# 第十章 磁场

# A．电流的磁场

## A卷

### 一．填空题

1. 如图（a）所示为一条形磁铁，如图（b）所示为一蹄形磁铁的两个磁极，磁铁旁小磁针静止时所指的方向如图所示，请在图中画出磁感线方向，并标出磁铁的N、S极。

N

N

（a）

（b）

1. 各种电流周围的磁场方向都可以用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_定则来判定，对于直线电流，电流方向用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_表示，则周围磁感线方向就由\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_表示；对于环形电流和通电螺线管，电流方向用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_表示，而大拇指方向就是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_方向。
2. 如图所示的通电螺线管，试判断在A、B、C三点所放小磁针静止时N极的指向。

C

B

A

1. 如图所示，两个条形磁铁并排放置，在图中画出甲磁铁N极所受磁场力的方向和S极所受磁场力的方向，甲磁铁所受的合磁场力方向是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

甲

N

S

N

S

乙

1. 如图所示，乙为一根直导线，垂直纸面放置，电流方向指向纸内，则甲磁铁所受合磁场力方向是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

甲

N

S

乙

1. 如图所示，在通电螺线管旁放一条形磁铁，试画出条形磁铁的N极、S极所受磁场力的方向，条形磁铁所受合磁场力方向是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

N

S

*I*

1. 如图所示为两个相互平行且距离很近的异名磁极，中间放有一个小磁针，试画出小磁针的N极和S极所受磁场力的方向，小磁针所受合磁场力为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

N

S

N

### 二．选择题

1. 关于磁感线，下列说法中正确的是（ ）

（A）磁感线是磁场中客观存在的曲线

（B）在磁场中由小铁屑排列成的曲线就是磁感线

（C）磁感线上每一点的切线方向就是该处的磁场方向

（D）磁感线总是从磁体的N极出发到S极终止

1. 下列关于磁感线的说法中正确的是（ ）

（A）磁感线都不是封闭曲线

（B）磁感线都是封闭曲线

（C）电流磁场的磁感线是封闭曲线，磁体磁场的磁感线不是封闭曲线

（D）电流磁场的磁感线不是封闭曲线，磁体磁场的磁感线是封闭曲线

1. 如图所示，蹄形磁铁用悬线悬于O点，在磁铁正下方固定一水平放置的长直导线，当导线中通以自左向右的电流时，蹄形磁铁发生的运动将是垂直纸面向外还是向里偏转（ ）

N

S

*I*

O

（A）N、S极同时向外偏转

（B）N、S极同时向里偏转

（C）N极转向外，S极转向里

（D）N极转向里，S极转向外

1. 如图所示，在环形导线的磁场中甲、乙两处各放一个小磁针，静止时它们的N极指向是（ ）

甲

乙

（A）甲处向外、乙处向里 （B）甲处向里、乙处向外

（C）都向外 （D）都向里

1. 一均匀带负电的硬橡胶环，在纸平面内绕环心顺时针匀速转动，在环心处放一小磁针，静止时其 N 极（ ）。

（A）指向纸外 （B）指向纸内

（C）指向右侧 （D）指向左侧

1. 如图所示，在软铁芯上绕有图示绕法的线圈，在其右端放一小磁针，小磁针的N极（ ）

（A）受到向右的磁场力 （B）受到向左的磁场力

（C）受到向里的磁场力 （D）不受磁场力

1. 如图所示，通电螺线管内放有一个小磁针，静止时N极指向向下，则（ ）

（A）a 处磁场方向向下，电源上端为正极

电源

a

（B）a 处磁场方向向上，电源上端为正极

（C）a 处磁场方向向下，电源下端为正极

（D）a 处磁场方向向上，电源下端为正极

1. 如图所示，电流从A点分两路通过对称的环形支路汇合于B点，且两支路中的电流相等，则环形支路中心O点的磁场方向是（ ）。

A

B

O

（A）垂直于环形支路所在平面并指向纸内

（B）垂直于环形支路所在平面并指向纸外

（C）沿着环形支路平面指向A点

（D）恰好没有磁场

1. 关于磁感应强度，下列说法中正确的是（ ）。

（A）某点的磁感应强度就是放在该处的一小段通电导线所受磁场力和它的电流与长度的乘积之比

（B）一小段通电导线放在某处不受磁场力作用时，该处磁感应强度不一定为零

（C）一小段通电导线在磁场中某处所受磁场力方向就是该处磁感应强度的方向

（D）磁感应强度方向必垂直于电流方向和通电导线所受磁场力方向

1. 关于磁感应强度的定义式*B* = ，下列说法中正确的是（ ）。

（A）磁感应强度与导线所受磁场力成正比

（B）磁感应强度与导线中的电流及导线的长度的乘积成反比

（C）同一小段通电导线放在甲处所受磁场力较大时，甲处磁感应强度就较大

（D）以上说法都不正确

## B卷

### 一、填空题

1. 如图所示，在三维直角坐标系中，电子沿*y*轴正方向运动，由于电子的运动而在*x*轴上的P点产生的磁场方向为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

