

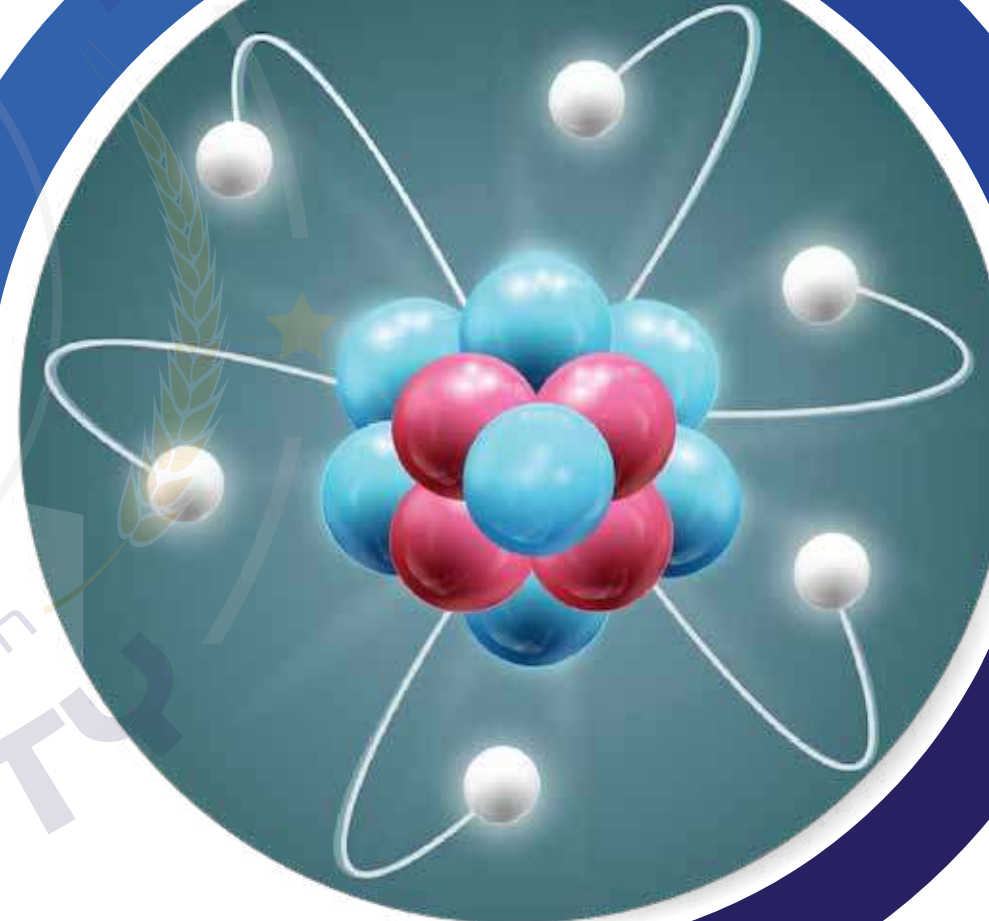


نوتات الزوم الدرس | 2 | تحليل المتجهات

الفيزياء

الفصل الدراسي الأول

2025 - 2024



11



تحليل المتجهات

1. إيجاد المصلة لتحليل المتجهات

مفهوم تحليل المتجهات

مفهوم تحليل المتجهات

هو استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين لبيعيان مركبتَي المتجه بحيث يمثل المتجه المراد تحليله محصلة هذين المتجهين ويكون متجهاً معهما في نقطة البداية كالآتي:

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

↑ مقدار المصلة

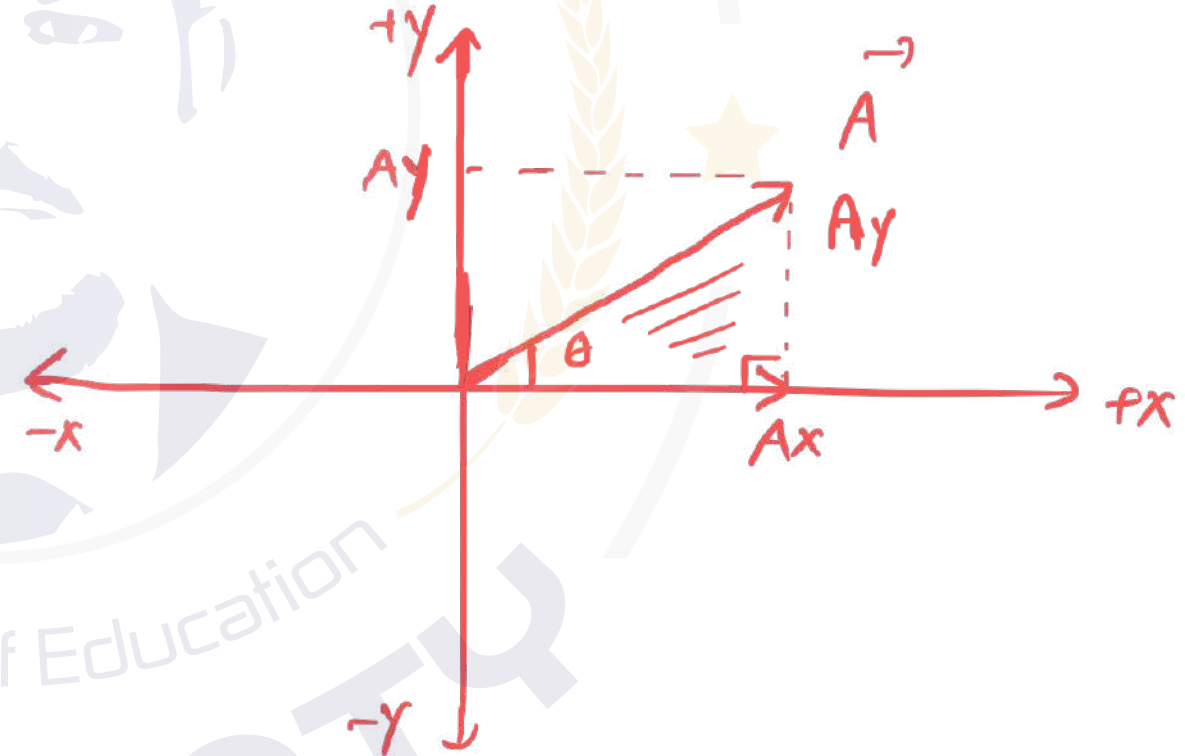
$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{A_y}{A_x} \right)$$

