

# 河南省实验中学 2025—2026 学年上期期中试卷

## 高二 物理

(时间：75 分钟，满分：100 分)

一、单项选择题：本题共 7 小题，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。

1. 在物理学的发展历程中，对于电荷的研究至关重要。从早期对静电现象的观察，到后来对电荷本质的深入探索，科学家们付出了巨大的努力。下列关于电荷的说法正确的是 ( )

- A. 元电荷就是质子
- B. 库仑首先区分了正电荷和负电荷
- C. 某带电体的电荷量可能为  $3 \times 10^{-16} \text{C}$
- D. 电荷量是可以连续变化的

2. 我国宋代科学家沈括在公元 1086 年写的《梦溪笔谈》中，最早记载了地磁偏角：“方家（术士）以磁石磨针锋，则能指南，然常微偏东，不全南也。”沈括是历史上第一个从理论高度来研究磁偏现象的人。关于磁场、磁感线、磁感应强度、磁通量，下列说法正确的是 ( )

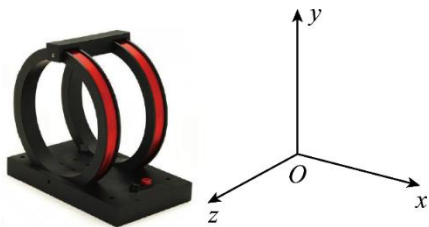
- A. 地磁的两极与地理的两极重合，指南针的两极一定指向地理的两极
- B. 磁感线是磁场把铁屑磁化形成的，磁场是由无数条磁感线组成的
- C. 小磁针 S 极所受磁场力的方向与该处磁感应强度的方向相同
- D. 线圈处在磁感应强度很大的磁场中，穿过线圈平面的磁通量可能为零

3. 2025 年 9 月 29 日，河南省实验中学盛大举办“国庆嘉年华”活动，当晚最震撼的一幕，属于那片被点亮的夜空，数百架无人机升起在操场上空，震撼壮观的无人机表演给师生们带来一场视觉盛宴。某品牌无人机的电池的容量为  $5000 \text{mA} \cdot \text{h}$ ，则下列说法正确的是 ( )



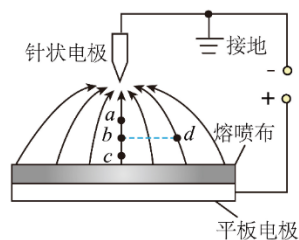
- A. “ $\text{mA} \cdot \text{h}$ ”是能量单位
- B. 该无人机电池工作时将电能转化为化学能
- C. 该无人机电池放电时可输出的最大电荷量为  $1.8 \times 10^4 \text{C}$
- D. 若该无人机的工作电流为 5A，则其续航时间约为 1.5 小时

4. 亥姆霍兹线圈 (Helmholtzcoil) 是一种制造小范围区域匀强磁场的器件。当连接电路之后产生逆时针方向的电流 (从左往右看)，其在圆心处产生的磁场方向表示正确的是 ( )



- A. 沿着+z方向    B. 沿着-z方向    C. 沿着+y方向    D. 沿着+x方向

5. 熔喷布是一种过滤材料，广泛应用于医疗、卫生、环保等领域。熔喷布经过静电驻极处理后，其纤维表面形成持久的静电场，可以持续吸附空气中的微小颗粒，提高过滤效率。静电驻极处理装置中针状电极与平板电极间形成的电场如图所示， $b$ 为 $ac$ 的中点， $bd$ 连线平行于平板电极，下列说法正确的是（ ）



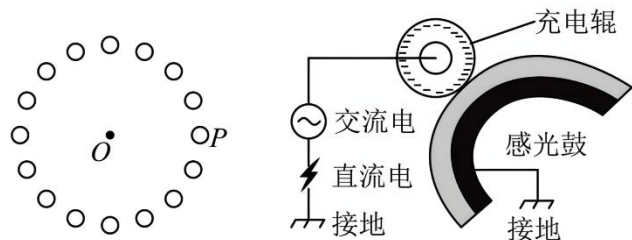
- A.  $a$ 点电场强度比 $c$ 点的小  
 B.  $b$ 、 $d$ 两点在同一等势面上  
 C.  $a$ 、 $b$ 两点间电势差等于 $b$ 、 $c$ 两点间电势差  
 D. 带电颗粒由 $a$ 点运动到 $b$ 点的过程中电场力做功一定比由 $b$ 点运动到 $c$ 点电场力做功多

