



座位号

考场号

考生号

姓名

班级

县(市、区)

线 订 装

绝密★启用前

“天一大联考·皖豫名校联盟”  
2022—2023 学年(上)高二年级阶段性测试(二)

### 物 理

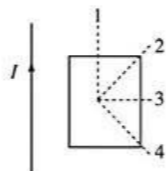
考生注意:

- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

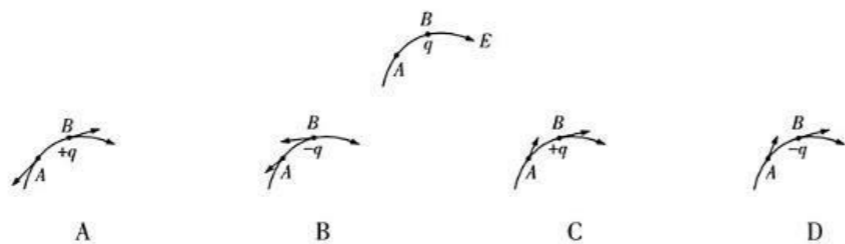
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 如图所示,通有恒定电流  $I$  的长直导线旁有一闭合金属线框,1、2、3、4 为线框在同一平面内可移动的方向,下列关于线框移动和线框中的磁场变化以及是否有感应电流,说法正确的是 【公众号:快思维小初高学习资料库】

- 沿 1 移动,向外的磁场不变,无感应电流
- 沿 2 移动,向里的磁场减弱,有感应电流
- 沿 3 移动,向外的磁场减弱,无感应电流
- 沿 4 移动,向里的磁场增强,有感应电流



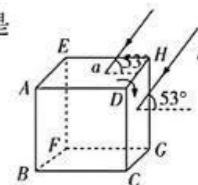
2. 如图所示为某电场中的一条电场线,  $A$ 、 $B$  为电场线上的两点,现在  $B$  处放一个电量为  $q$  的试探电荷( $q > 0$ ),关于  $A$  点的场强  $E$  方向和  $B$  处点电荷的受力方向,下列示意图正确的是



3. 如图所示,边长为  $a$  的正方体  $ABCD-EFGH$  置于水平面上,整个空间处于与水平面夹角为  $53^\circ$  且垂直于  $DH$  的匀强磁场中,已知  $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ ,磁感应强度大小为  $B$ 。现将正方体以  $CG$

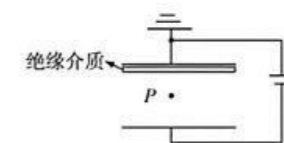
为轴,顺时针转动  $90^\circ$ ,关于各面磁通量变化量的大小,下列说法正确的是

- $\Delta\Phi_{CDHG} = \frac{4}{5}Ba^2$
- $\Delta\Phi_{CDHG} = \frac{7}{5}Ba^2$
- $\Delta\Phi_{ABCD} = \frac{4}{5}Ba^2$
- $\Delta\Phi_{ABCD} = \frac{6}{5}Ba^2$



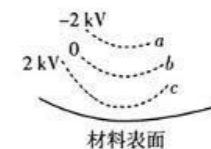
4. 如图所示,平行板电容器始终接在恒压电源上,紧贴上极板下方有一层均匀绝缘介质,且上极板接地,  $P$  为电容器中一点。下列说法正确的是

- 仅抽走绝缘介质,电容  $C$  增大
- 仅抽走绝缘介质,上极板正电荷减少
- 仅上移下极板少许,上极板正电荷减少
- 仅下移下极板少许,  $P$  点电势降低



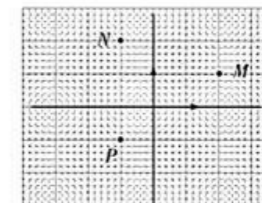
5. 离子棒是印刷等行业中消除静电的重要工具,其原理为离子棒某处离子针瞬间释放高压电,将空气电离,在材料表面(微小局部)上方形成如图所示的等势面  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ,其电势分别为  $-2\text{ kV}$ 、 $0$ 、 $2\text{ kV}$ 。假设空气中的电子仅在静电力的作用下中和材料表面的正电,达到消除静电的目的。已知元电荷电量为  $e$ ,下列说法正确的是