$$\cos \theta = \frac{A_x}{A} \Rightarrow A_x = A \cos \theta$$

المركبة الأفقية

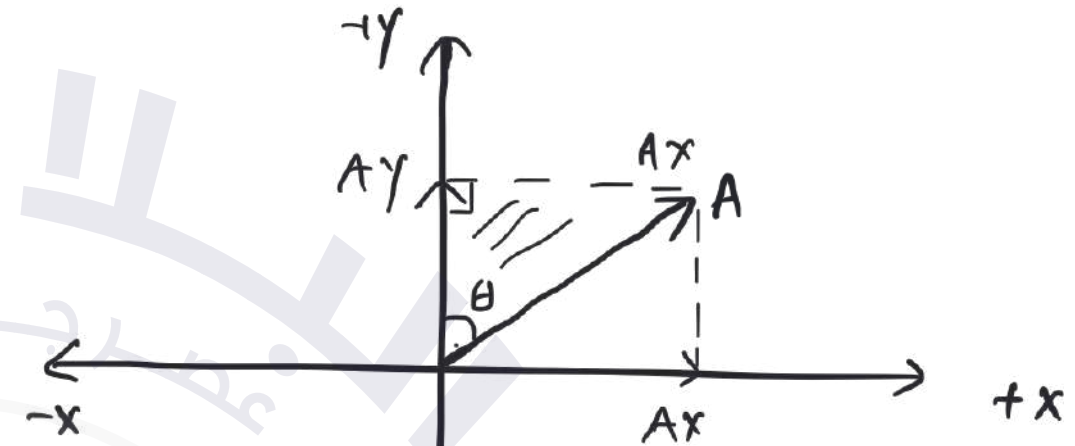
$$\sin \theta = \frac{A_y}{A} \Rightarrow A_y = A \sin \theta$$

المركبة الرأسية أو العمودية



$$\frac{\sin \theta}{1} = \frac{A_x}{A} \Rightarrow A_x = A \sin \theta$$

$$\frac{\cos \theta}{1} = \frac{A_y}{A} \Rightarrow A_y = A \cos \theta$$

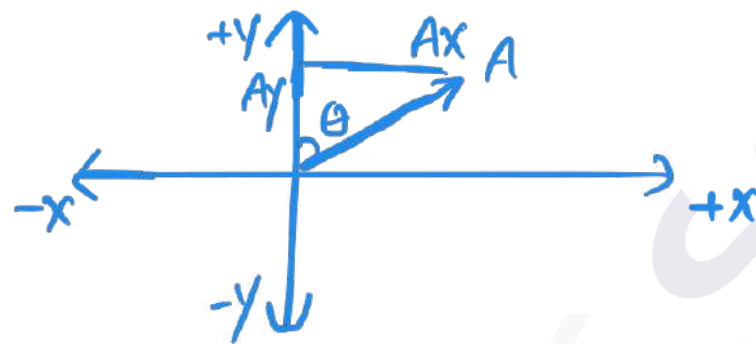


($A_x = -$)
($A_y = +$)

($A_x = +$)
($A_y = +$)

($A_x = -$)
($A_y = -$)

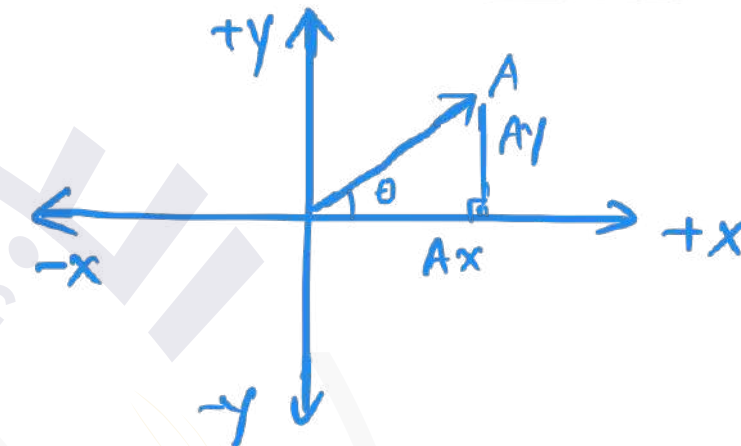
($A_x = +$)
($A_y = -$)

الزاوية (θ) مع محور (y) 

$$\begin{cases} Ax = A \sin \theta \\ Ay = A \cos \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ax = A & (\theta = 90^\circ) \\ Ax = -A & (\theta = 270^\circ) \\ Ax = 0 & (\theta = 0^\circ) \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ay = A & (\theta = 0^\circ) \\ Ay = -A & (\theta = 180^\circ) \\ Ay = 0 & (\theta = 90^\circ) \end{cases}$$

الزاوية (θ) مع محور (x) 

$$\begin{cases} Ax = A \cos \theta \\ Ay = A \sin \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ax = A & (\theta = 0^\circ) \\ Ax = -A & (\theta = 180^\circ) \\ Ax = 0 & (\theta = 90^\circ) \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ay = A & (\theta = 90^\circ) \\ Ay = -A & (\theta = 270^\circ) \\ Ay = 0 & (\theta = 0^\circ) \end{cases}$$

$$Ax = Ay \quad (\theta = 45^\circ)$$

$$(\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0.707)$$

مثال ص 41
الحل

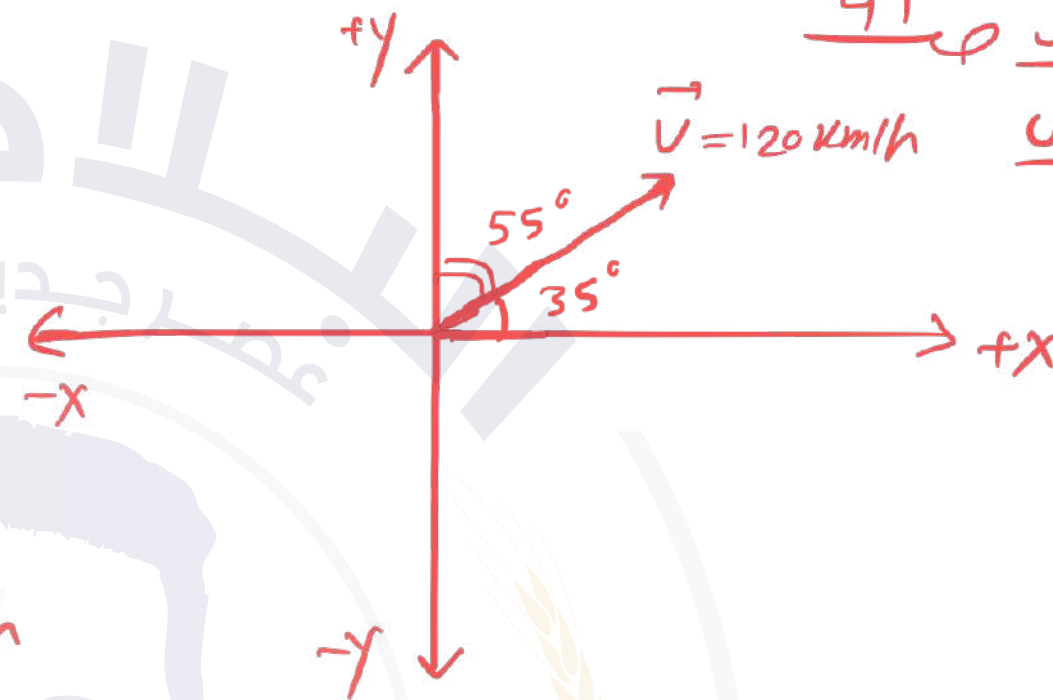
$$V = 120 \text{ km/h}$$

$$V_x = ?$$

$$V_y = ?$$

$$\vec{V} = ?$$

$$\theta = 35^\circ$$



$$V_x = V \cos \theta = 120 \cos 35^\circ = 98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = V \sin \theta = 120 \sin 35^\circ = 68.82 \text{ km/h}$$

