

# 高二物理试题

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 90 分钟。

## 第 I 卷（选择题 共 48 分）

注意事项：

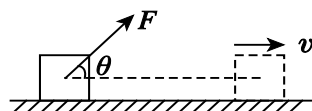
1. 答第 I 卷前，考生务必将自己的姓名、考号用 2B 铅笔涂写在答题纸上。

2. 每小题选出答案后，用铅笔把答题纸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。

一、选择题：（本题共 12 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~8 题只有一项符合题目要求，第 9~12 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. 如图所示，质量为  $m$  的物体放在水平地面上，在与水平面成  $\theta$  角的拉力  $F$  作用下由静止开始运动，经时间  $t$  速度达到  $v$ ，在这段时间内拉力  $F$ 、重力  $mg$  和合外力三者的冲量分别是

- A.  $Ft\cos\theta$ 、0、 $mv$       B.  $Ft\cos\theta$ 、0、0  
C.  $Ft$ 、0、 $mv$       D.  $Ft$ 、 $mg t$ 、 $mv$



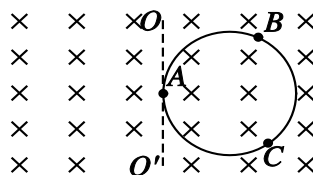
2. 关于电场力与洛伦兹力,以下说法正确的是

- A. 只有运动的电荷在磁场中才会受到洛伦兹力的作用  
B. 电场力对运动的电荷一定做功，而洛伦兹力对运动的电荷却不会做功  
C. 电场力与洛伦兹力一样，方向都沿电场线或磁感线的切线方向  
D. 电荷只要处在电场中，就会受电场力，电荷静止在磁场中，也可能受到洛伦兹力

3. 如图所示，一圆形金属线圈放置在水平桌面上，匀强磁场垂直桌面竖直向下，A、B、C

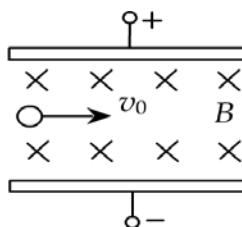
是线圈上的三个点， $OO'$ 是过  $A$  点的切线。在线圈以  $OO'$ 为轴翻转  $180^\circ$  的过程中，线圈中电流的方向

- A. 始终为  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$
- B. 始终为  $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$
- C. 先为  $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ ，再为  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$
- D. 先为  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ ，再为  $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$



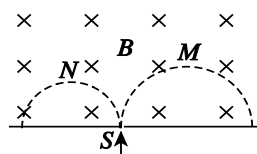
4. 如图所示，速度为  $v_0$  电荷量为  $q$  的正离子恰能沿直线飞出离子速度选择器，选择器中磁感应强度为  $B$ ，电场强度为  $E$ ，则在其它条件不变的情况下

- A. 若改为电荷量为  $-q$  的离子，将往上偏
- B. 若速度变为  $2v_0$  将往上偏
- C. 若改为电荷量  $+2q$  的离子，将往下偏
- D. 若速度变为  $\frac{v_0}{2}$  将往上偏

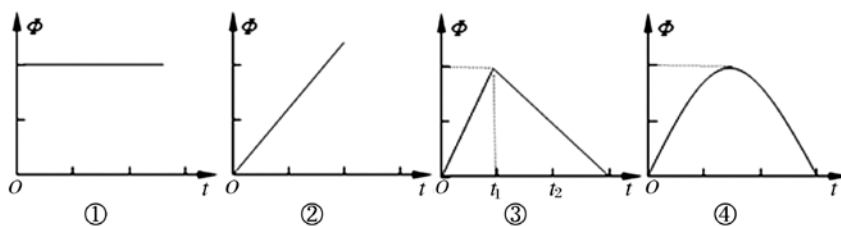


5. 质量和电荷量都相等的带电粒子  $M$ 、 $N$ ，以不同的速率经小孔  $S$  垂直进入匀强磁场，带电粒子仅受洛伦兹力的作用，运行的半圆轨迹如图中虚线所示，下列表述正确的是