- 材料表面的正电被中和,即正、负电荷消失不见
- 图中所示材料表面上方区域的电场线方向大致向下
- 一个电子从  $a$  到材料表面,电势能变化量大于  $-4\text{ keV}$
- 一个电子从  $b$  移动至  $c$ ,电场力做功为  $-2\text{ keV}$

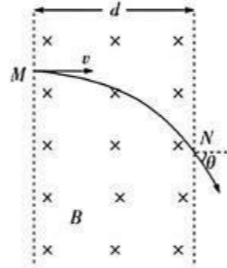


6. 如图所示,在标准正方形网格平面中正交放置两根长直导线,导线中通有如图所示方向大小均不同的恒定电流,在平面中有三点  $M$ 、 $N$ 、 $P$ ,位置如图,测得  $M$ 、 $N$  两点的磁感应强度分别为  $B_1 > 0$ 、 $B_2 > 0$ ,已知通电长直导线形成的磁场中某点磁感应强度  $B$  的大小与导线中电流  $I$  成正比,与该点到导线的距离成反比,规定磁感应强度垂直纸面向外为正,则  $P$  点的磁感应强度大小可能为

- $\frac{2B_2 - 6B_1}{5}$
- $\frac{2B_1 - 6B_2}{5}$
- $\frac{6B_2 - 2B_1}{5}$
- $B_1 - B_2$



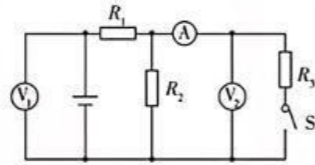
7. 如图所示,两个不同的带正电的粒子  $a$ 、 $b$  经同一电场由静止加速后,先后从  $M$  点以垂直磁场边界方向进入宽度为  $d$  的匀强磁场,穿出磁场时和原来入射方向的夹角  $\theta$  分别为  $30^\circ$  和  $60^\circ$ 。粒子的重力不计,则这两个粒子的比荷之比为



- A.  $1:\sqrt{3}$   
B.  $\sqrt{3}:1$   
C.  $3:1$   
D.  $1:3$

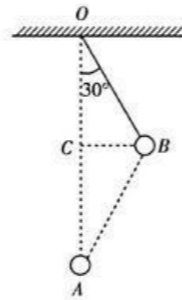
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 如图所示电路图中,电源内阻不可忽略,电表均为理想电表,  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  均为定值电阻,开始时开关  $S$  断开。现将开关  $S$  闭合,下列说法正确的是



- A. 通过  $R_1$  的电流变小  
B. 电流表  $A$  的示数变大  
C. 电压表  $V_1$  的示数变大  
D. 电压表  $V_2$  的示数变小

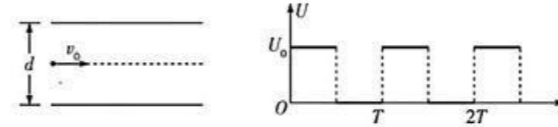
9. 如图所示,质量为  $m$  的小球  $B$  固定在轻杆  $OB$  上,  $OB$  杆固定且与竖直方向夹角为  $30^\circ$ ,在  $O$  点正下方有一可沿  $OA$  方向移动的小球  $A$ ,已知  $AB = OB$ ,  $C$  为  $OA$  中点。两小球带有同种电荷,且  $A$  所带电荷量为  $B$  的  $0.75$  倍,此时轻杆对  $B$  球的作用力大小为  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ,方向沿杆,  $B$  球在  $O$  点的电场强度大小为  $E$ 。小球  $A$ 、 $B$  均可视为点电荷,现将  $A$  球移至  $C$  点固定,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是



