الكميات العددية والكميات المتجهة

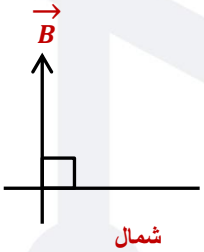
تنقسم الكميات الفيزيائية إلى :

كميات عددية -قياسية	كميات متجهة
هي كمية تتحدد بواسطة المقدار ووحدة القياس.	هي كميات تتحدد بواسطة المقدار والاتجاه ووحدة القياس.
مثل: الكتلة - المسافة - الزمن - الشغل.	**مثل:** القوة - الازاحة - العجلة -السرعة المتجهة.
العمليات الحسابية المستخدمة: الجبر الحسابي	**العمليات الحسابية المستخدمة:** جبر المتجهات

خواص المتجهات

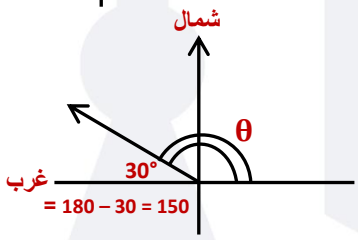
- المتجهات لا ينطبق عليها الجبر الحسابي العادي ولكن لها عمليات خاصة بها تسمى جبر المتجهات.
- يرمز لها بحرف يعلوه سهم $\vec{B}$ أو $\overrightarrow{AB}$.
- يعبر عن المتجهات رياضيًا كالتالي $\vec{V} = (V\ unit\ ,\ \theta)$ ، حيث θ هي الزاوية التي يصنعها المتجه مع الاحداثي الموجب لمحور السينات ، و (unit) وحدة القياس ، V مقدار المتجه.

مثال (١) المتجه $\vec{B} = 300$ km في اتجاه الشمال، عبر عن المتجه رياضيًا .



التعبير الرياضي: $\vec{B} = (300\ km\ ,\ 90°)$

مثال (٢) المتجه $\vec{F} = (50N)$ في اتجاه $(30°)$ شمال الغرب مثل المتجه رياضيًا.



التعبير الرياضي: $\vec{F} = (50N\ ,\ 150°)$ $\quad \vec{F} = (F\ ,\ \theta)$

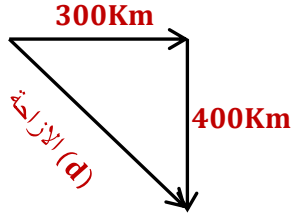
أمثلة على المتجهات

الإزاحة: هي المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة النهاية وباتجاه من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.

لاحظ ان

المسافة هي طول المسار الكلي المقطوع أثناء الحركة.

مثال سيارة قطعت ٣٠٠ km شرقًا ثم اتجهت جنوبًا فقطعت مسافة ٤٠٠ km احسب:



مقدار المسافة المقطوعة $d = 300 + 400 = 700$ Km

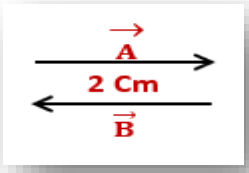
مقدرا الإزاحة $d = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500$ Km

السرعة المتجهة هي السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد.

خصائص المتجهات

أنواع المتجهات:

① متجهات حرة ② متجهات مقيدة



التساوي: يتساوى متجهان إذا كانا لهما نفس المقدار والاتجاه.

علل : في الشكل المقابل المتجهان ($\vec{A}$) , ($\vec{B}$) غير متساويان بالرغم أن لهما نفس المقدار.

ج / لأنهما متعاكسان في الاتجاه.

متجهات حرة	متجهات مقيدة
متجهات يمكن نقلها بشرط المحافظة على المقدار والاتجاه.	هي متجهات لا يمكن نقلها وهي مقيدة بنقطة التأثير.
مثل: الازاحة - السرعة المتجهة.	مثل: القوة.

نقل المتجهات يمكن نقل المتجهات الحرة بشرط المحافظة على المقدار والاتجاه.

علل : الازاحة من المتجهات الحرة والقوة من المتجهات المقيدة ؟

ج / لأن الازاحة يمكن نقلها بشرط المحافظة على المقدار والاتجاه بينما القوة من المتجهات المقيدة بنقطة التأثير ولا يمكن نقلها.

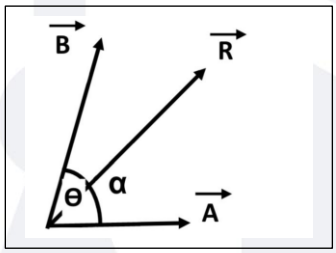
جمع (تركيب) المتجهات: هي عملية تركيب يتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد يسمى المحصلة.