- A.  $M$  带正电， $N$  带负电
- B.  $M$  的速率小于  $N$  的速率
- C.  $M$  的运行时间等于  $N$  的运行时间
- D.  $M$  的运行时间大于  $N$  的运行时间



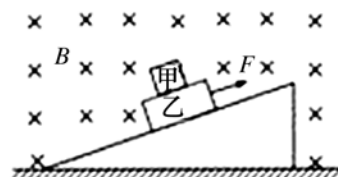
6. 穿过闭合回路的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  变化的图像分别如下图所示。下列关于回路中产生的感应电动势的论述，正确的是



- A. 图①中回路产生的感应电动势恒定不变
- B. 图②中回路产生的感应电动势一直在变大
- C. 图③中回路  $0 \sim t_1$  时间内产生的感应电动势小于在  $t_1 \sim t_2$  时间内产生的感应电动势
- D. 图④中回路产生的感应电动势先变小再变大

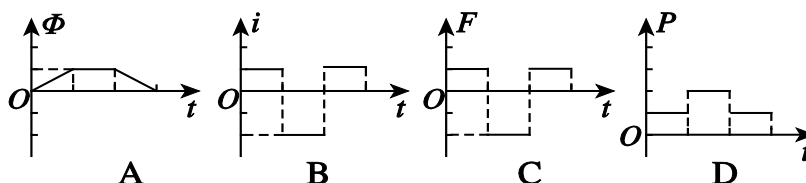
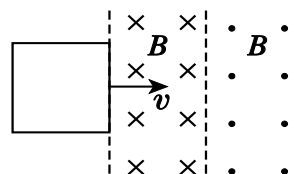
7. 如图所示，甲带正电，乙是不带电的绝缘物块，甲、乙叠放在一起，置于粗糙的固定斜面上，空间有垂直纸面向里的匀强磁场，现用平行于斜面的力  $F$  拉乙物块，使甲、乙一起无相对滑动沿斜面向上作匀加速运动的阶段中

- A. 甲、乙两物块间的摩擦力不断增大  
 B. 甲、乙两物块间的摩擦力不断减小  
 C. 甲、乙两物块间的摩擦力保持不变  
 D. 乙物块与斜面之间的摩擦力不断增大



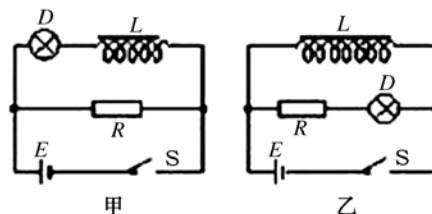
8. 如图所示，在光滑水平桌面上有一边长为  $L$ 、电阻为  $R$  的正方形导线框，导线框右侧有两个宽度也为  $L$  的有界匀强磁场，磁感应强度大小均为  $B$ 、方向分别为竖直向下和竖直向上。导线框在外力作用下以速度  $v$  匀速运动通过磁场区域，

$t=0$  时刻导线框的右边恰与磁场的左边界重合。规定电流  $i$  沿逆时针方向时为正，磁感线竖直向下时磁通量  $\Phi$  为正，安培力的合力  $F$  向左为正，则图乙中关于  $\Phi$ 、 $i$ 、 $F$  和线框中的电功率  $P$  随时间变化的图像大致正确的是

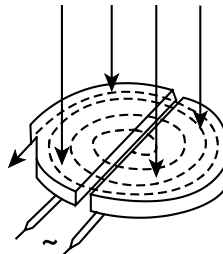


9. 如图所示，电路甲、乙中，电阻  $R$  和自感线圈  $L$  的电阻值都较小（与灯泡电阻相比），接通  $S$ ，使电路达到稳定，灯泡  $D$  发光。则

- A. 在电路甲中，断开  $S$ ， $D$  将逐渐变暗  
 B. 在电路甲中，断开  $S$ ， $D$  将先变得更亮，然后渐渐变暗  
 C. 在电路乙中，断开  $S$ ， $D$  将渐渐变暗  
 D. 在电路乙中，断开  $S$ ， $D$  将变得更亮，然后渐渐变暗