- A.  $B$  所受杆的作用力大小为  $\sqrt{\frac{19}{3}}mg$   
B.  $A$  所受静电力大小为  $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$   
C.  $A$  在  $O$  点的电场强度大小为  $E$   
D.  $A$  在  $O$  点的电场强度大小为  $\sqrt{3}E$

物理试题 第 3 页(共 8 页)

10. 两水平金属板间距为  $d$ ,两板间最高电压为  $U_0$ ,电压变化的周期为  $T$ ,比荷  $\frac{q}{m} = k$  的正离子沿中线射入两板间,经过时间  $T$  从右侧射出,在运动过程中没有碰到极板。离子从不同时刻射入电场,离开电场时垂直极板方向的位移不同,不计重力,离子离开电场时垂直于极板方向的位移大小可能为



- A.  $\frac{kU_0 T^2}{8d}$   
B.  $\frac{kU_0 T^2}{d}$   
C.  $\frac{3kU_0 T^2}{8d}$   
D.  $\frac{5kU_0 T^2}{8d}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)(1) 实验室有两卷粗细均匀的电阻丝,其中一卷标签上标注电阻率为  $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot m$ ,整卷长度为  $15 m$ ,利用螺旋测微器测得电阻丝的直径如图 1 所示

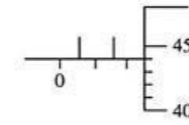


图 1

则电阻丝的直径为 \_\_\_\_\_ mm,整卷电阻丝的阻值为  $R_0 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (取  $\pi = 3$ ,保留 3 位有效数字);

- (2) 另一卷电阻丝  $R_x$  标签信息缺失,现准备利用图 2 所示电路进行简单测量,从  $R_0$  中接入长  $l(m)$  的电阻丝和  $R_x$  串联接入电路,将电压表的一端  $a$  与  $c$  相接,电压表与电流表示数分别为  $U_1$ 、 $I_1$ ,电表均为理想电表,则测得  $R_x =$  \_\_\_\_\_ (用题中所给字母表示)。

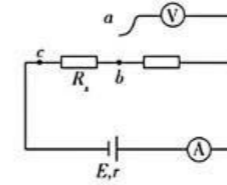
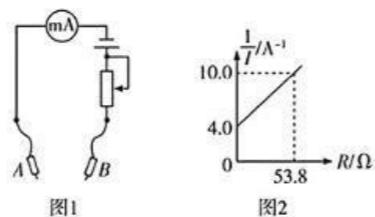


图 2

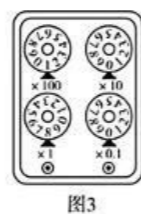
物理试题 第 4 页(共 8 页)



12. (10分) 小明学习过欧姆表的原理后,对欧姆表的改装产生了兴趣。小明同学在实验室里找到一块叠层电池(电池的电动势标称值模糊不清)、一个电流表、一个滑动变阻器  $R'$  (阻值范围  $0 \sim 50 \Omega$ )、一只电阻箱  $R$  ( $0 \sim 999.9 \Omega$ )、一对红黑表笔及导线若干。小明同学想用这些器材测出这块叠层电池的电动势,并利用叠层电池把表头改装成欧姆表,为此他设计了如图 1 所示电路,进行如下操作,请回答问题:



- (1) 按图 1 所示组装好欧姆表电路,把红黑表笔短接,调整滑动变阻器,使电流表满偏。
- (2) 在红黑表笔之间接上电阻箱,改变电阻箱的阻值  $R$ ,记录多组对应的电流值  $I$ ,算出电流值的倒数  $\frac{1}{I}$ 。
- (3) 小明作出  $\frac{1}{I} - R$  图线如图 2 所示,由图可知叠层电池的电动势为 \_\_\_\_\_ V (保留 2 位有效数字),表头的满偏电流为 \_\_\_\_\_ mA。