6. 如图为指纹锁示意图，当手指的指纹一面与锁表面接触时，指纹上凸处和凹处分别与锁基板上的小极板形成正对面积相同的电容器。现使电容器两端电压保持不变，手指挤压锁表面的过程中，指纹与小极板之间的距离变小，电容器（ ）



- A. 电容变小    B. 处于充电状态，电荷量增加  
 C. 内部电场强度变小    D. 存储的电能减少

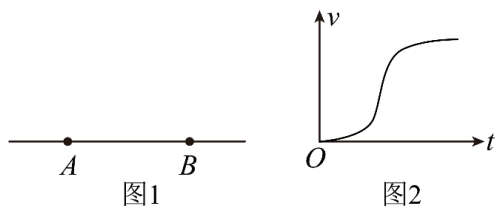
7. 硒鼓是激光打印机的核心部件，主要由感光鼓、充电辊、显影装置、粉舱和清洁装置构成，工作中充电辊表面的导电橡胶给感光鼓表面均匀的布上一层负电荷。我们可以用下面的模型模拟上述过程：电荷量均为 $-2q$ 的点电荷，对称均匀地分布在半径为 $R$ 的圆周上，若某刻圆周上 $P$ 点的一个点电荷的电量突变成 $+q$ ，则圆心 $O$ 点处的电场强度为（ ）



- A.  $\frac{2kq}{R^2}$ , 方向沿半径指向P点  
 B.  $\frac{2kq}{R^2}$ , 方向沿半径背离P点  
 C.  $\frac{3kq}{R^2}$ , 方向沿半径指向P点  
 D.  $\frac{3kq}{R^2}$ , 方向沿半径背离P点

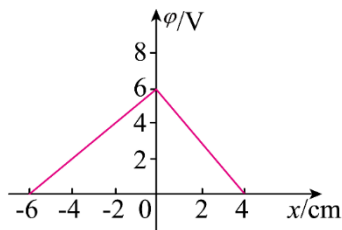
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图 1 所示，A、B 是某电场中一条电场线上的两点，将一负电荷从 A 点由静止释放，仅在电场力的作用下，从 A 点运动到 B 点，其运动的  $v-t$  图像如图 2 所示。下列说法正确的是 ( )



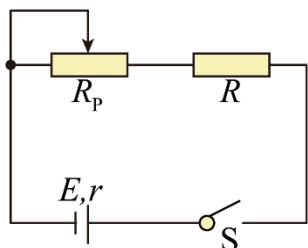
- A. 从 A 到 B 的过程中，电场强度先增大后减小  
 B. 从 A 到 B 的过程中，电场的电势先增大后减小  
 C. 从 A 到 B 的过程中，负电荷的电势能先增大后减小  
 D. 从 A 到 B 的过程中，负电荷的电势能一直减小

9. 反射式速调管是常用的微波器件之一，它的工作原理是通过电子在电场中的振荡来产生微波。其内部为真空，有一个静电场的方向平行于  $x$  轴，其电势  $\varphi$  随  $x$  的分布如图所示。现将一电子（重力不计）从  $x = -2\text{cm}$  处以初动能  $2\text{eV}$  沿  $x$  轴负方向射出，下列说法正确的是 ( )



- A.  $x = -1\text{cm}$  处的电场强度小于  $x = 1\text{cm}$  处的电场强度  
 B. 电子运动到  $x = -4\text{cm}$  处后返回  
 C. 电子在运动过程中，在  $x = 0$  处的电势能最大  
 D. 电子在运动过程中电势能与动能之和逐渐减小

