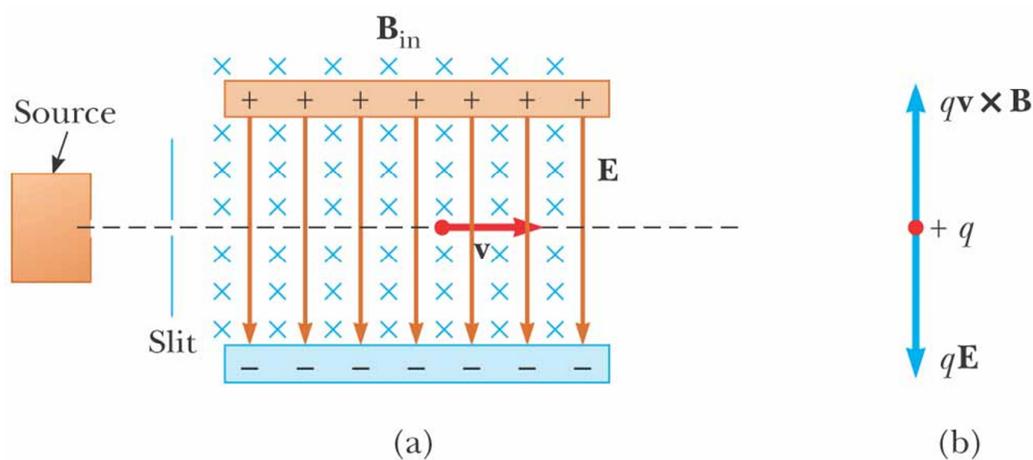


29.5 Applications involving charged particle moving in a magnetic field:

In the following figure charged particle experiences electric force and magnetic force due to the presence of electric field and magnetic field. Then, the total force acting on the particle is written as,

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}) \quad 29.4$$

This force is called "Lorentz force".



©2004 Thomson - Brooks/Cole

Velocity Selector:

If the charge q is positive and the velocity v is upward, the magnetic force is to the left and the electric force is to the right. When the particle is in equilibrium the magnitude of the two fields are chosen so that,

$$qE = qvB$$

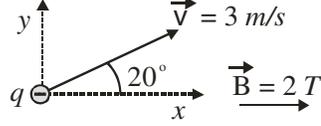
then,
$$v = \frac{E}{B} \quad 29.5$$

Only those particles having speed v pass un-deflected through the mutually perpendicular electric and magnetic fields. The magnetic force exerted on particles moving at speeds greater than this is stronger than the electric force, and the particles are deflected upward. Those moving at speeds less than this are deflected downward.

Examples:

1- لكي تمر إلكترونات بسرعة 10^4 m/s في مسار مستقيم غير منحرف في منتخب (منتقي) رعة له مجال مغناطيسي مقداره 1 T , يجب أن تكون شدة المجال الكهربائي هي:

2- اتجاه القوة المغناطيسية على الشحنة $q = -2 \text{ C}$ عندما تكون الحركة في المستوى xy يكون إلى:



3- مقدار القوة المغناطيسية على الشحنة (من السؤال السابق) يساوي:

4- An electron moves parallel to a magnetic field, $B = 4 \text{ mT}$, with a speed $5 \times 10^4 \text{ m/s}$; accordingly, the electron acceleration is:

5- يمر إلكترون بسرعة $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ من خلال مجال مغناطيسي مقداره $B = 5 \text{ T}$ ويصنع زاوية 30° مع اتجاه حركة الجسم. من ذلك اوجد مقدار التسارع الناشئ من القوة المغناطيسية؟

6- تدور حبة رمل مشحونة بزمن دوري $T = 5 \text{ m sec}$, إذا علمت أن كتلتها $m = 0.1 \text{ gm}$ و المجال المغناطيسي العمودي على الحركة $B = 10 \text{ T}$ فما هي الشحنة الكهربائية عليها؟