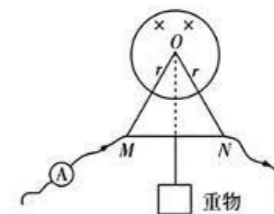


- (4) 实验过程中,某次电阻箱的阻值如图 3 所示,示数为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ,此时对应的电流值为 \_\_\_\_\_ mA (后一空保留 3 位有效数字)。
- (5) 把电流刻度标成电阻刻度,指针指在电流表满刻度的  $\frac{1}{3}$  处的位置应标为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

13. (10分) 如图所示,在竖直平面内,质量为  $m_0 = 0.03 \text{ kg}$  的等边三角形金属框架  $OMN$  置于以  $O$  为圆心的圆形匀强磁场中,磁感应强度为  $B = 0.5 \text{ T}$ ,方向垂直纸面向里,半径为  $r = 0.6 \text{ m}$ 。水平底边  $MN$  的左右两端通入恒定电流, $MN$  中点固定一根轻质绝缘挂绳,下方可悬挂重物。已知金属框架为粗细均匀的同种材料制成,处于竖直平面内,在安培力作用下金属框

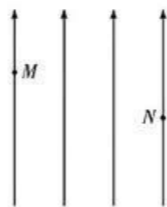
始终静止不动,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,求:

- (1) 无重物时,电流表 A 的示数是多少;
- (2) 电流表 A 的示数为  $30 \text{ A}$  时,吊起的重物质量为多少。



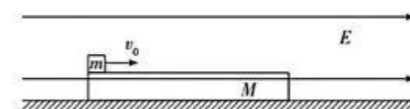
14. (12分) 如图所示, 匀强电场的电场方向竖直向上,  $M$ 、 $N$  是电场中的两点。质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的微粒  $A$  从  $M$  点以垂直于电场方向的初速度  $v_0$  射入电场, 经过时间  $t$  刚好经过  $N$  点; 质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带负电的微粒  $B$  从  $M$  点以垂直于电场方向的初速度射入电场, 经过时间  $\frac{1}{2}t$  到达  $N$  点。已知重力加速度大小为  $g$ , 求:

- (1) 匀强电场强度的大小;
- (2) 带负电的微粒  $B$  经过  $N$  点时的动能。



15. (16分) 如图所示, 在光滑水平地面上, 静止着一质量  $M = 2 \text{ kg}$  的绝缘平板, 绝缘平板处在水平向右的匀强电场中, 电场强度  $E = 1 \times 10^4 \text{ V/m}$ 。质量  $m = 1 \text{ kg}$ 、带电量  $q = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$  的带负电小物块(可视为质点)置于平板最左端, 其与平板间的动摩擦因数  $\mu = 0.2$  (且最大静摩擦力与滑动摩擦力相等)。现给小物块一个  $v_0 = 9 \text{ m/s}$  向右的初速度。当平板速度减为零时, 撤去电场。若小物块不会从平板上滑落, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 带电物块减速到零时, 平板的速度大小;
- (2) 从小物块冲上平板到撤去电场, 小物块电势能的增量。



“天一大联考·皖豫名校联盟”  
2022—2023 学年(上)高二年级阶段性测试(二)

物理·答案

1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 B

**命题透析** 本题考查感应电流的产生条件,考查物理观念。

**思路点拨** 根据安培定则可知直流导线在线框处产生的磁场垂直纸面向里,A、C 错误;远离导线磁场减弱,磁通量发生变化,能够产生感应电流,B 正确,C 错误。

2. 答案 C

**命题透析** 本题考查电场力和电场线的特征,考查物理观念。

**思路点拨** 电场线上某点的场强沿该点的切线方向,A、B 错误;场强的方向为正电荷所受电场的方向,C 正确,D 错误。

3. 答案 B

**命题透析** 本题通过几何体的转动,考查磁通量变化量的求解,考查推理能力和科学思维。

**思路点拨** 磁感线与 ABCD 面平行,则  $\Delta\Phi_{abcd} = 0$ ,C、D 错误;磁感线穿过面 CDHG 的正反发生变化,则  $\Delta\Phi_{cdhc} = |B\cos 53^\circ \cdot a^2 + B\sin 53^\circ \cdot a^2| = \frac{7}{5}Ba^2$ ,B 正确,A 错误。