أو

$$\theta = 55^\circ$$

$$V_x = V \sin \theta = 120 \sin 55^\circ = 98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = V \cos \theta = 120 \cos 55^\circ = 68.82 \text{ km/h}$$

$$\vec{V} = (V, \theta) = (120 \text{ km/h}, 35^\circ)$$

$$V = 120 \text{ km/h}$$

$$V_x = ?$$

$$V_y = ?$$

$$\vec{V} = ?$$

$$\theta = 35^\circ$$

$$V_x = -V \cos \theta = -120 \cos 35^\circ = -98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = V \sin \theta = 120 \sin 35^\circ = 68.82 \text{ km/h}$$

$$\text{أ) } \theta = 55^\circ$$

$$V_x = -V \sin \theta = -120 \sin 55^\circ = -98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = V \cos \theta = 120 \cos 55^\circ = 68.82 \text{ km/h}$$

$$\text{ب) } \theta = 145^\circ$$

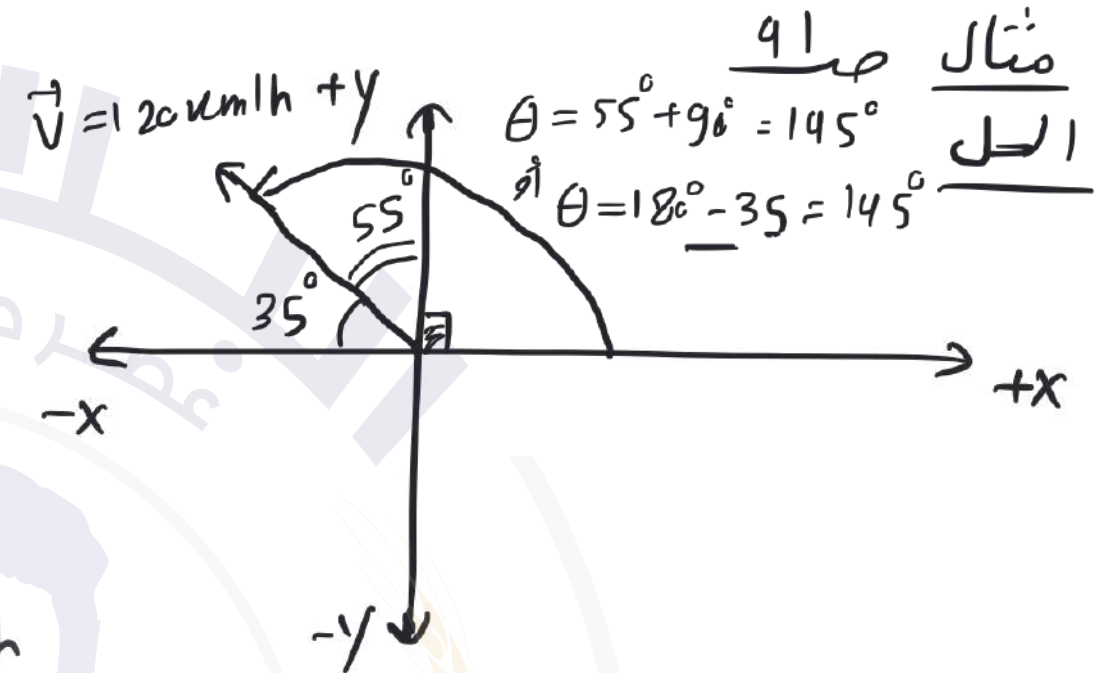
$$V_x = V \cos \theta = 120 \cos 145^\circ = -98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = V \sin \theta = 120 \sin 145^\circ = 68.82 \text{ km/h}$$

$$\vec{V} = (V, \theta) = (120 \text{ km/h}, 145^\circ)$$

$$(V_x = -)$$

$$(V_y = +)$$



$$V = 120 \text{ km/h}$$

$$V_x = ?$$

$$V_y = ?$$

$$\vec{V} = ?$$

$$\theta = 35^\circ$$

$$\rightarrow V_x = -V \cos \theta = -120 \cos 35^\circ = -98.29 \text{ km/h}$$

$$\rightarrow V_y = -V \sin \theta = -120 \sin 35^\circ = -68.82 \text{ km/h}$$

$$\textcircled{٢} \theta = 55^\circ$$

$$\rightarrow V_x = -V \sin \theta = -120 \sin 55^\circ = -98.29 \text{ km/h}$$

$$\rightarrow V_y = -V \cos \theta = -120 \cos 55^\circ = -68.82 \text{ km/h}$$

$$\textcircled{٣} \theta = 215^\circ$$

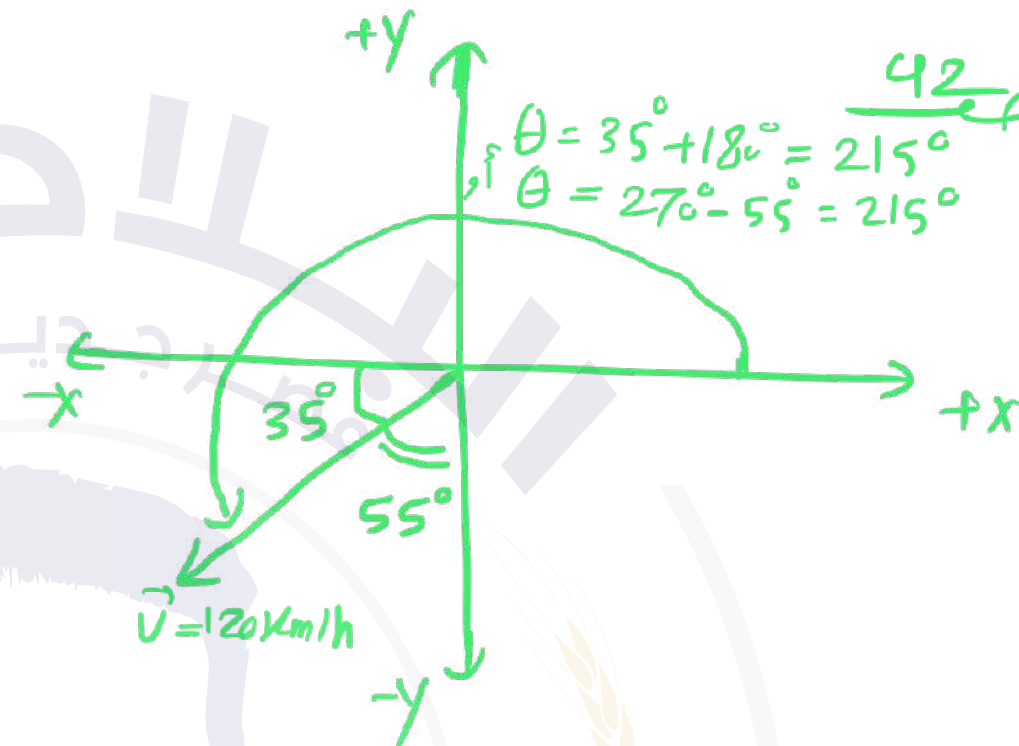
$$\rightarrow V_x = V \cos \theta = 120 \cos 215^\circ = -98.29 \text{ km/h}$$

