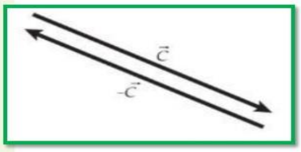
اسم الدرس	الرابط
تمثيل الكميات المتجهه	https://youtu.be/qlGQ9WSLQp4
رسم محصلة المتجهات	https://youtu.be/9YKJeAJwfEU
تحليل المتجهات	https://youtu.be/Dukqd0_fgJQ
محصلة المتجهات	https://youtu.be/0ecuZGr8VAo

مهم (المتجهات)

- كميات لها مقدار واتجاه
- مقدار المتجه دائماً كمية موجبة
- لها نقطة بداية ونقطة نهاية
- يرمز لها برمز فوقه سهم صغير يُشير إلى اتجاه اليمين
- يتساوى متجهان إذا كان لهما نفس المقدار والإتجاه
- المتجه المعاكس (السالب) (معكوس المتجه) : متجه له طول المتجه الأصلي واكن في اتجاه معاكس



تمثيل الكميات المتجهة

يتم تمثيل المتجه بقطعة مستقيمة موجهة طولها يتناسب مع قيمة المتجه

تبدأ من نقطة البداية وتشير نحو نقطة النهاية

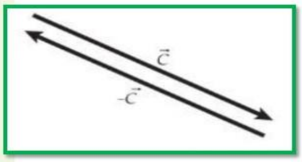
بحرف عادي وفوقه سهم صغير $\vec{A}$

التمثيل البياني للمتجهات

يتم تمثيل المتجهات برسم قطعة مستقيمة موجهة بمقياس رسم مناسب بحيث

أ – يمثل طول القطعة المستقيمة الموجهة مقدار الكمية المتجهة

ب – يمثل اتجاه القطعة المستقيمة الموجهة اتجاه الكمية المتجهة



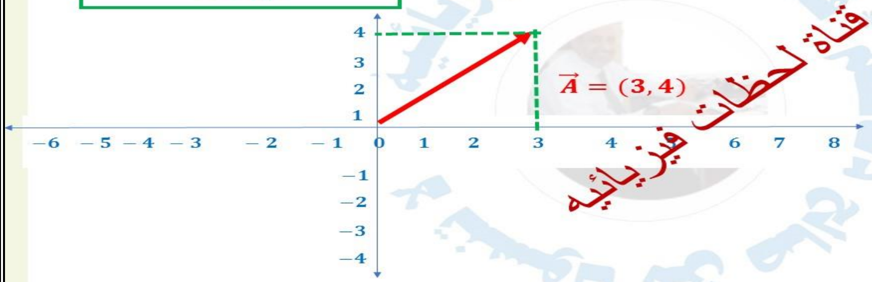
معكوس المتجه له نفس مقدار المتجه الأ صلي ويعاكسه في الإتجاه

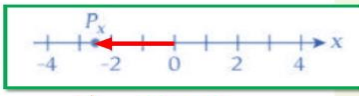
$$\vec{B} = \vec{A}$$

شرط تساوي المتجهين لهم نفس المقدار والإتجاه

النظام الإحداثي الديكارتي

في بعدين — **في بعد واحد**





$\vec{A} = (2.5, 0)$

تمثل الكميات المتجهه

مثال : إذا كان المتجه A يساوي : $\vec{A} = (4\,,-2)$ أوجد :

- $2\vec{A}$

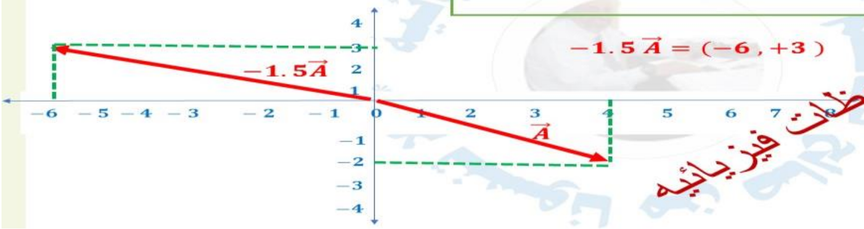
$2\vec{A} = (8\,,-4)$

تمثل الكميات المتجهه

مثال : إذا كان المتجه A يساوي : $\vec{A} = (4\,,-2)$ أوجد :

- $-1.5\vec{A}$

$-1.5\,\vec{A} = (-6\,,+3)$

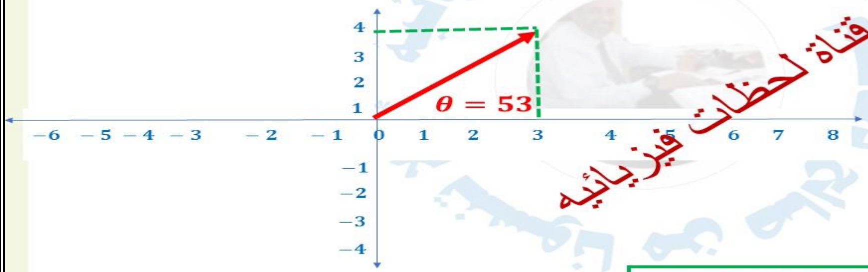


طول المتجه واتجاهه

$\vec{A} = (3,4)$

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$= \sqrt{(3)^2+(4)^2} = 5$$



$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$

$$= \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 53$$

المتجه A طوله 5 بزاويه53 شمال شرق

قناة لحظات فيزيائيه

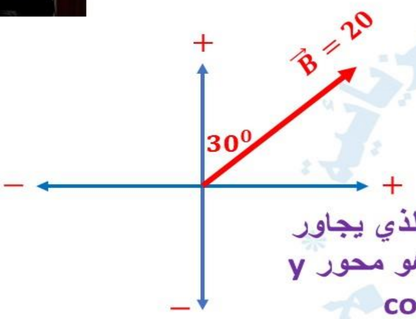
قناة لحظات فيزيائيه

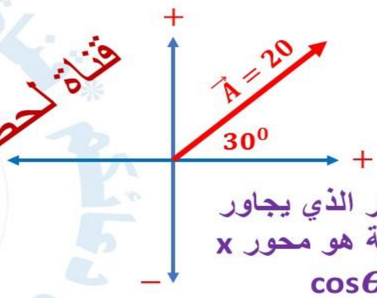
الأستاذ :- محمد عبدالعاطي ياسين

تحليل المتجهات

تحليل المتجهات

ملحوظه المحور الذي يجاور الزاوية يأخذ $\cos\theta$





المحور الذي يجاور الزاوية هو محور x يأخذ $\cos\theta$

المحور الذي يجاور الزاوية هو محور y يأخذ $\cos\theta$

$A_x = 20\cos 30 = +17.3$

$A_y = 20\sin 30 = +10$

$B_x = 20\sin 30 = +10$

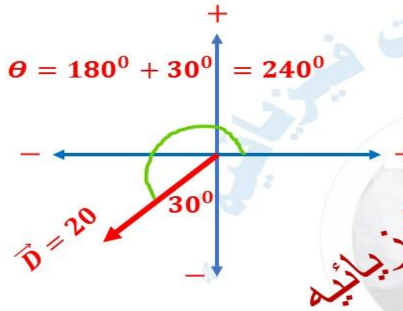
$B_y = 20\cos 30 = +17.3$

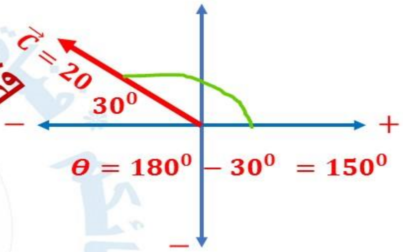
عند تحليل المتجهات يفضل أخذ الزاوية مع محور Xالموجب