4. 答案 B

**命题透析** 本题考查电容器的动态分析,考查推理能力和科学思维。

**思路点拨** 仅抽走介质,根据  $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$  可知  $\epsilon$  减小,电容  $C$  减小,根据  $C = \frac{Q}{U}$  可知电容器极板上的电荷量  $Q$  减小,所以上极板中的正电荷减小,A 错误,B 正确;仅将下极板上移少许,电容  $C$  增大,电荷量  $Q$  增大,所以上极板正电荷变多,C 错误;仅将下极板下移少许,极板间场强  $E$  变小,上极板与 P 点之间的电势差为  $U_1 = \varphi_1 - \varphi_p = Ex$ , $x$  为 P 到上极板的距离,上极板电势  $\varphi_1 = 0$  不变,P 点电势  $\varphi_p$  升高,D 错误。

5. 答案 C

**命题透析** 本题以静电消除为背景,考查电势和等势面的性质,考查推理能力和科学思维。

**思路点拨** 材料表面的正电被消除即正、负电荷中和不显电性,并不是正电荷消失不见,A 错误;沿电场线方向电势降低,所以材料表面上方附近区域的电场线方向大致向上,B 错误;一个电子从 a 到材料表面,电势变化量大于 4 kV,则根据  $E_p = q\varphi$  可知电势能的减少量大于 4 keV,C 正确;电子从 b 移至 c,电势能减小 2 keV,电场力做正功,大小为 2 keV,D 错误。

6. 答案 A

**命题透析** 本题通过长直导线周围产生的磁场考查磁感应强度的叠加,考查推理能力和科学思维。

**思路点拨** 水平导线在 M 点产生的磁感应强度大小为  $B_{水平}$ ,方向垂直纸面向外,在 N 点产生的磁感应强度大小为  $\frac{1}{2}B_{水平}$ ,方向垂直纸面向外;竖直导线在 N 点产生的磁感应强度大小为  $B_{竖直}$ ,方向垂直纸面向外,在 M 点

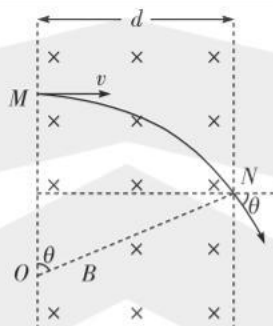


产生的磁感应强度大小为  $\frac{1}{2}B_{\text{竖直}}$ ; 根据题意结合正方向可知  $M$  点的合磁感应强度为  $B_1 = B_{\text{水平}} - \frac{1}{2}B_{\text{竖直}}$ ,  $N$  点合磁感应强度为  $B_2 = \frac{1}{2}B_{\text{水平}} + B_{\text{竖直}}$ ; 水平导线在  $P$  点产生的磁感应强度大小为  $B_{\text{水平}}$ , 方向垂直纸面向里, 竖直导线在  $P$  点产生的磁感应强度大小为  $B_{\text{竖直}}$ , 方向垂直纸面向外, 导线中的电流大小关系未知, 所以  $P$  点的合磁感应强度为  $B_P = B_{\text{水平}} - B_{\text{竖直}}$  或  $B_P = B_{\text{竖直}} - B_{\text{水平}}$ , 解得  $B_P = \frac{6B_1 - 2B_2}{5}$  或  $B_P = \frac{2B_2 - 6B_1}{5}$ , A 正确。

