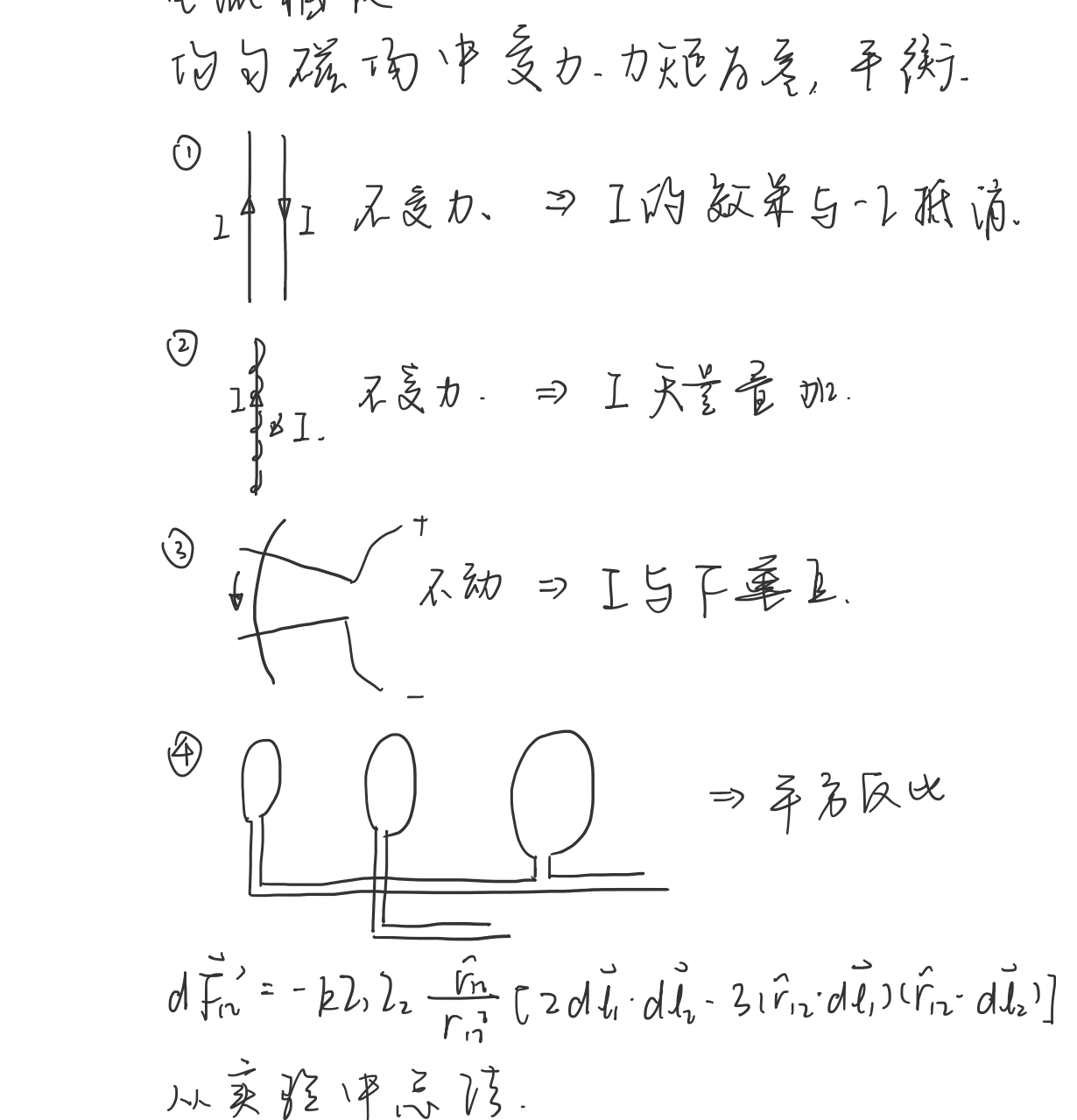


一. 磁现象

地磁场
层之 磁场强度H
奥斯特
安培与电流
磁单极子

二. 安培定律
1. 恒定磁场的麦克斯韦方程
电流元
2. 安培的毕萨实验
无定向

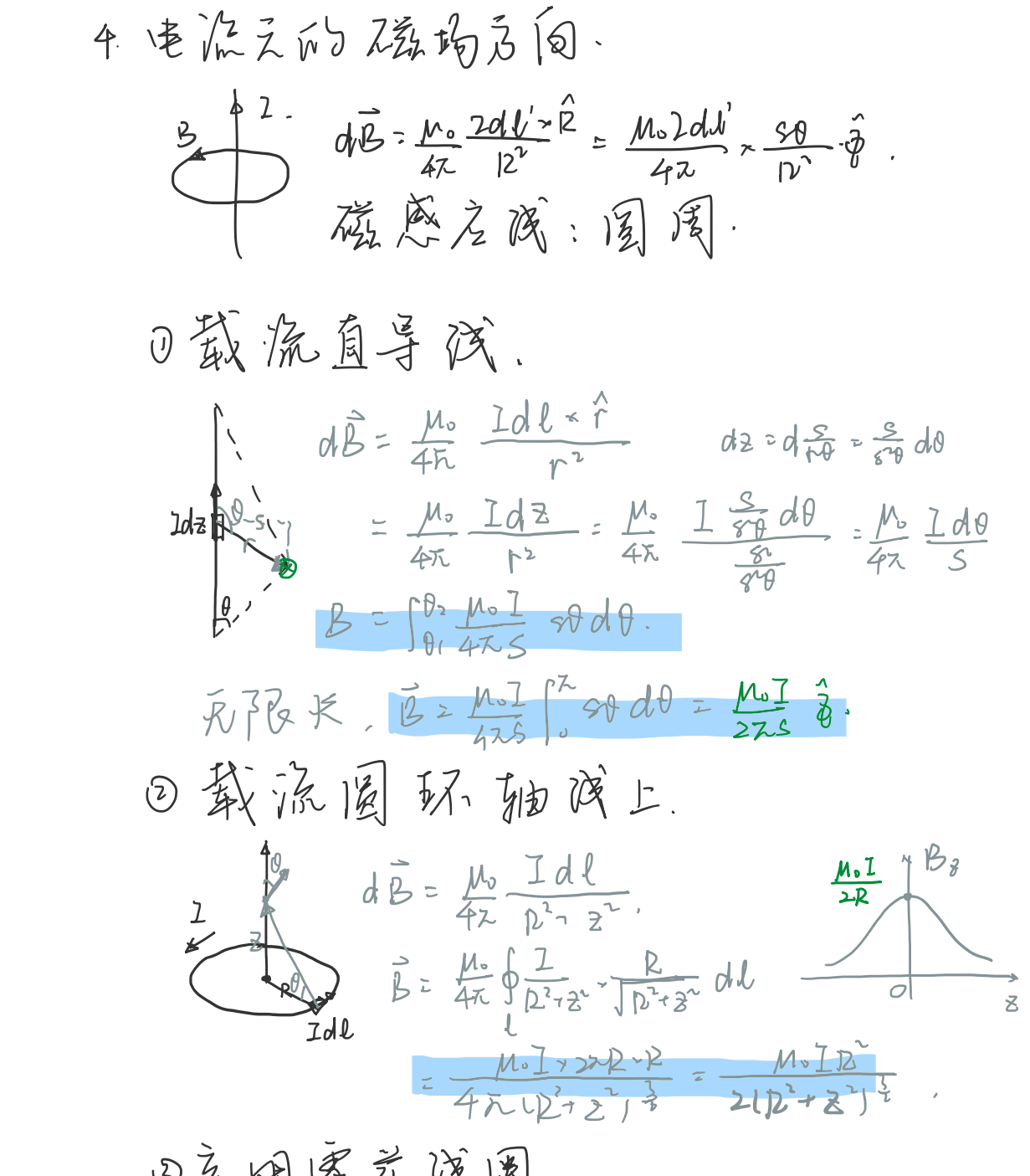


$d\vec{F} = k \frac{I_1 I_2}{r^2} [2d\vec{l}_1 \times \vec{r}_{12} - 2\vec{r}_{12} \times d\vec{l}_1 + r_{12}^2 \vec{r}_{12}]$
从安培定律
3. 安培公式
 $d\vec{F}_1 = k \frac{I_1 I_2}{r^2} [2d\vec{l}_1 \times \vec{r}_{12} - 2\vec{r}_{12} \times d\vec{l}_1 + r_{12}^2 \vec{r}_{12}]$
洛伦兹力原理
电流元不满足中且闭合回路是干且
与导线在某点中点的对称

4. 安培力
无限长载流直导线对长 l 导线作用力
 $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$
