

الفصل الرابع: المجالات المغناطيسية للتيار الكهربائي

Magnetic fields of electric current

1-4 مقدمة

2-4 قانون بيوت-سافرت

7-4 القوة المغناطيسية على موصل

8-4 القوة بين موصلين طويلين

10-4 مدارات الجسيمات المشحونة في المجالات المغناطيسية

8-4 القوة المغناطيسية بين موصلين طوليين:

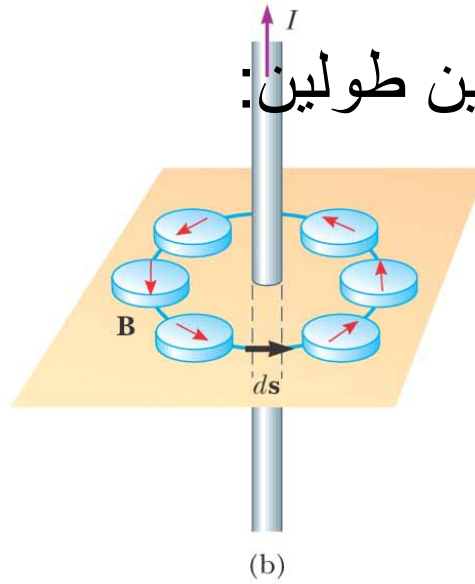
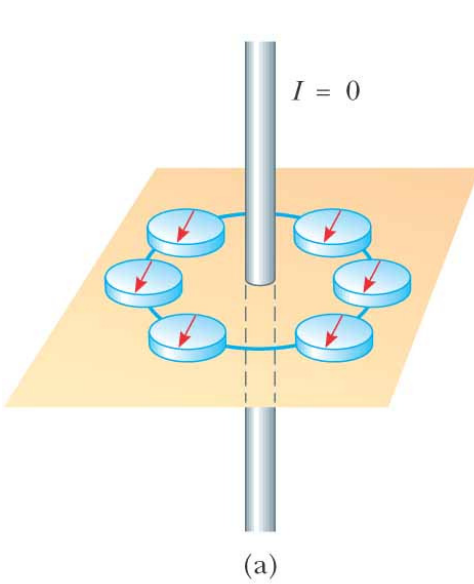
- عند مرور تيار كهربائي I بموصل فإنه ينشأ مجال مغناطيسي حثه B يحدد اتجاهه بواسطة قاعدة اليد اليمنى، وحته بالمعادلة:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a} = 2k_m \frac{I}{a}$$

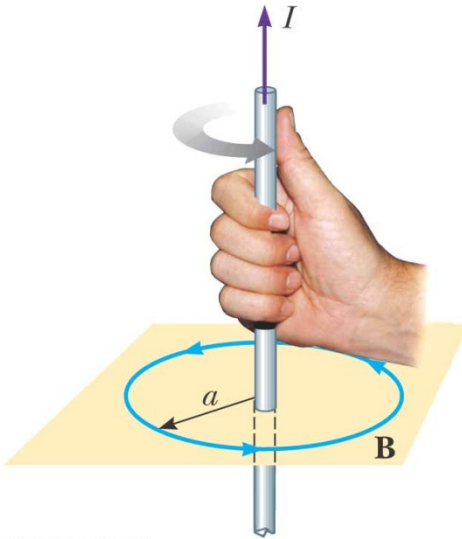
حيث:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ (wb / A.m) } \&$$