حتي يكون دائما المركبة الأفقيه $\cos\theta$والمركبه الراسيه $\sin\theta$

عند تحليل المتجهات يفضل أخذ الزاوية مع محور Xالموجب

حتي يكون دائما المركبة الأفقيه $\boldsymbol{\theta}$cosوالمركبه الراسيه $\boldsymbol{\theta}$sin





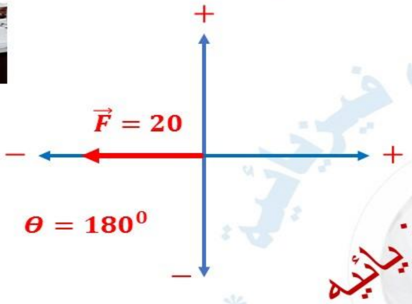
$D_x = 20cos240 = -10$

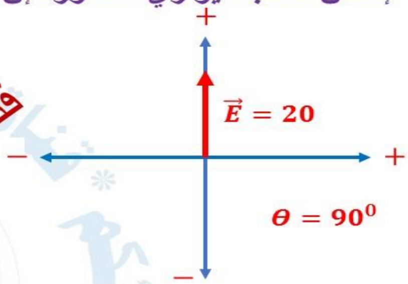
$D_y = 20sin240 = -17.3$

$C_x = 20\ cos\ 150 = -17.3$

$C_y = 20\ sin\ 150 = +10$

إذاكان المتجه يوازي محمور فإن مركبته علي المحور العمودي عليه =صفر





$F_x = -20$

$F_y = 0$

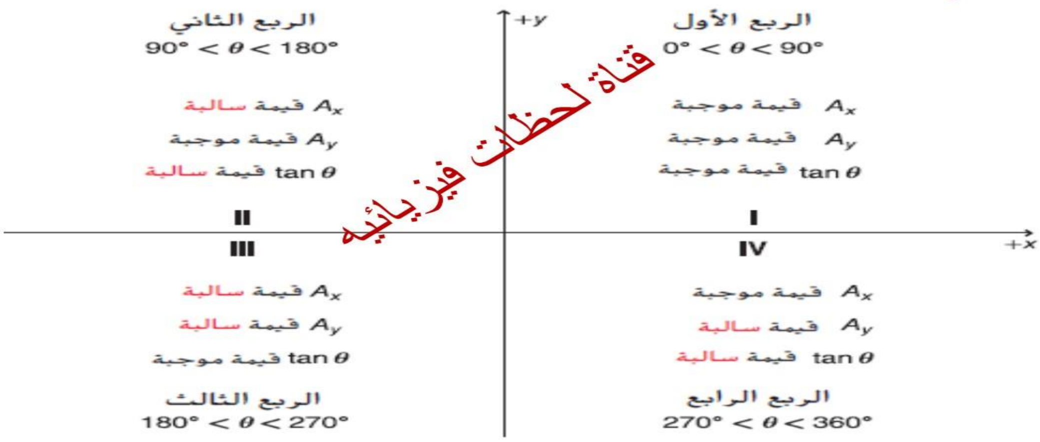
$E_x = 0$

$E_y = +20$

عند تحليل المتجهات يفضل أخذ الزاوية مع محور Xالموجب

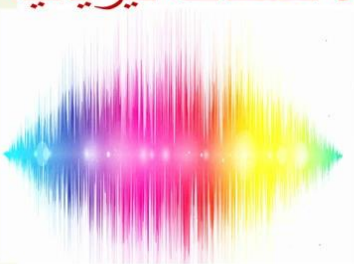
حتي يكون دائما المركبة الأفقيه $\boldsymbol{\theta}$cosوالمركبه الراسيه $\boldsymbol{\theta}$sin

النظام الإحداثي



الحادي عشر متقدم

قناة لحظات فيزيائيه



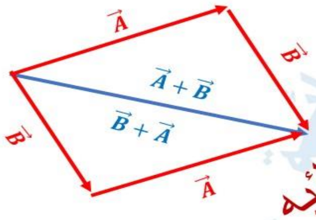
رسم محصلة المتجهات

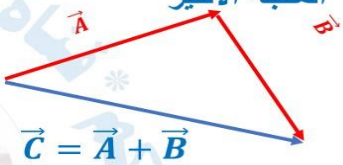
الأستاذ :- محمد عبدالعاطي ياسين

رسم محصلة متجهين

تكون المحصله من ذيل الأول إلي رأس المتجه الأخير

الجمع عملية إبدالية $\vec{A}+\vec{B}=\vec{B}+\vec{A}$

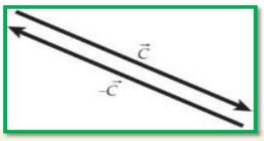




$\vec{C}=\vec{A}+\vec{B}$

- حاصل جمع المتجه مع معكوس المتجه = صفر

$\vec{C}+(-\vec{C})=0$



مثال- أوجد المركبات الأفقية والرأسية الموضحة في جميع الحالات التاليه

$B_x = 3.0\times\cos 90^0 = 0.0$

$B_y = 3.0\times\sin 90^0 = 3.0$

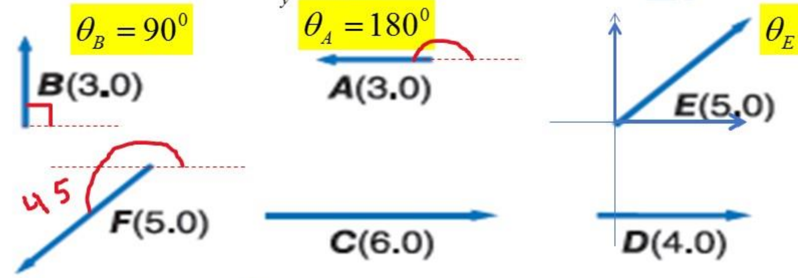
$A_x = 3.0\times\cos 180^0 = -3.0$

$A_y = 3.0\times\sin 180^0 = 0.0$

$E_x = E\cos\theta_E$

$E_y = E\sin\theta_E$

$\theta_B = 90^0$ $\theta_A = 180^0$ $\theta_E = 45^0$



$E_x = 5.0\times\cos 45^0 = 3.5$

$E_y = 5.0\times\sin 45^0 = 3.5$

$\theta_F = 180+45 = 225^0$

الشكل 21

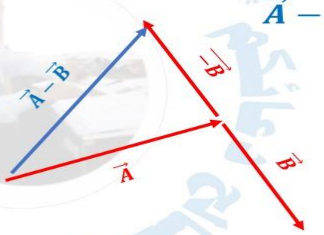
عند تحليل المتجهات يفضل أخذ الزاوية مع محور Xالموجب

حتي يكون دائما المركبة الأفقيه $\cos\theta$والمركبه الراسيه $\sin\theta$

ملاحظات هامة

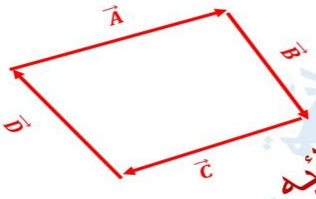
طرح المتجهات هي عملية جمع مع معكوس المتجه