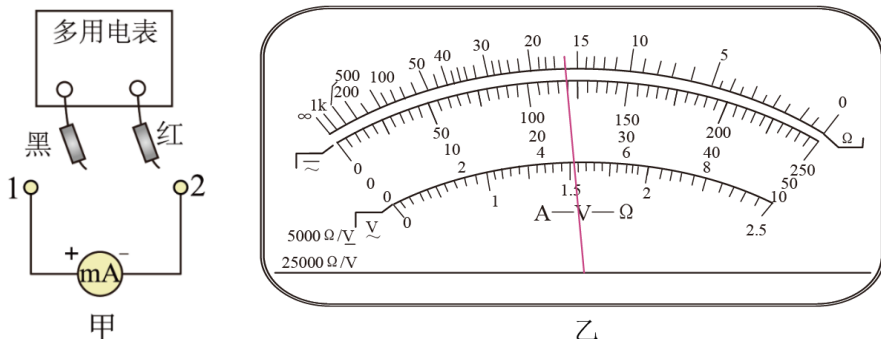
10. 如图所示的电路，其中电源电动势  $E = 12\text{V}$ ，内阻  $r = 2\Omega$ ，定值电阻  $R = 4\Omega$ ，滑动变阻器的最大值为  $3\Omega$ ，则下列说法中正确的是 ( )



- A. 定值电阻  $R$  消耗功率的最大值为  $12\text{W}$   
 B. 滑动变阻器的滑片从最左端滑到最右端的过程中，电源的输出功率一直增大  
 C. 滑动变阻器的最大消耗功率为  $6\text{W}$   
 D. 当滑动变阻器  $R_p$  的阻值为最大值时，电源的效率最高

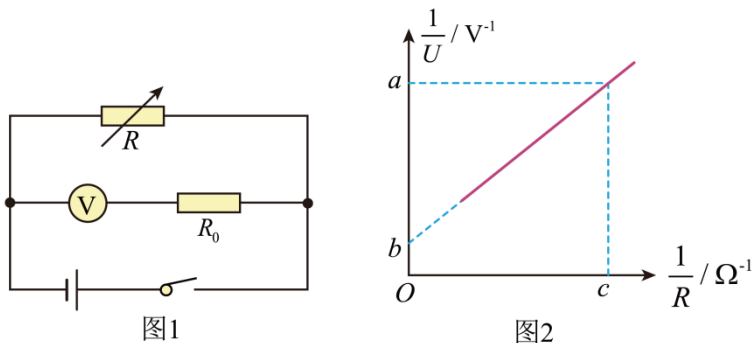
三、实验题：本题共 2 小题，共 14 分

11. (4 分) 某同学想用多用电表粗测一毫安表的内阻，进行了如下操作：



- (1) 将多用电表挡位调到电阻挡“ $\times 100$ ”，再将红表笔和黑表笔短接，调零点；
- (2) 将图甲中多用电表的红表笔和\_\_\_\_(填“1”或“2”)端相连，黑表笔连接另一端；
- (3) 测量电阻时发现多用电表指针偏转过大，应将选择开关拨至\_\_\_\_\_(填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1000$ ”)的挡位，重新进行\_\_\_\_\_后再测量。
- (4) 测量时，多用电表指针指示的位置如图乙所示，由此可得毫安表的内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

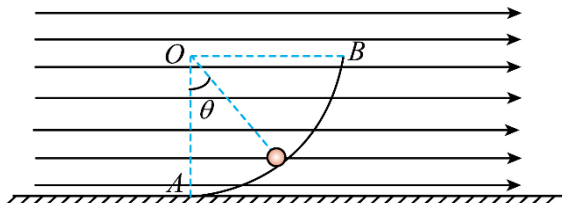
12. (10 分) 新能源汽车使用的电源大多数由锂离子电池串联而成，某物理实验小组想通过实验测量某个新型锂电池组的电动势和内阻，具体进行了以下操作：



- (1) 为完成本实验，需要将实验室内量程为 4V、内阻为  $4k \Omega$  的电压表改装成量程为 40V 的电压表使用，则需串联一个阻值为\_\_\_\_\_  $k \Omega$  的定值电阻  $R_0$ 。
- (2) 该小组设计了如图 1 所示电路图进行实验，正确进行操作，利用记录的数据进行描点作图得到如图 2 所示的  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  的变化图像，其中  $U$  为图 1 中电压表的读数， $R$  为电阻箱的读数，图中  $a = 1.0$ ， $b = 0.25$ ， $c = 4.0$ 。若忽略电压表分流带来的影响，由以上条件可以测出电池组的电动势  $E =$ \_\_\_\_\_ V，内阻  $r =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (计算结果均保留两位有效数字)。
- (3) 若考虑电压表分流带来的影响，则上述第 (2) 问中的测量值与真实值相比：电池组电动势的测量值\_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)，内阻的测量值\_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