O

P

*y*

*x*

*z*

O

P

*y*

*x*

*z*

1. 如图所示，在三维直角坐标系中，由于一束带电粒子沿某坐标轴的运动使*x*轴上的P点产生的磁场方向向*y*轴负方向。若该粒子带正电，则粒子是沿\_\_\_\_\_\_\_\_轴向\_\_\_\_\_\_\_\_方向运动的；若该粒子带负电，则粒子是沿\_\_\_\_\_\_\_\_轴向\_\_\_\_\_\_\_\_方向运动的。
2. 首先发现电流磁效应的科学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。如图所示，一根条形磁铁与圆导线环在同一平面内，圆环中通以顺时针方向的电流，此时条形磁铁所受磁场力的情况是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

N

S

*I*

1. 如图所示，一根条形磁铁与圆导线环在同一平面内，条形磁铁的N极在环内，S极在环外，圆环中通以逆时针方向的电流，此时条形磁铁所受磁场力的情况是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

N

S

*I*

1. 如图所示，两个大小相同的圆导线环同平面交叉放置，所围部分分成三个区域，导线环中通以图示方向的电流，则磁场方向一定指向纸外的区域是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，磁场为零的点有可能出现的区域是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

*I*

Ⅰ

Ⅱ

Ⅲ

1. 如图所示，一条形磁铁放于水平地面上，在其 S 极正上方有一与它垂直放置的导线，当导线中通以如图所示方向的电流后，与原来相比，磁铁受到地面的支持力将\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“不变”或“减小”），受到地面的摩擦力方向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

N

S

*I*

### 二、选择题

1. 磁场上某点的磁场方向为（ ）。

（A）放在该点的通电导线所受磁场力的方向

（B）放在该点的小磁针静止时N极所指的方向

（C）通过该点的磁感线的切线方向

（D）以上说法都正确

1. 下列情况中比较正确地反映了奥斯特实验的是（ ）。

（A）电流由南向北时，其下方的小磁针N极偏向东

（B）电流由南向北时，其下方的小磁针N极偏向西

（C）电流由东向西时，其下方的小磁针N极偏向南

（D）电流由东向西时，其下方的小磁针N极偏向北

1. 如图所示，一束带电粒子沿水平方向飞过小磁针上方，其轨迹如图中虚线所示。当粒子飞过时，小磁针的N极转向纸外，S极转向纸内，则这束带电粒子可能是（ ）。

N

S

（A）水平向右飞行的正离子

（B）水平向右飞行的负离子

（C）水平向左飞行的正离子

（D）水平向左飞行的负离子

1. 如图所示，在同一平面内有四条彼此绝缘的通电直导线，四根导线中的电流大小*I*1 = *I*3 > *I*2 = *I*4，要使四根导线所围矩形中心处 O 点的磁场增强，电流被切断的应是（ ）。

*I*1

O

*I*2

*I*4

*I*3

（A）*I*1 （B）*I*2 （C）*I*3 （D）*I*4

1. 如图所示，甲、乙两根垂直于纸面放置的长直导线中通以大小相等的电流，两导线旁有一点P，P点到甲、乙两导线的距离相等，要使P点的磁场方向水平向右，则甲、乙中所通的电流方向应为（ ）。

甲

乙

P

*B*

（A）甲、乙中电流都向外

（B）甲、乙中电流都向里

（C）甲中电流向外，乙中电流向里

（D）甲中电流向里，乙中电流向外

1. 如图所示，在一方向竖直向上的匀强磁场中，沿水平方向放置一长直通电导线，导线中的电流方向垂直纸面向里，a、b、c、d是以通电导线为圆心的同一圆周上最高、最低、最左和最右的四点，则在这四点中有（ ）。

