

物理试题

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,满分 100 分,考试时间 100 分钟。

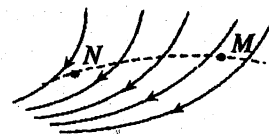
注意事项

1. 考生务必将自己的姓名、统考考号、考试科目涂写在答题卡上。
2. 每小题选出答案后,用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。不能答在试卷上。
3. 考试结束后,考生将答题卷和答题卡一并交回。

第 I 卷(选择题 共 40 分)

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一项符合题目要求,第 7~10 题有多项符合题目要求,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

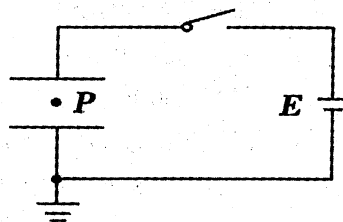
1. 在电磁感应现象中,下列说法正确的是
 - A. 感应电流的磁场总是跟引起感应电流的磁场方向相反
 - B. 闭合线框放在磁场中一定能产生感应电流
 - C. 闭合线框放在匀强磁场中做切割磁感线运动,一定产生感应电流
 - D. 感应电流的磁场总是阻碍引起感应电流的磁通量的变化
2. 如图中的实线表示电场线,虚线表示只受电场力作用的带电粒子的运动轨迹,粒子先经过 M 点,再经过 N 点,则下列说法中正确的是
 - A. M 点的电势低于 N 点的电势
 - B. 粒子在 M 点受到的电场力大于在 N 点受到的电场力
 - C. 粒子在 M 点的动能小于在 N 点的动能
 - D. 粒子在 M 点的电势能小于在 N 点的电势能
3. 关于磁感应强度,下列说法中正确的是
 - A. 若长为 L 、电流为 I 的导体在某处受到的磁场力为 F ,则该处的磁感应强度必为 $\frac{F}{IL}$
 - B. 由 $B = \frac{F}{IL}$ 知, B 与 F 成正比,与 IL 成反比
 - C. 由 $B = \frac{F}{IL}$ 知,一小段通电导体在某处不受磁场力,说明该处一定无磁场
 - D. 磁感应强度的方向就是小磁针北极所受磁场力的方向



第 2 题图

4. 如图所示,平行板电容器与电动势为 E 的直流电源(内阻不计)连接,下极板接地。一带电油滴位于两板中央的 P 点且恰好处于平衡状态。断开电键,将平行板电容器的上极板沿电场方向向下移动一小段距离,则

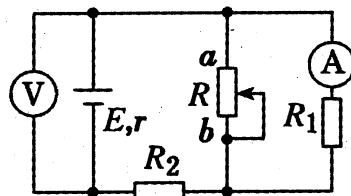
- A. 带电油滴将沿竖直方向向上运动
 B. 带电油滴将沿竖直方向向下运动
 C. P 点的电势将不变
 D. 电容器的电容增大,电容器的带电量将增大



第4题图

5. 电动势为 E 、内阻为 r 的电源与定值电阻 R_1 、 R_2 及滑动变阻器 R 连接成电路,当滑动变阻器的触头由中点滑向 a 端时,下列说法正确的是

- A. 定值电阻 R_2 的电功率减小
 B. R 中电流变化的绝对值大于电流表示数变化的绝对值
 C. 电压表的示数增大,电流表的示数减小
 D. 电压表的示数减小,电流表的示数增大



第5题图

6. 如图,圆形区域内有一垂直纸面的匀强磁场, P 为磁场边界上的一点。有无数个带有相同电荷和相同质量的粒子在纸面内沿各个方向以同样的速率通过 P 点进入磁场。这些粒子射出边界的位置均处于边界的某一段弧上,这段圆弧的弧长是圆周长的 $\frac{1}{3}$ 。将磁感应强度的大小从原来的 B_1 变为 B_2 ,结果相应的弧长变为圆周长的 $\frac{1}{4}$,则 $\frac{B_2}{B_1}$ 等于

- A. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{6}}{3}$
 C. $\frac{4}{3}$ D. $\frac{3}{4}$



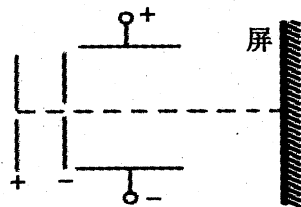
第6题图

7. 两个相同的金属小球,带电荷量大小之比为 $1:7$,相距为 r ,两者相互接触后再放到距离为 $2r$ 的位置上,则它们间的库仑力可能为原来的(两球距离远大于两球半径)