المحصلة : هي متجه مفرد يكافئ عدة متجهات مقدرًا واتجاهًا.

طرق حساب المحصلة

① الطريقة الحسابية

أولًا: الطريقة الحسابية:



مقدار المحصلة

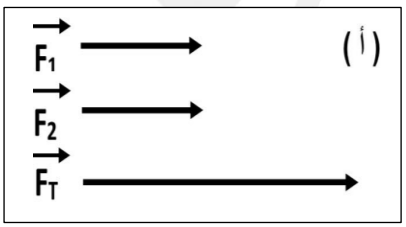
مقدار المتجه: $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$

اتجاه المتجه: $\sin \alpha = \frac{B \sin \theta}{R}$

حيث (α) الزاوية التي تميل بها المحصلة على المتجه A و (θ) الزاوية بين ذيلي المتجهين

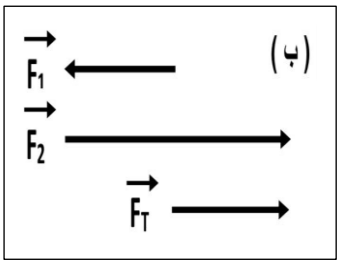
حالات خاصة بجمع المتجهات

محصلة متجهين متوازيين وفي اتجاه واحد ($\theta=0$)



تحسب من العلاقة : $F_T = F_1 + F_2$

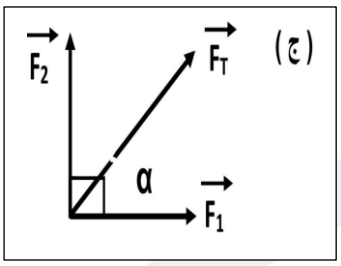
يكون اتجاه المحصلة : في نفس اتجاه القوتين



ب محصلة متجهين متوازيين ومتعاكسين : $(\theta=180)$

تحسب من العلاقة : $F_T=F_2-F_1$

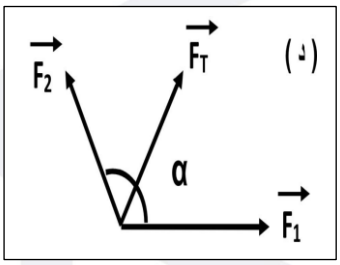
يكون اتجاه المحصلة : في اتجاه القوة الكبري



ج محصلة متجهين متعامدين : $(\theta=90)$

تحسب من العلاقة : $F_T=\sqrt{F1^2+F2^2}$

يكون اتجاه المحصلة : $\tan\alpha=\frac{f_2}{f_1}$



د محصلة متجهين متساويين وبينهما زاوية : $(\theta=120)$

تحسب من العلاقة : $F_1=F_T=F_2$

يكون اتجاه المحصلة : $\alpha=60$

مثال متجهات $\overrightarrow{F_1}=6N$ ، $\overrightarrow{F_2}=8\ N$ احسب المحصلة في الحالات التالية:

① المتجهان لهما نفس الاتجاه ((الزاوية بين المتجهين)) = صفر

$\overrightarrow{F_t}=\overrightarrow{F_1}+\overrightarrow{F_2}$ $\quad\overrightarrow{F_t}=N\ 6+8$ ١٤ =

② الزاوية بين المتجهين (٣٠°)

المقدار:

$$\overrightarrow{F_t}=\sqrt{F_1^2+F_2^2+2F_1F_2\cos\theta}$$

$$\vec{f_t}=\sqrt{6^2+8^2+2\times6\times8\times\cos30}=13.5\ N$$

الاتجاه:

$\sin\alpha=\frac{8\sin30}{13.5}$ $\quad\sin\alpha=\frac{f_2\sin\theta}{\vec{f_t}}$ $\quad\alpha=16.8$

③ المتجهين متعامدين {الزاوية بين المتجهين = ٩٠°}

المقدار:

$$\vec{f_t}=\sqrt{6^2+8^2}=10N$$

الاتجاه:

$$\tan\alpha=\frac{f_2}{f_1}$$

$$\tan\alpha=\frac{8}{6}=1.33$$

$$\alpha=53.13$$

Scan Me

④ الزاوية بين المتجهين 120°

المقدار:

$$= \sqrt{f_1^2 + f_2^2 + 2f_1 f_2 \cos\theta}\ \vec{f_t}$$

$$\vec{f_t} = \sqrt{6^2 + 8^2 + 2 \times 6 \times 8 \times \cos 120} = 7.2\ N$$

الاتجاه

$$\sin \alpha = \frac{8 \sin 30}{7.2} \qquad \sin \alpha = \frac{f_2 \sin \theta}{\vec{f_t}} \qquad \alpha = 28.8°$$

⑤ المتجهين متعاكسين في الاتجاه {الزاوية بينهما ١٨٠°}

المقدار:

$$f_t = f_2 - f_1$$

الاتجاه:

$$f_t = 8 - 6 = 2N\ (f_2)$$ في اتجاه المتجه الأكبر

علل ::يمكن الحصول على عدة قيم للمحصلة بالرغم من ثبات مقدار المتجهين.