$$\rightarrow V_y = V \sin \theta = 120 \sin 215^\circ = -68.82 \text{ km/h}$$

$$\vec{V} = (V, \theta) = (120 \text{ km/h}, 215^\circ)$$

$$(V_x = -)$$

$$(V_y = -)$$



$$\theta = 35^\circ + 18^\circ = 215^\circ$$

$$\theta = 27^\circ - 5^\circ = 215^\circ$$

مثال
الحل

$$V = 120 \text{ km/h}$$

$$V_x = ?$$

$$V_y = ?$$

$$\vec{V} = ?$$

$$\theta = 35^\circ$$

$$V_x = V \cos \theta = 120 \cos 35^\circ = 98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = -V \sin \theta = -120 \sin 35^\circ = -68.82 \text{ km/h}$$

أو

$$\theta = 55^\circ$$

$$V_x = V \sin \theta = 120 \sin 55^\circ = 98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = -V \cos \theta = -120 \cos 55^\circ = -68.82 \text{ km/h}$$

أو

$$\theta = 325^\circ$$

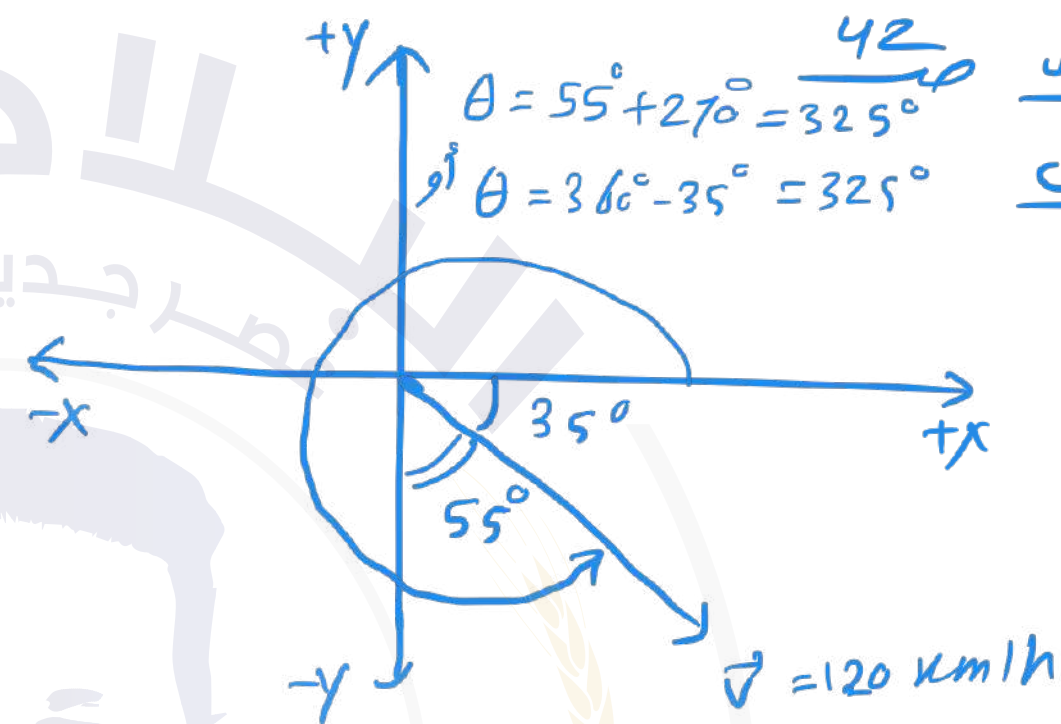
$$V_x = V \cos \theta = 120 \cos 325^\circ = 98.29 \text{ km/h}$$

$$V_y = V \sin \theta = 120 \sin 325^\circ = -68.82 \text{ km/h}$$

$$\vec{V} = (V, \theta) = (120 \text{ km/h}, 325^\circ)$$

$$(V_x = +)$$

$$(V_y = -)$$



$$\theta = 55^\circ + 270^\circ = 325^\circ$$

$$\text{أو } \theta = 360^\circ - 35^\circ = 325^\circ$$

مثال

الحل

$$F = 50 \text{ N}$$

$$F_x = ?$$

$$F_y = ?$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$F_x = -F \cos \theta = -50 \cos 60^\circ = -25 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \theta = 50 \sin 60^\circ = 43.3 \text{ N}$$

أ) $\theta = 30^\circ$

$$F_x = -F \sin \theta = -50 \sin 30^\circ = -25 \text{ N}$$

$$F_y = F \cos \theta = 50 \cos 30^\circ = 43.3 \text{ N}$$

ب) $\theta = 120^\circ$

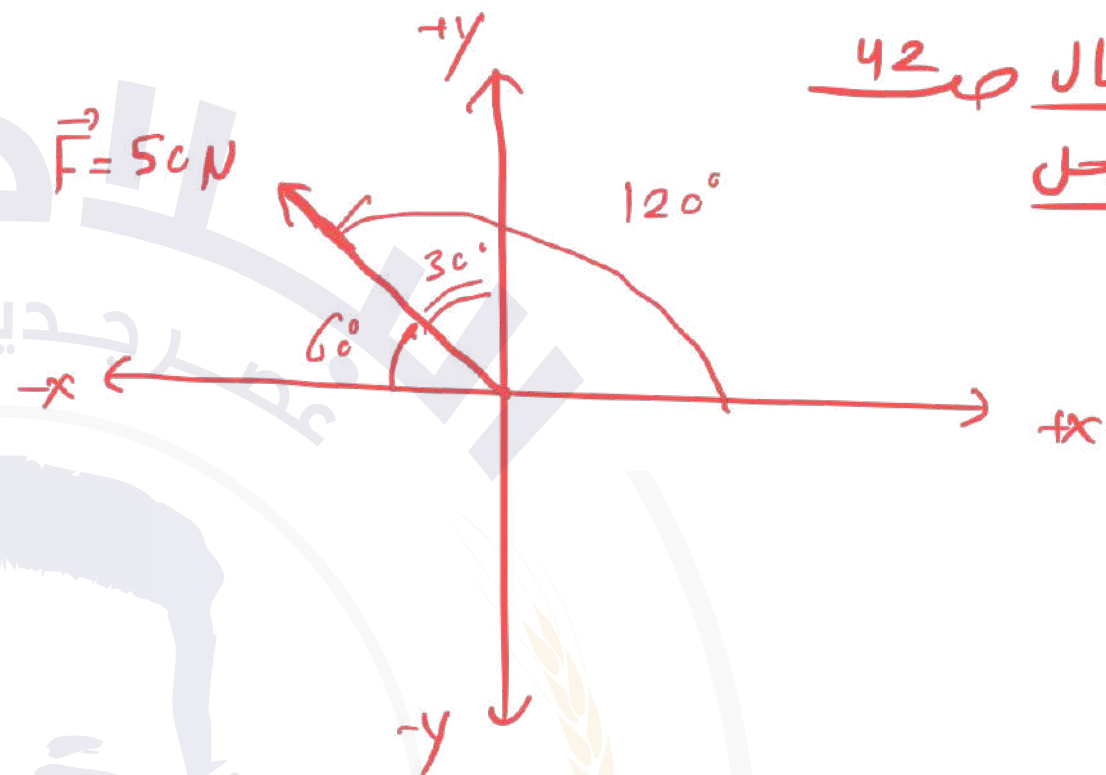
$$F_x = F \cos \theta = 50 \cos 120^\circ = -25 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \theta = 50 \sin 120^\circ = 43.3 \text{ N}$$

