



## 太原市 2016—2017 学年第一学期高二年级期末考试

### 物理试卷

一、单项选择题：本题包含 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。请将正确选项前的字母填在下表相应位置。

1. 关于磁感应强度  $B$ ，下列说法正确的是

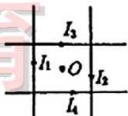
- A. 根据  $B = \frac{F}{IL}$ ，磁感应强度  $B$  与安培力  $F$  成正比，与电流  $I$  成反比  
 B. 磁感应强度是矢量，方向与电流的方向相同  
 C. 磁感应强度是矢量，方向与安培力的方向相同  
 D. 磁感线密集的地方磁感应强度大些，稀疏的地方磁感应强度小些

2. 关于静电力与洛伦兹力，下列说法正确的是

- A. 电荷在电场中就会受到静电力；电荷在磁场中就会受到洛伦兹力  
 B. 静电力对电荷一定会做功，而洛伦兹力对电荷却不做功  
 C. 只有运动的电荷在磁场中才可能受到洛伦兹力的作用  
 D. 静电力与洛伦兹力一样，受力方向都沿电场线或磁感线方向

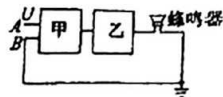
3. 如图所示，同一平面内有四根彼此绝缘且两两平行的通电直导线， $O$  为其中心，导线中通有大小相等、方向如图的电流  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4$ ，关于它们产生的磁场，下列说法正确的是

- A.  $O$  点的磁感应强度为 0  
 B.  $O$  点的磁感应强度的方向垂直纸面向里  
 C.  $O$  点的磁感应强度的方向垂直纸面向外  
 D. 若减小电流  $I_1$ ，则  $O$  点磁场增强



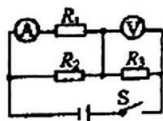
4. 如图所示，低电位报警器由两个基本的门电路和蜂鸣器组成。该报警器只有当  $A$  端输入电压过低时(与  $B$  相同)，蜂鸣器才会发出警报，则

- A. 甲是“或”门，乙是“非”门  
 B. 甲是“或”门，乙是“与”门  
 C. 甲是“与”门，乙是“或”门  
 D. 甲是“与”门，乙是“非”门



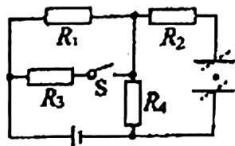
5. 在如图的电路中，闭合开关  $S$  后，由于电阻元件发生短路或断路故障，理想电压表示数减小而理想电流表示数增大，则出现的故障可能

- A.  $R_1$  断路  
 B.  $R_2$  断路  
 C.  $R_3$  断路  
 D.  $R_1$  短路的同时  $R_3$  断路



6. 如图， $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$ 。开关断开时，间距为  $d$  的平行板电容器的水平极板中间有一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的小球恰好处于静止状态，则

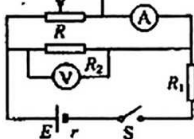
- A. 减小电容器两板间距，小球将向下运动  
 B. 将电容器两板以中心为轴转过  $30^\circ$  (图中虚线)，小球继续保持静止  
 C. 闭合开关，小球继续保持静止  
 D. 闭合开关，小球将向上运动





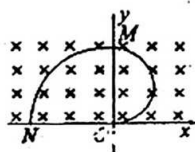
7. 如图所示,  $R$  为滑动变阻器,  $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻。闭合电键  $S$ , 当  $R$  的滑动触头向左移动时, 关于理想电压表和理想电流表示数的变化, 下列判断正确的是

- A. 电压表的示数变小, 电流表的示数变大  
B. 电压表的示数变大, 电流表的示数变小  
C. 电压表和电流表的示数都变大  
D. 电压表和电流表的示数都变小



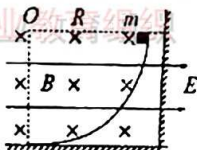
8. 如图所示, 在  $x$  轴上方的空间存在着垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ 。大量相同的离子、以相同的速率  $v$ , 由  $O$  点沿纸面向各个方向 ( $y > 0$ ) 射入磁场区域。图中曲线表示离子在磁场中运动的区域边界, 其中边界与  $y$  轴交点为  $M$ , 与  $x$  轴的交点为  $N$ , 且  $OM = ON = L$ 。不计离子受到的重力及离子间的相互影响, 则粒子

- A. 在磁场中运动的时间最长为  $\frac{\pi L}{2v}$   
B. 沿与  $x$  轴正方向  $30^\circ$  角射入的比  $45^\circ$  射入的在磁场中通过的路程小  
C. 沿与  $x$  轴正方向成  $45^\circ$  射入时会经过  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}L, 0)$  点  
D. 沿  $x$  轴正方向射入时会经过  $(-\frac{L}{2}, 0)$  点