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



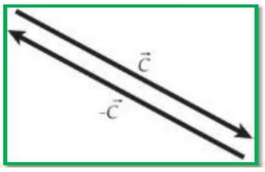
- في الشكل التالي نجد أن

$$\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}=0$$



- حاصل جمع المتجه مع معكوس المتجه = صفر

$$\vec{C}+(-\vec{C})=0$$

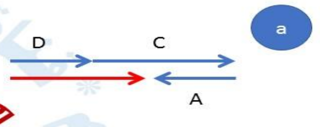


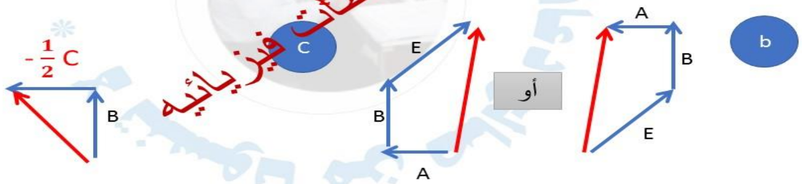
مثال- أضف مجموعات المتجهات التالية الموضحة في الشكل

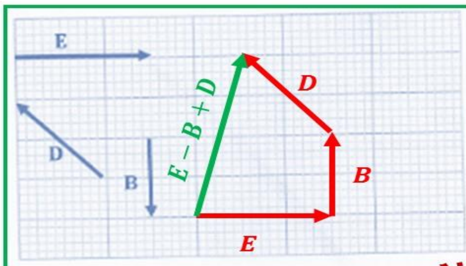
$-a$ المحصله=D+C-A $\quad -b$ المحصله=E+B-A $\quad -C$ المحصله=B- $\frac{1}{2}$ C

مثال- أضف مجموعات المتجهات التالية الموضحة في الشكل

$-a$ المحصله=D+C-A $\quad -b$ المحصله=E+B-A $\quad -C$ المحصله=B- $\frac{1}{2}$ C







ادرس المتجهات في الشبكة المجاورة ،

ارسم على الشبكة نفسها

$$E-B+D$$

ثم ارسم المتجه الناتج من العملية السابقة.

6- اكتب تعبيراً للمتجه C بدلالة المتجهات b , a في الرسومات التالية :

$\vec{C}=\vec{b}-\vec{a}$ $\qquad$ $\vec{C}=\vec{a}-\vec{b}$ $\qquad$ $\vec{C}=\vec{a}+\vec{b}$ $\qquad$ $\vec{C}+\vec{a}+\vec{b}=0$

2018 - 2019

11

نظرة عامة

1

الحادي عشر متقدم

قناة لحظات فيزيائيه

الأستاذ :- محمد عبدالعاطي ياسين

محصلة المتجهات

محصلة المتجهات

عندما تقع المتجهات على نفس المحور	المتجهات المتعامدة	المتجهات غير المتعامدة
الجمع الاتجاهي (مع مراعاة الاتجاه- الإشارات)	المقدار : نظرية فيثاغورث الاتجاه : $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$	1- تحليل المتجهات 2- إيجاد المحصلة على محور X 3- إيجاد المحصلة على محور Y 4-

$F_1 = 3\ N$ $\quad F_2 = 4\ N$

$F_{net} = 1\ N$ لليسار

$F_1 = 3\ N$

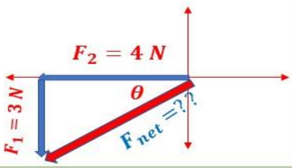
$F_2 = 4\ N$

$$F_{net} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$F_{net} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\ N$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{F_1}{F_2}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = 37^0$$ جنوب غرب

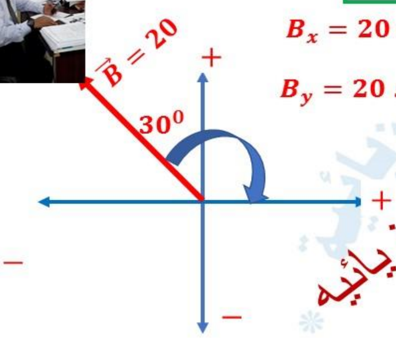
$$\theta = 180 + 37 = 217^0$$



تحليل المتجهات

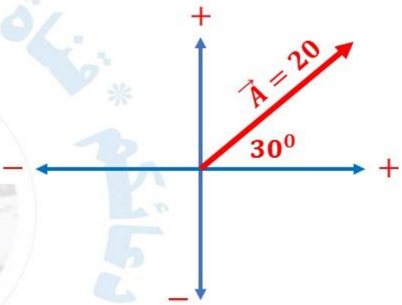
$$B_x = 20\ cos\ 120 = -10$$

$$B_y = 20\ sin\ 120 = 17.3$$



$$A_x = 20\ cos\ 30 = +17.3$$

$$A_y = 20\ sin\ 30 = +10$$



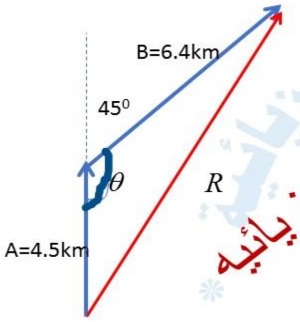
$$x = A_x + B_x = 17.3 - 10 = 7.3$$

$$y = A_y + B_y = 10 + 17.3 = 27.3$$

$$\vec{D} = \sqrt{x_x^2 + y_y^2} = \sqrt{(7.3)^2 + (27.3)^2} = 28.3$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{27.3}{7.3}\right) = 75^0$$

- يمشي مسافر 4.5km في اتجاه واحد ثم يتجه يميناً بزاوية 45^0 ويمشي 6.4km أخرى ما مقدار إزاحة المسافر ؟



ارسم متجهي الازاحة والزاوية بينهما

استخدم معادلة جيب التمام لإيجاد مقدار المتجه الناتج

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

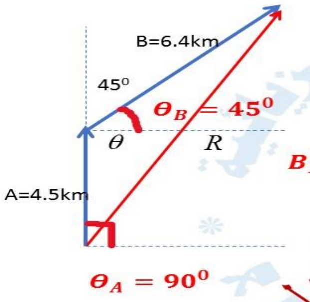
$$\theta = 180 - 45 = 135^0$$

$$R = \sqrt{(4.5km)^2 + (6.4km)^2 - 2\times 4.5km \times 6.4km(\cos 135^0)}$$

$$R = 10km$$

حل اخر- يمشي مسافر 4.5km في شمالا ثم يتجه يميناً بزاوية 45^0 شمال شرق ويمشي 6.4km أخرى ما مقدار إزاحة المسافر ؟

