

# الفيزياء للصف الثاني عشر

عنوان الدرس:

## قوة لورنتز وحركة الشحنات في المجالين الكهربائي والمغناطيسي

إشراف:

أ. محمد سميح أبو ندى

إعداد وتقديم:

أ. إيهاب محمود السيد

2019-2018



بوابة روافد  
التعليمية



الإدارة العامة للإشراف  
والتأهيل التربوي



إذاعة صوت  
التربية والتعليم



وزارة التربية  
والتعليم العالي



# الأهداف الرئيسية

بعد الانتهاء من الدرس يُتوقع أن تكون قادراً على أن:

- توضح مفهوم قوة لورنتز .
- تتعرف على جهاز منتقي السرعات .



# قوة لورنتز

## درسنا سابقاً أنه/

ا- عند دخول جسيم مشحون في مجال مغناطيسي منتظم فإنه يتأثر بقوة مغناطيسية

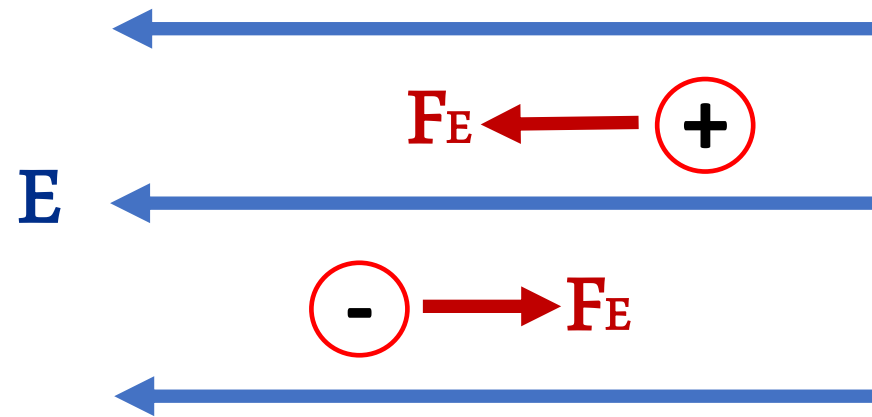
$$F_B = q v \times B$$

تعمل على تحريك الجسيم في مسار دائري و اتجاه القوة المغناطيسية يكون عمودي على اتجاه السرعة والمجال المغناطيسي .

