## 第2节　磁感应强度



1．磁感应强度是用来描述磁场强弱和方向的物理量，物理学中把小磁针静止时N极所指的方向规定为该点的磁感应强度的方向．

2．在物理学中，把很短的一段通电导线中的电流*I*与导线长度*L*的乘积*IL*叫电流元．

在探究影响通电导线受力因素的实验中无论怎样改变*I*、*L*的数值，这一比值是不变的，说明是反映磁场性质的量，与放入什么样的通电导体无关．

3．在磁场中垂直于磁场方向的通电导线，所受的安培力跟电流*I*和导线长度*L*的乘积*IL*的比值叫磁感应强度．通常用字母*B*表示．在国际单位制中的单位是特斯拉，简称特，符号是T.

*B*是矢量，其方向就是磁场的方向，即小磁针静止时N极所指的方向．

公式：*B*＝.

公式在应用中应注意两点：①导线所受磁场力的方向既跟磁场方向垂直，又跟电流方向垂直；②通电导线长度*L*很短时，*B*就是导线所在处的磁感应强度．同时，因它所在处各点的磁感应强度变化很小，可近似认为磁场是匀强磁场．

4．在磁感应强度的定义式*B*＝中，有关各物理量间的关系，下列说法中正确的是(　　)

A．*B*由*F*、*I*和*L*决定

B．*F*由*B*、*I*和*L*决定

C．*I*由*B*、*F*和*L*决定

D．*L*由*B*、*F*和*I*决定

**答案**　B



**【概念规律练】**

**知识点一　磁感应强度的方向**

1．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

**答案**　BD

**解析**　磁场中某点磁感应强度的方向表示该点磁场的方向，磁场方向也就是小磁针N极受力的方向．但电流受力的方向不代表磁感应强度和磁场的方向．

**点评**　(1)磁感应强度的方向和小磁针N极受力方向相同，但绝非电流的受力方向．

(2)磁场中某点磁感应强度的大小和方向是确定的，和小磁针、电流的存在与否无关．

2．下列关于磁感应强度方向的说法中正确的是(　　)

A．磁场中某点的磁感应强度的方向规定为小磁针静止时北极所指的方向

B．磁场中某点的磁感应强度的方向与小磁针S极在此处的受力方向一致

C．磁场中某点的磁感应强度的方向由试探电流元在此处的受力方向决定

D．磁感应强度的方向由磁场本身决定，与是否在磁场中放入通电导线无关

**答案**　AD

**解析**　小磁针在磁场中静止下来时，N极的方向规定为该点的磁感应强度的方向，A正确，B错误；磁场中某点的磁感应强度由磁场本身决定，与此处是否有小磁针或通电导线无关，C错误，D正确．

**知识点二　磁感应强度的定义式B＝**

3．有关磁感应强度的下列说法中，正确的是(　　)

A．磁感应强度是用来表示磁场强弱的物理量

B．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零

C．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

D．由定义式*B*＝可知，电流强度*I*越大，导线*L*越长，某点的磁感应强度就越小

**答案**　A

**解析**　磁感应强度的引入目的就是用来描述磁场强弱，因此选项A是正确的；磁感应强度是与电流*I*和导线长度*L*无关的物理量，且*B*＝中的*B*、*F*、*L*相互垂直，所以选项B、C、D皆是错误的．

4．根据磁感应强度的定义式*B*＝，下列说法中正确的是(　　)

A．在磁场中某确定位置，*B*与*F*成正比，与*I*、*L*的乘积成反比

B．一小段通电直导线在空间某处受磁场力*F*＝0，那么该处的*B*一定为零

C．磁场中某处*B*的方向跟电流在该处受磁场力*F*的方向相同

D．一小段通电直导线放在*B*为零的位置，那么它受到的磁场力*F*也一定为零

**答案**　D

**点评**　在定义式*B*＝中，通电导线必须垂直于磁场方向放置．因为磁场中某点通电导线受力的大小，除和磁场强弱有关外，还和导线的方向有关．导线放入磁场中的方向不同，所受磁场力的大小也不相同．通电导线受力为零的地方，磁感应强度*B*的大小不一定为零．

**知识点三　磁感应强度与电场强度的比较**

5．关于磁感应强度的方向和电场强度的方向，下列说法正确的是(　　)