b

*B*

c

d

a

*I*

（A）a、c两点的磁场强弱一定相同

（B）a、c两点的磁场方向一定相同

（C）b、d两点的磁场强弱一定相同

（D）b、d两点的磁场方向一定相同

1. 如图所示，两平行长直导线中通以方向相反的电流，导线把空间分成甲、乙、丙三个区域，则没有磁场的点可能在（ ）。

甲

乙

丙

*I*1

*I*2

（A）只有出现在乙区域

（B）可能同时出现在甲和丙区域

（C）只能出现在甲、丙中的一个区域

（D）三个区域都不可能出现

# B．磁场对电流的作用 左手定则

## A卷

### 一．填空题

1. 在磁场中的磁感强度*B*、电流*I*、电场力*F*三个相关物理量中，根据已知的两个物理量的方向，在图中标出第三个物理量的方向，设三个物理量方向互相垂直。

*F*

*I*

*I*

*I*

*B*

*B*

× × × ×

× × × ×

× × × ×

1. 如图所示，一根直导线穿过螺线管并与螺线管轴线重合，当螺线管通以图示电流*I*1时，通电螺线管的左端是\_\_\_\_\_\_\_极；若直导线通以图示电流*I*2，则通电直导线受到的安培力为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

*I*1

*I*2

1. 两根比较靠近的平行直导线，如果通以同向电流，则它们之间将互相\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；如果通以反向电流，则它们之间将互相\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 如图所示，已知通电导线受磁场力作用而运动的方向，试画出导线中或线圈中的电流方向。

*I*

N

*v*

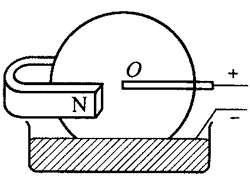
*v*

*I*1

*I*2

1. 一长直通电导线与一矩形通电线框置于同一平面内，电流方向如图所示，直导线固定，则矩形线框所受磁场力的方向是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

### 二．选择题

1. 如图所示，把一个可以绕水平轴转动的铝盘放在蹄形磁铁的磁极之间，盘的下边缘浸在水银槽中，将转轴和水银用导线直接接在电源的两极上，则（ ）。

（A）由于磁场力的作用，铝盘将作逆时针方向转动

（B）由于磁场力的作用，铝盘将作顺时针方向转动

（C）将电源两极对调，铝盘转动方向不变

（D）将蹄形磁铁的磁极对调，铝盘转动方向不变

1. 在条形磁铁中央正上方有一条长而直的通电导线，导线中电流方向如图所示，通电导线所受的磁场力的方向是（ ）。

N

S

*I*

（A）向上 （B）向下 （C）向左 （D）向右

1. 在赤道上有一竖直放置的导线，导线中有自下向上的电流，，则导线受到地磁场的作用力方向是（ ）。

（A）向东 （B）向南 （C）向西 （D）向北

1. 如图所示，一个位于*xy*平面内的矩形通电线圈只能绕*Ox*轴转动，线圈的四个边分别与*x*、*y*轴平行，线圈中电流方向如图，当空间加上如下所述的哪种磁场时，线圈会转过一定角度（ ）。

*x*

*y*

*z*

*I*

*O*

（A）沿*x*轴正向的磁场 （B）沿*x*轴负向的磁场

（C）沿*z*轴正向的磁场 （D）沿*y*轴正向的磁场

1. 如图所示，一矩形通电线框abcd可绕其中心轴OOʹ转动，它处在与OOʹ垂直的匀强磁场中，在磁场力作用下线框开始转动，最后静止在平衡位置，则平衡后（ ）。

O

Oʹ

*B*

a

b

c

d

*I*

（A）线框四边都不受磁场的作用力

（B）线框四边受到指向线框外的磁场力，但合力为零

（C）线框四边受到指向线框内的磁场力，但合力为零

（D）线框一对边受力指向线框外，另一对边受力指向线框内

1. 两条直导线互相垂直，如图所示，但相隔一个小距离，其中一条 AB 是固定的，另一条 CD 能自由活动，当直流电流按图中方向流过两条导线时，导线 CD 将（ ）。

（A）向顺时针方向转动，同时靠近导线 AB

A

B

C

D

*I*

*I*

（B）向逆时针方向转动，同时离开导线 AB

（C）向顺时针方向转动，同时离开导线 AB

（D）向逆时针方向转动，同时靠近导线 AB

1. 在倾角为 *θ* 的光滑斜面上，放有一根质量为 *m*、长为 *L*、电流为 *I* 的金属棒，电流方向如图所示，斜面处于垂直于金属棒的匀强磁场中，金属棒处于静止状态，则磁场的方向不可能是（ ）。