10. 回旋加速器是加速带电粒子的装置，其核心部分是分别与高频交流电极相连接的两个  $D$  形金属盒，两盒间的狭缝中形成周期性变化的电场，使粒子在通过狭缝时都能得以加速，两  $D$  形金属盒处于垂直于盒底的匀强磁场中，如图所示。要增大带电粒子射出时的动能，则下列做法中正确的是

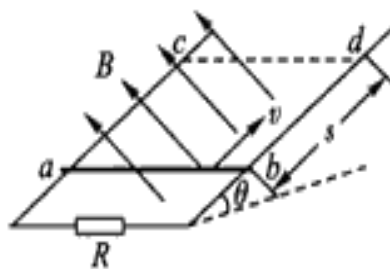


- A. 增大磁场的磁感应强度
- B. 增大匀强电场间的加速电压
- C. 增大  $D$  形金属盒的半径
- D. 减小狭缝间的距离

11. 下列关于磁感应强度的方向的说法中，正确的是

- A. 某处磁感应强度的方向就是一小段通电导体放在该处时所受磁场力的方向
- B. 小磁针  $N$  极受磁场力的方向就是该处磁感应强度的方向
- C. 垂直于磁场放置的通电导线的受力方向就是磁感应强度的方向
- D. 磁场中某点的磁感应强度的方向就是该点的磁场方向

12. 如图所示，平行金属导轨间距为  $L$ ，与水平面间的倾角为  $\theta$ （导轨电阻不计）。两导轨与阻值为  $R$  的定值电阻相连，磁感应强度为  $B$  的匀强磁场垂直穿过导轨平面，有一质量为  $m$ ，长为  $L$  的导体棒在  $ab$  位置获得平行于斜面的大小为  $v$  的初速度向上运动，最远处到达  $cd$  位置，滑行距离为  $s$ ，导体棒的电阻也为  $R$ ，导体棒与导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ ，则



- A. 上滑过程中导体棒受到的最大安培力为  $\frac{B^2 L^2 v}{R}$
- B. 导体棒上滑过程中克服安培力、滑动摩擦力和重力做的总功为  $\frac{1}{2}mv^2$
- C. 上滑过程中电流做功产生的热量为  $\frac{1}{2}mv^2 - mgs \sin \theta$
- D. 上滑过程中导体棒损失的机械能为  $\frac{1}{2}mv^2 - mgs \sin \theta$

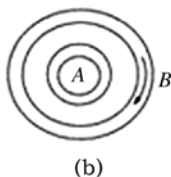
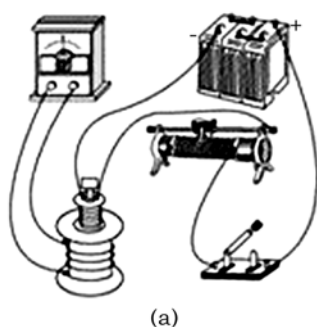
## 第Ⅱ卷 (非选择题 共 52 分)

二、实验题：本题包括 2 小题，共 12 分。请将正确答案填在答题纸相应的横线上。

13. (4 分) 发现电流磁效应的物理学家是\_\_\_\_\_；发现电磁感应现象的科学家是\_\_\_\_\_。

14. (8 分) 如图 a 为研究电磁感应规律的装置，灵敏电流计没电流时，指针在表盘中央，实验时发现闭合电键 s 时，电流计的指针向右偏。现保持 s 闭合

(1) 请填写下表中的空格：



| 实验操作        | 指针偏向“左”或“右”或不偏 |
|-------------|----------------|
| 滑片右移时       |                |
| 在原线圈中插入软铁棒时 |                |
| 取出原线圈时      |                |

