C 错误 D 正确。

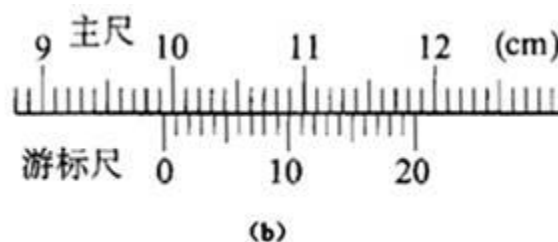
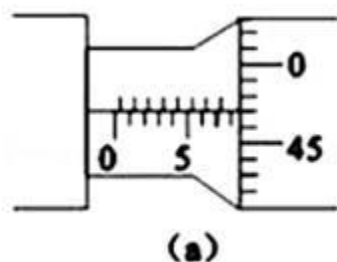
故选：AD。

二、实验题（共计 18 分，每空 2 分）

11. 用螺旋测微器测一合金棒的直径时，螺旋测微器上的示数如图所示，

(a) 的读数是 8.470 mm；用游标卡尺测量合金棒的长度时，游标卡尺的示数如图所示，（图中游标尺上有 20 个等分刻度）

(b) 的读数是 9.940 cm.



【考点】刻度尺、游标卡尺的使用；长度的测量。

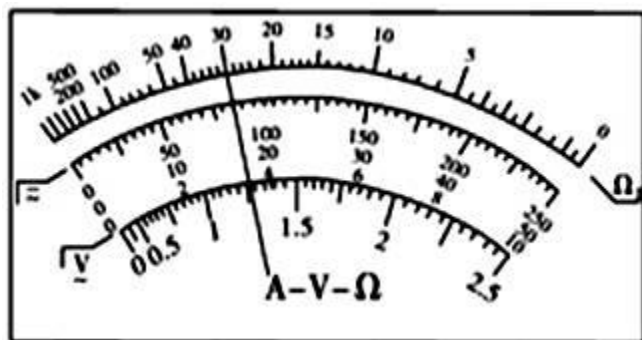
【分析】解决本题的关键掌握游标卡尺读数的方法，主尺读数加上游标读数，不需估读。螺旋测微器的读数方法是固定刻度读数加上可动刻度读数，在读可动刻度读数时需估读。

【解答】解：(a)、螺旋测微器的固定刻度为 8.0mm，可动刻度为 $47.0 \times 0.01\text{mm} = 0.470\text{mm}$ ，所以最终读数为 $8.0\text{mm} + 0.470\text{mm} = 8.470\text{mm}$ ；

(b)、游标卡尺的主尺读数为 99mm，游标尺上第 8 个刻度和主尺上某一刻度对齐，所以游标读数为 $8 \times 0.05\text{mm} = 0.40\text{mm}$ ，所以最终读数为： $99\text{mm} + 0.40\text{mm} = 99.40\text{mm} = 9.940\text{cm}$ 。

故答案为：(a) 8.470；(b) 9.940

12. 用多用表的欧姆档测量阻值约为几十 $\text{k}\Omega$ 的电阻 R_x ，以下给出的是可能的操作步骤，其中 S 为选择开关，P 为欧姆档调零旋钮，把你认为正确的步骤前的字母按合理的顺序填写在下面的横线上。



- a. 将两表笔短接，调节 P 使指针对准刻度盘上欧姆档的零刻度，断开两表笔
- b. 将两表笔分别连接到被测电阻的两端，读出 R_x 的阻值后，断开两表笔
- c. 旋转 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 1\text{k}$
- d. 旋转 S 使其尖端对准欧姆档 $\times 100$
- e. 旋转 S 使其尖端对准交流 500V 档，并拔出两表笔。 c、a、b、e .