$$(F_x = -)$$

$$(F_y = +)$$

$$\vec{F} = 50 \text{ N}$$



$$a_x = +3 \text{ m/s}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{الدع الأول} \\ a_y = +4 \text{ m/s}^2 \end{array} \right.$$

$$a = ?$$

$$\theta = ?$$

$$\vec{a} = ?$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$\theta = \text{shift tan (tan)} \quad \frac{a_y}{a_x} = \text{shift tan (tan)} \quad \frac{4}{3} = 53.13^\circ$$

$$\vec{a} = (a, \theta) = (5 \text{ m/s}^2, 53.13^\circ)$$

$$a_x = -3 \text{ m/s}^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{الدع الثاني} \\ a_y = +4 \text{ m/s}^2 \end{array} \right.$$

$$a = ?$$

$$\theta = ?$$

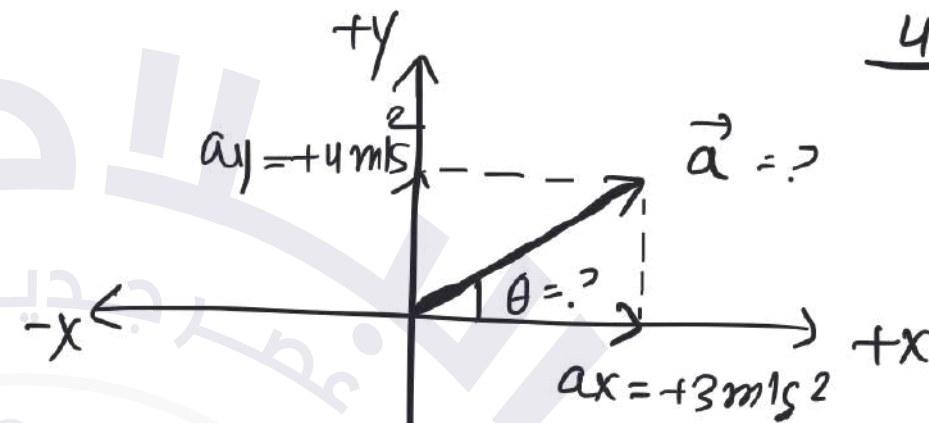
$$\vec{a} = ?$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5 \text{ m/s}^2$$

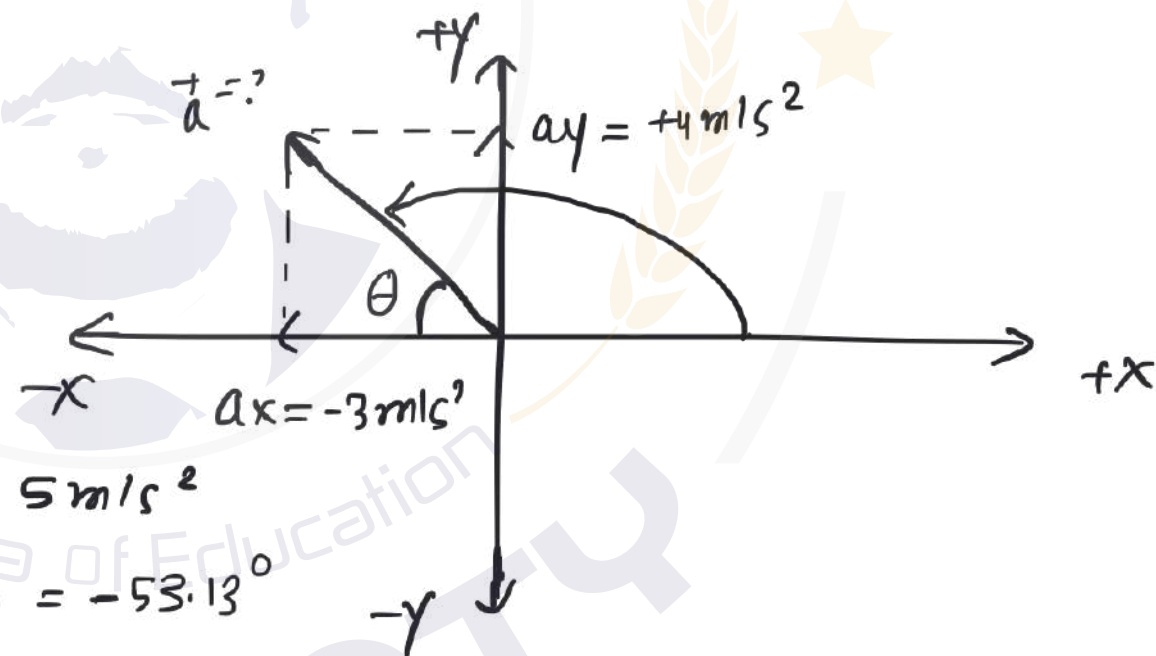
$$\theta = \text{shift tan (tan)} \quad \frac{a_y}{a_x} = \text{shift tan (tan)} \quad \frac{4}{-3} = -53.13^\circ$$

$$\theta = 180^\circ - 53.13^\circ = 126.87^\circ$$

$$\vec{a} = (a, \theta) = (5 \text{ m/s}^2, 126.87^\circ)$$



مثال
الحل
43
-1



-2

- ٣

$$\begin{aligned} a_x &= -3 \text{ m/s}^2 \\ a_y &= -4 \text{ m/s}^2 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{الربع الثالث}$$

$$a = ?$$

$$\theta = ?$$

$$\vec{a} = ?$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2} = 5 \text{ m/s}^2 \quad \vec{a}$$