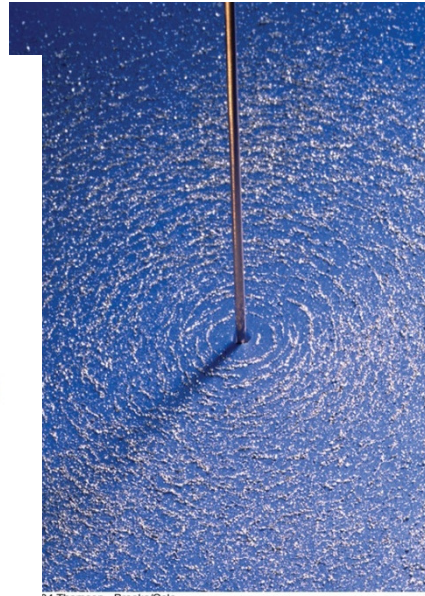
$$k_m = 10^{-7} = \frac{\mu_0}{4\pi}$$



©2004 Thomson - Brooks/Cole



©2004 Thomson - Brooks/Cole



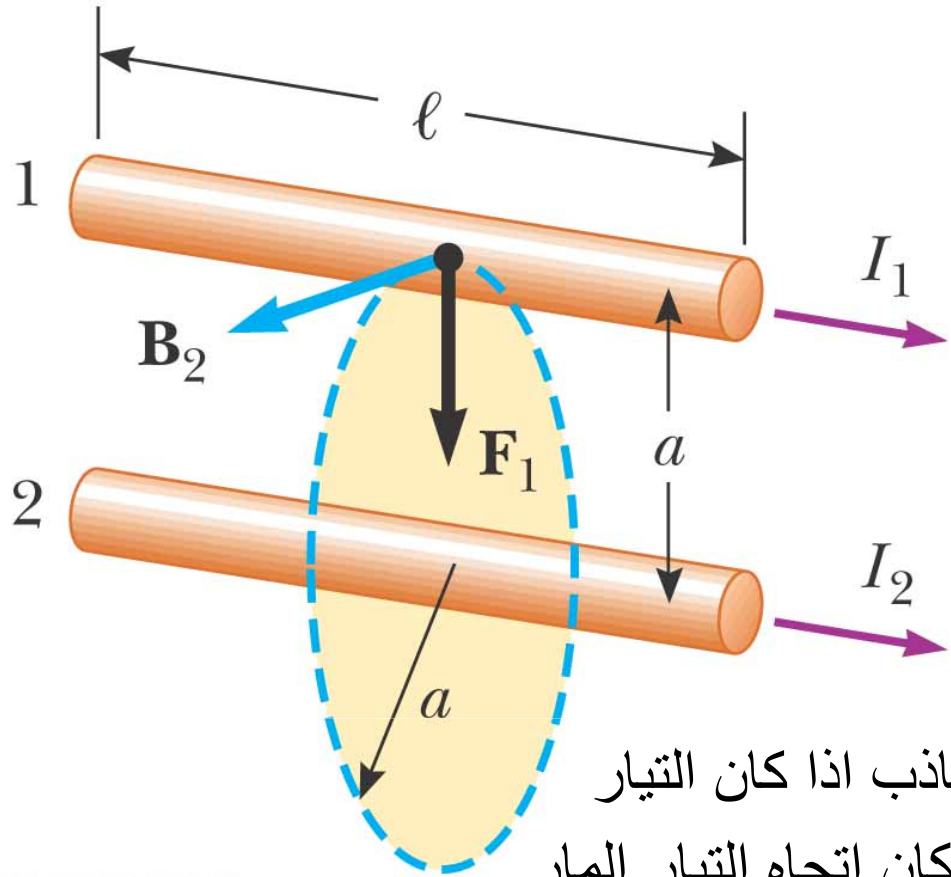
©4 Thomson - Brooks/Cole

3/23/2008

قاعدة اليد اليمنى

101 Physics

2



القوة لوحدة الطول F/l

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{a}$$

تكون القوة المتبادلة بين الموصلين قوة تجاذب اذا كان التيار
المار له نفس الاتجاه وتكون قوة تنافر اذا كان اتجاه التيار المار
بأحد الموصلين له اتجاه مختلف عن الموصل الاخر.

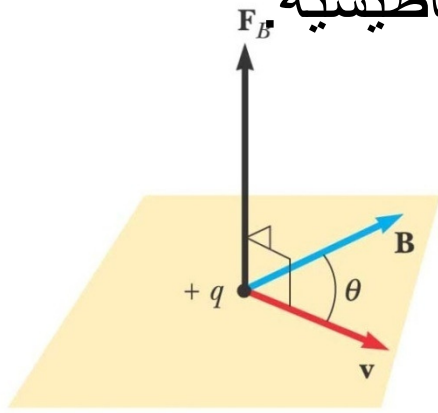
©2004 Thomson - Brooks/Cole

• مسألة 12-4

• مسألة 13-4

• مسألة 14-4

10-4 مدارات الجسيمات المشحونة في المجالات المغناطيسية

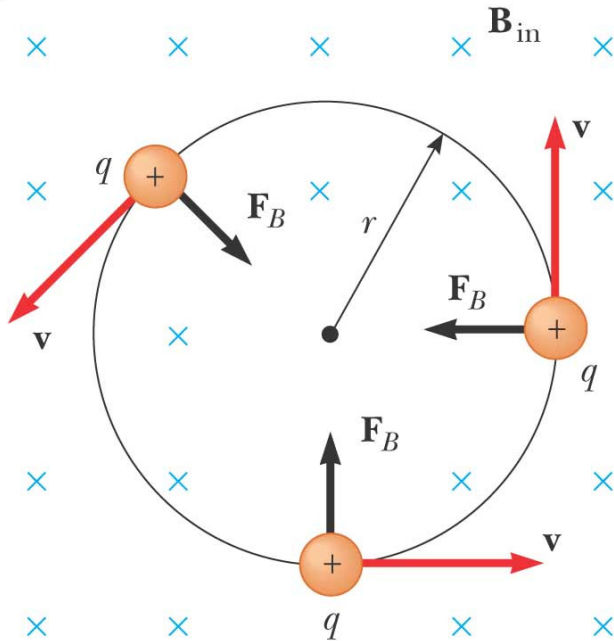


(a)

