

القصير الأول  
الصف الحادي عشر  
الفصل الدراسي الأول  
2024-2023

الأستاذ نبيل مرزوق

موقع جوجل



تليجرام



يوتيوب



رابط قناة اليوتيوب

<https://www.youtube.com/channel/UCB-joXoiPMtndv2rqIuIMVQ>

رابط قناة التليجرام

<https://t.me/nabilmarzouk>

## الوحدة الأولى : الحركة

(الفصل الأول : الكميات العددية والمتجهة)

### المصطلحات العلمية

1- الكميات التي يلزم تحديدها (يكفي لتحديدها) عدد يحدد مقدارها ، ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار.

الكميات العددية أو القياسية

2- الكميات التي تحتاج في تحديدها إلى الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلى العدد

الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها.

الكميات المتجهة

3 - المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها ، وباتجاه من نقطة

البداية إلى نقطة النهاية.

الازاحة

4- عملية تركيب تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد.

جمع المتجهات

5- استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه.

تحليل المتجهات

6- المتجه المفرد الواحد الذي يكافئ باقي المتجهات مقدارا واتجاها .

المحصلة

## 7- المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم من بداية الحركة حتى نهايتها .

المسافة

## 8- السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد

السرعة المتجهة

## 9- يمثل بسهم أو شعاع طوله يعبر عن المقدار ورأس السهم يعبر عن الاتجاه.

المتجه

قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	الكميات العددية (القياسية)	الكميات المتجهة
التعريف	كميات يلزم لتحديدها تحديد المقدار ووحدة القياس	كميات يلزم لتحديدها تحديد المقدار والاتجاه ووحدة القياس
مثال	الكتلة - الزمن - المسافة	الوزن - الازاحة - السرعة المتجهة
الجبر (العمليات الرياضية)	الجبر الحسابي	جبر المتجهات

وجه المقارنة	المسافة	الازاحة
التعريف	طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم من موضع لآخر	المسافة في اتجاه محدد ( طول أقصر خط مستقيم بين البداية والنهاية )
نوع الكمية (عددية - متجهة)	عددية	متجهة

وجه المقارنة	السرعة العددية	السرعة المتجهة
التعريف	المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن	السرعة العددية في اتجاه محدد (الازاحة مقسومة على الزمن)
نوع الكمية	عددية	متجهة

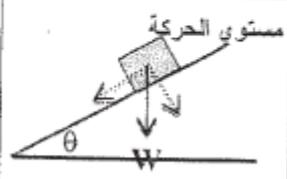
وجه المقارنة	لهما نفس الاتجاه [ الزاوية بينهما $(0^\circ)$ ] متعاكسين في الاتجاه [ الزاوية بينهما $(180^\circ)$ ]	2
مقدار محصلة متجهين	أكبر ما يمكن / حاصل جمعهم	أصغر ما يمكن / حاصل طرحهم ص 17

وجه المقارنة	المتجهات الحرة	المتجهات المقيدة
التعريف	هي المتجهات التي يمكن نقلها من مكان لآخر دون تغيير القيمة والاتجاه ولا ترتبط بنقطة تأثير	هي المتجهات المقيدة بنقطة تأثير ولا يمكن نقلها من مكان لآخر
أمثلة	الازاحة - السرعة المتجهة	القوة

وجه المقارنة	تركيب المتجهات	تحليل المتجهات
التعريف	عملية يتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد	استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه

وجه المقارنة	الضرب القياسي	الضرب الاتجاهي
العلاقة الرياضية	$A \cdot B = AB \cos \theta$	$A \times B = AB \sin \theta$
نوع الكمية الناتجة	قياسية أو عددية	متجهة

وجه المقارنة	المتجه الحر	المتجه المقيد
امكانية نقله	يمكن نقله بشرط المحافظة على المقدار والاتجاه	مقيد بنقطة تأثير

وجه المقارنة	معادلة حساب مركبة الوزن بالاتجاه العمودي على مستوي الحركة	معادلة حساب مركبة الوزن بالاتجاه الموازي لمستوي الحركة
	$w \cos \theta$	$w \sin \theta$

## أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- حاصل الجمع الاتجاهي لمتجهين ( محصلة المتجهين ).

مقدار المتجهين - الزاوية بين المتجهين

2- حاصل الضرب القياسي لمتجهين.

مقدار المتجهين - الزاوية بين المتجهين

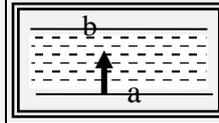
3- حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين.