*θ*

*I*

（A）垂直斜面向上 （B）竖直向上

（C）沿斜面向上 （D）水平向左

1. 如图所示，一条形磁铁水平放置，N极向左，在其上方有一根可以自由移动的通电直导线，平行于磁铁，电流自左向右，则（ ）。

N

S

*I*

（A）导线左端向里，右端向外，同时靠近磁铁

（B）导线左端向里，右端向外，同时远离磁铁

（C）导线左端向外，右端向里，同时靠近磁铁

（D）导线左端向外，右端向里，同时远离磁铁

## B卷

### 一．填空题

1. 如图所示，把一个轻质的圆形导线圈用绝缘丝线悬挂在一根直导线附近，并使两者在同一平面内，其中直导线固定不动，当两者通以图示方向的电流时，线圈所受到的磁场力的方向向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

*I*2

*I*1

1. 如图所示，在水平条形磁铁S极的附近用绝缘丝线悬挂一个圆线圈，线圈平面与磁铁的轴线位于同一平面内，当线圈中电流方向如图所示时，线圈受到条形磁铁的磁场力作用将\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

S

*I*

1. 如图所示，在固定的条形磁铁上套有通电线圈A和B，线圈平面与磁铁垂直，线圈的轴线与磁铁轴线重合，A套在S极一端，B套在正中间，则线圈A所受磁场力是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，线圈B所受磁场力是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

N

S

*I*

B

A

1. 如图所示，相互绝缘的直导线和环形导线，通以图示方向的电流 *I*1 和 *I*2，若直导线与环形导线的直径重合，且直导线固定不动，则环形导线所受磁场力方向向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

*I*1

*I*2

1. 直流电动机的换向器的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，电动机的输入功率可用公式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_计算，输出功率可以用公式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_计算，电动机的效率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

### 二．选择题

1. 如图所示，表示磁感应强度*B*、电流*I*和受力*F*三个方向间的关系的图正确的是（ ）

*F*

*F*

*F*

*F*

*O*

*O*

*O*

*O*

*I*

*I*

*I*

*I*

*B*

*B*

*B*

*B*

（A） （B） （C） （D）

1. 如图所示，一根通电直导线MN，用软线悬挂在磁感应强度为*B*的匀强磁场中，电流方向由M向N，此时悬线所受张力不为零，欲使悬线张力为零，可以（ ）。

× × × ×

× × × ×

*B*

M

N

（A）改变电流方向，并适当增大电流

（B）不改变电流方向而适当增大电流

（C）使磁场反向，并适当增大磁感应强度

（D）不改变磁场方向而适当增大磁感应强度

1. 如图所示，匀强磁场方向水平，质量为 *m* 的金属导体棒置于倾角为 *θ* 的导轨上，棒与导轨间不光滑，当导体棒中通以图示方向的电流时恰能在导轨上静止。图示的四种情况中，棒与导轨间的摩擦力可能为零的是（ ）。

*θ*

*θ*

*θ*

*θ*

（A） （B） （C） （D）

*B*

*B*

*B*

*B*

*I*

*I*

*I*

*I*

1. 如图所示，三条长直通电导线 P、Q、R 互相平行，通过正三角形的三个顶点，三条导线都通以大小相等、方向垂直纸面向里的电流 *I*，则导线 R 受到导线 P 和导线 Q 对其共同作用的磁场力的方向是（ ）。

R

P

Q

*y*

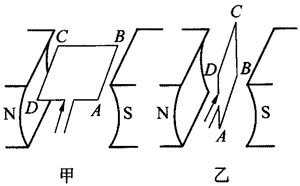
*x*

（A）垂直于电流 R 指向 *y* 轴正向

（B）垂直于电流 R 指向 *y* 轴负向

（C）垂直于电流 R 指向 *x* 轴正向

（D）垂直于电流 R 指向 *x* 轴负向

1. 如图所示为直流电动机线圈的两个位置，则可知（ ）。

（A）在甲位置时AB受力向上，CD受力向下

（B）在甲位置时AB受力向下，CD受力向上

（C）在乙位置时AB受力向左，CD受力向右

（D）在乙位置时AB受力向右，CD受力向左

1. 如图所示是一种磁电式仪表的原理图，可以用它来测量电流的大小，P 是带指针的、可以转动的、绕在铁芯上的线圈，置于磁场中，A、B 为两个接线柱，则（ ）。

S

N

A

B

P

（A）电流由A接线柱流进电表时指针向左偏转

（B）电流由A接线柱流进电表时指针向右偏转

（C）电流由B接线柱流进电表时指针向左偏转

（D）电流由B接线柱流进电表时指针向右偏转

1. 如图所示，平行轨道MN、PQ上有一辆小车G，车上有一个通电线框，图中虚线框A、B、C、D等是磁场区域，内有垂直于纸面向里或向外的磁场，要使小车向右行驶，则（ ）。

