



الفيزياء ١١

الخلاصة العجيبة لكمية القصير الاول

الفصل الدراسي الأول

٢٠٢٤-٢٠٢٥

لينك قروب التليقرام

<https://t.me/AGikbRgjoVolnfr>

الدرس الأول : الكميات العددية والمتجهة

الكميات العددية (القياسية)	الكميات المتجهة
هي الكميات التي يلزم لتحديد عدد الذي يحدد مقدارها وحدة القياس	هي الكميات التي يلزم لتحديد الاتجاه بالإضافة إلى العدد الذي يحدد مقدارها وحدة القياس
الأمثلة: ١- الكتلة ٢- المسافة ٣- الزمن ٤- السرعة العددية	الأمثلة: ١- الإزاحة ٢- السرعة المتجهة ٣- العجلة ٤- القوة

أكمل:

١- المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها، وباتجاه من نقطة البداية إلى نقطة النهاية هي **الإزاحة**

تمثيل الكميات المتجهة

يتم تمثيل الكميات المتجهة بسهم حيث

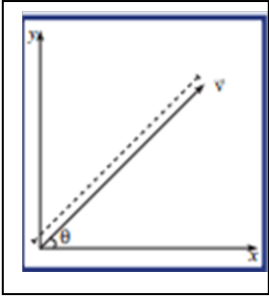
- ١- طول السهم يعبر عن **مقدار** الكمية
- ٢- الزاوية التي يصنعها السهم مع المحور تعبر عن **اتجاه** الكمية.

كيفية كتابة الكميات المتجهة :

١- كتابة سهم فوق الرمز $\vec{v}$

٢- كتابة نقطة البداية والنهاية $\overrightarrow{AB}$

٣- كتابة الرمز بشكل عريض **V**



لاحظ ان : يتم التعبير عن مقدار المتجه بـ $|AB|$

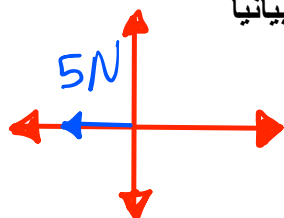
مثال: قوة تؤثر على صندوق خشبي مقدارها 5N تدفعه الى الغرب

٢- بيانياً

و

١- رياضياً

مثل هذه القوة:



$$\vec{F} = [(5N), 180^\circ]$$

مثال: تتحرك سيارة بسرعة 150km/h باتجاه يصنع زاوية مقدارها 130 مع المحور الأفقي الموجب
أكتب الصيغة الرياضية المعبرة عن متجه السرعة؟

$$\vec{v} = [(150 \text{ km/h}), 130^\circ]$$

خصائص الكميات المتجهة

١- التساوي

المتجهان متساويان اذا كان لهما نفس **المقدار** و **الاتجاه**

٢- النقل:

تقسم المتجهات الى قسمين :

المتجهات المقيدة	المتجهات الحرة
متجهات مقيدة بنقطة التأثير	هي المتجهات التي يمكن نقلها من مكان إلى آخر بدون أن تتغير قيمتها واتجاهها أي أنها غير مقيدة بنقطة تأثير.
<u>مثال :</u> القوة	<u>مثال :</u> الازاحة , السرعة المتجهة

٣- جمع المتجهات:

هي عملية تركيب، تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد

قواعد هامة:

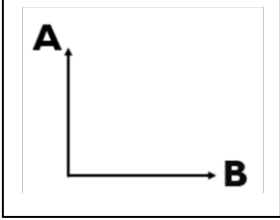
١- اذا كان المتجهين في نفس الاتجاه **نجمع**

٢- اذا كان المتجهين في عكس الاتجاه **نطرح**

٣- لو طلب اتجاه محصلة المتجهين **(الكبير يكسب)**

٤- لو كان المتجهين متعامدين وطلب المحصلة نستخدم القانون الاتي:

$$\sqrt{A^2 + B^2}$$



اوجد محصلة السرعة في الاشكال التالية:

$\xrightarrow{60}$ $\xrightarrow{60}$ $60 + 60 = 120$	$\xrightarrow{60}$ $\xrightarrow{80}$ $60 + 80 = 140$	$\xrightarrow{80}$ $\xleftarrow{60}$ $80 - 60 = 20$
---	---	---

علل:

١- يمكن نقل متجه الإزاحة، بينما لا يمكن نقل متجه القوة.

لان متجه الإزاحة حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة تأثير.

٢- تتغير السرعة التي تُخلق بها طائرة في الجو على الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة

بسبب وجود رياح متغيرة السرعة تؤثر عليها لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح

مثال: قوتان F_1 و F_2 متعامدتان مقدارهما $10N$ و $15N$ على التوالي احسب مقدار محصلة القوتان.