$$\theta = \text{Shift tan(tan)} \frac{a_y}{a_x} = \text{Shift tan(tan)} \frac{-4}{-3} = 53.13^\circ$$

$$\theta = 180^\circ + 53.13^\circ = 233.13^\circ$$

$$\vec{a} = (a, \theta) = (5 \text{ m/s}^2, 233.13^\circ)$$

$$\begin{aligned} a_x &= +3 \text{ m/s}^2 \\ a_y &= -4 \text{ m/s}^2 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{الربع الرابع}$$

$$a = ?$$

$$\theta = ?$$

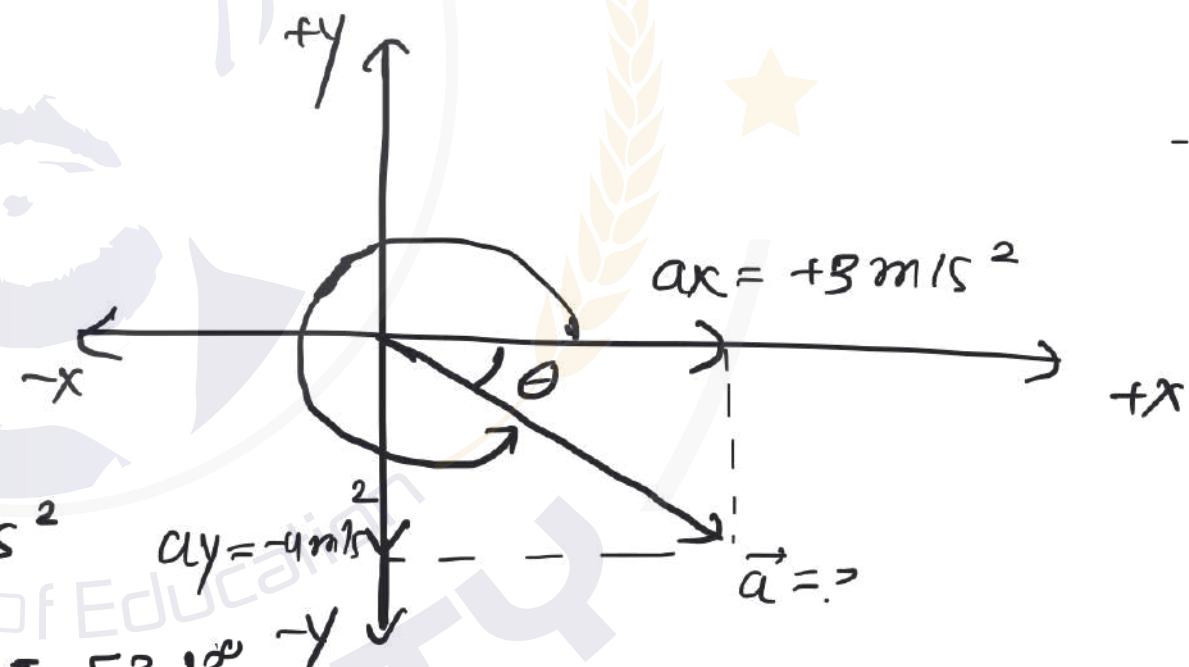
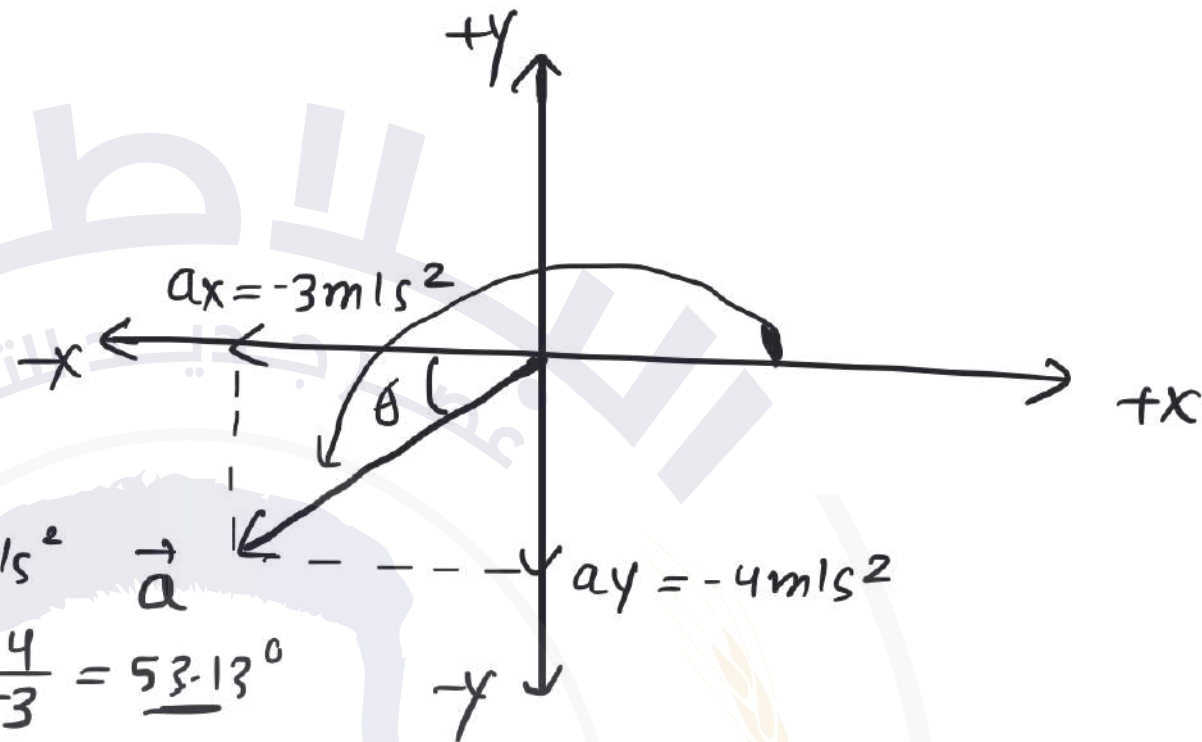
$$\vec{a} = ?$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5 \text{ m/s}^2 \quad \vec{a}$$

$$\theta = \text{Shift tan(tan)} \frac{a_y}{a_x} = \text{Shift tan(tan)} \frac{-4}{3} = -53.13^\circ$$