7. 答案 D

**命题透析** 本题考查带电粒子在有界磁场中运动的问题, 考查了学生的观察能力、推理能力、建立数理模型能力及综合分析能力。

**思路点拨** 带电粒子在电场中加速, 由动能定理得  $qU = \frac{1}{2}mv^2$ , 画出带电粒子在磁场中运动轨迹图, 由几何关系轨迹半径  $R = \frac{d}{\sin \theta} = \frac{mv}{qB}$ , 一式联立得  $\frac{q}{m} = \frac{2U \sin^2 \theta}{B^2 d^2}$ , 所以这两个粒子的比荷之比为 1:3, 故答案 D 正确。



8. 答案 BD

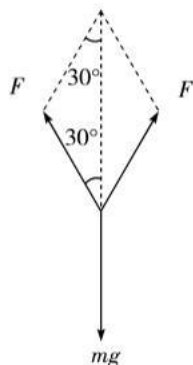
**命题透析** 本题考查利用闭合电路欧姆定律分析动态电路, 考查理解能力和物理观念。

**思路点拨** 闭合开关 S,  $R_1$  并联接入电路, 全电路总电阻减小, 干路电流增大, 通过  $R_1$  的电流变大, A 错误; 根据闭合电路欧姆定律  $E = U + Ir$  可知路端电压  $U$  减小, 电压表  $V_1$  示数减小, C 错误; 根据欧姆定律可知  $R_1$  分压增大,  $R_2$ 、 $R_3$  并联部分的分压减小, 所以电压表  $V_2$  示数变小, D 正确, 电表均为理想电表, 开关 S 断开时, 相当于断路, 电流表应该无示数, 开关 S 闭合以后, 电流表测流过  $R_1$  电流, 所以电流表示数应该变大, B 正确。

9. 答案 AC

**命题透析** 本题考查库仑力下的平衡问题和电场强度的叠加, 考查推理能力和科学思维。

**思路点拨** A 球未移动时, 对 B 球受力分析如图



轻杆的作用力沿杆,设  $OB$  长度为  $r$ ,  $A$ 、 $B$  间的库仑力与  $B$  的作用力大小相等,结合  $Q_A = \frac{3}{4}Q_B$  可知  $F = \frac{\sqrt{3}}{3}mg = \frac{3}{4}k\frac{Q_B^2}{r^2}$ ,现将  $A$  移至  $C$  点,  $A$ 、 $B$  间距离变为  $\frac{1}{2}r$ ,  $A$ 、 $B$  间库仑力变为  $F_1 = 4 \cdot \frac{3}{4}k\frac{Q_B^2}{r^2} = \frac{4\sqrt{3}}{3}mg$ ,轻杆对小球的作用力大小为  $F_2 = \sqrt{F_1^2 + (mg)^2} = \sqrt{\frac{19}{3}}mg$ ,  $A$  正确,  $B$  错误;  $B$  球在  $O$  点的场强大小为  $E = k\frac{Q_B}{r^2}$ ,  $A$  移至  $C$  点时,在  $O$  点产生的场强大小为  $E_A = k\frac{Q_A}{(\frac{\sqrt{3}}{2}r)^2} = k\frac{\frac{3}{4}Q_B}{\frac{3}{4}r^2} = k\frac{Q_B}{r^2} = E$ ,  $C$  正确,  $D$  错误。