٢- أما دخول شحنة كهربائية في مجال كهربائي فإنها ستتأثر بقوة كهربائية

$$F_E = qE$$

أما اتجاه القوة الكهربائية يكون باتجاه مواز لاتجاه المجال الكهربائي



$$\frac{V}{m} \equiv \frac{N}{C}$$

وحدات قياس شدة المجال الكهربائي

**سؤال / ماذا لو دخلت الشحنة الكهربائية في مجالين كهربائي ومغناطيسي معاً في آن واحد ؟**

**ستتأثر الشحنة بقوتين كهربائية وقوة مغناطيسية وتسمى محصلة هاتين القوتين بقوة لورنتز**

**قوة لورنتز/ هي محصلة القوة الكهربائية والمغناطيسية المؤثرة على شحنة تتحرك في مجاليهما**

$$\mathbf{F}_{\text{net}} = \mathbf{F}_E + \mathbf{F}_B$$

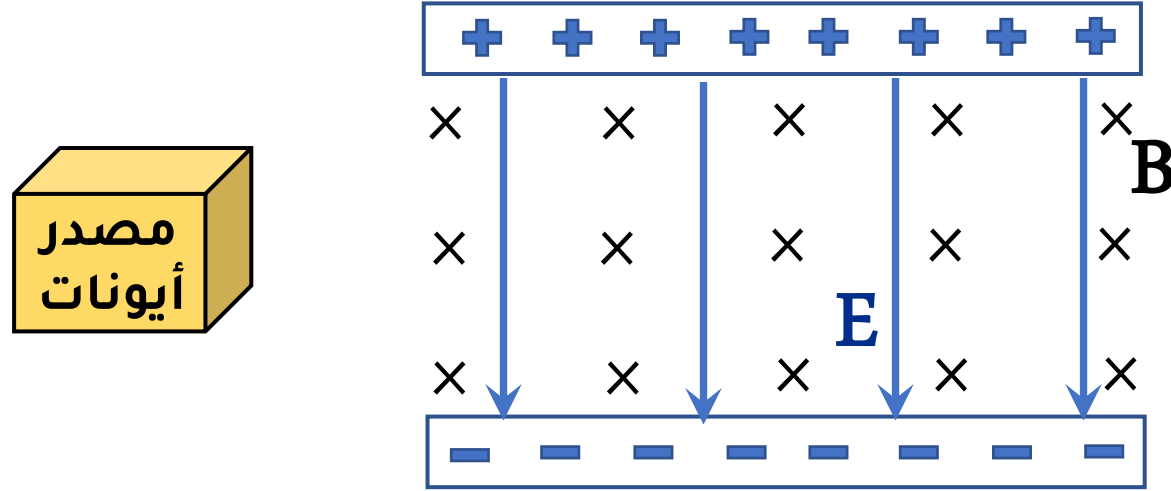
$$\mathbf{F}_{\text{net}} = q\mathbf{E} + q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

**ملاحظة/ من التطبيقات العملية على قوة لورنتز هو جهاز منتقي السرعات**



# جهاز منتقي السرعات

# جهاز منتهي السرعات

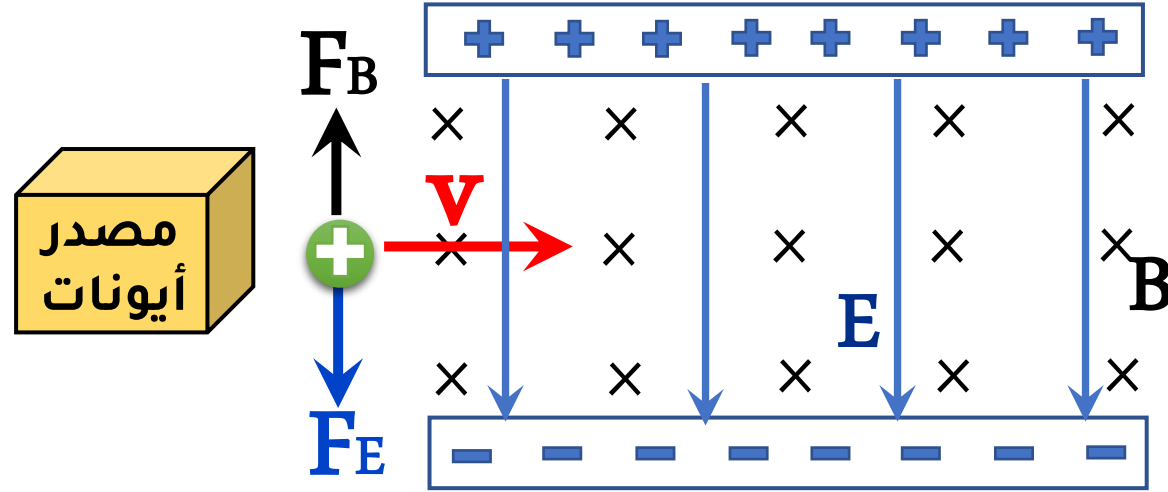


- 1- مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين .
- 2- مصدر أيونات .

