**普通物理學甲下**

**課程筆記**

**十一、電磁學之磁學**

**磁場**

授課教師：台灣大學物理系　易富國教授  
筆記編寫：台灣大學物理系　曾芝寅助理  
編者信箱：[r01222076@ntu.edu.tw](mailto:r01222076@ntu.edu.tw)  
上課學期：98學年度第二學期

[創用 CC 授權條款](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/deed.zh_TW)  
本著作係採用[創用 CC 姓名標示-非商業性-相同方式分享 3.0 台灣 授權條款](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/deed.zh_TW)授權.

**Biot-Savart定律、磁場的計算**

導線 受導線 的力

其中

磁場的單位：

注意：

長直導線電流所生的磁場和長直線形電荷所生的電場有相似的定律，即  **的正比關係**。兩定律唯獨**方向大不相同**。

並且，**電流的方向是重要的**。

**Biot-Savart定律**

電流環 上帶電流 ，任何一段電流 所產生磁場 和距離平方成反比。

正比常數

整個電流環產生之磁場

Biot-Savart定律相似於靜電學裡的庫倫定律，是平方反比定律。

但是這裡講的是電流迴路，單獨看一小段電流環分割的效果是做不到的。

以下我們用幾個例子來求磁場，驗證這個定律的正確性。

例一：無限長直導線，電流

幾何關係：

，

此處知

例二：面上布滿無限長直導線，電流 ，電流線密度為

只有 方向分量留下， 方向被 對稱方向處之貢獻抵銷掉。

幾何關係：

，

**磁場是和與平面距離 無關**

**這個例子將在講解電磁波時(第二十講至第二十四講)不斷地使用，請特別熟悉。**

例三：環形導線帶電流 ，環半徑為 ，求軸上之磁場

只有 方向分量留下， 方向與環對面的貢獻抵銷掉

可定義磁偶極矩 ，當 ，

這個磁場和電偶極矩產生的電場很像。

例四：螺線管，帶電流 ，管半徑為 ，電流環線密度為 ，求軸上之磁場

運用環形導線的結果

幾何關係：

,

無限長螺線管：

無限長螺線管在全部空間中的磁場將在第十四講計算。

以下部分將在第十二講做詳細介紹：

電流環 在 處產生之磁場，相當於電流環 在 處產生之磁場。

其中 是 平移 的結果。

計算

(可看成面積 在 方向之投影。除以 後，即看出去之立體角 )