四、解答题：本题共 3 小题，共 40 分，解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出答案的不得分。有数值计算的，答案中必须写出数值和单位。

13. (11 分) 光滑、绝缘的  $\frac{1}{4}$  圆弧轨道固定在水平地面上，整个空间有水平向右的匀强电场  $E$ 。一质量为  $m = 2.0 \times 10^{-4} \text{kg}$ 、电荷量为  $q = 1.0 \times 10^{-9} \text{C}$  带正电的小球(可视为质点)静止在圆弧轨道上，小球与圆心  $O$  的连线与竖直半径  $OA$  的夹角  $\theta = 37^\circ$ 。已知重力加速度  $g = 10 \text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

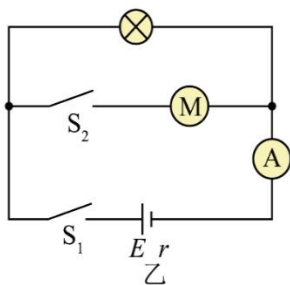


- (1) 求匀强电场的电场强度  $E$  的大小；
- (2) 锁定小球，撤去原来的水平匀强电场，在空间加一竖直向上，大小为  $2E$  的匀强电场，解除锁定，不计空气阻力作用，求解锁后 2s 内电场力对小球做的功  $W$  和小球电势能的变化量。

14. (12 分) 共享电动自行车是目前常见的代步工具，图甲为某品牌的共享电动自行车。郑州某中学兴趣小组的同学对共享电动自行车的工作原理产生了浓厚的兴趣，现将其电源、车灯、电动机构成的电路简化为图乙。查阅资料得知该电动车的电源电动势  $E = 40 \text{V}$ ，车灯的电阻  $R = 24 \Omega$ ，电动机的内阻  $R_M = 0.8 \Omega$ ，电流表的内阻忽略不计。

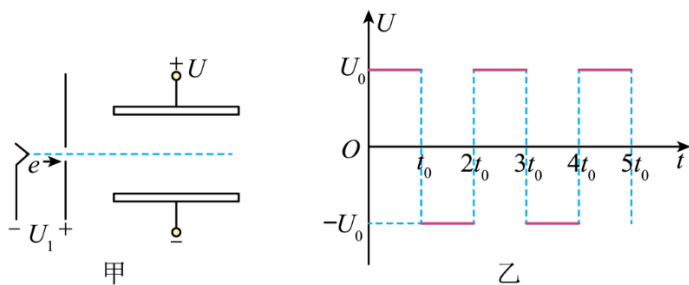


甲



- (1) 当只有  $S_1$  接通时，电流表的示数  $I_1 = 1.6 \text{A}$ ，求电源的内阻  $r$  及此时电源的输出电压  $U_1$ ；
- (2) 当  $S_1$ 、 $S_2$  都接通时，电流表的示数  $I = 4 \text{A}$ ，此时电动机正常工作，求电动机正常工作时的输出功率  $P_{\text{出}}$ ；

15. (17分) 如图甲所示, 某粒子加速器的加速电压为 $U_1$  ( $U_1$ 未知), 偏转电场的板长为 $l$ 。大量带负电的粒子由静止加速后, 不断地从两板正中间沿水平方向射入偏转电场。两板不带电时, 带电粒子通过两板的时间为 $2t_0$ , 当在两板间加如图乙所示的周期为 $2t_0$ 、最大值为 $U_0$ 的变化电压时 ( $t = 0$ 时刻, 上极板带正电), 偏移量最大的带电粒子恰从两极板右边缘射出。带电粒子的电荷量为 $e$ , 质量为 $m$ , 不计带电粒子重力和它们之间相互作用力, 求:



- (1) 加速电场的电压 $U_1$ ;
- (2) 偏转电场的板间距离  $d$ ;
- (3) 若带电粒子进入偏转电场时的速度不变, 但考虑在偏转电场中带电粒子所受重力, 且  $mg = \frac{eU_0}{3d}$ , 求  $t = \frac{3}{2}t_0$  时射入偏转电场的带电粒子离开偏转电场时距两板间中线的距离。