A．电场强度的方向与电荷所受电场力的方向相同

B．电场强度的方向与正电荷所受电场力的方向相同

C．磁感应强度的方向与小磁针N极所受磁场力的方向相同

D．磁感应强度的方向与小磁针在该处的指向相同

**答案**　BC

**解析**　物理学上规定正电荷在电场中的受力方向为该点电场方向，小磁针N极受力的方向为该点的磁场方向，小磁针静止时N极的指向为该点磁感应强度的方向．

6．下列说法中正确的是(　　)

A．电荷在电场中某处不受电场力的作用，则该处的电场强度为零

B．一小段通电导线在某处不受磁场力的作用，则该处磁感应强度一定为零

C．把一个试探电荷放在电场中的某点，它受到的电场力与所带电荷量的比值表示该点电场的强弱

D．把一小段通电导线放在磁场中某处，它所受的磁场力与该小段通电导线的长度和电流的乘积的比值表示该处磁场的强弱

**答案**　AC

**解析**　通电导体受磁场力与电荷受电场力不同，安培力的大小与导体放置的方向有关，导体与磁场方向垂直时磁场力最大，导体与磁场方向平行时磁场力为零．

**【方法技巧练】**

**一、磁感应强度大小的计算方法**

7．一根长为0.1 m的电流为1 A的通电导线，在磁场中某处受到的安培力大小为0.4 N，则该处的磁感应强度为(　　)

A．等于4 T B．大于或等于4 T

C．小于或等于4 T D．可能为0

**答案**　B

8．在磁场中放入一通电导线，导线与磁场垂直，导线长为1 cm，电流为0.5 A，所受的磁场力为5×10－4 N．求：

(1)该位置的磁感应强度多大？

(2)若将该电流撤去，该位置的磁感应强度又是多大？

(3)若将通电导线跟磁场平行放置，该导体所受到的磁场力多大？

**答案**　(1)0.1 T　(2)0.1 T　(3)0

**解析**　(1)根据公式*B*＝得：

*B*＝ T＝0.1 T.

(2)该处的磁感应强度不变，*B*＝0.1 T.

(3)电流元平行磁场放置时，所受磁场力为零，*F*＝0.

**方法点拨**　①在磁场中放入通电导线、当导线与磁场垂直时，*B*＝；导线与磁场不垂直时，导线所受磁场力变小，因而不能简单地套用公式*B*＝.

②磁感应强度决定于磁场本身，与是否放置通电导线及放置通电导线的方式均无关．

**二、导体所受磁场力的计算**

9．在磁感应强度为10－2 T的匀强磁场中，有一根长0.2 m的通电导线，导线中的电流强度为10 A，将这条导线与磁场方向垂直放置，那么它将受到多大的磁场力作用？

**答案**　2×10－2 N

**解析**　在通电导线与磁场垂直条件下，由*B*＝得*F*＝*BIL*＝10－2×10×0.2 N＝2×10－2 N.



1．关于磁感应强度的方向，下列方法不正确的是(　　)

A．小磁针静止时S极所指的方向

B．小磁针静止时N极所指的方向

C．小磁针N极的受力方向

D．同磁场方向一致

**答案**　A

**解析**　磁感应强度的方向规定为小磁针N极的受力方向或小磁针静止时N极所指的方向，同磁场方向一致．故只有A选项不正确．

2．有人根据公式*B*＝提出以下看法，其中正确的是(　　)

A．磁感应强度的数值跟通电导线受到的磁场力*F*的大小成正比

B．磁感应强度的数值跟通电导线的电流*I*成反比

C．磁感应强度的数值跟通电导线的长度*L*成反比

D．磁感应强度是表示磁场强弱的物理量，它是客观存在的，它与外加导线的长度、电流的强弱和受力情况均无关

**答案**　D

3．磁感应强度的单位是特斯拉(T)，与它等价的是(　　)

A. B.

C. D.

**答案**　A

**解析**　当导线与磁场方向垂直时，由公式*B*＝，磁感应强度*B*的单位由*F*、*I*、*L*的单位决定．在国际单位制中，磁感应强度的单位是特斯拉，简称T,1 T＝1.

4．关于磁感应强度的大小，下列说法正确的是(　　)