ارسم متجهي الازاحة والزاوية بينهما



$A_x = 4.5\ cos\ 90 = \ 0$ $\quad$ $A_y = 4.5\ sin\ 90 = \ 4.5km$

$B_X = 6.4cos\ 45 = \ 4.5km$ $\quad$ $B_Y = 6.4\ cos\ 45 = \ 4.5km$

$x = 0 + 4.5 = \ 4.5km$ $\quad$ $y = 4.5 + 4.5 = \ 9\ km$

$$\vec{D} = \sqrt{x_x^2 + y_y^2} = \sqrt{(4.5)^2 + (9)^2} = 10km$$

2- إذا علمت أن : $(A = 3i + 4j)$ و $(B = -2i + 5j)$ ما إتجاه(C=A+3B) ؟

- ☐ 15.3
- ☐ 17.6
- ☐ 18.8
- ☐ 19.0

$$\vec{C}_x = \vec{A}_x + 3\vec{B}_x = 3 + 3(-2) = -3$$

$$\vec{C}_y = \vec{A}_y + 3\vec{B}_y = 4 + 3(5) = 19$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{c_y}{c_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{19}{-3}\right) = -81^0$$

2- إذا علمت أن : $(A = 3i + 4j)$ و $(B = -2i + 5j)$ ما مقدار المتجه (C=A+3B) ؟

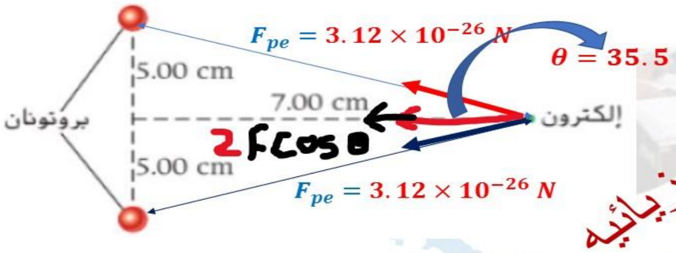
☐ 15.3 ☐ 17.6 ☐ 18.8 ☐ 19.0

$$\vec{C}_x = \vec{A}_x + 3\vec{B}_x = 3 + 3(-2) = -3$$

$$\vec{C}_y = \vec{A}_y + 3\vec{B}_y = 4 + 3(5) = 19$$

$$\vec{C} = \sqrt{C_x^2 + C_y^2} = \sqrt{(-3)^2 + (19)^2} = 19.2$$

1.50- أوجد مقدار القوة الكهروستاتيكية واتجاهها المؤثرة في الإلكترون الموضح في الشكل.



$$F_{net} = 2\ F\ \cos\theta = 2 \times 3.12 \times 10^{-26} \times \cos 35.5$$
$$= 5.08 \times 10^{-26}\ N$$

المتقدم 2018 - 2019

11

نظرة عامة 1

الحادي عشر متقدم

قناة لحظات فيزيائيه

ضرب المتجهات

الأستاذ :- محمد عبدالعاطي ياسين

ضرب المتجهات

ضرب متجه في كمية قياسية	$2\vec{A} = (8, -4)$
الضرب القياسي لمتجهين	• $\vec{A}.\vec{B} = \|\vec{A}\|\|\vec{B}\|cos\theta$
الضرب الإتجاهي لمتجهين	• $\vec{A}X\vec{B} = \|\vec{A}\|\|\vec{B}\|sin\theta$

مثال : إذا كان المتجه A يساوي : $\vec{A} = (4, -2)$

ضرب متجه في كمية قياسية

الناتج يكون كمية متجهة:

- لها نفس الاتجاه الأصلي — عندما تكون الكمية القياسية موجبة
- لها عكس الاتجاه الأصلي — عندما تكون الكمية القياسية سالبة

مثال : إذا كان المتجه A يساوي : $\vec{A} = (4, -2)$ أوجد :

- $2\vec{A}$
- $-1.5\vec{A}$

$2\vec{A} = (8, -4)$

$-1.5\vec{A} = (-6, +3)$

الضرب القياسي لمتجهين

$\vec{A}\cdot\vec{A} = AA\cos 0 = A^2$

- الناتج كمية قياسية
- $\vec{A}.\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|cos\theta$
- $\vec{A}.\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$
- الضرب القياسي عملية إبدالية $\vec{A}.\vec{B} = \vec{B}.\vec{A}$
- الضرب القياسي لمتجهين متعامدين $(\theta = 90^0)$ = صفر
- إذا كان : $90 < \theta \leq 180$ يكون الضرب القياسي سالباً
- خاصية التوزيع : $\vec{A}.(\vec{B}+\vec{C}) = \vec{A}.\vec{B} + \vec{A}.\vec{C}$
- $\hat{x}.\hat{x} = \hat{y}.\hat{y} = \hat{z}.\hat{z} = 1$
- $\hat{x}.\hat{y} = \hat{y}.\hat{z} = \hat{z}.\hat{x} = 0$

الضرب القياسي لمتجهين

- مثال 1

$B = (1, 4, 6)$ $\qquad$ $A = (2, 3, 5)$

$$\vec{A}.\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$
$$= (2.00 \times 1.00) + (3.00 \times 4.00) + (5.00 \times 6.00) = 44cm^2$$

- مثال2

- $(\theta = 60^0)$ $\qquad$ $|\vec{B}| = 8$ $\qquad$ $|\vec{A}| = 6$

- $\vec{A}.\vec{B} = 24$ • $\vec{A}.\vec{B} = 6X8COS60$ • $\vec{A}.\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|cos\theta$

مثال 1.5 الزاوية بين متجهي موقع $\qquad$ ص22

ما الزاوية α بين متجهي الموقع الموضحين في الشكل 1.24، $\vec{A} = (4.00, 2.00, 5.00)$ cm و $\vec{B} = (4.50, 4.00, 3.00)$ cm ؟

$\vec{A}.\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|cos\theta$

$$\vec{A}.\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$
$$= (4.00 \times 4.50) + (2.00 \times 4.00) + (5.00 \times 3.00) = 41cm^2$$

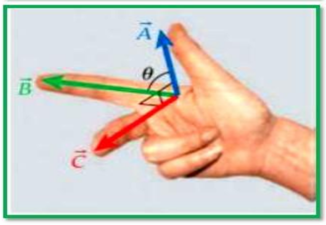
$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} = \sqrt{4.00^2 + 2.00^2 + 5.00^2} = 6.71$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2} = \sqrt{4.50^2 + 4.00^2 + 3.00^2} = 6.73$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}||\vec{B}|}\right) = cos^{-1}\left(\frac{41}{6.71 \times 6.73}\right) = 24.8^0$$

الضرب الإتجاهي لمتجهين

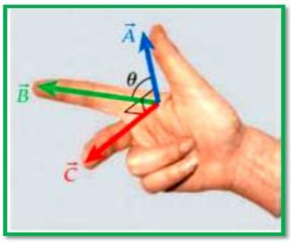
$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$
$$C_x = A_y B_z - A_z B_y$$
$$C_y = A_z B_x - A_x B_z$$
$$C_z = A_x B_y - A_y B_x$$



- الناتج كمية متجهة
- $\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|sin\theta$
- الضرب الإتجاهي لمتجهين متوازيين = صفر
- الضرب القياسي عملية ليست إبدالية $\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$
- المتجه الناتج يكون متعامد على المتجهين الأصليين
- $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B}(\vec{A} \cdot \vec{C}) - \vec{C}(\vec{A} \cdot \vec{B})$
- $\hat{x} \times \hat{x} = \hat{y} \times \hat{y} = \hat{z} \times \hat{z} = 0$
- $\hat{x} \times \hat{y} = \hat{z}$ $\qquad$ $\hat{y} \times \hat{x} = -\hat{z}$
- $\hat{y} \times \hat{z} = \hat{x}$ $\qquad$ $\hat{z} \times \hat{y} = -\hat{x}$
- $\hat{z} \times \hat{x} = \hat{y}$ $\qquad$ $\hat{x} \times \hat{z} = -\hat{y}$

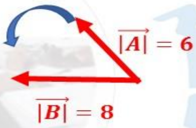
الضرب الإتجاهي لمتجهين

- مثال1



- $(\theta = 30^0)$

$|\vec{B}| = 8$ $\qquad$ $|\vec{A}| = 6$



- $\vec{A} X \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|sin\theta$
- $\vec{A} . x \vec{B} = 6X8sin30$
- $\vec{A} x \vec{B} = 24$

- تكون المحصله عموديه علي الصفحه للخارج

متجهين A وB :

$$\vec{A} = (2m)\hat{x} + (6m)\hat{y} - (3m)\hat{z}$$
$$\vec{B} = (4m)\hat{x} + (2m)\hat{y} + (1m)\hat{z}$$

أوجد ناتج الضرب الإتجاهي لهما .