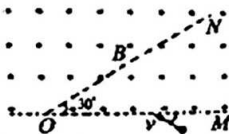
9. 半径为  $R$  的  $\frac{1}{4}$  光滑圆槽固定在竖直平面内, 处于电场强度为  $E$ 、磁感应强度为  $B$  的区域内, 其方向如图所示。一比荷为  $\frac{q}{2E}$  的带正电小物块, 从圆槽的顶点由静止沿圆槽滑到圆槽的最低点。下列说法中正确的有

- A. 小物块下滑过程中速率越来越大  
B. 小物块下滑过程中受到的洛仑磁力越来越大  
C. 小物块滑到底端时的速度大小为  $\sqrt{gR}$   
D. 小物块滑到底端时对轨道的压力大小为  $2mg$



10. 平面  $OM$  和平面  $ON$  之间的夹角为  $30^\circ$ , 其横截面(纸面)如图所示, 平面  $OM$  上方存在匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向外。一带电粒子的质量为  $m$ , 电荷量为  $q (q > 0)$ 。粒子沿纸面以大小为  $v$  的速度从  $OM$  的某点向左上方射入磁场, 速度与  $OM$  成  $30^\circ$  角。已知该粒子在磁场中的运动轨迹与  $ON$  只有一个交点, 并从  $OM$  对上另一点射出磁场。不计重力, 粒子离开磁场的出射点到两平面交线  $O$  的距离为

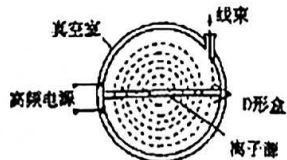
- A.  $\frac{mv}{2qB}$       B.  $\frac{\sqrt{3}mv}{qB}$   
C.  $\frac{2mv}{qB}$       D.  $\frac{4mv}{qB}$



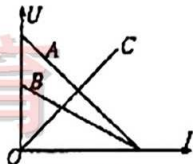
二、多项选择题: 本题包含 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确。全部选对的得 3 分, 选不全的得 2 分, 有错或不答的得 0 分。请将正确选项前的字母填在下表内相应位置。



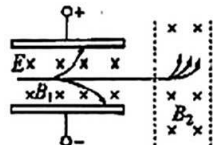
11. 一个质子穿过某一空间而未发生偏转, 则此空间
- 可能同时存在电场和磁场, 它们的方向与质子运动方向相同
  - 可能仅存在磁场, 方向与质子运动方向平行
  - 可能仅存在磁场, 方向与质子运动方向垂直
  - 可能存在正交的电场和磁场, 它们的方向均与质子速度的方向垂直
12. 如图是医用回旋加速器示意图。其核心部分是两个  $D$  形金属盒, 置于匀强磁场中, 并分别与高频电源相连。现用其分别加速氘核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 和氦核 ( ${}^4_2\text{He}$ ), 下列说法中正确的是
- 氦核出射时的最大速度比氘核的大
  - 氦核在  $D$  形盒中做圆周运动的周期比氘核大
  - 氦核和氘核出射的最大动能相同
  - 仅增大高频电源的频率可增大粒子出射的最大动能



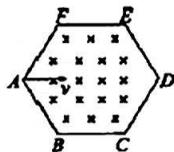
13. 如图, 直线  $A$  为电源  $a$  的路端电压与电流的关系图线; 直线  $B$  为电源  $b$  的路端电压与电流的关系图线; 直线  $C$  为定值电阻  $R$  的电压-电流关系图线。将  $R$  分别接到  $a$ 、 $b$  两电源上, 那么
- 电源  $a$  的电动势和内电阻均大于电源  $b$  的
  - $R$  接到  $b$  上时比接到  $a$  上时电路中的电流大
  - $R$  接到  $a$  上时比接到  $b$  上时电源的输出功率大
  - $R$  接到  $b$  上时比接到  $a$  上时电阻  $R$  的发热功率大



14. 如图所示, 一束不同的正离子, 垂直  $E$ 、 $B_1$  方向射入匀强电场和匀强磁场正交的区域, 结果发现有些离子保持原来的运动方向未发生任何偏转。如果让这些未偏转的离子垂直于  $B_2$  方向进入匀强磁场  $B_2$  中, 发现这些离子又分裂成几束。对进入  $B_2$  的离子, 可得出
- 它们的速率一定各不相同
  - 它们的电荷量可能相同
  - 它们的质量可能相同
  - 它们的电荷量与质量之比可能相同