- A. $\frac{8}{7}$ B. $\frac{9}{14}$ C. $\frac{9}{28}$ D. $\frac{4}{7}$

8. 如图所示,氦核、氘核、氚核三种粒子从同一位置无初速地飘入电场线水平向右的加速电场 E_1 ,之后进入电场线竖直向下的匀强电场 E_2 发生偏转,最后打在屏上。整个装置处于真空中,不计粒子重力及其相互作用,那么

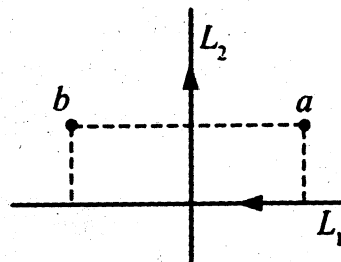
- A. 偏转电场 E_2 对三种粒子做功一样多
 B. 三种粒子打到屏上时的速度一样大
 C. 三种粒子运动到屏上所用时间相同
 D. 三种粒子一定打到屏上的同一位置



第8题图

9. 如图,纸面内有两条互相垂直的长直绝缘导线 L_1 、 L_2 , L_1 中的电流方向向左, L_2 中的电流方向向上; L_1 的正上方有 a、b 两点,它们相对于 L_2 对称。整个系统处于匀强磁场中,匀强磁场的磁感应强度大小为 B_0 ,方向垂直于纸面向外。已知 a、b 两点的磁感应强度大小分别为 $\frac{1}{3}B_0$ 和 $\frac{1}{2}B_0$,方向均垂直于纸面向外。则

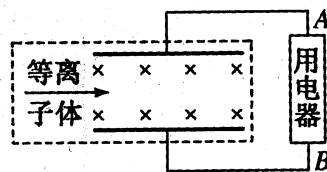
- A. 流经 L_1 的电流在 b 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$
 B. 流经 L_1 的电流在 a 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$
 C. 流经 L_2 的电流在 b 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$
 D. 流经 L_2 的电流在 a 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$



第9题图

10. 磁流体发电是一项新兴技术。如图所示,平行金属板之间有一个很强的磁场,将一束含有大量正、负带电粒子的等离子体,沿图中所示方向喷入磁场,图中虚线框部分相当于发电机,把两个极板与用电器相连,则

- A. 用电器中的电流方向从 B 到 A
 B. 用电器中的电流方向从 A 到 B
 C. 若只增大带电粒子电荷量,发电机的电动势增大
 D. 若只增大喷入粒子的速度,发电机的电动势增大

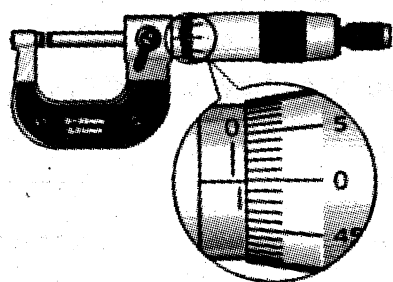


第10题图

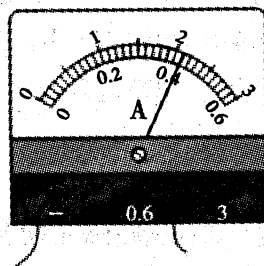
二、实验填空题(每空 2 分,共 20 分)

11. 在测金属电阻率实验中:

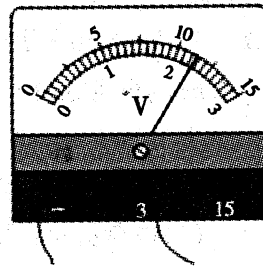
- (1) 用刻度尺测出被测金属丝的长度 l ,用螺旋测微器测出金属丝的直径 d ,用电流表和电压表测出金属丝的电阻 R . 请写出测金属丝电阻率的表达式 $\rho =$ _____
 (用上述测量量的字母表示);
 (2) 某实验小组在“测定金属电阻率”的实验过程中,正确操作获得金属丝的直径以及电流表、电压表的读数如图所示,则它们的读数依次是 _____、_____、_____;