مقدار المتجهين - الزاوية بين المتجهين

## علل لما يلي: (اذكر السبب العلمي).

الاجابة	علل ما يلي	
لأن متجه الإزاحة حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة تأثير لأنها مقيدة بنقطة تأثير و لا يمكن نقلها	يمكن نقل متجه الإزاحة و لا يمكن نقل متجه القوة	1
لأن قيمة المحصلة تتوقف على الزاوية بين المتجهين.	القوة كمية متجهة مقيدة	2
$\vec{a} + \vec{b} = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$	يمكن الحصول على قيم متعددة لمحصلة أي متجهين رغم ثبات مقداريهما	3
لأن الزاوية بينهما صفر فيصبح جمع المقدارين ( $\cos 0 = 1$ ) ويكون لهما نفس الإتجاه	تكون محصلة قوتين أكبر ما يمكن عندما تصبح الزاوية بينهما صفراً ( متوازيتان )	4
$R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab} = \sqrt{(a+b)^2} = a+b$	تكون محصلة قوتين أصغر ما يمكن عندما تصبح الزاوية بينهما $180^\circ$ ( متعاكستان )	5
لأن الزاوية بينهما $180^\circ$ فيصبح طرح المقدارين $\cos 180 = -1$	تتغير سرعة تحليق طائرة في الجو على الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة .	6
$R = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab} = \sqrt{(a-b)^2} = a-b$	بسبب تأثيرها برياح متغيرة السرعة ( مقداراً واتجاهاً ) لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح	

لأنه يتحرك بتأثير سرعة ( قوة ) الحركة نحو الضفة الأخرى وسرعة تيار الماء عمودي على سرعة السباح



لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من (a) إلى (b) بصورة مباشرة

7

الاجابة	علل ما يلي	
لأنها ناتج ضرب كمية عددية ( الكتلة ) بكمية متجهه العجلة	القوة كمية متجهة	8
لأنه ناتج عن ضرب عددي بين متجه القوة ومتجه الازاحة	الشغل كمية عددية	9
لأنه ناتج عن ضرب اتجاهي بين متجه القوة ومتجه ذراع العزم	العزم كمية متجهة	10
لأنه يختلف اتجاه الكمية المتجهة باختلاف عملية الضرب	الضرب الاتجاهي لمتجهين عملية ليست إبدالیه.	11
$A_x = A \cos(\theta)$ و $A_y = A \sin(\theta)$ $\sin(\theta) \leq 1$ و $\cos(\theta)$	لا يمكن ان تكون قيمه المركبة اكبر من المتجه نفسه	12
$A_x = A \cos(0) = A$ لأن الزاوية = صفر	مقدار المركبة الأفقية للمتجه تساوي مقدار المتجه الأصلي عندما ينطبق على المحور الأفقي الموجب	13
$A_x = A \cos(\theta)$ $\cos(45) = \sin(45)$ $A_y = A \sin(\theta)$ $A_x = A_y$	مقدار المركبة الأفقية للمتجه تساوي مقدار مركبته الرأسية عندما يصنع زاوية $(45^\circ)$ مع المحور الأفقي	14
لأن التحليل يتم لعدة متجهات بينما جمع المتجهات لمتجهين	تحليل المتجهات أفضل لحساب المحصلة عن طريقة جمع المتجهات	15
لأنه في الضرب القياسي يستخدم علامة • وتكون الكمية الناتجة عددية أما المتجهي نستخدم علامة $\times$ وتكون الكمية الناتجة متجهة	يسمى الضرب القياسي وكذلك الإتجاهي بهذا الاسم	16

## ماذا يحدث :

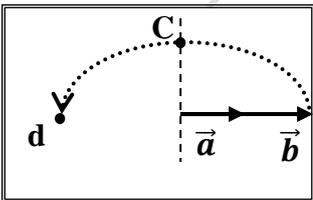
1-لناتج الضرب القياسي وناتج الضرب الاتجاهي لمتجهين الزاوية بينهما 45 درجة .

يتساوى مقدار كل منهما

2-لقيمة المركبة الأفقية لمتجه وقيمة المركبة الرأسية لنفس المتجه عندما تكون الزاوية التي

يصنعها المتجه مع المحور الأفقي 45 درجة

3-لمقدار واتجاه محصلة المتجهين الموضحين بالشكل المقابل إذا دار المتجه ( b )



نصف دورة مروراً بالنقاط ( c ، d ) حول نقطة اتصاله بالمتجه ( a ) .

نقل حتى تصبح أقل ما يمكن ويتغير الاتجاه للمحصلة

( فكر بنفس السؤال لو تم تدوير المتجه a )

$R = \vec{A} + \vec{B} = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$	محصلة متجهين بطريقة جمع المتجهات
$\sin \alpha = \frac{B \sin \theta}{R}$	اتجاه المحصلة بطريقة جمع المتجهات
$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$	نتاج الضرب العددي
$\vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta$	نتاج الضرب الاتجاهي
$\cos \theta = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cos \theta$	المركبة الأفقية للمتجه
$\sin \theta = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \sin \theta$	المركبة الرأسية للمتجه
$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	محصلة متجهين بطريقة تحليل المتجهات
$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$	اتجاه المحصلة بطريقة تحليل المتجهات

ملاحظات هامة

1- التعبير الرياضي للمتجه  $V = (V, \theta)$  →

والزاوية  $\theta$  تكون مع محور السينات الموجب أي بدءاً من محور  $X$  الموجب

2- عليك معرفة الاتجاهات الرئيسية والفرعية مثل الشمال والجنوب والشرق والغرب وكذلك شمال شرق وشرق الشمال وهكذا .

