

Chapter One الفصل الأول

Vectors المتجهات

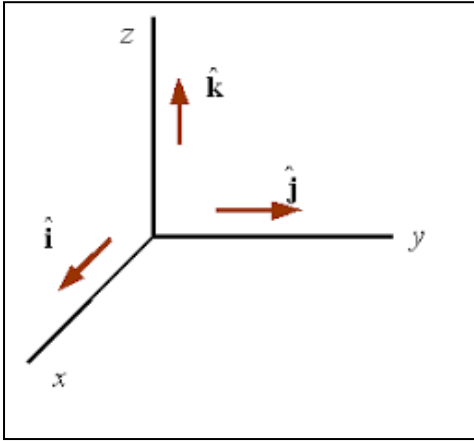
(1-1) المقدمة

ان استخدام تحليل المتجهات في موضوع الكهربائية والمغناطيسية يوضح الافكار الفيزيائية التي تتضمنها المعادلات الرياضية وللتعرف على عدد من المفاهيم الاساسية ، اليكم بعض التعاريف .

1- الكميات العددية :- وهي تلك الكمية التي تميز كليا بمقدارها فقط مثل درجة الحرارة، الكثافة ، الطول والحجم.

2- الكميات الاتجاهية :- تعرف الكمية الاتجاهية على انها تلك الكمية التي تميز كليا بمقدارها واتجاهها مثل السرعة، التعجيل، القوة والمجال الكهربائي.

الوحدات الاتجاهية: متجهات الوحدة هي متجهات مقدارها وحدة واحدة. ومن اكثر الوحدات الاتجاهية استخداما هي الوحدات الاتجاهية المتعامدة $(\hat{i}, \hat{j}, \hat{k})$ وتكون هذه الوحدات باتجاه المحاور x, y, z على الترتيب وكما هو مبين في الشكل المجاور.



- مركبات المتجه

حسب نظام الاحداثيات الديكارتية يحدد المتجه بثلاث مركبات باتجاه الاحداثيات (x, y, z) ، لو فرضنا انه لدينا المتجه \vec{A} فيكون له ثلاث مركبات هي :-

$$\vec{A} = \vec{A}_x + \vec{A}_y + \vec{A}_z$$

$$\text{or } \vec{A} = \hat{i}A_x + \hat{j}A_y + \hat{k}A_z$$

$$\text{or } \vec{A} = \hat{i}|\vec{A}_x| + \hat{j}|\vec{A}_y| + \hat{k}|\vec{A}_z|$$

$$A_x = |\vec{A}_x|, A_y = |\vec{A}_y|, A_z = |\vec{A}_z|$$

$$|\vec{A}| = (A_x^2 + A_y^2 + A_z^2)^{\frac{1}{2}}$$

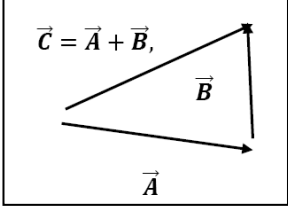
$$\vec{A}_{xy} = \vec{A}_x + \vec{A}_y, \vec{A} = \vec{A}_{xy} + \vec{A}_z \quad \therefore \vec{A} = \vec{A}_x + \vec{A}_y + \vec{A}_z$$

(2-1) جمع وطرح المتجهات

يعرف حاصل جمع متجهين بأنه المتجه الذي تكون مركباته مساوية لمجموع المركبات المناظرة للمتجهين الاصليين .

مثال :- اذا كان المتجه \vec{C} مساويا لمجموع المتجهين \vec{A} , \vec{B} فان :

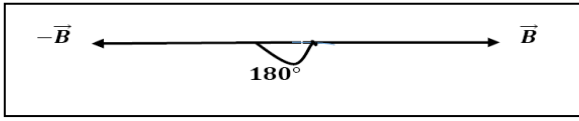
$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B},$$



$$\vec{C}_x = \vec{A}_x + \vec{B}_x, \quad \vec{C}_y = \vec{A}_y + \vec{B}_y, \quad \vec{C}_z = \vec{A}_z + \vec{B}_z$$

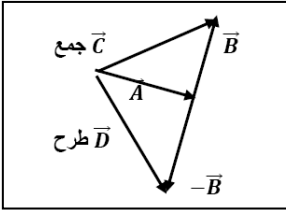
ويعرف طرح المتجهات بدلالة القيمة السالبة للمتجه .

المتجه السالب هو المتجه الذي تكون مركباته مساوية للمركبات المناظرة للمتجه الاصلي ولكن باشارة سالبة اي يساويه بالمقدار ويعاكسه بالاتجاه والزاوية بينهما (180°) .



وعليه تعرف عملية طرح المتجهات على انها جمع المتجه السالب اي ان :

$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$



خاصية التبادل والترافق: أن عمليات الجمع والطرح للمتجهات تخضع لخاصيتي التبادل والترافق وكما مبين في المعادلتين ادناه:

$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$$

$$\vec{A} + (\vec{B} + \vec{C}) = (\vec{A} + \vec{B}) + \vec{C} = \vec{B} + (\vec{A} + \vec{C})$$

في حالة ايجاد محصلة متجهين يلتقي رأسيهما عند نفس النقطة فيجب مراعاة الزاوية بين هذين المتجهين:

أ- اذا كانت الزاوية بينهما حادة نستخدم قانون الجيب تمام لايجاد المحصلة بينهما

$$\vec{C}^2 = \vec{A}^2 + \vec{B}^2 + 2AB \cos \theta$$

ب- واذا كانت الزاوية منفرجة يصبح قانون جيب تمام كالآتي :

$$\vec{C}^2 = \vec{A}^2 + \vec{B}^2 - 2AB \cos \theta$$

ج - واذا كانت $\theta = 90^\circ$ نستخدم قانون فيثاغورس

$$\vec{C}^2 = \vec{A}^2 + \vec{B}^2 \text{ as } \theta = 90^\circ \text{ and } \cos 90 = 0$$