甲



乙



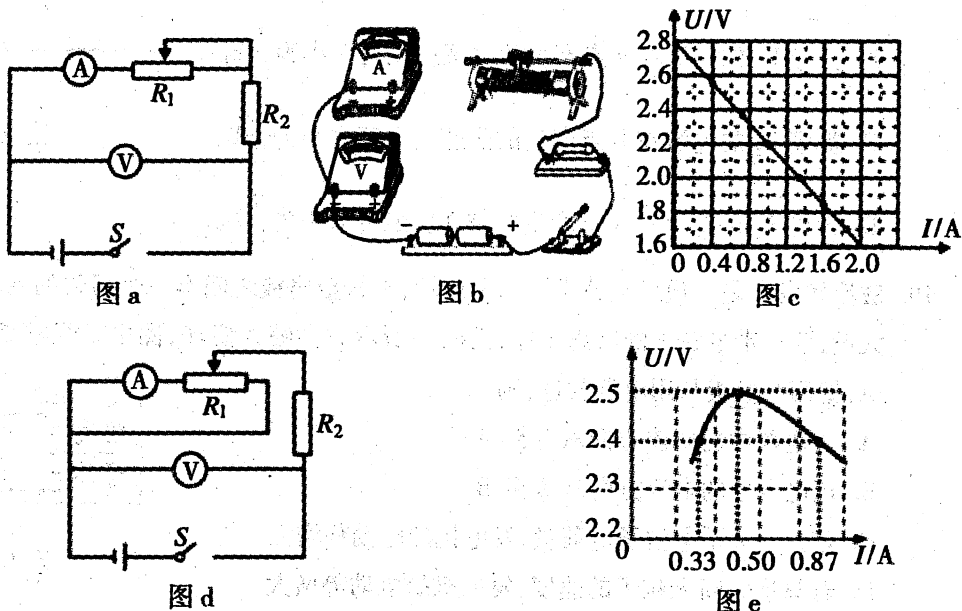
丙

第11题图

(3) 若某同学再用“伏安法”测量该电阻,电阻约为 10Ω ,电压表内阻约为 $5k\Omega$,电流表内阻约为 5Ω 。为了尽可能准确地测量电阻,该同学按照“伏安法”测量电阻的要求设计好电路后,测得的电阻值将_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)被测电阻的实际阻值。

12. 在测定电源电动势和内电阻的实验中,实验室提供了合适的实验器材。

(1) 甲同学按电路图 a 进行测量实验,其中 R_2 为保护电阻,则



第 12 题图

① 请用笔画线代替导线在图 b 中完成电路的连接;

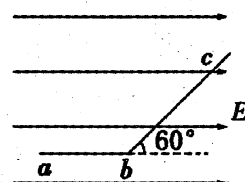
② 由电压表的读数 U 和电流表的读数 I ,画出 $U-I$ 图线如图 c 所示,可得电源的电动势 $E =$ _____ V,内电阻 $r =$ _____ Ω ; (结果保留 2 位有效数字)

(2) 乙同学误将测量电路连接成如图 d 所示,其他操作正确,由电压表的读数 U 和电流表的读数 I ,画出 $U-I$ 图线如图 e 所示,可得电源的电动势 $E =$ _____ V,内电阻 $r =$ _____ Ω . (结果保留 2 位有效数字)

三、计算题(本大题共 4 小题,共 40 分。要求有必要的解题过程)

13. (8 分) 如图所示的匀强电场中,有 a、b、c 三点, $ab = 5\text{cm}$, $bc = 12\text{cm}$,其中 ab 沿电场方向, bc 与电场方向成 60° 角,一电荷量为 $q = 4 \times 10^{-8}\text{C}$ 的正电荷从 a 点移到 b 点电场力做的功为 $W_1 = 1.2 \times 10^{-7}\text{J}$ 。求:

- (1) 匀强电场的场强 E ;
- (2) 电荷从 b 点移到 c 点,电场力做的功 W_2 ;
- (3) a、c 两点间的电势差 U_{ac} 。

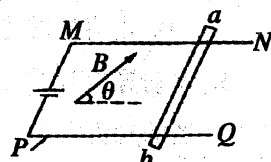


第 13 题图

14. (8分)水平面上有电阻不计的U形导轨NMPQ,它们之间的宽度为L,M和P之间接入电动势为E的电源(不计内阻)。现垂直于导轨搁一根质量为m,电阻为R的金属棒ab,并加一个范围较大的匀强磁场,磁感应强度大小为B,方向与水平面夹角为 θ 且指向右斜上方,如图所示,问:

(1)当ab棒静止时,受到的支持力和摩擦力各为多少?