3- شمالاً تعني 90 درجة وجنوباً تعني 270 وشرقاً تعني 0 وغرباً تعني 180

4- في حالة ضرب متجه بكمية عددية سالبة يتغير الاتجاه وعند التعبير الرياضي عليك إضافة 180 درجة للزاوية

المعطاة

5- أكبر محصلة لجمع أي متجهين عندما يكونان في جهة واحدة وأقل قيمة عندما يكونان متعاكسان وتنعدم المحصلة

لو المتجهان متساويان في المقدار ومتعاكسان بالاتجاه

6- لو المتجهان متساويان بالمقدار والزاوية بينهما 120 درجة فإن مقدار المحصلة يساوي مقدار أي من المتجهين

وتكون زاوية تحديد الاتجاه تساوي 60 درجة

1- يستحيل أن تكون محصلة متجهين أكبر من مجموعهما أو أقل من طرحهما

2- يتساوى مقدار المركبة الأفقية للمتجه مع مقدار المركبة الرأسية للمتجه لو الزاوية بين المتجهين 45 درجة

3- لا يمكن أن تكون المركبة الأفقية أو الرأسية أكبر من قيمة المتجه نفسه

ولكن لاحظ تتساوى المركبة الأفقية مع قيمة المتجه الأصلي لو المتجه منطبق على المحور الأفقي الموجب ؛ كما

تتساوى المركبة الرأسية مع قيمة المتجه لو المتجه منطبق على المحور الرأسي الموجب ( حاول تدرب نفسك على

أفكار من هذا النوع ) .

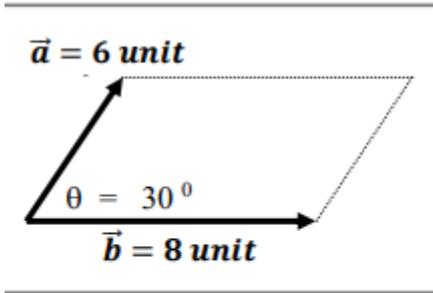
4- للتسهيل عليك عند تحليل المتجهات اجعل زاويتك دوماً مع محور X الموجب مع العلم أن أي طريقة علمية

صحيحة تحتسب .

5- يتساوى ناتج الضرب القياسي مع ناتج الضرب الاتجاهي لمتجهين لو الزاوية بين المتجهين 45 درجة .

6- تدرب على قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه الضرب الاتجاهي .

7- تعرف الحالات التي ينعدم فيها الضرب القياسي والاتجاهي وانتبه للمقارنة بين الضرب القياسي والاتجاهي .



٢- الشكل المقابل يمثل متجهان  $(\vec{a})$  ،  $(\vec{b})$  في مستوى أفقي واحد

هو مستوى الصفحة والمطلوب حساب:

(أ) محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً) بالطريقة الحسابية.

$$|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$$

$$|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{(8)^2 + (6)^2 + 2 \times 8 \times 6 \times \cos(30^\circ)}$$

$$|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{183.138} = 13.53 \text{ Unit}$$

$$\sin \hat{\alpha} = \frac{b \sin \theta}{R} = \frac{6 \sin 30}{13.53} = \frac{3}{13.53} , \hat{\alpha} = 12.80^\circ$$

(ب) حاصل الضرب الداخلي  $(\vec{a} \cdot \vec{b})$  للمتجهين.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \theta = 8 \times 6 \times \cos 30^\circ = 41.56 \text{ Units}^2$$

حاصل الضرب الاتجاهي  $(\vec{a} \times \vec{b})$  للمتجهين (مقداراً واتجاهاً).

$$\vec{a} \times \vec{b} = ab \sin \theta = 8 \times 6 \times \sin 30^\circ = 24 \text{ Units}^2$$

عمودي على المستوى الذي يجمع المتجهين للداخل

أ) احسب مقدار القوة المحصلة واتجاهها في الحالة التالية.

$$F_y = 12 \text{ N}, F_x = 5 \text{ N}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(5)^2 + (12)^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169} = 13 \text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{12}{5} = 2.4 \Rightarrow \theta = 67.38^\circ$$

٢- جسم مستقر على مستوى مائل أملس يميل على الأفق بزاوية  $(30^\circ)$  فإذا كان وزن الجسم  $(50\text{N})$

أحسب كل من مركبتي وزن الجسم.

$$F_1 = W \sin \theta = 50 \sin 30^\circ = 25\text{N}$$

مركبة الوزن في اتجاه المستوى

$$F_2 = W \cos \theta = 50 \cos 30^\circ = 43.3\text{N}$$

مركبة الوزن العمودية على اتجاه المستوى

لا تنسونا من صالح دعائكم

أتمنى لكم التوفيق / الأستاذ نبيل مرزوق