 $k = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{1}{r^2} \frac{1}{\epsilon_0} \frac{1}{c^2}$ 真空磁导率
安培定律 $d\vec{F} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 I_2}{r^2} [2d\vec{l}_1 \times \vec{r}_{12} - 2\vec{r}_{12} \times d\vec{l}_1 + r_{12}^2 \vec{r}_{12}]$

三. 毕奥-萨伐尔-拉普拉斯定理

1. 磁感应强度
电流元受力 $d\vec{F}_1 = I_1 d\vec{l}_1 \times \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_2 d\vec{l}_2 \times \vec{r}_{12}}{r_{12}^3}$
 $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I_2}{4\pi r^2} \times \frac{d\vec{l}_2 \times \vec{r}}{r}$
可同 I 大小和方向(测量)
称准磁场 称准电流产生 $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
2. BSL 定律
电流元产生 $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
体电流 $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
面电流 $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
线电流 $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
3. 对称性
① 轴对称: $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
② 面对称: $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$
③ 柱对称: $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$



5. 载流直导线
① 载流直导线
 $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
② 载流圆环轴线上
 $B_z = \frac{\mu_0 I R^2}{2(R^2 + z^2)^{3/2}}$
③ 载流圆环线圈
④ 载流圆环线圈
⑤ 载流圆环线圈