(2) 如图(b)所示，A、B 为原、副线圈的俯视图，已知副线圈中产生顺时针方向的感应电流，根据图(a)可判知可能的情况是\_\_\_\_\_。

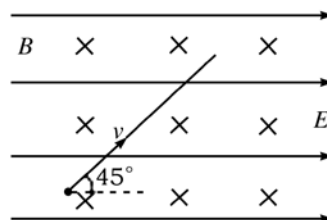
- A. 原线圈中电流为顺时针方向，变阻器滑动片  $P$  在右移
- B. 原线圈中电流为顺时针方向，正从副线圈中拔出铁芯
- C. 原线圈中电流为逆时针方向，正把铁芯插入原线圈中
- D. 原线圈中电流为逆时针方向，电键  $S$  正断开时

三、计算题：本题共 4 小题，共 40 分。解答本题时，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。

15. (8 分) 质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的微粒以速度  $v$  与水平方向成  $45^\circ$  角进入匀强电场和匀强磁场同时存在的空间，电场方向水平向右，磁场方向垂直纸面向里，如图所示。微粒在电场、磁场、重力场的共同作用下做匀速直线运动，已知重力加速度为  $g$ ，求：

(1) 电场强度的大小，并判断该微粒带何种电荷；

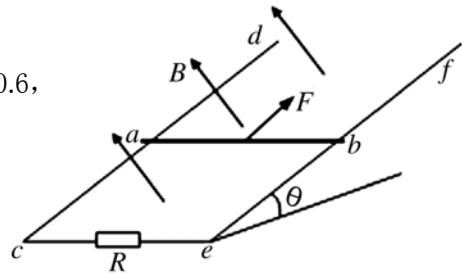
(2) 磁感应强度的大小。



16. (8分) 如图所示, 足够长的平行光滑  $U$  形导轨倾斜放置, 倾角  $\theta=37^\circ$ , 导轨间的距离  $L=1.0\text{ m}$ , 下端连接  $R=1.6\ \Omega$  的电阻, 导轨电阻不计, 所在空间均存在磁感应强度  $B=1.0\text{ T}$ 、方向垂直于导轨平面的匀强磁场, 质量  $m=0.5\text{ kg}$ 、电阻  $r=0.4\ \Omega$  的金属棒  $ab$  垂直于导轨放置, 现用沿轨道平面且垂直于金属棒、大小  $F=5.0\text{ N}$  的恒力使金属棒  $ab$  从静止起沿导轨向上滑行, 滑行  $2.8\text{ m}$  后速度保

持不变, 已知  $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,

$\cos 37^\circ = 0.8$

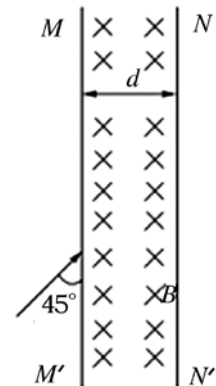


(1) 金属棒匀速运动时的速度大小  $v$ ;

(2) 当金属棒沿导轨向上滑行的速度

$v'=2\text{ m/s}$  时, 其加速度的大小  $a$ 。

17. (10分) 如图所示, 宽度为  $d$  的有界匀强磁场, 磁感应强度为  $B$ ,  $MM'$  和  $NN'$  是它的两条边界。现有质量为  $m$ , 电荷量为  $q$  的带电粒子 (正负未知) 沿图示方向垂直射入磁场, 要使粒子不能从边界  $NN'$  射出, 求粒子入射速率  $v$  的最大值。

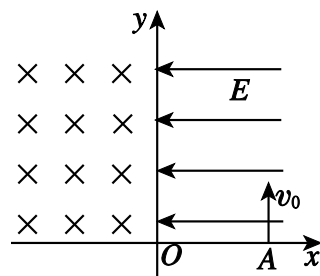


18. (14 分) 如图所示, 坐标平面第 I 象限内存在大小为  $E=4\times 10^5\text{ N/C}$ 、方向水平向左的匀强电场, 第 II 象限内存在方向垂直纸面向里的匀强磁场。质量与电荷量之比  $\frac{m}{q}=4\times 10^{-10}$

kg/C 的带正电粒子, 以初速度  $v_0=2\times 10^7\text{ m/s}$  从  $x$  轴上的  $A$  点垂直  $x$  轴射入电场,  $OA=0.2\text{ m}$ , 不计粒子的重力。

(1) 求粒子经过  $y$  轴时的位置到原点  $O$  的距离;