根据如图指针位置，此被测电阻的阻值约为 3×10^4 Ω 。

【考点】用多用电表测电阻。

【分析】使用欧姆表测电阻，应选择合适的挡位，使指针指针中央刻度线附近，选择挡位后要进行欧姆调零，然后再测电阻，欧姆表使用完毕，要把选择开关置于 OFF 挡或交流电压最高挡上。

【解答】解：测阻值约为几十 $\text{k}\Omega$ 的电阻 R_x ，应选择 $\times \text{k}$ 挡，然后进行欧姆调零，用欧姆表测待测电阻阻值，读出其示数，最后要把选择开关置于 OFF 挡或交流电压最高挡上，因此合理的实验步骤是：c、a、b、e；由图象可知，被测电阻阻值为 $30 \times 1000 = 3 \times 10^4 \Omega$ ；故答案为：c、a、b、e； 3×10^4 。

13. 下述关于用多用表欧姆档测电阻的说法中正确的是（ ）

- A. 测量电阻时如果指针偏转过大，应将选择开关 S 拨至倍率较小的档位，重新调零后测量
- B. 测量电阻时，如果红、黑表笔分别插在负、正插孔，则会影响测量结果
- C. 测量电路中的某个电阻，应该把该电阻与电路断开
- D. 测量阻值不同的电阻时都必须重新调零

【考点】用多用电表测电阻。

【分析】用欧姆表测电阻时要选择合适的挡位，使欧姆表指针指在刻度盘中央刻度线附近；测电阻时应把待测电阻与其它电路断开；欧姆表换挡后要重新进行欧姆调零。

【解答】解：A、测量电阻时如果指针偏转过大，所选挡位太大，应换小挡，应将选择开关 S 拨至倍率较小的档位，重新调零后测量，故 A 正确；
B、测量电阻时，如果红、黑表笔分别插在负、正插孔，不会影响测量结果，故 B 错误；
C、测量电路中的某个电阻，应该把该电阻与电路断开，故 C 正确；

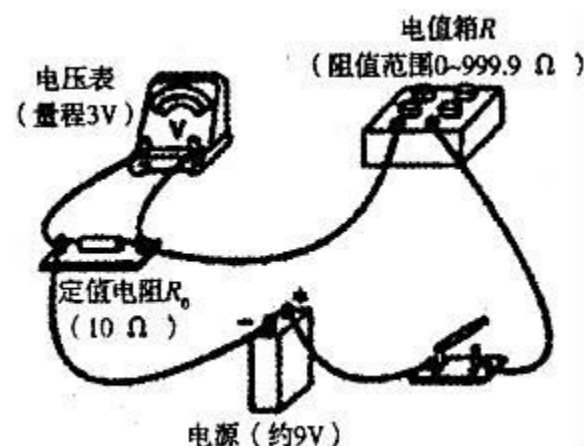
D、用同一挡位测量阻值不同的电阻时不必重新调零，换挡后要重新进行欧姆调零，故 D 错误；
 故选：AC.

14. 在测量电源的电动势和内阻的实验中，由于所用的电压表（视为理想电压表）的量程较小，某同学设计了如图所示的实物电路。

- ①实验时，应先将电阻箱的电阻调到 最大值。（选填“最大值”、“最小值”或“任意值”）
 ②改变电阻箱的阻值 R ，分别测出阻值 $R_0=10\Omega$ 的定值电阻两端的电压 U ，下列两组 R 的取值方案中，比较合理的方案是 2。（选填 1 或 2）

方案编号	电阻箱的阻值 R/Ω				
1	400.0	350.0	300.0	250.0	200.0
2	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0

- ③根据实验数据描点，绘出的 $\frac{1}{U} - R$ 图象是一条直线。若直线的斜率为 k ，在 $\frac{1}{U}$ 坐标轴上的截距为 b ，则该电源的电动势 $E = \frac{1}{kR_0}$ ，内阻 $r = \frac{b}{k} - R_0$ （用 k 、 b 和 R_0 表示）。