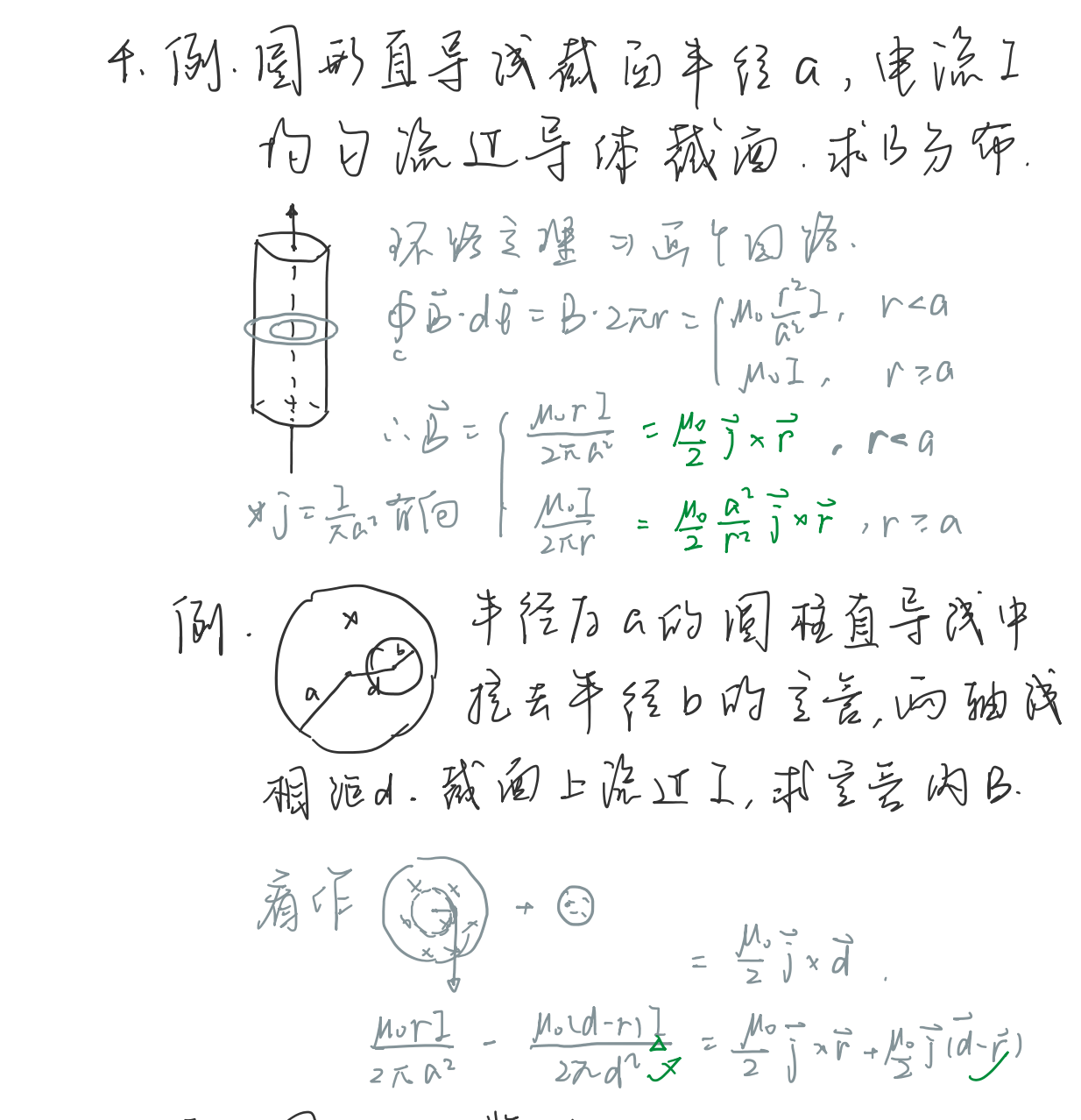
6. 载流圆环
① 载流圆环
 $B_z = \frac{\mu_0 I R^2}{2(R^2 + z^2)^{3/2}}$
② 载流圆环
 $B_z = \frac{\mu_0 I R^2}{2(R^2 + z^2)^{3/2}}$
③ 载流圆环
 $B_z = \frac{\mu_0 I R^2}{2(R^2 + z^2)^{3/2}}$

7. 磁偶极矩
① 磁偶极矩
 $\vec{m} = \int \vec{r} \times I d\vec{l}$
② 磁偶极矩
 $\vec{m} = \int \vec{r} \times I d\vec{l}$
③ 磁偶极矩
 $\vec{m} = \int \vec{r} \times I d\vec{l}$

8. 磁偶极矩
① 磁偶极矩
 $\vec{m} = \int \vec{r} \times I d\vec{l}$
② 磁偶极矩
 $\vec{m} = \int \vec{r} \times I d\vec{l}$
③ 磁偶极矩
 $\vec{m} = \int \vec{r} \times I d\vec{l}$

四. 静磁场基本定理

1. 高斯定理
① 磁通量 $\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$
② 积分形式: $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
通过任意闭合曲面的磁通量为零
③ 微分形式: $\nabla \cdot \vec{B} = 0$
无源场, 无孤立磁荷
通过任意闭合曲面截面积相同
④ 证明: 平面与柱面
⑤ 证明: 平面与柱面
⑥ 证明: 平面与柱面



2. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

3. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

4. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

5. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

6. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

7. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

8. 安培环路定理
① 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
② 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
③ 安培环路定理
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

五. 磁矢势

1. 矢势场 - 标量势
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

2. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

3. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

4. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

5. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

6. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

7. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

8. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

9. 矢势场
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}
矢势场 \vec{A}

六. 洛伦兹力

1. 电荷在磁场中的受力
 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力及洛伦兹力做功
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

2. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

3. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

4. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

5. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

6. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

7. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

8. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$

9. 电荷在磁场中的运动
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$
洛伦兹力 $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$