10. 答案 AC

**命题透析** 本题考查带电粒子在电场中的运动,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 如果离子在  $t = \frac{1}{2}T, \frac{3}{2}T, \dots$  时刻进入电场,离子先在水平方向上做匀速直线运动,运动  $\frac{T}{2}$  后,两板间电压为  $U_0$ ,离子开始偏转,做类平抛运动,侧向位移为  $y$ ,这些离子离开电场时的侧向位移  $y = \frac{qU_0T^2}{8md} = \frac{kU_0T^2}{8d}$ ;如果离子在  $t = 0, T, 2T, \dots$  时刻进入电场,则离子先在两板间做类平抛运动,侧向位移为  $y_1$ ,然后做匀速直线运动,侧向位移为  $y_2$ ,由题意可知  $y_1 = \frac{1}{2}a(\frac{T}{2})^2 = \frac{qU_0T^2}{8md}$ ,偏转  $\frac{T}{2}$  时离子的竖直分速度为  $v_y = a \cdot \frac{T}{2} = \frac{qU_0}{md} \cdot \frac{T}{2}$ ,在之后的  $\frac{T}{2}$  内离子做匀速直线运动,向下运动的距离为  $y_2 = v_y \cdot \frac{T}{2} = \frac{qU_0T^2}{4md}$ 。所以离子偏离中心线的距离为  $y_1 + y_2 = \frac{3qU_0T^2}{8md} = \frac{3kU_0T^2}{8d}$ ,因此,离子在电场中垂直极板方向的位移最小值为  $\frac{kU_0T^2}{8d}$ ,最大值为  $\frac{3kU_0T^2}{8d}$ ,选项 A、C 正确。

11. 答案 (1)2.440(±0.001,1分) 101(或100,2分)

(2)  $\frac{U_1}{I_1} - \frac{l}{15}R_0$  (3分)

**命题透析** 本题考查了电阻定律和欧姆定律的应用,考查科学探究素养。

**思路点拨** (1)螺旋测微器的读数为  $d = 2 \text{ mm} + 44.0 \times 0.01 \text{ mm} = 2.440 \text{ mm}$ ,根据电阻定律可知  $R_0 = \rho \frac{l_0}{S} = \rho \frac{l_0}{\frac{1}{4}\pi d^2}$ ,解得  $R_0 = 101 \ \Omega$ ;

(2)  $R_0$  中接入电路的电阻为  $R = \frac{l}{15}R_0$ ,根据欧姆定律可知  $\frac{U_1}{I_1} = R + R_x$ ,则  $R_x = \frac{U_1}{I_1} - \frac{l}{15}R_0$ 。

12. 答案 (3)9.0(2分) 250(2分)

(4)108.0(2分) 62.5(2分)

(5)72(2分)

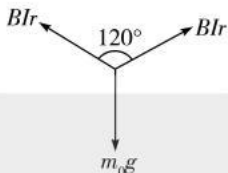
**命题透析** 本题考查了电路的核心实验:电动势的测量及改装欧姆表,考查了电路的测量、设计原理以及图像问题。考查了学生的观察能力、推理能力,实验能力和科学探究素养。

**思路点拨** 本实验的原理是闭合电路欧姆定律,在红黑表笔之间接上电阻箱,改变电阻箱的阻值  $R$ ,记录多组

对应的电流值  $I$ , 算出电流值的倒数  $\frac{1}{I} = \frac{R_{\text{内}}}{E} + \frac{1}{E}R$ , 可由  $\frac{1}{I} - R$  图线的斜率  $k = \frac{1}{E}$  得叠层电池的电动势  $E = 9.0 \text{ V}$ , 由纵截距为  $4.0 \text{ A}^{-1}$  知欧姆表  $R_{\text{内}} = 36.0 \Omega$ 。按图 1 所示组装好欧姆表电路, 把红黑表笔短接, 调整滑动变阻器, 使电流表满偏有  $I_{\text{g}} = \frac{E}{R_{\text{内}}} = 250 \text{ mA}$ 。电阻箱的示数为  $108.0 \Omega$ , 由闭合电路欧姆定律知此时的电流为  $62.5 \text{ mA}$ 。由闭合电路欧姆定律得  $R = \frac{E}{I} - R_{\text{内}}$  知, 电流表指针  $\frac{1}{3}$  偏的位置应刻度为  $72 \Omega$ 。

13. **命题透析** 本题以平衡起重为背景, 考查安培力下的平衡问题, 考查推理能力和科学思维。

**思路点拨** (1) 无重物时, 金属框所受安培力与框本身的重力平衡, 受力分析如图



根据力的合成可知  $BIr = m_0g$  (2分)