A

B

C

D

Q

N

M

P

G

*I*

（A）此时 A 区域磁场向外，B 区域磁场向里

（B）此时 A 区域磁场向里，B 区域磁场向外

（C）A、B、C、D 等区域的磁场方向始终不变

（D）A、B、C、D 等区域的磁场方向交替变化

# C．磁感应强度 磁通量

## A卷

### 一．填空题

1. 一根长为10 cm的通电直导线，放在磁感应强度为0.4 T的匀强磁场中，导线与磁场方向垂直，则当导线中通入的电流*I* = \_\_\_\_\_\_\_A时，该导线受到的磁场力的大小为10-3 N；若将导线中的电流减至0.01 A，则该处的磁感应强度为*B* = \_\_\_\_\_\_\_T。
2. 如图所示，一个*N*匝矩形导线框面积为*S*，线框平面与磁感应强度为*B*的匀强磁场方向垂直，则此时穿过线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_；若使线框从初始位置绕OO′轴从上往下看逆时针方向转过90°时，穿过线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_；若使线框从初始位置绕OO′轴从上往下看逆时针方向转过120°时，穿过线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_；若使线框从初始位置绕OO′轴从上往下看逆时针方向转过180°时，穿过线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_。

O

Oʹ

*B*

× × × ×

× × × ×

1. 将面积为*S* = 0.5 m2的环形导线框放入某一匀强磁场中，环面与磁场方向间夹角为53°。已知穿过该环的磁通量为*Φ* = 4.0×10-3 Wb，则该磁场的磁感应强度为\_\_\_\_\_\_\_T。
2. 如图所示，无限长通电直导线MN与一圆形线圈置于同一竖直平面内，ab和cd分别是圆形线圈的水平直径和竖直直径，O为圆心。当线圈沿ab方向向右平移时，穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_；当线圈沿cd方向向下平移时，穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_；当线圈沿垂直纸面方向向外平移时，穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_；当线圈以ab为轴，c点向里、d点向外转过90°的过程中，穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_；当线圈以cd为轴，a点向里、b点向外转过90°的过程中，穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_（均选填“增大”、“不变”或“减少”）。

c

b

O

d

a

M

N

*I*

1. 如图所示，圆线圈平放在水平面上，在其一条直径的正上方有一条通电直导线，则穿过线圈的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_；当直导线竖直向上平移过程中，穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”）。

*I*

1. 如图所示，设有理想界面的磁感应强度为*B*的匀强磁场垂直穿过半径分别为*r*和*R*（*R*＞*r*）的同心圆形线圈a和b，磁场的确切方向和分布区域如图（a）、（b）、（c）所示，则（a）图中穿过线圈b的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_；（b）图中穿过线圈b的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_；（c）图中穿过线圈b的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_。

× × ×

× ×

× ×

× × ×

b

a

*B*

b

a

*B*

b

a

*B*

*B*

（a）

（b）

（c）

× ×

× ×

× × ×

× ×

× ×

× × ×

• •

• •

### 二．选择题

关于磁通量，下列说法中正确的是（ ）。

（A）同一线圈放在a处时磁通量比放在b处时大，则可知a处磁感强度比b处大

（B）放在磁场中的线圈平面方向不变而增大面积时磁通量必增大

（C）线圈在某处时磁通量为零，该处磁感强度必为零

（D）放在磁场中的线圈面积减小时穿过线圈的磁通量也可能增大

1. 如图所示，六根导线互相绝缘且十分接近，各导线中通过的电流均为*I*，方向如图，区域Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ均为面积相等的正方形，则指向纸内的磁通量最大的区域是（ ）。

Ⅰ

Ⅱ

Ⅲ

Ⅳ

（A）Ⅰ区域 （B）Ⅱ区域

（C）Ⅲ区域 （D）Ⅳ区域

1. 如图所示，通电螺线管的一条磁感线上有三点，管内有a点，管外有b、c两点，则关于这三点的磁感应强度的大小，下列说法中正确的是（ ）。

b

a

c

（A）因为b点离磁极最近，磁性最强，所以*B*b＞*B*c＞*B*a

（B）因为b点离磁极最近，磁性最强，所以*B*b＞*B*a＞*B*c

（C）因为三点在同一条磁感线上，所以*B*b = *B*a = *B*c

（D）a点在螺线管内部，磁感线最密，所以*B*a＞*B*b＞*B*c

1. 如图所示，无限长通电直导线L1、L2平行放置，所通电流大小相等，直线aaʹ与L1、L2垂直相交于O和Oʹ，且aO = Ob = bc = cbʹ = bʹOʹ = Oʹaʹ，对于这两根直线电流形成的磁场。下列说法中正确的是（ ）。