15. 如图所示, 在一个边长为  $a$  的正六边形区域内, 存在磁感应强度为  $B$ 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场。三个相同的带正电粒子, 比荷为  $\frac{q}{m}$ , 先后从  $A$  点沿  $AD$  方向以大小不等的速率射入匀强磁场区域。已知粒子只受磁场的作用力, 则



- 从  $F$  点飞出磁场的粒子速度大小为  $\frac{\sqrt{3}Bqa}{m}$
- 所有从  $AF$  边上飞出磁场的粒子, 在磁场中的运动时间都相同
- 从  $E$  点飞出磁场的粒子, 在磁场中的运动时间为  $\frac{\pi m}{2Bq}$
- 从  $ED$  边上的某一点垂直  $ED$  飞出磁场的粒子, 其轨道半径为  $2\sqrt{3}a$



**三、实验题：本题共 2 小题，共 14 分。请将答案填在题中横线上或按要求作答。**

16. (6 分) 在用多用电表的欧姆档测量阻值约为几十千欧的电阻  $R_x$  时，操作步骤如下：

①将两表笔短接，调节欧姆档调零旋钮使指针对准欧姆档的零刻度，断开两表笔

②将两表笔分别与待测电阻的两端接触，读出  $R_x$  的值，断开两表笔

③旋转选择开关使其尖端对准欧姆档“ $\times 1k$ ”

④旋转选择开关使其尖端对准“OFF”档，并拔出两表笔

(1) 合理的操作顺序为\_\_\_\_\_；(填步骤前的字母)

(2) 根据图示指针位置，被测电阻的阻值  $R_x =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

(3) 用多用电表欧姆档测量定值电阻时，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(多选)

A. 测量时如果指针偏转过大，应将选择开关拨至倍率较小的档位，重新调零后测量



# 工大教育

17. (8 分) 某研究小组收集了两个电学元件：电阻  $R_0$  (约为  $20\Omega$ ) 和手机中的锂电池 ( $E$  的标称值为  $3.7V$ ，最大放电电流为  $600mA$ )。实验室备有如下器材：

A. 电压表  $V$  (量程  $3V$ ，内阻  $R_V$  约为  $4.0k\Omega$ )

B. 电流表  $A_1$  (量程  $150mA$ ，内阻  $R_{A1}$  约为  $3\Omega$ )

C. 电流表  $A_2$  (量程  $3A$ ，内阻  $R_{A2}$  约为  $0.2\Omega$ )

D. 滑动变阻器  $R_1$  (量程  $3A$ ，最大电流  $1A$ )

E. 电阻箱  $R_2$  ( $99.9\Omega$ )

F. 开关  $S$  一只、导线若干



图 1

(1) 为测定电阻  $R_0$  的阻值，该小组设计了一测量电路，与其对应的实物连接如图 1。图中的电流表  $A$  应选\_\_\_\_\_ (选填“ $A_1$ ”或“ $A_2$ ”)，并将实物连线补充完整；

(2) 为测量锂电池的电动势  $E$  和内阻  $r$ ，该小组设计了如图 2 所示的电路图。根据测量数据作出

$\frac{1}{U} - \frac{1}{R_2}$  图线如图 3 所示。若该图线的斜率为  $k$ ，纵轴截距为  $b$ ，则该锂电池的电动势  $E =$ \_\_\_\_\_。

内阻  $r =$ \_\_\_\_\_。(用  $k$ 、 $b$  和  $R_2$  表示)

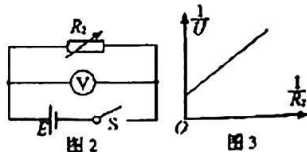


图 2

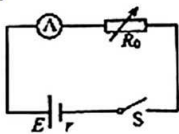
图 3



**四、计算题：本题共 5 小题，共 41 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。**

18.(8分)在如图的电路中， $R_0$  为电阻箱。闭合开关，当电阻箱的电阻调为  $R_1 = 14.0\Omega$  时，电流表的示数为  $I_1 = 0.2\text{A}$ ；当电阻箱的电阻调为  $R_2 = 9.0\Omega$  时，电流表的示数为  $I_2 = 0.3\text{A}$ 。

求电源的电动势  $E$  和内电阻  $r$ 。



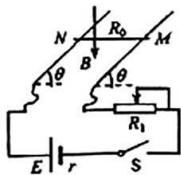
19.(8分)欧姆表内部使用  $1.5\text{V}$  干电池一节，将两表笔短接时，表针刚好指于  $0\Omega$  处，此时有  $30\text{mA}$  的电流流过表笔。如用此挡测某一电阻，指针恰好指在刻度盘的正中间，则：

