# 第十三章 电磁感应与电磁波初步 复习与提高

## A组

1．奥斯特发现电流磁效应的实验示意图如图13-1 所示。他将导线沿南北方向放置在小磁针的上方时，磁针转动了。请简述磁针能够转动的原因。

图13-1



S

N

*I*

2．一个电子在平行于纸面的平面内沿逆时针方向做匀速圆周运动，在垂直于圆轨道所在平面并穿过圆心的直线上有一点A，试确定并绘图表示A点的磁感应强度的方向。

3．图13-2是三根平行直导线的截面图，若它们的电流大小都相同，方向垂直纸面向里。如果AB＝AC＝AD，则 A 点的磁感应强度的方向怎样？

C

A

B

D

图13-2

4．下列有关磁感应强度的说法错在哪里？

（1）磁感应强度是用来表示磁场强弱的物理量；

（2）若有一小段通电导体在某点不受磁场力的作用，则该点的磁感应强度一定为0；

（3）若有一小段长为*l*、通以电流为*I*的导体，在磁场中某处受到的磁场力为*F*，则该处磁感应强度的大小一定是*B*＝。

5．匀强磁场中放一根与磁场方向垂直的通电导线，它的电流是2.5 A，导线长1 cm，它受到的磁场力为5.0×10-2 N。

（1）求这个位置的磁感应强度；

（2）把通电导线中的电流增大到5 A时，这一位置的磁感应强度会发生变化吗？

6．如图13-3，线圈面积为*S*，线圈平面与磁感应强度为*B*的匀强磁场方向垂直，则穿过线圈的磁通量是多少？若线圈绕OO′转过60°角，则穿过线圈的磁通量是多少？若从初始位置转过90°角，则穿过线圈的磁通量是多少？

O

*B*

O′

图13-3

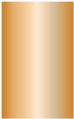
7．如图13-4，边长为*l*的*n*匝正方形线框内部有一边长为的正方形区域的匀强磁场，磁场的磁感应强度为*B*，则穿过线框的磁通量是多少？

图13-4

*l*

## B组

1．图13-5是一种利用电磁原理制作的充气泵的结构示意图。当电磁铁通入电流时，可吸引或排斥上部的小磁体，从而带动弹性金属片对橡皮碗下面的气室施加力的作用，达到充气的目的。请回答以下问题：



弹性金属片

固定端

橡皮碗

气室

空气导管

电磁铁

小磁体

A

B

图13-5

（1）当电流从电磁铁的接线柱A流入时，发现吸引小磁体向下运动，则电磁铁的上端为\_\_\_\_\_\_\_\_极，小磁体的下端为\_\_\_\_\_\_\_\_极。

（2）电磁铁用的铁芯可分为硬磁性材料和软磁性材料。硬磁性材料在磁场撤去后还会有很强的磁性，而软磁性材料在磁场撤去后就没有明显的磁性了。你认为这种铁芯应该用哪种材料制作？

2．如图13-6，条形磁体竖直放置，一个水平圆环从条形磁体上方位置A向下运动，先到达磁体上端位置B，然后到达磁体中部P，再到达磁体下端位置 Q，最后到达下方L。在运动过程中，穿过圆环的磁通量如何变化？

**N**

**S**

图13-6

M

N

P

Q

L

3．如图13-7，线圈M和线圈P绕在同一个铁芯上。



S

*E*

P

M

S

图13-7

（1）当合上开关S的一瞬间，线圈P里是否有感应电流？

（2）当断开开关S的一瞬间，线圈P里是否有感应电流？

4．铁环上绕有绝缘的通电导线，电流方向如图13-8 所示，则铁环中心O点的磁场方向如何？

O

图13-8

5．如图13-9，固定于水平面上的金属架CDEF 处在竖直向下的匀强磁场中，金属棒MN沿框架以速度*v*向右做匀速运动。*t*＝0时，磁感应强度为*B*0，此时MN到达的位置恰好使MDEN构成一个边长为*l*的正方形。为使MN棒中不产生感应电流，从*t*＝0开始，磁感应强度*B*应该怎样随时间*t*变化？请推导出*B*与*t*的关系式。



M

*l*

N



F

C

*v*

D

E

*l*

图13-9