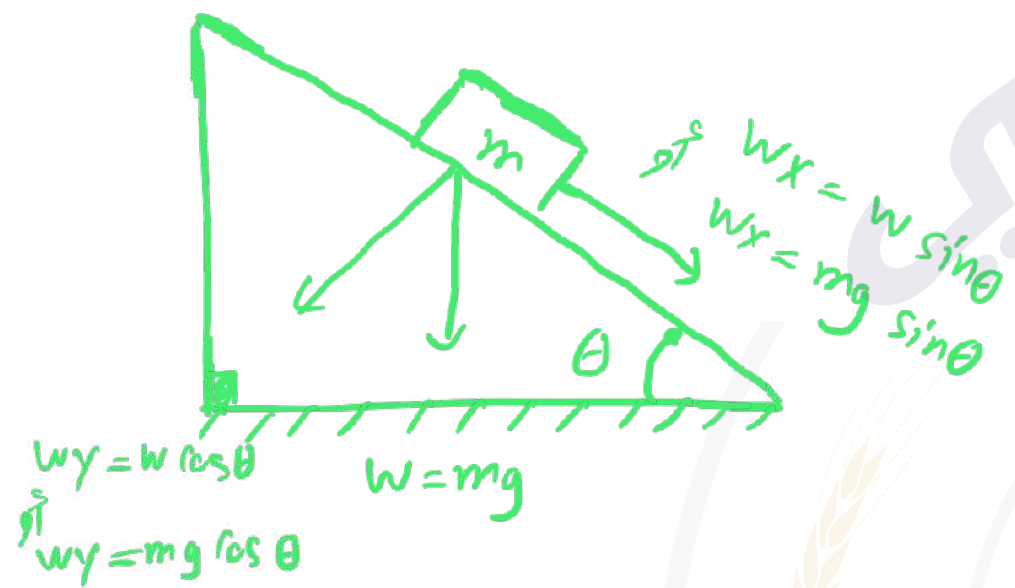
$$\theta = 360^\circ - 53.13^\circ = 306.87^\circ$$

$$\vec{a} = (a, \theta) = (5 \text{ m/s}^2, 306.87^\circ)$$



- ٤

لحساب مركبتَي الوزن الآ أفقية (W_x) والرأسيّة (W_y) لجسم يتحرك على مستوى مائل كالآتي:



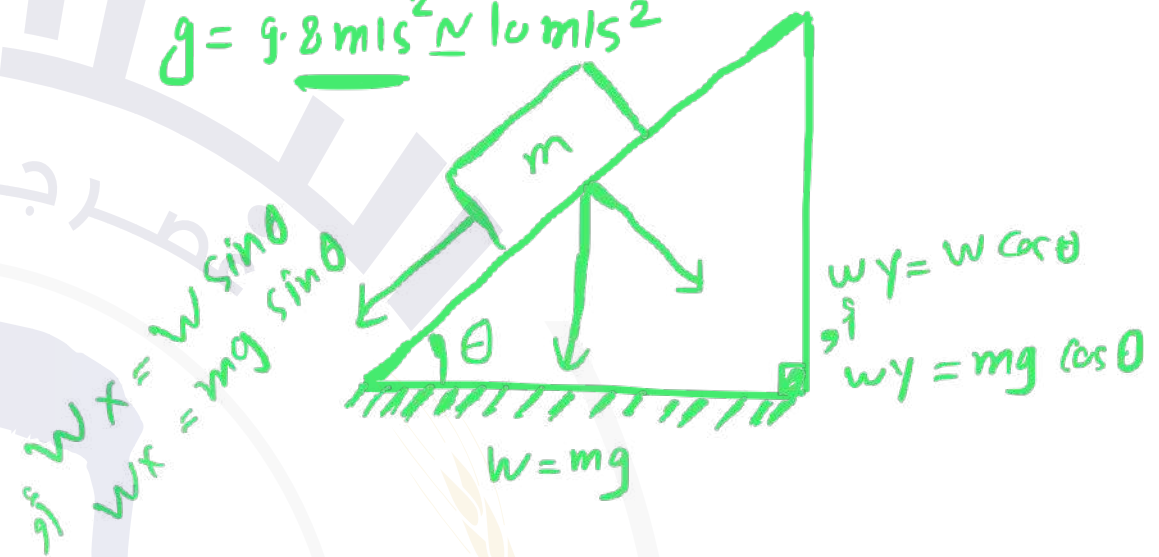
$$W = mg$$

$$W_x = W \sin \theta$$

$$W_x = mg \sin \theta$$

↑
مركبة الوزن الآ أفقية
N

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$$

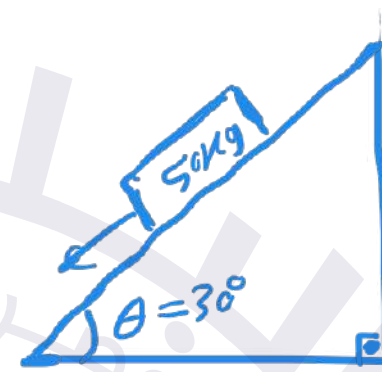


$$W_y = W \cos \theta$$

$$W_y = mg \cos \theta$$

↑
مركبة الوزن الرأسيّة
N

مثال ص ٩٤
الحل



$$m = 50 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$W_x = ?$$

$$W_y = ?$$

$$W = mg = 50 \times 10 = 500 \text{ N}$$

$$\textcircled{أ} \quad W_x = W \sin \theta = 500 \sin 30^\circ = 250 \text{ N}$$

$$W_x = mg \sin \theta = 50 \times 10 \times \sin 30^\circ = 250 \text{ N}$$

$$\textcircled{ب} \quad W_y = W \cos \theta = 500 \cos 30^\circ = 433 \text{ N}$$

$$W_y = mg \cos \theta = 50 \times 10 \times \cos 30^\circ = 433 \text{ N}$$

(تحليل المتجهات)

س: أكتب المصطلح العلمي:

- استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتَي المتجه.

س: (✓) أو (X):

(✓)

(✓)

(X)

- ١- العملية المماثلة لجصع المتجهات تسمى تحليل المتجهات.
- ٢- دائماً قيمة المتجه أكبر من أو تساوي قيمة إحدى مركبتي المتجه.
- ٣- جميع المتجهات هي عملية يتم فيها استبدال متجه واحد بمتجهين متعامدين.

٤- سيارة تتحرك بسرعة 100 km/h وباتجاه يصنع 30° مع الاتجاه الأفقي (X) فإن المركبة الرأسية للسرعة (v_y) تساوي 85.5 km/h .
 $v_y = v \sin \theta = 100 \sin 30^\circ = 50 \text{ km/h}$

سء أكمل :

تحليل المتجهات

١- العملية العاكسة لعملية جمع المتجهات تسمى
 ٢- إذا كانت قيمة المركبة الأفقية لقوة نضع زاوية 45° مع محور الإسناد (X) تساوي 10 N فإن قيمة المركبة الرأسية للقوة بوحدة الثيوتن تساوي 10 .

$$F_x = F \cos \theta \quad F_y = F \sin \theta$$

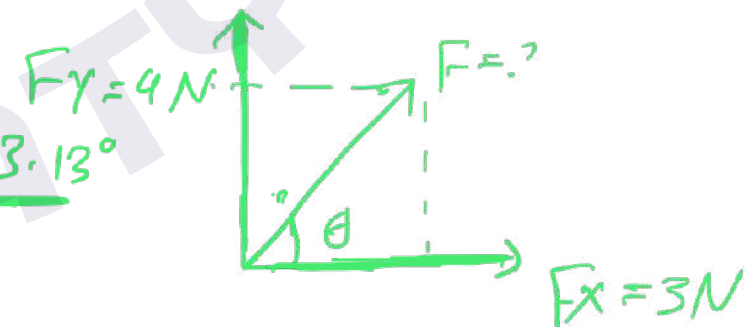
$$10 = F \cos 45^\circ \quad F = 14.14 \text{ N} \quad F_y = 10\sqrt{2} \sin 45^\circ = 10 \text{ N}$$

٣- إذا كان المتجه (A) يميل على المحور الرأسى بزاوية 30° وكانت قيمة (A) تساوي 10 unit فإن قيمة المركبة (A_y) بوحدة unit تساوي 8.66 أو $5\sqrt{3}$.