(2)若B的大小和方向均能改变,则要使ab棒所受支持力为零,B的大小至少为多少?此时B的方向如何?



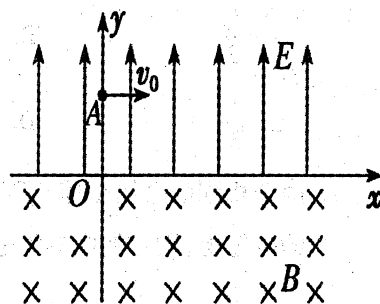
第14题图

15. (12分)如图所示,在 $y > 0$ 的区域内有沿y轴正方向的匀强电场,在 $y < 0$ 的区域内有垂直坐标平面向里的匀强磁场。一电子(质量为m、电荷量为e)从y轴上A点以沿x轴正方向的初速度 v_0 开始运动。当电子第一次穿越x轴时,恰好到达C点;当电子第二次穿越x轴时,恰好到达坐标原点;当电子第三次穿越x轴时,恰好到达D点。C、D两点均未在图中标出。已知A、C点到坐标原点的距离分别为d、2d。不计电子的重力。求:

(1)电场强度E的大小;

(2)磁感应强度B的大小;

(3)电子从C运动到D经历的时间t。



第15题图

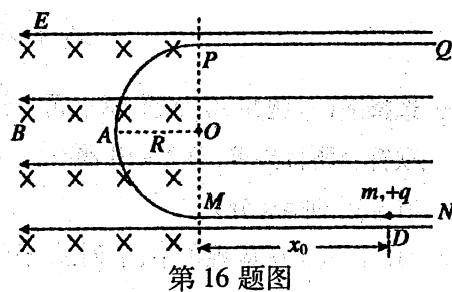
16. (12分) 如图所示的竖直平面内有范围足够大、水平向左的匀强电场, 在虚线的左侧有垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , 一绝缘弯杆由两段直杆和一段半径为 R 的半圆环组成, 固定在纸面所在的竖直平面内, PQ 、 MN 水平且足够长, 半圆环 PAM 在磁场边界左侧, P 、 M 点在磁场边界线上, $NMAP$ 段是光滑的, 现有一质量为 m , 带电 $+q$ 的小环套在 MN 杆上, 它所受电场力为重力的 $\frac{3}{4}$ 倍, 当在 M 右侧 D 点由静止释放小环时, 小环刚好能达到 P 点。

(1) 求 DM 间距离 x_0 ;

(2) 求上述过程中小环第一次通过与 O 等高的 A 点时弯杆对小环作用力的大小;

(3) 若小环与 PQ 间动摩擦因数为 μ (设最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等且 $\mu < \frac{3}{4}$),

现将小环移至 M 点右侧 $4R$ 处由静止开始释放, 求小环在整个运动过程中克服摩擦力所做的功。



物理试题参考答案及评分标准

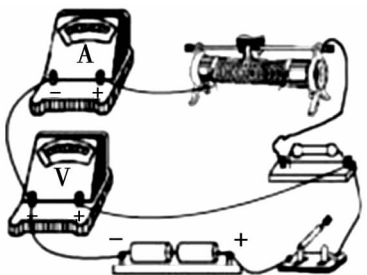
一、选择题(每题4分,共40分。7-10小题,全对得4分、不全得2分、错选得0分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	D	C	B	A	CD	AD	AC	BD

二、实验题答案(每空2分)

11. (1) $\frac{\pi R d^2}{4l}$ (2) 0.996 - 0.999mm; 0.42A; 2.25 - 2.29V (3) 小于

12. (1) ①如图所示; ②2.8;0.60; (2)3.0,0.50



三、计算题(本大题共4小题,共40分)

13. 解析:(1)根据题设条件有 $W_1 = qEd_{ab}$ (1分)

所以 $E = \frac{W_1}{qd_{ab}} = \frac{1.2 \times 10^{-7}}{4 \times 10^{-8} \times 5 \times 10^{-2}} \text{N/C} = 60 \text{N/C}$ 。(2分)