L1

L2

*I*1

*I*2

a

b

c

bʹ

aʹ

O

Oʹ

（A）过c点且平行于L1、L2的直线上，磁感应强度处处为零

（B）bbʹ两点的磁感应强度大小相等，方向相同

（C）aaʹ两点的磁感应强度大小相等，方向相反

（D）*B*a＞*B*b＞*B*c

### 三．计算题

1. 如图所示为利用地磁场来估测距磁体的磁极较远的地方的磁感应强度的实验装置，条形磁铁沿东西向放置，N极向东，实验中得到的小磁针N极的指向如图，与正东方向的夹角为60°，通常地磁场在水平面上的分量为5×10-5 T，则该条形磁铁在图示位置的磁感应强度为多大？

北

60°

N

N

## B卷

### 一．填空题

1. 如图（a）所示为用磁传感器测通电线圈内的磁感应强度的实验装置，如图（b）所示为实验得到的*B*－*x*图线，其中*x*为磁传感器端部与线圈中心的距离，则由此图线可得出的结论是\_\_\_\_\_\_\_。

磁传感器

线圈

接数据采集器

*B*

*x*

*O*

（a）

（b）

1. 设匀强磁场的磁感强度为*B*，一平面面积为*S*，与磁场方向垂直放置，穿过这个平面的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_，当平面转到与磁感线\_\_\_\_\_\_\_的位置时，穿过平面的磁通量为零。
2. 一个边长为0.2 m的正方形线圈放在匀强磁场中，磁场方向与线圈平面垂直，穿过线圈的磁通量为0.02 Wb，则该磁场的磁感强度*B* = \_\_\_\_\_\_\_T。若保持线圈平面方向不变，将线圈形状拉成圆形，则磁感强度将\_\_\_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”），穿过线圈的磁通量将\_\_\_\_\_\_\_。
3. 一大圆导线环，通以电流，在环平面内放两个相同小线圈，甲放在大环内，乙放在大环外，则穿过线圈的磁通量较大的是\_\_\_\_\_\_\_。
4. 在条形磁铁上套有两个大小相等的圆线圈，线圈平面均与条形磁铁垂直，线圈轴线与磁铁轴线重合，甲线圈套在条形磁铁中部，乙线圈套在条形磁铁的一端，则穿过线圈的磁通量较大的是\_\_\_\_\_\_\_。
5. 如图所示，匀强磁场的磁感强度为0.2 T，导线框的面积为0.30 m2，在图示位置时，穿过导线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_Wb。当线框转过30°时，穿过导线框的磁通量为\_\_\_\_\_\_\_Wb，在这一过程中，磁通量 （选填“增加”、“减少”）了\_\_\_\_\_\_\_Wb。

O

Oʹ

*B*

1. 如图所示，大线圈通以电流，小线圈放在大线圈上，且恰好一半面积在大线圈内，则穿过小线圈的磁通量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“垂直纸面向外”、“垂直纸面向里”或“为零”）。

*I*

1. 如图所示，a、b两线圈套在条形磁铁上，它们同平面且轴线与条形磁铁重合，则穿过它们的磁通量相比，较大的是线圈\_\_\_\_\_\_\_。

a

b

N

S

1. 如图所示，在同一平面内有三根长直导线a、b、c，构成一个正三角形，通以大小相等、方向如图所示的电流，测得正三角形中点O处的磁感应强度为*B*1。关于导线a与O点对称的M点的磁感应强度为*B*2，则撤去导线a后，M点的磁感应强度大小为\_\_\_\_\_\_\_，方向\_\_\_\_\_\_\_。