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ 2 & 6 & -3 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\hat{x} = \begin{vmatrix} \hat{y} & \hat{z} \\ 6 & -3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = (6 \times 1) - (-3 \times 2) = 12$$

$$\hat{y} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{z} \\ 2 & -3 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} = (2 \times 1) - (-3 \times 4) = 14$$

$$\hat{z} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} \\ 2 & 6 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = (2 \times 2) - (6 \times 4) = -20$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = +12\hat{x} \quad - 14\hat{y} \quad - 20\hat{z}$$

1.15 بالنسبة إلى المتجهين $\vec{A}$ = (2 ،1 ،0) و$\vec{B}$ = (0 ،1 ،2)، ما ناتج الضرب القياسي لهما، $\vec{A}\bullet\vec{B}$؟

3 (a 6 (b 2 (c 0 (d 1 (e

$$\vec{A}.\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z = (2\times 0) + (1\times 1) + (0\times 2) = 1$$

قناة لحظات فيزيائيه

1.16 بالنسبة إلى المتجهين $\vec{A}$ = (2 ،1 ،0) و$\vec{B}$ = (0 ،1 ،2)، ما الضرب الاتجاهي لهما، $\vec{A}\times\vec{B}$؟

(2 ،4− ،2) (a (2 ،0 ،2) (c (0 ،0 ،0) (e

(1 ،0 ،1) (b (1 ،2− ،3) (d

$$\vec{A}\times\vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix} = +(1\times 2 - 0\times 1)\hat{x} - (2\times 2 - 0\times 0)\hat{y} + (2\times 1 - 1\times 0)\hat{z}$$

$$\vec{A}\times\vec{B} = +2\,\hat{x} - 4\,\hat{y} + 2\,\hat{z} = (2\,,-4\,.\,2)$$

متجهين حاصل ضربهما القياسي يساوي (5) وحصل ضربهما الإتجاهي يساوي (8) .

ما مقدار الزاوية المحصورة بينهما ؟

$$\frac{\vec{A}\times\vec{B}}{\vec{A}\ .\ \vec{B}} = \frac{|\vec{A}||\vec{B}|\sin\theta}{|\vec{A}||\vec{B}|\cos\theta} = \tan\theta$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{8}{5}\right) = 58^0$$

قناة لحظات فيزيائيه

الحادي عشر متقدم

قناة لحظات فيزيائيه

الأستاذ :- محمد عبدالعاطي ياسين

حل أسئلة الاختيارات

1.1 أي من الترددات التالية يخص النوتة الموسيقية C5؟

a) 376 g　b) 483 m/s　c) 523 Hz　d) 26.5 J

1.2 إذا كان $\vec{A}$ و$\vec{B}$ متجهين و $\vec{B} = -\vec{A}$. فأي العبارات التالية صحيحة؟

a) مقدار $\vec{B}$ يساوي سالب مقدار $\vec{A}$.

b) $\vec{A}$ و$\vec{B}$ متعامدان.

c) زاوية اتجاه $\vec{B}$ تساوي زاوية اتجاه $\vec{A}$ زائد 180°

d) $\vec{A} + \vec{B} = 2\vec{A}$

قناة لحظات فيزيائيه

1.3 قارن بين ثلا ث وحدات من النظام الدولي للوحدات: المليمتر والكيلوجرام والميكرو ثانية. أي منها أكبر؟

a) ملليمتر　c) ميكرو ثانية

b) كيلوجرام　d) لا يمكن مقارنة الوحدات.

1.4 ما الاختلاف (الاختلافات) بين 3.0 و3.0000؟

a) 3.0000 يمكن أن يكون نتيجة خطوة متوسطة في عملية حسابية؛ بينما 3.0 يجب أن ينتج عن خطوة نهائية.

b) 3.0000 يمثل كمية معروفة على نحو أدق من 3.0

c) لا يوجد اختلاف.

d) يعطيان المعلومة نفسها، لكن يُفضل استخدام 3.0 للتسهيل في الكتابة.

قناة لحظات فيزيائيه

1.5 السرعة البالغة 7 mm/µs تساوي ________.

a) 7000 m/s　b) 70 m/s　c) 7 m/s　d) 0.07 m/s

$$\frac{7\ mm}{1 \mu s} = \frac{7(10^{-3} m)}{(10^{-6}\ s)} = 7000\ mm/\mu s$$

1.6 يُستخدم جسم مستدير، قطره 3 سنتيمترات تقريبًا، في تحديد قيمة π مقربة إلى ثلا ثة أرقام معنوية عن طريق قياس قطره ومحيطه بعناية. لإجراء هذه العملية الحسابية بشكل صحيح، يجب تقريب القياسات إلى أقرب ________.

a) جزء من المئة من mm　c) mm　e) in

b) جزء من العشرة من mm　d) cm

1.7 ما مجموع 5.786×10^3 m و 3.19×10^4 m؟

a) 6.02×10^{23} m
b) 3.77×10^4 m
c) 8.976×10^3 m
d) 8.98×10^3 m

$$(5.786 \times 10^3) + (3.19 \times 10^4) = 3.7686 \times 10^4 = 3.77 \times 10^4$$

1.8 ما عدد ذرات الكربون في 0.5 نانومول من الكربون؟ يحتوي المول الواحد على $6.02 \cdot 10^{23}$ من الذرات.

a) 3.2×10^{14} ذرات
b) 3.19×10^{14} ذرات
c) 3.0×10^{14} ذرات
d) 3.2×10^{17} ذرات
e) 3.19×10^{17} ذرات
f) 3.0×10^{17} ذرات

$$\frac{0.5\ n\ mol}{1\ mol} = \frac{0.5\ (10^{-9})\ mol}{1\ mol} = 5.0 \times 10^{-10}\ mol$$

$$5.0 \times 10^{-10} \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{14} atom$$

1.9 تقع محصّلة المتجهات ثنائية الأبعاد (0.7 m ،1.5 m) و (1.7 m ،-3.2 m) و(1.2 m ،–3.3 m) في الربع ________.

a) I
b) II
c) III
d) IV

$$R_x = 0.7 + 1.7 + (-3.3) = -1.3$$

$$R_y = 1.5 + (-3.2) + 1.2 = -0.5$$

قناة لحظات فيزيائيه

1.10 ما مقدار تغير حجم أسطوانة إذا انخفض نصف القطر إلى النصف وتضاعف الارتفاع؟

a) يقل الحجم إلى الربع.
b) يقل الحجم إلى النصف.
c) لا يحدث تغير في الحجم.
d) يتضاعف الحجم.
e) يتضاعف الحجم أربع مرات.