(2)b、c 两点沿场方向的距离为 $d_{bc} \cos 60^\circ$, 则

$W_2 = qEd_{bc} \cos 60^\circ = 4 \times 10^{-8} \times 60 \times 0.12 \times \frac{1}{2} \text{J} = 1.44 \times 10^{-7} \text{J}$ 。(2分)

(3)电荷从 a 点移到 c 点电场力做的功 $W = W_1 + W_2$ (1分)

又 $W = qU_{ac}$ (1分)

故 $U_{ac} = \frac{W_1 + W_2}{q} = \frac{1.2 \times 10^{-7} + 1.44 \times 10^{-7}}{4 \times 10^{-8}} \text{V} = 6.6 \text{V}$ 。(1分)

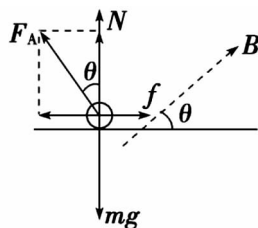
14. 解析:从 b 向 a 看其受力如图所示.

(1)水平方向: $f = F_A \sin \theta$ (1分)

竖直方向: $N + F_A \cos \theta = mg$ (1分)

又 $F_A = BIL = B \frac{E}{R} L$ (1分)

联立①②③得: $N = mg - \frac{BLE \cos \theta}{R}$, $f = \frac{BLE \sin \theta}{R}$ (2分)



(2)使 ab 棒受支持力为零,且让磁场最小,须使所受安培力竖直向上,

则有 $F_A = mg$ (1分) $B_{\min} = \frac{mgR}{EL}$ (1分)

根据左手定则判定磁场方向水平向右(1分)

15. 解析: 电子的运动轨迹如图所示。

(1) 电子在电场中做类平抛运动, 设电子从 A 到 C 的时间为 t_1

$$2d = v_0 t_1 \quad (1 \text{分}) \quad d = \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (1 \text{分}) \quad a = \frac{eE}{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得: } E = \frac{mv_0^2}{2ed} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设电子进入磁场时速度为 v , v 与 x 轴的夹角为 θ ,

$$\text{则 } \tan \theta = \frac{at_1}{v_0} = 1, \text{ 可得 } \theta = 45^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得: } v = \sqrt{2} v_0 \quad (1 \text{分})$$

电子进入磁场后做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力 $evB = m \frac{v^2}{r}$ (1分)

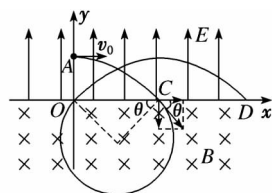
由图可知 $r = \sqrt{2}d$ (1分)

$$\text{解得: } B = \frac{mv_0}{ed} \quad (1 \text{分})$$

(3) 由抛物线的对称关系, 电子在电场中从 O 到 D 运动的时间为 $2t_1 = \frac{4d}{v_0}$ (1分)

$$\text{电子在磁场中运动的时间 } t_2 = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \cdot \frac{2\pi m}{eB} = \frac{3\pi d}{2v_0} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{电子从 C 运动到 D 的时间 } t = 2t_1 + t_2 = \frac{(8+3\pi)d}{2v_0} \quad (1 \text{分})$$



16. 解析: (1) 因小环刚好能到达 P 点, 则 $v_P = 0$ (1分)

$$\text{由动能定理 } qEx_0 - mg \cdot 2R = 0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } qE = \frac{3}{4}mg \quad (1 \text{分}) \quad \text{解得 } x_0 = \frac{8}{3}R \quad (1 \text{分})$$

(2) 在小环由 D 点到 A 点的过程中, 由动能定理 $qE(x_0 + R) - mgR = \frac{1}{2}mv_A^2$ (1分)

$$\text{解得 } v_A = \sqrt{\frac{7}{2}gR}$$

$$\text{又 } N_A - qv_A B - qE = m \frac{v_A^2}{R} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } N_A = \frac{17}{4}mg + \frac{qB}{2}\sqrt{14gR} \quad (1 \text{分})$$

(3) 最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等且 $\mu < \frac{3}{4}$, 所以小环不能在 P、Q 之间停下,

小环最终在 PAD 之间做往复运动, 且在 P 点的速率为 0, 由动能定理 $qE \cdot 4R - mg \cdot 2R - W_f = 0$ (3分)

$$\text{解得 } W_f = mgR \quad (1 \text{分})$$