- (1) 该电阻阻值为多大？
- (2) 若用此挡测两个串联起来的这样的电阻，则通过表笔的电流是多大？



20.(8分)如图所示，两倾斜平行光滑导轨电阻不计，相距为  $20\text{cm}$ ，与水平面的夹角  $\theta = 45^\circ$ 。金属棒  $MN$  垂直导轨，质量为  $10\text{g}$ ，电阻  $R_0 = 8\Omega$ ；匀强磁场的磁感应强度  $B = 0.8\text{T}$ ，方向竖直向下；电源电动势  $E = 10\text{V}$ ，内电阻  $r = 1\Omega$ 。现闭合开关  $S$ ，调节  $R_1$  为某一值时， $MN$  恰好平衡。取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1)  $MN$  受到的安培力大小；
- (2) 此时  $R_1$  的阻值。





21. (8分)选做题本题包含 A、B 两题, 请任选一题作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图, 在  $xOy$  坐标系中, 第二象限内存在极板与  $y$  轴平行的加速电场; 在第一象限内, 存在磁感应强度为  $B$ 、方向垂直纸面向外的匀强磁场。现有一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的粒子由静止经过电压为  $U$  的电场加速后, 从  $A [0, (1+\sqrt{2})l]$  点垂直于  $y$  轴进入磁场, 而后从  $x$  轴上的  $D$  点离开磁场。

已知  $\frac{q}{m} = \frac{U}{B^2 l^2}$ , 不计重力。求:

- (1) 带电粒子离开加速电场时的速度  $v_0$ ;
- (2)  $D$  点的坐标。



工大教育

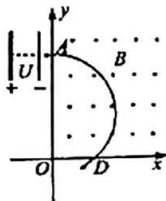
—做最感动客户的专业教育组织



B. 如图, 在  $xOy$  坐标系中, 第二象限内存在极板与  $y$  轴平行的加速电场; 在第一象限内, 存在磁感应强度为  $B$ 、方向垂直纸面向外的匀强磁场。现有一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的粒子由静止经过电场加速, 从  $A$  点沿直线以垂直于  $y$  轴的速度进入磁场, 而后经过  $x$  轴上的  $D(l, 0)$  点和  $y$  轴上的  $P(0, -\frac{\sqrt{3}}{3}l)$ 。不计重力, 求:

—  $\frac{\sqrt{3}}{3}l$ 。不计重力, 求:

- (1) 带电粒子进入磁场时的速度大小;
- (2) 加速电场的电压。



# 工大教育

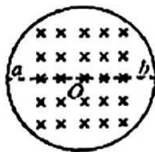
——做最感动客户的专业教育组织

22. (9分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 请任选一题作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图, 真空中半径  $r=2.5 \times 10^{-2} \text{m}$  的圆形区域内, 有  $B=0.2 \text{T}$ 、方向如图的匀强磁场, 其中  $ab$  为一直径。比荷为  $\frac{q}{m} = 1.0 \times 10^8 \text{ C/kg}$  的相同正粒子, 以  $v_0 = 1.0 \times 10^6 \text{ m/s}$  的相同速率, 从  $a$  点沿着

各个方向射入磁场, 且初速度方向与磁场方向都垂直, 不计重力, 求:

- (1) 沿  $ab$  方向入射的粒子射出点与  $b$  的距离;
- (2) 若粒子从  $b$  点离开磁场, 粒子在磁场中运动的时间。





B. 如图 1 所示, 在第二象限内有水平向右的匀强电场, 在第一、第四象限存在随时间做周期性变化的匀强磁场, 其  $B-t$  图像如图 2 所示, 以垂直纸面向外为磁场的正方向。一个带电正粒子在该平面内从  $x$  轴上的  $P$  点, 以垂直于  $x$  轴的初速度  $v_0$  进入匀强电场, 在  $0$  时刻恰好经过  $y$  轴上的  $Q$  点射出电场, 并在  $\frac{T}{2}$  时刻 ( $T$  的大小未知) 第一次经过  $x$  轴进入第四象限, 且进入的速度又恰好垂直于  $x$  轴。已知  $OP=d$ ,  $OQ=2d$ , 不计重力。求:

- (1) 带电粒子离开电场时速度的大小和方向;
- (2) 交变磁场的周期  $T$ ;
- (3) 带电粒子在  $\frac{3T}{2}$  时刻的位置坐标。

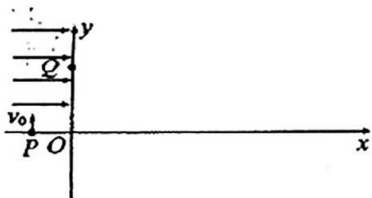


图 1

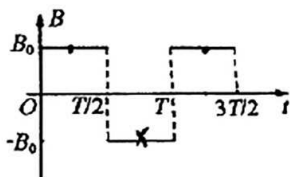


图 2