**وظيفة الجهاز /** انتقاء جسيمات ذات سرعات متساوية وفصلها عن جسيمات أخرى مختلفة في السرعة .



# جهاز منتهي السرعات

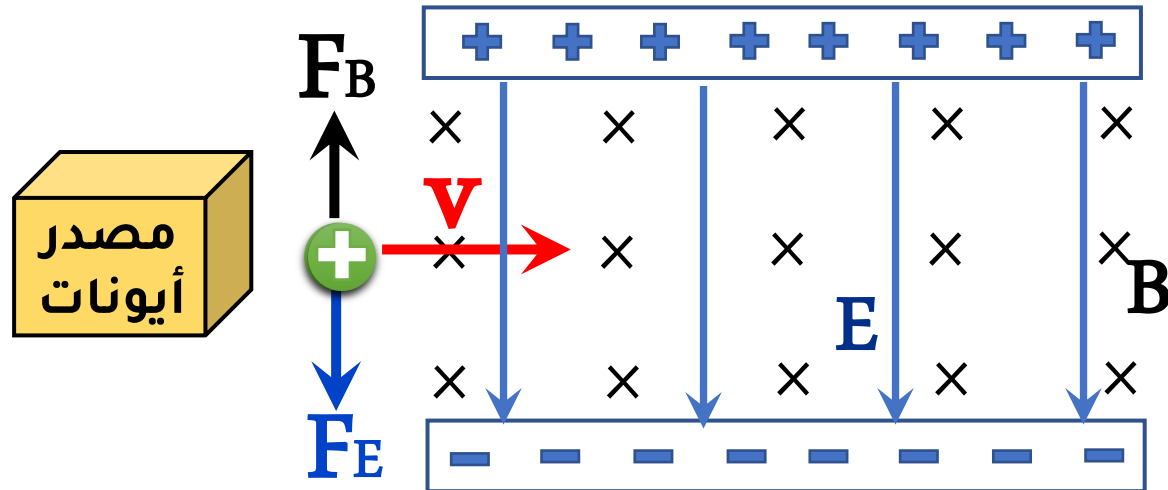


طريقة عمله /

١- هناك جسيمات ستتحرف لأعلى  $F_B > F_E$

٢- هناك جسيمات ستتحرف لأسفل  $F_B < F_E$

# جهاز منتقي السرعات



٣- أما الجسيمات التي تسير بسرعة ثابتة في خط مستقيم فإن

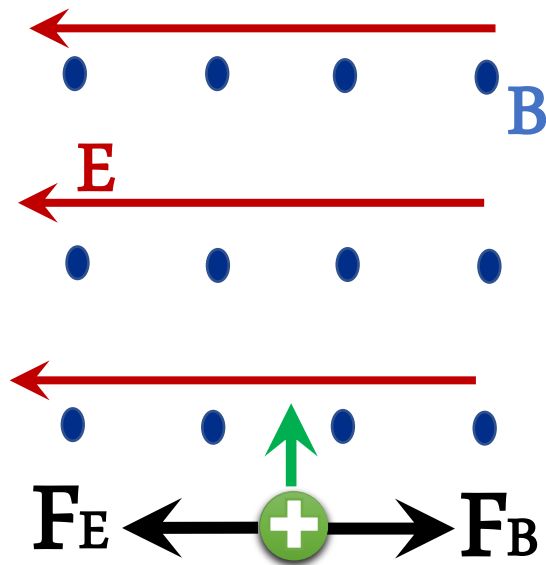
$$F_B = F_E$$
$$\cancel{qvB} = \cancel{qE}$$
$$v = \frac{E}{B}$$



# حل مسائل على جهاز منتهي السرعات

**سؤال 1/** يبين الشكل المجاور جسيمياً مشحوناً بشحنة موجبة مقدارها (2 C) ، يتحرك في منطقة يؤثر فيها مجال كهربائي شدته (0.1 N/C) باتجاه محور السينات السالب ومجال مغناطيسي شدته ( $4 \times 10^{-4}$  T) يتجه نحو الناظر، ما مقدار السرعة التي يتحرك بها الجسيم حتى يبقى محافظاً على اتجاه حركته في خط مستقيم إلى أعلى ؟

**الحل/**



$$v = \frac{E}{B}$$

$$v = \frac{0.1}{4 \times 10^{-4}} = 250 \text{ m/s}$$

**سؤال ٢ /** ما مقدار شدة المجال الكهربائي اللازمة للحصول على جسيمات مشحونة سرعتها  $1.5 \times 10^6 \text{ m/s}$  في جهاز منتقي السرعات ، إذا كانت شدة المجال المغناطيسي  $(2.2 \times 10^{-4} \text{ T})$  ؟

**الحل /**

$$v = \frac{E}{B}$$

$$E = v B$$

$$E = 1.5 \times 10^6 \times 2.2 \times 10^{-4} = 330 \text{ N/C}$$