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$R = \sqrt{15^2 + 10^2} = 18N$$

اختبر:

١- في الشكل المجاور، مقدار واتجاه القوة الموازنة التي تجعل الجسم

يتزن بوحدة النيوتن هي:

١٠ نحو الشرق

١٠ نحو الغرب

٥٠ نحو الجنوب

٥٠ نحو الشمال

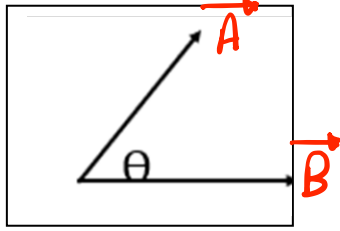
٢- أي زوج من المتجهات (A, B, C, D) الموضحة في الشكل المجاور متساويان:

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

$$\vec{C} = \vec{A}$$

$$\vec{B} = \vec{C}$$

$$\vec{B} = \vec{D}$$



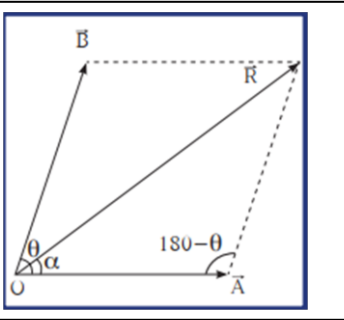
ملحوظة: إذا كان المتجهان بينهما زاوية وطلب مقدار المحصلة نستخدم القانون التالي:

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

إذا طلب اتجاه المحصلة نستخدم القانون التالي:

$$\sin\alpha = \frac{B\sin\theta}{R}$$

ولا تنسي shift+sin لنحصل علي الزاوية



مثال: قوتان F1 و F2 مقدارهما 10N و 15N على التوالي تحصران بينهما زاوية 60° وتؤثران على جسم نقطي . احسب مقدار محصلة القوتان واتجاههما.



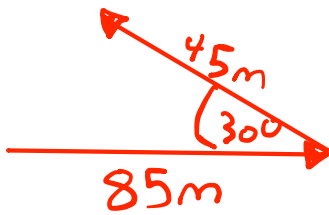
$$\text{1]} R = \sqrt{15^2 + 10^2 + 2 \times 15 \times 10 \times \cos 60}$$

$$R = 21.79 \text{ N}$$

$$\text{2]} \sin \alpha = \frac{15 \sin 60}{21.79} = 0.596$$

$$\therefore \alpha = 36.59^\circ$$

مثال: تحركت عربة المدينة الترفيهية مسافة 85m أفقيًا ثم 45m باتجاه 30° فوق المستوى الأفقي . استخدم الطريقة الحسابية لتحديد مقدار الإزاحة من نقطة الانطلاق واتجاهها



$$\text{1]} R = \sqrt{85^2 + 45^2 + 2 \times 85 \times 45 \times \cos 30}$$

$$R = 126 \text{ m}$$

$$\text{2]} \sin \alpha = \frac{45 \sin 30}{126} = 0.17$$

$$\therefore \alpha = 10^\circ$$

٤- ضرب المتجهات:

حاصل الضرب الاتجاهي	حاصل الضرب القياسي (العددي)
$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$	$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$

مثال: المتجهان F_1 مقداره 5N و F_2 مقداره 4N يحصران بينهما زاوية 120°

احسب: ١- حاصل الضرب القياسي

٢- حاصل الضرب الاتجاهي

$$1] \vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = F_1 F_2 \cos \theta = 5 \times 4 \times \cos 120^\circ = -10 \text{ N}$$

$$2] \vec{F}_1 \times \vec{F}_2 = F_1 F_2 \sin \theta = 5 \times 4 \times \sin 120^\circ = 17.32 \text{ N}$$

مثال: قوتان متعامدتان مقدار محصلتهما 50N فإذا كانت الأولى 30N فما مقدار القوة الثانية

بوحدة النيوتن؟

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$50 = \sqrt{30^2 + F_2^2} \Rightarrow F_2 = 40 \text{ N}$$

مثال: قوتان متساويتان متوازيتان حاصل ضربهما القياسي يساوي 25N فإن مقدار كل منهما؟

$$F_1 = F_2 = F \quad \theta = 0^\circ \quad \vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = 25 \text{ N}$$

$$\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = F_1 F_2 \cos \theta$$

$$\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = F^2 \cos \theta$$

$$25 = F^2 \cos 0^\circ \Rightarrow F = 5 \text{ N}$$

مثال: قوتان حاصل ضربهما القياسي يساوي ضعف حاصل ضربهما الاتجاهي فإن مقدار الزاوية بينهما؟

$$\vec{F}_1 \cdot \vec{F}_2 = 2 \vec{F}_1 \times \vec{F}_2$$

$$\cancel{F_1} \cancel{F_2} \cos \theta = 2 \cancel{F_1} \cancel{F_2} \sin \theta \Rightarrow \cos \theta = 2 \sin \theta$$