解得  $I = 1 \text{ A}$  (1分)

根据欧姆定律的并联分流规律可知电流表示数  $I_1$  满足  $\frac{I_1}{I} = \frac{3}{1}$ , 解得

$I_1 = 3 \text{ A}$  (2分)

(2) 电流表示数  $I_2 = 30 \text{ A}$  时, 在磁场中流过金属框的电流为

$I_3 = \frac{1}{3}I_2 = 10 \text{ A}$  (1分)

设吊起重物的质量为  $m$ , 根据平衡条件可知

$BI_3r = m_0g + mg$  (2分)

解得  $m = 0.27 \text{ kg}$  (2分)

14. **命题透析** 本题考查带电粒子在电场和重力作用下的运动, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1) 设电场强度的大小为  $E$ ,

对于带正电的微粒  $mg - qE = ma_1$  (1分)

对于带负电的微粒  $mg + qE = ma_2$  (1分)

两微粒  $y$  方向的位移相等

$\frac{1}{2}a_1t^2 = \frac{1}{2}a_2\left(\frac{1}{2}t\right)^2$  (1分)

联立解得

$a_1 = \frac{2}{5}g$  (1分)

$E = \frac{3mg}{5q}$  (2分)

(2) 设带负电的微粒  $B$  在  $M$  点时的速度大小为  $v_1$ , 到达  $N$  点时的动能为  $E_k$ , 两点竖直方向距离为

$h = \frac{1}{2}a_1t^2$  (1分)

在水平方向两微粒位移相等  $v_1 \times \frac{1}{2}t = v_0 \times t$  (1分)



解得  $v_1 = 2v_0$  (1分)

对微粒  $B$  应用动能定理  $E_k - \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh + qEh$  (1分)

解得  $E_k = 2mv_0^2 + \frac{8}{25}mg^2t^2$  (2分)

15. 命题透析 本题以电场中的木板滑块模型为运动情境,考查牛顿定律、能量守恒。考查了学生的推理能力、抽象思维能力和综合分析能力

思路点拨 (1)分析物块做匀减速运动,由牛顿第二定律得

$$a_1 = \frac{Eq + \mu mg}{m} = 8 \text{ m/s}^2 \quad (2分)$$

平板做匀加速运动,由牛顿第二定律得

$$a_2 = \frac{\mu mg}{M} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (1分)$$

设经过时间  $t_1$  共速,共速的速度为  $v_1$ ,由运动学公式有

$$t_1 = \frac{v_0 - v_1}{a_1} = \frac{v_1}{a_2} \quad (1分)$$

可解得  $v_1 = 1 \text{ m/s}, t_1 = 1 \text{ s}$  (1分)

共速后,物块减速的加速度为

$$a_1' = \frac{E_1q - \mu mg}{m} = 4 \text{ m/s}^2 \quad (2分)$$

平板也减速,加速度大小仍等于  $a_2$ ,方向与原来相反。

物块经过时间  $t_2$  速度减为零,则  $t_2 = \frac{v_1}{a_1'} = 0.25 \text{ s}$  (1分)

此时平板的速度大小为  $v_2 = v_1 - a_2t_2 = 0.75 \text{ m/s}$  (2分)

(2)物块从开始运动到与平板共速,物块向右运动的位移

$$x_1 = \frac{v_0 + v_1}{2}t = 5 \text{ m} \quad (1分)$$

平板速度由  $v_1$  减为零用时间为  $t_3, t_3 = \frac{v_1}{a_2} = 1 \text{ s}$  (1分)

这段时间内,物块运动的位移  $x_2 = v_1t_3 - \frac{1}{2}a_1't_3^2 = -1 \text{ m}$  (2分)

物块从开始运动到平板速度减为零,向右运动的位移为  $x = x_1 + x_2 = 4 \text{ m}$


物块电势能增量为  $\Delta E_p = Eqx = 24 \text{ J}$  (2分)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线