



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

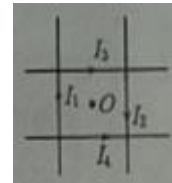
- A. 根据 $B = \frac{F}{IL}$, 磁感应强度 B 与安培力 F 成正比, 与电流 I 成反比
- B. 磁感应强度是矢量, 方向与电流的方向相同
- C. 磁感应强度是矢量, 方向与安培力的方向相同
- D. 磁感线密集的地方磁感应强度大些, 稀疏的地方磁感应强度小些

2. 关于静电力与洛伦兹力, 以下说法正确的是

- 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

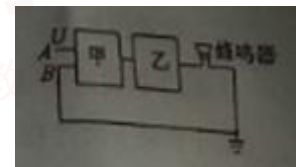
3. 如图所示, 同一平面内有四根彼此绝缘且两两平行的通电直导线, O 为其中心, 导线中通有大小相等、方向如图的电流 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 , 关于它们产生的磁场, 下列说法正确的是

- 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



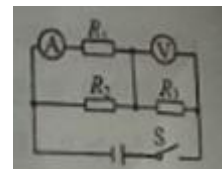
4. 如图所示, 低电位报警器由两个基本的门电路和蜂鸣器组成。该报警器只有当 A 端输入电压过低时(与 B 相同), 蜂鸣器才会发出警报, 则

- 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



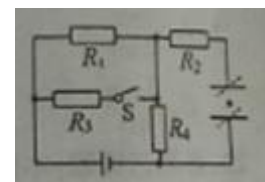
5. 在如图的电路中, 闭合开关 S 后, 由于电阻元件发生短路或断路故障, 理想电压表示数减小而理想电流表示数增大, 则出现的故障可能

- 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

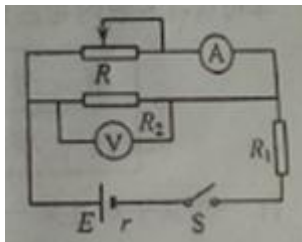


6. 如图, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$. 开关断开时, 间距为 d 的平行板电容器的水平极板中间有一质量为 m 、电荷量为 q 的小球恰好处静止状态, 则

- 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° (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

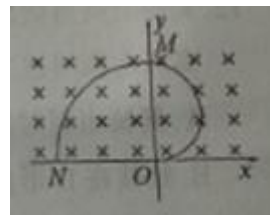


7. 如图所示, R 为滑动变阻器, R_1 、 R_2 为定值电阻。闭合电键 S , 当 R 的滑动触头向左移动时, 关于理想电压表和理想电流表示数的变化, 下列判断正确的是



- 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

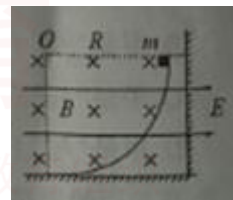


- A. 在磁场中运动的时间最长为 $\frac{\pi L}{2v}$
B. 沿与 x 轴正方向 30° 角射入的比 45° 射入的在磁场中通过的路程小
C. 沿与 x 轴正方向成 45° 射入时会经过 $(-\frac{\sqrt{2}}{2}L, 0)$ 点
D. 沿 x 轴正方向射入时会经过 $(-\frac{L}{2}, 0)$ 点

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 $\frac{g}{2E}$ 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

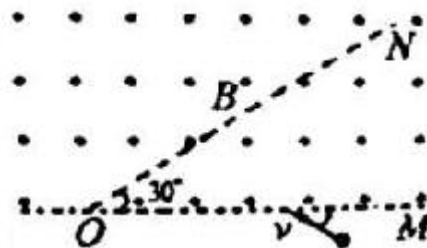
- A. 小物块下滑过程中速率越来越大
B. 小物块下滑过程中受到的洛伦兹力越来越大
C. 小物块滑到底端时的速度大小为 \sqrt{gR}
D. 小物块滑到底端时对轨道的压力大小为 $2mg$



10. 平面 OM 和平面 ON 之间的夹角为 30° , 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° 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. $\frac{mv}{2qB}$
C. $\frac{2mv}{qB}$

B. $\frac{\sqrt{3}mv}{qB}$
D. $\frac{4mv}{qB}$

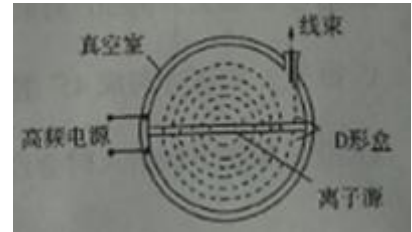


二、多项选择题: 本题包含5 小题, 每小题3 分, 共15 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确。全部选对的得3 分, 选不全的得2 分, 有错或不答的得0 分。请将正确选项前的字母

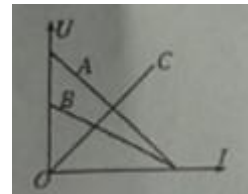


母填在下表内相应位置。

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。现用其分别加速氚核 (${}^3_1\text{H}$) 和氦核 (${}^4_2\text{He}$), 下列说法中正确的是