(2) 若要使粒子不能进入第 III 象限, 求磁感应强度  $B$  的取值范围(不考虑粒子第二次进入电场后的运动情况)。



# 高二物理参考答案及评分标准

## 一、选择题（48 分）

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 答案 | D | A | A | B | C | D | C | B | AD | AC | BD | BD |

## 二、实验题（12 分）

13. 奥斯特，法拉第（每空 2 分）

14. （1）右 右 左 （2）BC （每空 2 分）

## 三、计算题（40 分）

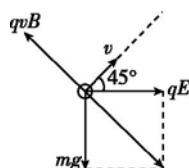
15. （8 分）

解：（1）微粒做匀速直线运动,所受合力为零。微粒受力如图所示，

由此可知，微粒带正电。 （2 分）

由平衡条件有  $qE=mg$  （2 分）

故电场强度  $E=\frac{mg}{q}$  （1 分）



（2）由于合力为零,则  $qvB=\sqrt{2}mg$  （2 分）

所以  $B=\frac{\sqrt{2}mg}{qv}$  （1 分）

16. （8 分）

解：（1）金属棒匀速运动时产生的感应电流：  $I_m=\frac{BLv}{R+r}$  （1 分）

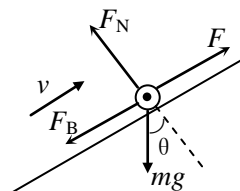
由平衡条件有：  $F=mg\sin\theta+BI_mL$  （2 分）

代入数据解得：  $v=4\text{m/s}$  （1 分）

（2）此时金属棒受到的安培力：  $F_{\text{安}}=\frac{B^2L^2v'}{R+r}$  （1 分）

由牛顿第二定律有：  $F-mg\sin\theta-F_{\text{安}}=ma$  （2 分）

解得：  $a=2\text{m/s}^2$  （1 分）

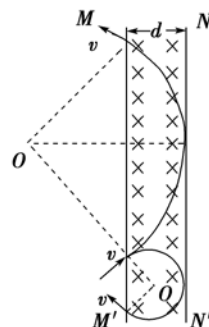


17. （10 分）

解：若  $q$  为正电荷，轨迹是如图所示的与  $NN'$  相切的  $\frac{1}{4}$  圆弧，

轨道半径：  $R=\frac{mv}{Bq}$  （2 分）

由几何关系得  $d=R-\frac{R}{\sqrt{2}}$  （2 分）





$$\text{解得 } v = (2 + \sqrt{2}) \frac{Bqd}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

若  $q$  为负电荷, 轨迹如图所示的与  $NN'$  相切的  $\frac{3}{4}$  圆弧, 则有:

$$R' = \frac{mv'}{Bq} \quad (2 \text{ 分})$$

$$d = R' + \frac{R'}{\sqrt{2}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v' = (2 - \sqrt{2}) \frac{Bqd}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

18. (14 分)

解: (1) 设粒子在电场中运动时间为  $t$ , 粒子经过  $y$  轴时的位置与原点  $O$  的距离为  $y$ , 则

$$x_{OA} = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$a = \frac{qE}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$y = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a = 1.0 \times 10^{15} \text{ m/s}^2,$$

$$t = 2.0 \times 10^{-8} \text{ s},$$

$$y = 0.4 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 粒子经过 } y \text{ 轴时在电场方向的分速度为 } v_x = at = 2 \times 10^7 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子经过 } y \text{ 轴时速度为 } v = \sqrt{v_x^2 + v_0^2} = 2\sqrt{2} \times 10^7 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

与  $y$  轴正方向夹角为  $\theta$ , 则

$$\tan \theta = \frac{v_x}{v_0} = 1$$

$$\text{可得 } \theta = 45^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

要使粒子不进入第 III 象限, 如图所示, 此时粒子做圆周运动的半径为  $R$ , 则

$$R + \frac{\sqrt{2}}{2} R \leq y \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由 } qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B \geq (2\sqrt{2} + 2) \times 10^{-2} \text{ T} \quad (2 \text{ 分})$$