$$V = \pi R^2\ h$$

$$V \propto R^2\ h$$

$$V = (\frac{1}{2})^2 \times 2 = \frac{1}{2}$$

1.11 كيف يتم التعبير عن العدد 0.009834 بالترميز العلمي؟

a) 9.834×10^4
b) 9.834×10^{-4}
c) 9.834×10^3
d) 9.834×10^{-3}

$$0.009834 = 9.834 \times 10^{-3}$$

قناة لحظات فيزيائيه

1.12 كم عدد الأرقام المعنوية التي يتضمنها العدد 0.4560؟

a) خمسة
b) أربعة
c) ثلاثة
d) اثنان
e) واحد

1.13 كم عدد وحدات الواط الموجود في 1 جيجا واط (GW)؟

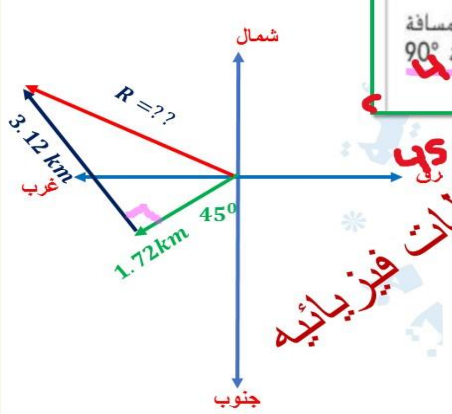
a) 10^3
b) 10^6
c) 10^9
d) 10^{12}
e) 10^{15}

1.14 ما نهاية $\gamma = 1/\sqrt{1-(v/c)^2}$، إذا كان c ثابتًا و $v \to 0$؟

a) $\gamma = 1$
b) $\gamma = 0$
c) $\gamma = 2$
d) $\gamma = v$
e) $\gamma = v/2$

قناة لحظات فيزيائيه

$$\vec{R} = \sqrt{(1.72)^2+(3.12)^2} = 3.56\ Km$$



مسألة محلولة 1.3 التنزّه سيرًا على الأقدام

المسألة

أنت تتنزه سيرًا في منطقة إيفرجلادز في فلوريدا متجهًا من المخيم الأساسي إلى الجنوب الغربي مسافة 1.72 km ثم وصلت إلى نهر لا يمكنك عبوره بسبب عمقه البالغ فاستدرت جهة اليمين بزاوية 90° وسرتَ مرة أخرى مسافة 3.12 km لتصل إلى جسر. كم تبعد عن المخيم الأساسي؟

بسّط مركبات المتجه $\vec{C}$ هي:

$$C_x = A_x + B_x = A\cos\theta_A + B\cos\theta_B$$
$$C_y = A_y + B_y = A\sin\theta_A + B\sin\theta_B.$$

لذا فإن طول المتجه $\vec{C}$ هو (قارن مع المعادلة 1.20)

$$C = \sqrt{C_x^2 + C_y^2} = \sqrt{(A_x + B_x)^2 + (A_y + B_y)^2}$$
$$= \sqrt{(A\cos\theta_A + B\cos\theta_B)^2 + (A\sin\theta_A + B\sin\theta_B)^2}.$$

احسب كل ما تبقى الآن هو التعويض بالأعداد للحصول على طول المتجه:

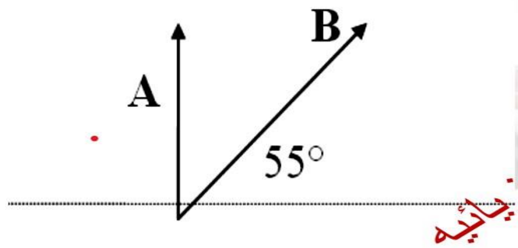
$$C = \sqrt{((1.72\text{ km})\cos 225° + (3.12\text{ km})\cos 135°)^2 + ((1.72\text{ km})\sin 225° + (3.12\text{ km})\sin 135°)^2}$$
$$= \sqrt{(1.72\times(-\sqrt{1/2}) + 3.12\times(-\sqrt{1/2}))^2 + ((1.72\times(-\sqrt{1/2}) + 3.12\times\sqrt{1/2})^2}\ \text{km}.$$

بإدخال هذه الأعداد في الآلة الحاسبة، نحصل على:

$$C = 3.562695609\text{ km}.$$

14. مقدار المتجه ***A*** (***5.0***) ومقدار المتجه ***B*** (***7.0***) كما بالشكل . مقدار (***A − B***)

A. 4.1 ***B. 12.*** ***C. 2.0*** ***D. 35.*** ***E. 9.9***



التغير في الحجم

$$V = \pi r^2 h.$$

المسألة

إذا ازداد نصف قطر أسطوانة بمعامل 2.73. فما معامل تغير الحجم؟ مع افتراض أن ارتفاع الأسطوانة **سيظل كما هو.**

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\pi r_2^2 h}{\pi r_1^2 h} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2. \qquad \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{2.73 r_1}{r_1}\right)^2 \qquad = 2.73^2 = 7.4529$$

$$\boxed{V_2 = 7.45 V_1}$$

59°	5.8 m	2
	15°	3

2- اذا كان المتجه $\vec{D} = (3.0\,m\ ,\ 5.0\,m)$ في مستوى ثنائي الأبعاد $(x\,y)$، ما مقدار المتجه $|\vec{D}|$ والزاوية التي يصنعها المتجه مع المحور x الموجب ؟

	مقدار المتجه	الزاوية التي يكونها المتجه مع المحور x
❒	8.0 m	59°
❒	5.8 m	59°
❒	8.0 m	31°
❒	5.8 m	31°

3- اذا كان المتجه $\vec{A} = (2.0\ ,5.0)$ والمتجه $\vec{B} = (3.0\ ,4.0)$ في المستوى $(x\,y)$،

ما قياس الزاوية θ بين المتجهين؟

❒ 68°　　❒ 121°

❒ 53°　　❒ 15°

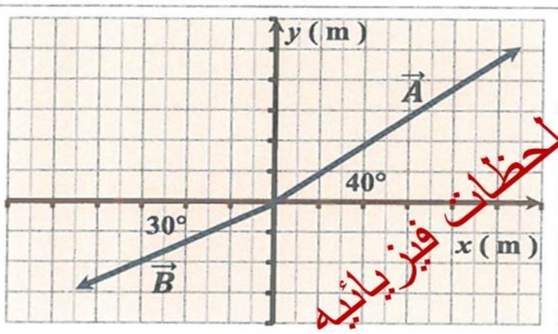
في الشكل المجاور

$|\vec{A}| = 15\,m$ ، $|\vec{B}| = 8.0\,m$

وكان $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$

أجب عن 16 و17

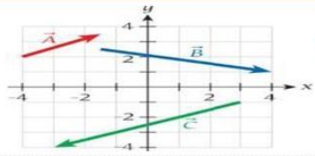
ملاحظة : المتجهات لا تخضع لمقياس رسم موحد



16- أوجد كل من : C_x و C_y

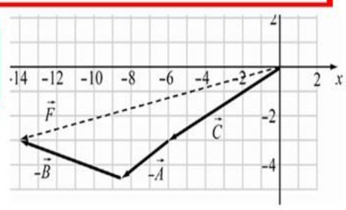
$$C_x = A_x + B_x$$
$$C_x = (15 \times \cos 40) + (8.0 \times \cos 210)$$
$$C_x = +4.56\,m$$
$$C_y = A_y + B_y$$
$$C_y = (15 \times \sin 40) + (8.0 \times \sin 210)$$
$$C_y = 5.64\,m$$
$$C = \sqrt{(C_x)^2 + (C_Y)^2}$$
$$C = \sqrt{(4.56)^2 + (5.64)^2}$$
$$C = 7.3\ \ m$$
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{5.64}{4.56}\right)$$
$$\theta = 51^\circ$$

1.98 إستخدم طريقة المركبات لتحديد طول المتجه $\vec{F} = \vec{C} - \vec{A} - \vec{B}$.