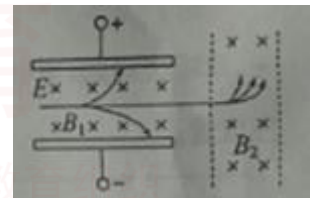


- 氦核出射时的最大速度比氚核的大
 - 氚核在 D 形盒中做圆周运动的周期比氦核大
 - 氦核和氚核出射的最大动能相同
 - 仅增大高频电源的频率可增大粒子出射的最大动能
13. 如图, 直线 A 为电源 a 的路端电压与电流的关系图线; 直线 B 为电源 b 的路端电压与电流的关系图线; 直线 C 为定值电阻 R 的电压-电流关系图线。将 R 分别接到 a 、 b 两电源上, 那么
- 电源 a 的电动势和内电阻均大于电源 b 的
 - R 接到 b 上时比接到 a 上时电路中的电流大
 - R 接到 a 上时比接到 b 上时电源的输出功率大
 - R 接到 b 上时比接到 a 上时电阻 R 的发热功率大

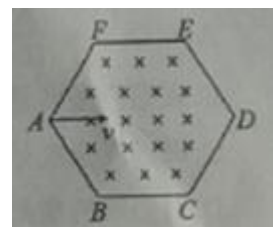


14. 如图所示, 一束不同的正离子, 垂直 E 、 B_1 方向射入匀强电场和匀强磁场正交的区域, 结果

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 $\frac{\pi m}{3Bq}$
- 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)

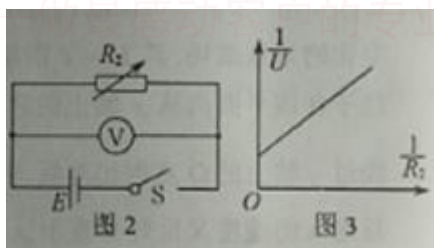
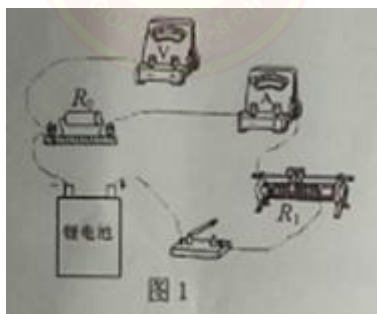
(2) 根据图示指针位置，被测电阻的阻值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ；

(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
- B. 测量时如果红、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时，应该把该电阻与电路断开
- D. 换用不同倍率测量时都必须重新调零

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

- A. 电压表 V (量程 $3V$ ，内阻 R_V 约为 $4.0 k\Omega$)
- B. 电流表 A_1 (量程 $150 mA$ ，内阻 R_{A1} 约为 3Ω)
- C. 电流表 A_2 (量程 $3 A$ ，内阻 R_{A2} 约为 0.2Ω)
- D. 滑动变阻器 R_1 (量程 $3 A$ ，最大电流 $1 A$)
- E. 电阻箱 R_2 (99.9Ω)
- F. 开关 S 一只、导线若干



(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 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，

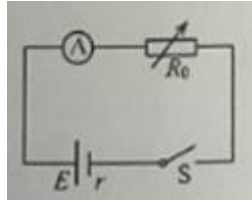
内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 k 、 b 和 R_2 表示)

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 。

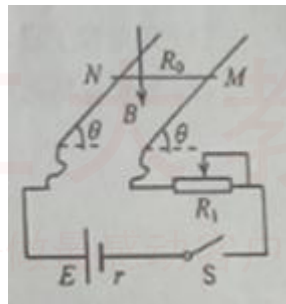


19.(8 分)欧姆表内部使用 1.5 V 干电池一节，将两表笔短接时，表针刚好指于 0Ω 处，此时有 30 mA 的电流流过表笔。如用此挡测某一电阻，指针恰好指在刻度盘的正中间，则：

- (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 cm ，与水平面的夹角 $\theta = 45^\circ$ 。金属棒 MN 垂直导轨，质量为 10 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。



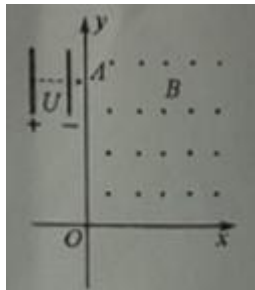
21.(8 分)选做题本题包含 A、B 两题，请任选一题做答。如两题都做，按 A 题计分。

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:

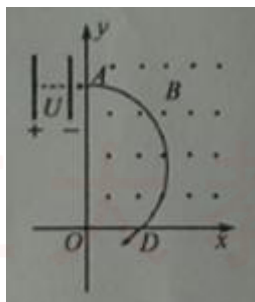
- (1) 带电粒子离开加速电场时的速度 v_0 ;
- (2) D 点的坐标。



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:

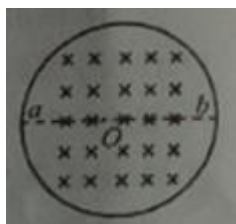
- (1) 带电粒子进入磁场时的速度大小;
- (2) 加速电场的电压。



22. (9 分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 请任选一题做答。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 $OP = d$, $OQ = 2d$, 页



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。