A．磁极在磁场中受磁场力大的地方，该处的磁感应强度一定大

B．磁极在磁场中受磁场力大的地方，该处的磁感应强度不一定大，与放置方向有关

C．通电导线在磁场中受磁场力大的地方，该处磁感应强度一定大

D．通电导线在磁场中受磁场力大的地方，该处磁感应强度不一定大，与放置方向有关

**答案**　AD

**解析**　磁极在磁场中的受力跟放置方向无关，电流在磁场中的受力与放置方向有关．

5．在电流产生的磁场中，某点的磁感应强度的大小决定于(　　)

A．该点在磁场中的位置

B．该点处的电流大小和方向

C．产生磁场的电流

D．产生磁场的电流和该点在磁场中的位置

**答案**　D

**解析**　某点的磁感应强度的大小除了和磁场本身有关外，还和该点在磁场中所在的位置有关．

6．关于磁感强度，正确的说法是(　　)

A．根据定义式*B*＝，磁场中某点的磁感强度*B*与*F*成正比，与*IL*成反比

B．磁感强度*B*是矢量，方向与*F*的方向相同

C．*B*是矢量，方向与通过该点的磁感线的切线方向相同

D．在确定的磁场中，同一点的*B*是确定的，不同点的*B*可能不同，磁感线密的地方*B*大些，磁感线疏的地方*B*小些

**答案**　CD

7．在匀强磁场中某处*P*放一个长度为*L*＝20 cm，通电电流*I*＝0.5 A的直导线，测得它受到的最大磁场力*F*＝1.0 N，其方向竖直向上，现将该通电导线从磁场撤走，则*P*处磁感应强度为(　　)

A．零

B．10 T，方向竖直向上

C．0.1 T，方向竖直向上

D．10 T，方向肯定不是竖直向上

**答案**　D

**解析**　由公式*B*＝可知，把数值代入可以得到*B*＝10 T，公式中*F*是与*B*垂直的，所以*P*处磁感应强度方向肯定不是竖直向上．

8．一根通电导线在某个空间没有受到磁场力，那么(　　)

A．这个空间一定没有磁场

B．可能有磁场，且磁场方向与导线垂直

C．可能有磁场，且磁场方向可能与导线中电流方向相同

D．可能有磁场，且磁场方向可能与导线中电流方向相反

**答案**　CD

**解析**　当磁场方向和电流方向平行时，则导线不受磁场力．故C、D正确．

9．一根长20 cm的通电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，若它受到的安培力为4×10－3 N，则导线中的电流是多大？若将导线中的电流减小为0，则该处的磁感应强度为多少？

**答案**　0.05 A　0.4 T

**解析**　由*B*＝得

*I*＝＝A＝0.05 A.

磁感应强度*B*与*I*、*L*、*F*无关，只由磁场本身决定，故当*I*＝0时，*B*不变，仍为0.4 T.

10．匀强磁场(各点的磁感应强度大小、方向均不变的磁场)中长2 cm的通电导线垂直磁场方向，当通过导线的电流为2 A时，它受到的磁场力大小为4×10－3 N，问：

(1)该处的磁感应强度*B*是多大？

(2)若电流不变，导线长度减小到1 cm，则它受到的磁场力*F*和该处的磁感应强度*B*各是多少？

(3)若导线长不变，电流增大为5 A，则它受磁场力*F*和该处的磁感应强度*B*各是多少？

**答案**　(1)0.1 T　(2)2×10－3 N　0.1 T

(3)10－2 N 0.1 T

**解析**　(1)根据磁感应强度的定义

*B*＝＝ T＝0.1 T.

(2)匀强磁场中该点的磁感应强度由磁场本身来决定，不因导线长度的改变而改变，因此，*B*＝0.1 T.

根据磁感应强度的定义*B*＝可得，导线长度减小到1 cm，则它受磁场力

*F*＝*BIL*′＝0.1×2 N×10－2 N＝2×10－3 N.

(3)匀强磁场中该点的磁感应强度也不因电流的改变而改变，因此，*B*＝0.1 T.

根据磁感应强度的定义*B*＝可得，电流增大为5 A，则它受磁场力*F*＝*BI*′*L*＝0.1×5×2×10－2 N＝10－2 N.