$$F = q v B \sin \theta$$

- ولما كانت القوة عمودية على السرعة
فإنها لا تغير من سرعة الجسيم المشحون
ولكنها تغير اتجاه حركته، وبتغير موضع
الجسم فإن اتجاه السرعة والقوة يتغير بينما
تظل مقدار الشحنة والسرعة والمجال
ثابتة ولا تتغير.

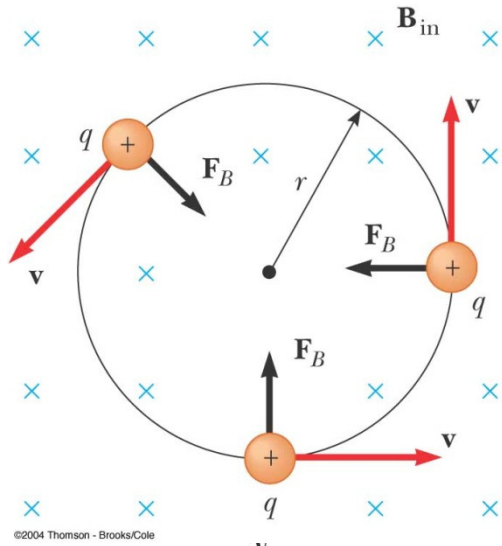
©2004 Thomson - Brooks/Cole



©2004 Thomson - Brooks/Cole

- تتحرك الشحنة بمسار دائري تحت تأثير القوة
المغناطيسية F_m تتجه إلى مركز المسار الدائري
وقوة الطرد المركزية F_c التي تساوي القوة
المغناطيسية في المقدار وتعاكسها في الاتجاه.

$$F_m = F_c$$



©2004 Thomson - Brooks/Cole

$$F_m = q v B \quad F_c = ma = m \frac{v^2}{r}$$

$$q v B = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow qB = m \frac{v}{r}$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

$$\because v = \omega r \quad \therefore \omega = \frac{qB}{m}$$

- حيث r هي نصف قطر المسار الدائري، ω هي السرعة الزاوية

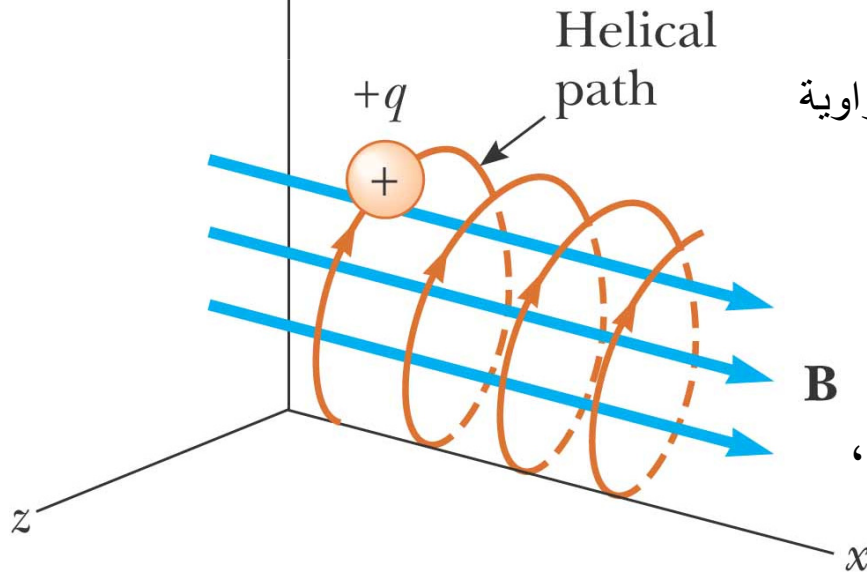
إذا كانت السرعة غير متعامدة على المجال فإن هناك

مركبتين للسرعة أحدهما عمودية على المجال - $v \sin \theta$

(تجعل الشحنة تدور في مسار دائري) وأخرى في اتجاه

المجال - $v \cos \theta$ (تجعل الشحنة تتحرك في اتجاه المجال)،

كما هو موضح بالرسم.



©2004 Thomson - Brooks/Cole

3/23/2008

101 Physics

$$r = \frac{mv \sin \theta}{qB}$$

6

• مسألة 18-4

• مسألة 19-4