【考点】测定电源的电动势和内阻。

【分析】（1）由实验的安全性原则可知滑动变阻器的开始阻值选择；

（2）实验中应保证准确，根据电阻箱的阻值与待测电阻的阻值对比可知合理方案；

（3）由图象中的截距的含义及闭合电路的欧姆定律的表达式要求得电动势和内电阻。

【解答】解：①由图可知，电路为限流接法，且为保证电路安全，开始电路中电流应为最小，故开始时电路中电阻应为最大，故滑动变阻器开始时应达到最大值

②由表格可知，方案 1 中电阻箱的阻值与定值电阻差别太大，导致电路中电流差别太大；而方案 2 中电阻箱的阻与与待测电阻相差不多，故可以得出较为合理的电流值，故应选择方案 2

③由闭合电路欧姆定律可知， $U = \frac{E}{R + R_0 + r} R_0$ ，

$$\text{变形得：} \frac{1}{U} = \frac{R + R_0 + r}{ER_0} = \frac{1}{ER_0} R + \frac{1}{E} + \frac{r}{ER_0}$$

由题意可知，斜率为 k ，即：

$$\frac{1}{ER_0} = K$$

$$\text{解得 } E = \frac{1}{kR_0};$$

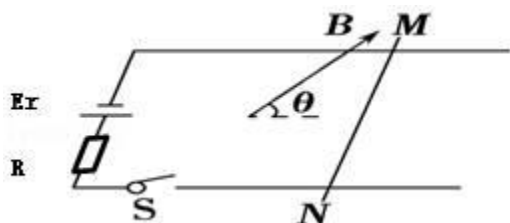
$$\frac{1}{E} + \frac{r}{ER_0} = b$$

$$\text{联立解得: } r = \frac{b}{k} - R_0;$$

$$\text{故答案为: ①最大值; ②2; ③ } \frac{1}{kR_0}, \frac{b}{k} - R_0.$$

三、计算题（共 3 小题，共计 32 分；要求写出必要的文字说明、重要物理公式、演算步骤和答案。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位。）

15. 如图所示，长为 $L=0.5\text{m}$ 的导体棒静止于光滑的水平轨道上且与轨道垂直，开关闭合后回路中的电流 $I=2\text{A}$ ，匀强磁场的磁感应强度 $B=0.02\text{T}$ ，方向与轨道平面成 $\theta=45^\circ$ 角斜向上方，求开关闭合后导体棒所受安培力的大小和方向。



【考点】安培力。

【分析】导体棒垂直于磁场方向，受到的安培力大小 $F_A = BIL$ ，根据左手定则判断安培力方向

【解答】解：安培力大小为： $F = ILB \sin 90^\circ = 2 \times 0.5 \times 0.02 \times \sin 90^\circ = 0.02\text{N}$

安培力方向：与水平方向成 45° 角斜向右下方

答：开关闭合后导体棒所受安培力的大小为 0.02N ，方向与水平方向成 45° 角斜向右下方

16. 如图所示，匀强电场中 A、B、C 三点构成一个直角三角形，把电荷量 $q = -2 \times 10^{-10}\text{C}$ 的点电荷由 A 点移到 B 点，电场力做功 $4.8 \times 10^{-8}\text{J}$ ，再由 B 点移到 C 点，电荷克服电场力做功 $4.8 \times 10^{-8}\text{J}$ ，取 B 点的电势为零，求 A、C 两点的电势及场强的方向。



【考点】匀强电场中电势差和电场强度的关系；电场强度。

【分析】根据电势差公式 $U = \frac{W}{q}$ 分别求出 A、B 间，B、C 间电势差，B 点的电势为零，再求

解 A、C 两点的电势。在 AC 边上找出与 B 点电势相等的点，作出等势线，根据电场线与等势线垂直，而且由高电势指向低电势，判断场强的方向。

【解答】解：A、B 间电势差为 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{4.8 \times 10^{-8}}{-2 \times 10^{-10}} \text{V} = -240 \text{V}$,

B、C 间电势差为 $U_{BC} = \frac{W_{BC}}{q} = \frac{-4.8 \times 10^{-8}}{-2 \times 10^{-10}} \text{V} = 240 \text{V}$

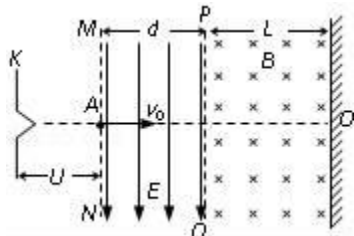
又 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$, $U_{BC} = \varphi_B - \varphi_C$, $\varphi_B = 0$, 得到 $\varphi_A = -240 \text{V}$, $\varphi_C = -240 \text{V}$, 所以 AC 电势相等, 场强方向垂直 AC 连线指向左上方.