a

c

M

O

*I*

*I*

*I*

b

### 二．选择题

1. 下列说法中正确的是（ ）。

（A）磁通量大一定是磁感强度大

（B）磁通量为零一定没有磁场

（C）磁通量变大一定是磁感强度变大

（D）以上说法都不正确

1. 关于磁通量，下列说法中正确的是（ ）。

（A）磁场中，某一面积*S*与该处磁感强度的乘积就叫做穿过该面积的磁通量

（B）磁场中穿过某一面的磁感线条数就叫做穿过这个面的磁通量

（C）磁场中垂直穿过某一面的磁感线条数就叫做穿过这个面的磁通量

（D）磁通量的大小反映了磁场中该处的磁感强度大小

1. 如图所示，两条绝缘导线十分接近地垂直交叉放置，流过每条导线的电流*I*大小相等，方向如图，则有某些点的磁感强度为零的区域是（ ）。

Ⅰ

Ⅱ

Ⅲ

Ⅳ

（A）仅象限Ⅰ、Ⅲ （B）仅象限Ⅱ、Ⅳ

（C）仅象限Ⅰ、Ⅱ （D）仅象限Ⅲ、Ⅳ

1. 有一个矩形平面线圈面积为*S*，置于匀强磁场中，线圈平面与磁感线方向的夹角为*θ*，穿过该线圈的磁通量为*Φ*，则匀强磁场的磁感强度*B*的大小为（ ）

（A） （B） （C） （D）

### 三．计算题

1. 如图所示，有两条长直通电导线，沿*x*轴和*y*轴放置，电流方向分别沿*x*轴和*y*轴的正方向。电流大小*I*1 = *I*，*I*2 = 2*I*。已知长直通电导线周围某点的磁感应强度可以用公式*B* = *k*表示，式中*k*为比例常数，*I*为电流大小，*r*为该点与导线的距离。

*x*

*y*

*z*

*I*1

*I*2

*O*

（1）在*xOz*平面内，以*O*为圆心、以*r*为半径的圆周上哪里磁感应强度最小？求其最小值。

（2）在*xOy*平面内，以*O*为圆心、以*r*为半径的圆周上哪里磁感应强度最小？求其最小值。

# D．直流电动机

### 一．填空题

1. 如图所示，在磁感应强度为 0.1 T 的匀强磁场中，放置一根长 0.2 m 的导线 ab。若通以 2.5 A 的电流时，导线所受磁场力大小为\_\_\_\_\_\_\_N。如果将导线以 a 端为轴转过60°，到图中虚线位置，则它受到的磁场力大小为\_\_\_\_\_\_\_N。

× × × ×

× × × ×

× × × ×

× × × ×

*B*

a

b

60°

1. 如图所示，一根均匀直导体棒质量为*m*，其两端由两根相同的导电轻质弹簧悬挂在水平位置上，悬点间距离为 *L*，整个装置放在磁感应强度为 *B*、垂直纸面向里的匀强磁场中。为使弹簧不发生形变，则导体棒中所通过的电流方向应为\_\_\_\_\_\_\_，电流大小应为\_\_\_\_\_A。

× × × ×

× × × ×

*L*

*B*

M

N

1. 如图所示，水平放置的两根平行金属导轨的间距为 1 m，导体棒质量为 1 kg、长也为 1 m，垂直于导轨搁在导轨上，电源供给 50 A 的恒定电流，导体棒与导轨间的动摩擦因数为 0.6。有一个竖直方向的匀强磁场，为使导体棒向右做匀速运动，则匀强磁场的方向应为\_\_\_\_\_\_\_，磁感应强度的大小应为\_\_\_\_\_\_\_T。

*L*

*R*

### 二．选择题

1. 如图所示，两个相同的圆环导线圈相互垂直放在一起，竖直的环固定，水平的环可绕轴OO′转动，两环中通以如图方向的电流，水平环的外边电流向右，则水平环将（ ）。

*I*

O

Oʹ

（A）前边向下，后边向上转动

（B）前边向上，后边向下转动

（C）静止不动

（D）无法确定

1. 如图所示，把一根柔软的螺旋形弹簧上端挂起来，使它的下端和盛在杯里的水银面刚好接触，形成串联电路，接到直流电源上通以电流，可以看到弹簧将（ ）。

（A）伸长 （B）缩短

（C）上下振动 （D）左右摆动

1. 如图所示，磁场区域的宽为 0.4 m，两平行导电导轨的间距为 0.6 m，导体棒 MN 的长为 0.8 m，磁感应强度为 *B* = 0.5 T，电源输出的电流大小为 *I* = 2 A，则导体棒 MN 所受的磁场力大小为（ ）。

× × ×

× × ×

*B*

*I*

N

M

0.1m

0.1

0.1

0.1m

0.4 m

（A）0. 8N （B）0.6 N （C）0.4 N （D）0.2 N

1. 如图所示，在倾角为*α*的光滑斜面上垂直纸面放置一根长为*L*，质量为*m*的直导体棒，一匀强磁场垂直于斜面向下。当导体棒内通有垂直纸面向里的电流*I*时，导体棒恰好静止在斜面上，则磁感应强度*B*的大小为（ ）。

*α*

*I*

*B*

（A） （B）

（C） （D）

### 三．计算题

1. 如图所示，水平放置的平行金属导轨上放一根质量为*m*的金属棒，导轨间距为*L*，金属棒与导轨垂直，导轨右端接一电动势为*E*、内阻不计的电源与一个阻值为*R*的电阻，导轨与金属棒电阻均不计，为使棒对导轨的压力为零，应加一磁场，问该磁场的磁感应强度至少多大？方向如何？