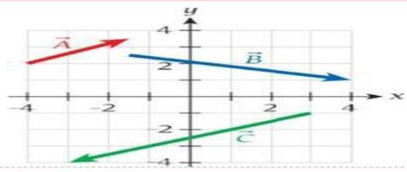


$$\vec{F} = \vec{C} - \vec{A} - \vec{B} = (-6 - 2.5 - 5.5)\hat{x} + (-3 - 1.5 + 1.5)\hat{y}$$
$$= -14\,\hat{x} - 3\,\hat{y}$$

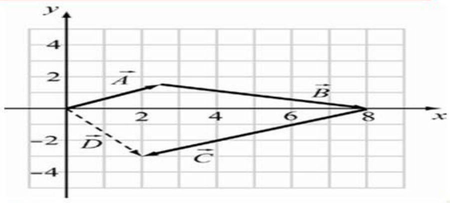
$$|F| = \sqrt{(-14)^2 + (-3)^2} = 14.318 \cong 14$$



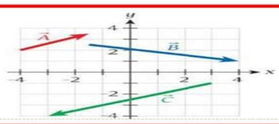
1.97 اجمع الثلاثة متجهات $\vec{A}$ و$\vec{B}$ و$\vec{C}$ باستخدام طريقة المركّبات، وأوجد متجه المجموع لها $\vec{D}$.



$$\vec{D} = (2.5+5.5-6)\hat{x} + (1.5-1.5-3)\hat{y} = 2\hat{x} - 3\hat{y}$$

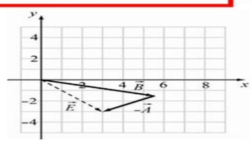


1.96 حدد متجه الفرق $\vec{E}=\vec{B}-\vec{A}$ بيانيًا.

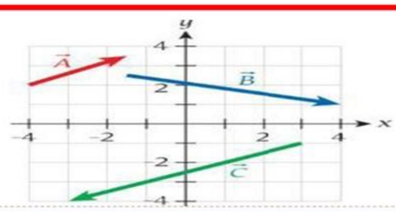


بترتيب المتجهات رأساً بذيل نجد ان متجه حاصل الطرح هو :

$$\vec{E} = \vec{B}-\vec{A} = \vec{B}+(-\vec{A}) = 3\hat{x} - 3\hat{y}$$

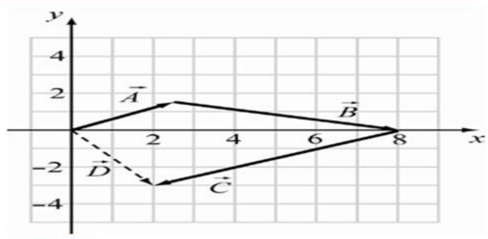


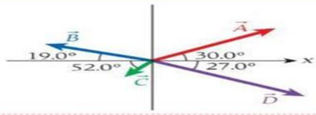
1.95 اجمع الثلاثة متجهات $\vec{A}$ و$\vec{B}$ و$\vec{C}$ بيانيًا.



بترتيب المتجهات رأساً بذيل نجد ان متجه المحصلة هو :

$$\vec{D} = 2\hat{x} - 3\hat{y}$$





1.68 ● استخدم مركبات المتجهات من المسألة 1.67 لإيجاد

a) مجموع $\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}$ بدلالة مركباتها

b) مقدار المجموع واتجاهه $\vec{A}-\vec{B}+\vec{D}$

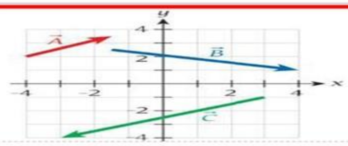
$$\vec{R} = (A_x + B_x + C_x + D_x)\hat{x} + (A_y + B_y + C_y + D_y)\hat{y}$$

$$\vec{R} = (65 - 56.7 - 15.4 + 80.2)\hat{x} + (37.5 + 19.5 - 19.7 - 40.9)y = 73.1\hat{x} - 3.6\hat{y}$$

$$\vec{V} = \vec{A} - \vec{B} + \vec{D} = (65 + 56.7 + 80.2)\hat{x} + (37.5 - 19.5 - 40.9)\hat{y} = (201.9)\hat{x} + (-22.9)\hat{y}$$

$$|V| = \sqrt{(201.9)^2 + (-22.9)^2} = 203.19 \cong 203$$

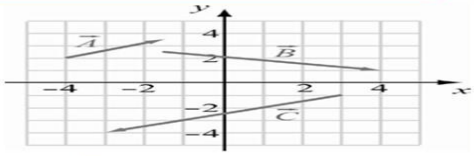
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{V_y}{V_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-22.9}{201.9}\right) = -6.47^o$$



1.94 احسب طول المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ واتجاهها.

$$|A| = \sqrt{(2.5)^2 + (1.5)^2} = 2.9\ m$$

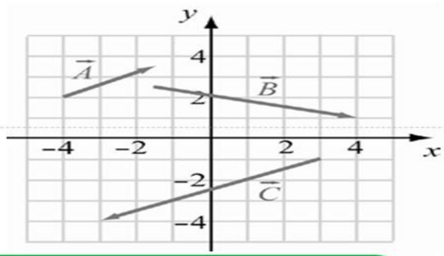
$$\theta_A = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1.5}{2.5}\right) = 30.9637 \cong 31^0$$



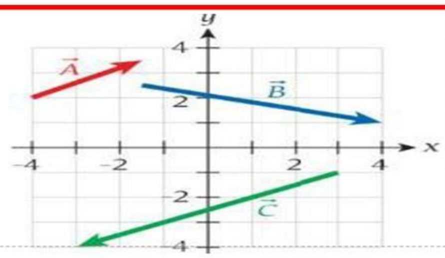
$$|B| = \sqrt{(5.5)^2 + (-1.5)^2} = 5.7\ m$$

$$\theta_B = \tan^{-1}\left(\frac{B_y}{B_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-1.5}{5.5}\right) = -15.2551 \cong -15^0$$

$$|C| = \sqrt{(-6)^2 + (-3)^2} = 6.7$$



$$\theta_c = \tan^{-1}\left(\frac{B_y}{B_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{-1.5}{5.5}\right) = 26.5650 \cong 27^o : (27 + 180 = 207 \cong 210^o$$

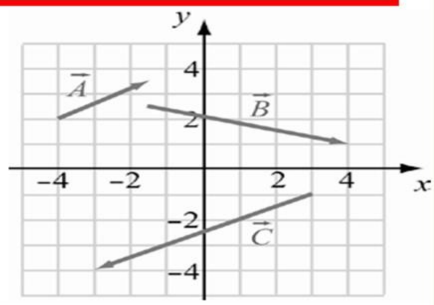


1.93 اكتب المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ بالإحداثيات الديكارتية.