答：A、C 两点的电势都是 -240V , 场强的方向垂直 AC 连线指向左上方.

17. 如图所示, K 与虚线 MN 之间是加速电场, 虚线 MN 与 PQ 之间是匀强电场, 虚线 PQ 与荧光屏之间是匀强磁场, 且 MN 均与荧光屏三者互相平行, 电场和磁场的方向如图所示, 图中 A 点与 O 点的连线垂直于荧光屏. 一带正电的粒子初速度为 0, 经加速电场加速后从 A 点离开, 速度方向垂直于偏转电场方向射入偏转电场, 在离开偏转电场后进入匀强磁场, 最后恰好垂直地打在荧光屏上. 已知电场和磁场区域在竖直方向足够长, 加速电场电压与偏转电场的场强关系为 $U = \frac{Ed}{2}$, 式中的 d 是偏转电场的宽度, 磁场的磁感应强度 B 与偏转电场的

的电场强度 E 和带电粒子离开加速电场的速度 v_0 关系符合表达式 $v_0 = \frac{E}{B}$ 若题中只有偏转电场的宽度 d 为已知量, 不计粒子重力, 则:

- (1) 画出带电粒子轨迹示意图;
- (2) 磁场的宽度 L 为多少?
- (3) 带电粒子在电场和磁场中垂直于 v_0 方向的偏转距离分别是多少?



【考点】带电粒子在混合场中的运动; 动能定理的应用; 带电粒子在匀强电场中的运动; 带电粒子在匀强磁场中的运动.

【分析】(1) 粒子在加速电场中做匀加速直线运动, 在偏转电场中做平抛运动, 在磁场中做匀速圆周运动, 则可得带电粒子的轨迹示意图;

(2) 由动能定理可求得粒子离开加速电场时的动能; 由平抛运动规律可求得粒子进入磁场时的速度大小及方向, 由牛顿第二定律可求出粒子在磁场中的半径, 由几何关系可求得磁场的宽度;

(3) 由平抛运动规律可求得带电粒子在电场中的偏转距离, 由几何关系可求得在磁场中的偏转距离.

【解答】解：(1) 粒子先做加速, 再做类平抛运动, 最后做圆周运动, 垂直打在板上, 轨迹如下图所示:

(2) 粒子在加速电场中, 由动能定理可知:

$$Uq = \frac{1}{2}mv_0^2$$

粒子在匀强电场中做类平抛运动，设偏转角为 θ ，有 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_0}$

$$v_y = at$$

$$a = \frac{Eq}{m}$$

$$t = \frac{d}{v_0}$$

$$U = \frac{1}{2}Ed$$

解得： $\theta = 45^\circ$

带电粒子离开电场偏转电场的速度为 $\sqrt{2}v_0$ ；

粒子在磁场中运动，由牛顿第二定律有：

$$Bqv = m \frac{v^2}{R}$$

$$\text{在磁场中偏转的半径为 } R = \frac{mv}{Bq} = \frac{\sqrt{2}mv_0}{\frac{Eq}{v_0}} = \frac{\sqrt{2}m v_0^2}{Eq} = \sqrt{2}d$$

由图可知，磁场宽度 $L = R\sin\theta = d$

(3) 由图中几何关系可知，带电粒子在偏转电场中距离 $y_1 = 0.5d$ ；在磁场中偏转距离为 $R - R\cos\theta = 0.414d$ ；