ج/ بسبب اختلاف الزاوية بين المتجهين.

ملاحظات هامة

من المثال السابق لاحظ أن:

أكبر مقدار للمحصلة عندما يكون المتجهان لهما نفس الاتجاه ومقدار المحصلة = حاصل الجمع العددي.
أقل مقدار للمحصلة عندما يكون المتجهان متعاكسين في الاتجاه ومقدار المحصلة = حاصل الطرح العددي.
يتساوى حاصل الجمع العددي لمتجهين مع حاصل الجمع الاتجاهي لهما عندما يكون المتجهان لهما نفس الاتجاه (الزاوية بين المتجهين = صفر)
يتساوى حاصل طرح العددي لمتجهين مع حاصل الجمع الاتجاهي لهما عندما يكون المتجهان متعاكسان في الاتجاه (الزاوية بين المتجهين = 180^0)

مثال :- المتجهات $\vec{A}$ = 4 Cm , $\vec{B}$ = 10 Cm , **وضح أيًا من هذه القيم يمكن أن تكون محصلة لهما وأيها لا يمكن أن تكون محصلة القيم هي** { 0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 40 – 80 }

① نوجد أكبر قيمة = حاصل جمع المتجهين $10 + 4 = 14$ Cm

② نوجد أقل قيمة = حاصل الطرح $10 - 4 = 6$ Cm

③ القيم التي من الممكن أن تكون المحصلة هي { 6 – 8 – 10 – 12 – 14 }

④ القيم التي لا يمكن أن تكون محصلة هي { 0 – 2 – 4 – 16 – 20 – 40 – 80 }

Scan Me

حالة خاصة

إذا كان هناك متجهين متساويين في المقدار والزاوية بينهما (120°) فإن مقدار المحصلة يساوي أحد المتجهين.

١ متجهان مقدار كل منهما (50) N والزاوية بينهما (120°) فان مقدار المحصلة يساوي .... 50N ..

٢ متجهان متساويان مقدارا فاذا كان مقدار المحصلة يساوي احد المتجهين فان الزاوية بين المتجهين 120°

السؤال الأول: أكتب المصطلح العلمي الدال على كل عباره :

	العبارة	
١	الكميات التي يكفي لتحديده عدد يحدد مقدارها ووحدة القياس فقط .	( )
٢	المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها وباتجاه من نقطة البداية الي نقطة النهاية .	( )
٣	عملية تركيب تتم فيها الأستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد .	( )
٤	الكميات التي يكفي لتحديده عدد يحدد مقدارها ووحدة القياس والاتجاه .	( )

١	الكميات العددية (القياسية)	٣	جمع المتجهات
٢	الأزاحة	٤	الكميات المتجهة

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات التأليه

	العبارة	
١	تصنف القوة كمتجه حر بينما الأزاحة كمتجهة مقيد .	( )
٢	يطير صقر أفقيا بسرعة (40m/s) باتجاه الشرق , فاذا هبت عليه أثناء طيرانه رياح معاكسة (نحو الغرب) سرعتها (10m/s).فان مقدار سرعته المحصلة بالنسبة لمراقب علي الأرض تساوي (30 m/s) .	( )
٣	عملية جمع المتجهات عملية غير ابدالية .	( )
٤	تقل المحصلة بين المتجهين كلما زادت الزاوية المحصورة بينهما .	( )

١	✗	٢	✓	٣	✗	٤	✓

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) في المربع المقابل لأنسب إجابه في كل مما يأتي:

١ دفع لاعب الكرة باتجاه المرمي في احدي مباريات كرة القدم بسرعة (80 km/h) ولكن الكرة وصلت لحارس المرمي بسرعة (90 Km/h) , ومن ذلك نستنتج أن :

- ☐ الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة 10Km/h
- ☐ الكرة تتحرك عمودية علي اتجاه الريح بسرعة 10Km /h
- ☐ الكرة تتحرك في اتجاه الريح بسرعة 10Km/h
- ☐ الكرة تتحرك في عكس اتجاه الريح بسرعة 70Km /h

Scan Me