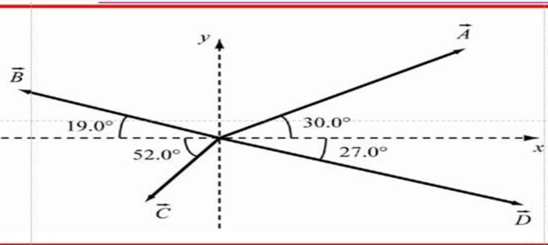
$$\vec{A} = ((-1.5) - (-4))\hat{x} + ((3.5) - (2))\hat{y} = 2.5\,\hat{x} + 1.5\,\hat{y}$$

$$\vec{B} = ((4) - (-1.5))\hat{x} + ((1) - (2.5))\hat{y} = 5.5\,\hat{x} - 1.5\,\hat{y}$$

$$\vec{C} = ((-3) - (3))\hat{x} + ((-4) - (-1))\hat{y} = -6\,\hat{x} - 3\,\hat{y}$$



1.67 أوجد مركبات المتجهات $\vec{A}$ و$\vec{B}$ و$\vec{C}$ و$\vec{D}$ إذا كانت أطوالها $A=75.0$ و$B=60.0$ و$C=25.0$ و$D=90.0$ وزوايا الاتجاه موضحة في الشكل. اكتب المتجهات بدلالة متجهات الوحدة.



$$\vec{A} = A_x\hat{x} + A_y\hat{y} = (75cos30)\hat{x} + (75\ sin30)\hat{y} = (65)\hat{x} + (37.5)\hat{y}$$

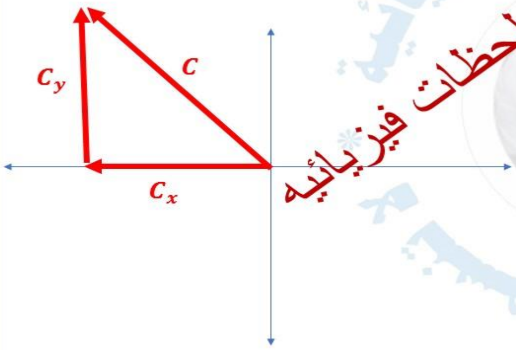
$$\vec{B} = B_x\hat{x} + B_y\hat{y} = (60cos161)\hat{x} + (60\ sin161)\hat{y} = (-56.7)\hat{x} + (19.5)\hat{y}$$

$$\vec{C} = C_x\hat{x} + C_y\hat{y} = (25cos232)\hat{x} + (25\ sin232)\hat{y} = (-15.4)\hat{x} + (-19.7)\hat{y}$$

$$\vec{D} = D_x\hat{x} + D_y\hat{y} = (90cos333)\hat{x} + (90\ sin333)\hat{y} = (80.2)\hat{x} + (-40.9)\hat{y}$$

4- احسب ناتج جمع المتجهين : (13 , 65°) و (21 , 135°) .

(21.5 , 23.3°) (14.3 , 43.2°)
(28.2 , 109.4°) (25.4 , -24.3°)



$$\vec{C}_x = 13cos\ 65 + 21\ cos\ 135 = -9.36$$

$$\vec{C}_y = 13sin\ 65 \ + \ 21\ sin\ 135 = 26.6$$

$$\vec{C} = \sqrt{C_x^2 + C_y^2} = \sqrt{(-9.36)^2 + (26.6)^2} = 28.2$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{C_y}{C_x}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{26.6}{9.36}\right) = 70.6^0$$

$$\theta = 180 - 70.6 = 109.4^0$$

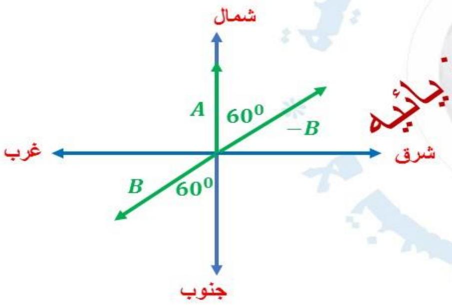
5- يتحرك رجل باتجاه الشرق مسافة (15 m) ثم تحرك شمالاً مسافة (23 m) ثم تسلق شجرة نحو الأعلى ارتفاعها (6 m) . احسب الإزاحة الكلية للرجل .

28 m 33m 36m 44m

$$\sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} = \sqrt{15^2 + 23^2 + 6^2} = 28\ m$$

3- متجهان A وB لهما نفس المقدار (V) . المتجه A باتجاه الشمال والمتجه (B) يميل بزاوية (60^0) غرب الجنوب . ما مقدار (A-B) ؟

$2V$ ☐ $\sqrt{3}\,V$ ☐ V ☐ 0 ☐



$$C = A - B = A + (-B)$$

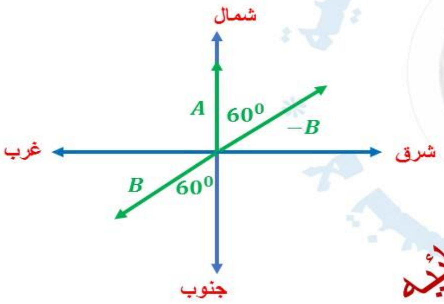
$$\vec{C}_x = \vec{A}_x + (-\vec{B}_x) = 0 + V\sin 60 = \frac{\sqrt{3}}{2}V$$

$$\vec{C}_y = \vec{A}_y + (-\vec{B}_y) = V + V\cos 60 = 1.5\,V$$

$$\vec{C} = \sqrt{C_x^2 + C_y^2} = \sqrt{(\frac{\sqrt{3}}{2}V)^2 + (1.5\,V)^2} = \sqrt{3}\,V$$

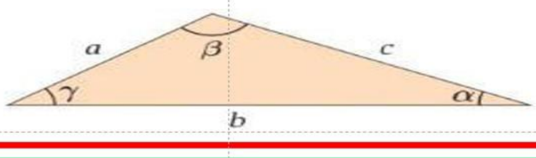
3- متجهان A وB لهما نفس المقدار (V) . المتجه A باتجاه الشمال والمتجه (B) يميل بزاوية (60^0) غرب الجنوب . ما مقدار (A-B) ؟

$2V$ ☐ $\sqrt{3}\,V$ ☐ V ☐ 0 ☐



$$\vec{C} = \sqrt{(A^2 + B^2 - 2AB\cos\Theta)}$$

1.66 في المثلث الموضح في الشكل، أطوال الأضلاع $a = 6.6$ cm و$b = 13.7$ cm و$c = 9.2$ cm. ما قيمة الزاوية γ؟ (*تلميح:* راجع الملحق A للاطلاع على قانون Cosine).



$$C^2 = A^2 + B^2 - 2\,AB\cos\gamma$$

$$\therefore \gamma = \cos^{-1}\left(\frac{A^2 + B^2 - C^2}{2\,AB}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{6.6^2 + 13.7^2 - 9.2^2}{2 \times 6.6 \times 13.7}\right)$$

$$= 35.83399 \cong 36^0$$