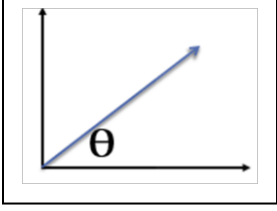
$$1 = 2 \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow 1 = 2 \tan \theta \Rightarrow \frac{1}{2} = \tan \theta \therefore \theta = 26.5^\circ$$

الدرس الثاني : تحليل المتجهات

تحليل المتجهات : استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يُسميان مركبتَي المتجه

-تعتبر عملية تحليل المتجهات هي العملية العكسية لـ **جمع المتجهات**

ملحوظة: التحليل يتم لمتجه مائل بزاوية على المحور الأفقي



كيفية تحليل المتجهات:

هناك مركبتين بعد التحليل:

$$F_x = F \cos \theta$$

١- المركبة الأفقية (علي ال X) وتكون

$$F_y = F \sin \theta$$

٢- المركبة الرأسية (علي ال Y) وتكون

لو كان هناك أكثر من مركبة على ال X او Y:

١- نجمعهم لو كانوا في نفس الاتجاه

٢- نطرحهم لو كانوا عكس الاتجاه

إذا طلب المحصلة:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

إذا طلب الاتجاه:

$$\tan \theta = \frac{R_y}{R_x}$$

مثال : أوجد مركبتَي السرعة المتجهة V لطائرة مروحية تطير بسرعة

120 Km/h بزاوية 35° مع سطح الأرض.

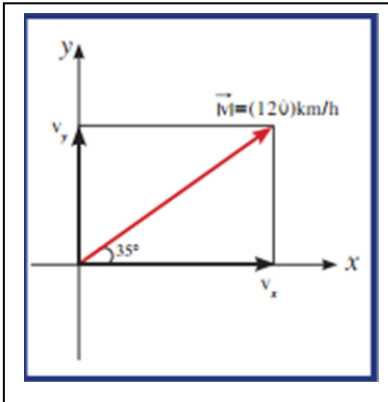
$$V_x = V \cos \theta$$

$$V_x = 120 \cos 35$$

$$V_x = 98.3 \text{ Km/h}$$

$$V_y = V \sin \theta$$

$$V_y = 120 \sin 35 = 68.82 \text{ Km/h}$$



مثال: في الشكل المقابل احسب:

١- مقدار محصلة القوى المؤثرة على الحلقة مستخدما تحليل المتجهات.

٢- أحسب اتجاه المحصلة

[1]

$$F_x = F_1 \cos \theta = 400 \cos 50 = 257.1 \text{ N}$$

$$F_y = F_1 \sin \theta = 400 \sin 50 = 306.41 \text{ N}$$

$$[2] F_x = F_2 \cos \theta = 600 \cos 40 = -459.6 \text{ N}$$

$$F_y = F_2 \sin \theta = 600 \sin 40 = 385.6 \text{ N}$$

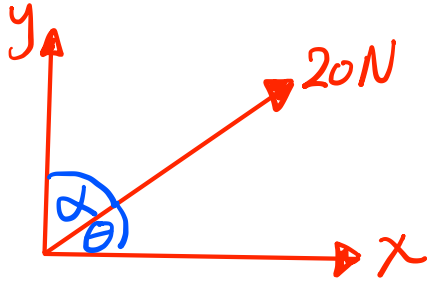
$$\therefore F_x = F_{1x} + F_{2x} = 257.1 + (-459.6) = -202.5 \text{ N}$$

$$\therefore F_y = F_{1y} + F_{2y} = 306.41 + 385.6 = 692 \text{ N}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-202.5)^2 + (692)^2} = 721.02 \text{ N}$$

$$\tan \theta = F_y / F_x = \frac{692}{-202.5} = -3.42 \Rightarrow \theta = -73.68^\circ$$

مثال: إذا كانت محصلة متجهين متعامدين تساوي 20N والمركبة الأفقية لهذه المحصلة تساوي 10N فأوجد الزاوية المحصورة بين المركبة الرأسية والمحصلة بوحدة الدرجات؟



$$F = 20 \text{ N}$$

$$F_x = F \cos \theta$$

$$10 = 20 \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 90 - 60 = 30^\circ$$

اكمل: إذا كانت قيمة المركبة الأفقية لقوة تصنع بزاوية 45° مع محور الإسناد X تساوي 10N فإن

قيمة المركبة الرأسية للقوة بوحدة النيوتن تساوي 10N.....

لو الزاوية ب 45 فإن المركبة الأفقية تساوي المركبة الرأسية