*L*

*R*

1. 如图所示，在倾角为*α*的光滑斜导轨上，放一通电导线ab，电流方向为a到b，ab长与导轨宽均为*L*，ab的质量为*m*，放置时和水平面平行，为使导线静止在斜面上，问：

*B*

a

b

*α*

（1）若将磁感应强度大小为*B*的匀强磁场竖直向上加在导线处，导线中的电流应为多大？

（2）若将此磁场沿水平向左方向加在导线上，电流又应为多大？

## B卷

### 一．填空题

1. 如图所示，有一个闭合的三角形导线框ABC，放在磁感应强度为 *B* = T的匀强磁场中，磁场垂直于线框平面，已知 AB = BC = 1 m，∠ABC = 120°。若在线框中通以*I* = 1 A的电流，则AB与BC所受安培力的合力大小为\_\_\_\_\_\_\_N，整个线框所受磁场力的合力大小为\_\_\_\_\_\_\_N。

× × × ×

× × × ×

× × × ×

*I*

A

B

C

1. 将长为*L*的直导线，由导线中点弯折成直角，放在磁感应强度为*B*的匀强磁场中，使导线所在平面与磁感线垂直，当它通以电流*I*时，磁场对导线的作用力大小是\_\_\_\_\_\_\_。
2. 如图所示，倾角为37°的光滑斜面上水平放置一条0.2 m长的导线PQ，两端以很软的导线通入5 A的电流，方向如图。当有一个竖直向上、*B* = 0.6 T的匀强磁场时，PQ恰能静止，则导线PQ所受的重力大小为\_\_\_\_\_\_\_N（已知sin37° = 0.6，cos37° = 0.8）。

Q

*B*

P

37°

*I*

1. 在磁感应强度为*B*的匀强磁场中，有一个单匝的半径为*R*的通电圆环，通电圆环平面与磁感线垂直，当通电圆环中电流大小为*I*时，环上各横截面间相互作用的张力大小为\_\_\_\_\_\_\_。

### 二．选择题

1. 在磁感应强度为0.8 T的匀强磁场中，放一根与磁场方向垂直的长为0.5 m的通电直导线，导线在垂直于磁场方向的平面内沿磁场力方向移动了*s* = 20 cm，导线中的电流大小*I* = 10 A，则磁场力对导线做功为（ ）。

（A）0.2 J （B）0.4 J （C）0.6 J （D）0.8 J

1. 一根长为0.2 m、电流为2 A的通电导线，放在磁感应强度为0.5 T的匀强磁场中，受到的磁场力的大小可能是（ ）。

（A）0.4 N （B）0.2 N （C）0.1 N （D）0

1. 一段长直导线长为*L* = 1 m，其中通有*I* = 1 A的如图方向的稳恒电流，由于它处在匀强磁场中，因而受到垂直于纸面向外的大小为*F* = 1 N的磁场力作用，据此该磁场的磁感应强度的（ ）。

*I*

（A）大小和方向都可确定

（B）大小可确定，方向不能确定

（C）大小不能确定，方向可确定

（D）大小和方向都不能确定

1. 如图所示，两根平行的长直导线a和b中通有大小相等、方向相反的电流，此时导线a受到的磁场力大小为*F*1，当再加入一个与导线所在平面垂直的匀强磁场后，导线a受到的磁场力大小变为*F*2，则此时导线b受到的磁场力大小变为（ ）。

*I*

*I*

a

b

（A）*F*2 （B）*F*1－*F*2

（C）*F*1＋*F*2 （D）2*F*1－*F*2

### 三．计算题

1. 如图所示，水平放置的平行金属导轨上放一根质量为*m*的金属棒，导轨间距为 *L*，金属棒与导轨垂直，导轨右端接一电动势为*E*、内阻不计的电源与一个阻值为*R*的电阻，导轨与金属棒电阻均不计，空间有磁感应强度为*B*、方向向左下方，与水平面成*θ*角的匀强磁场，导轨光滑，则刚释放金属棒时，棒的加速度大小和方向如何？

*L*

*R*

*θ*

1. 如图所示是一种精密测量磁感应强度的装置，虚线区域内有垂直纸面方向的匀强磁场，在天平右端挂一矩形导线框，线框共 9 匝，ab = cd = 0.7 m，bc = da = 0.1 m，线框内通以0.1 A的逆时针方向的电流，天平左盘加砝码使天平平衡，然后不改变电流大小而改变电流方向，再在天平左盘中加 8×10-3 kg砝码，天平才能平衡，求该磁场的磁感应强度。

a

b

c

d

*I*