٤- القوة (F) في الشكل المقابل بوحدة (N) تساوي 5 ونضع زاوية 53.13° مع المحور الموجب للـ X.

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ N}$$

$$\theta = \text{shift} + \tan(\tan) \quad \frac{F_y}{F_x} = \text{shift} + \tan(\tan) \quad \frac{4}{3} = 53.13^\circ$$



س: اختر:

١- إذا كان متجه (A) يصنع مع الأفق زاوية (θ) فإن مركبته بالإتجاه الرأسى تساوي:

(1) $A \sin \theta$ (2) $A \cos \theta$ (3) $\frac{A}{\sin \theta}$ (4) $\frac{A}{\cos \theta}$

الإجابة: (1) $A \sin \theta$

٢- إذا كانت مركبتى متجه ما $A_x = 6 \text{ unit}$ و $A_y = 8 \text{ unit}$ فإن مقدار المتجه يساوي:

(1) 36 (2) 48 (3) 64 (4) 10

الإجابة: (4) 10

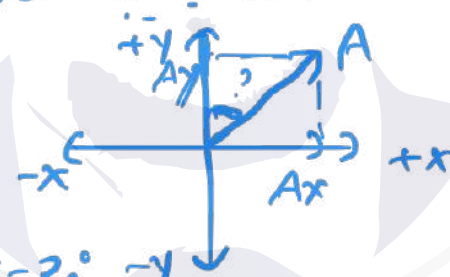
$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ unit}$

٣- إذا كانت محصلة متجهين متعامدين تساوي 20 unit والمركبة الأفقية لهذه المحصلة تساوي 10 unit فتكون الزاوية المحصورة بين المركبة الرأسية والمحصلة بوحدة الدرجات تساوي:

(1) 30° (2) 60° (3) 90° (4) 120°

الإجابة: (2) 60°

$A_x = A \sin \theta$
 $10 = 20 \sin \theta$
 $\sin \theta = 0.5$
 $\theta = \sin^{-1}(0.5) = 30^\circ$

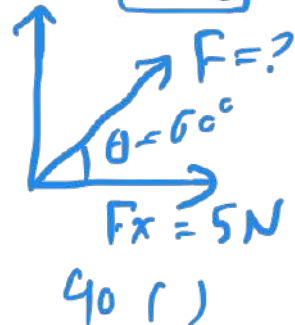


٤- تكون قيمة القوة (F) بوحدة النيوتن (N) في الشكل المقابل تساوي:

$F_x = F \cos \theta$

$5 = F \cos 60^\circ$

$F = 10 \text{ N}$



س : علل :

١- تحليل المتجهات عملية معاكسة لجمع المتجهات .

ج : لأنَّ تحليل المتجهات عملية استعاضة متجه واحد بمتجهين بينما جمع المتجهات عملية استعاضة متجهين بمتجه واحد .

٢- تتساوى المركبة الأفقية مع المركبة الرأسية له عندما يصل بزاوية 45° مع المحور الأفقي .ج : لأنَّ $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0.707$ إذاً $A_x = A \cos \theta = A_y = A \sin \theta$ أو $A \geq A_x$ أو $A \geq A_y$

٣- دائماً قيمة المتجه أكبر من أو تساوي قيمة إحدى مركبتي المتجه .

ج : لأنَّ $A_x = A \cos \theta$ و $A_y = A \sin \theta$ أو العكس ودائماً قيم $\cos \theta \leq 1$ و $\sin \theta \leq 1$.

$$\begin{cases} A_x = A \cos \theta \\ B_x = B \cos \theta \end{cases} \quad \begin{cases} A_y = A \sin \theta \\ B_y = B \sin \theta \end{cases}$$

$$R_x = A_x + B_x \quad R_y = A_y + B_y$$

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

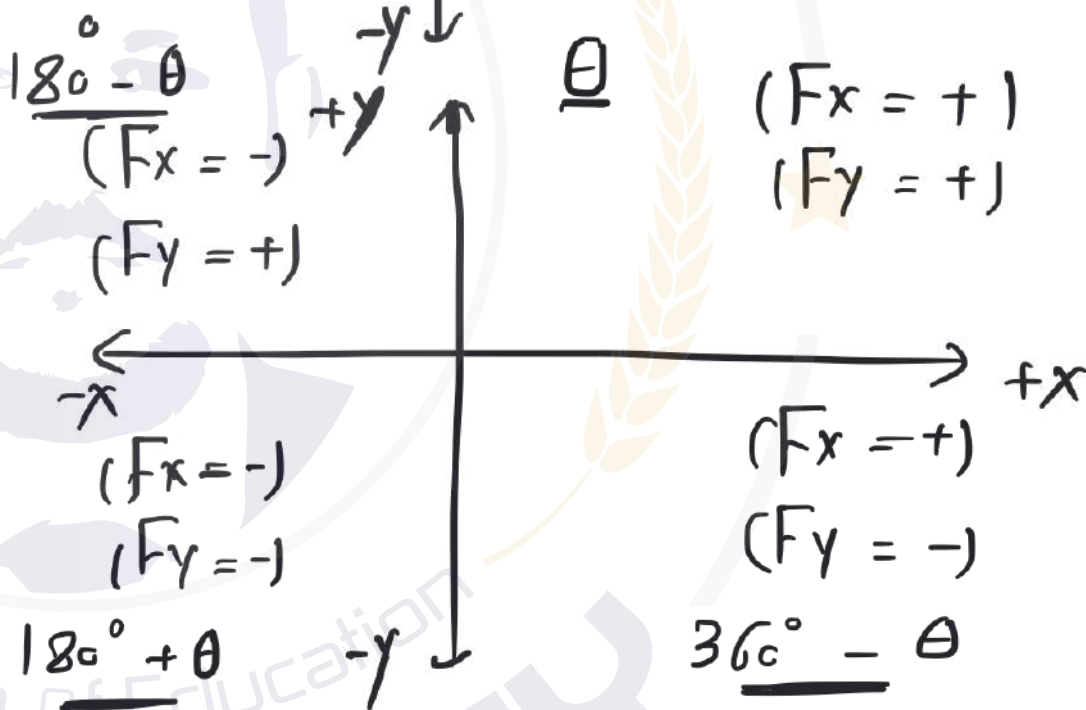
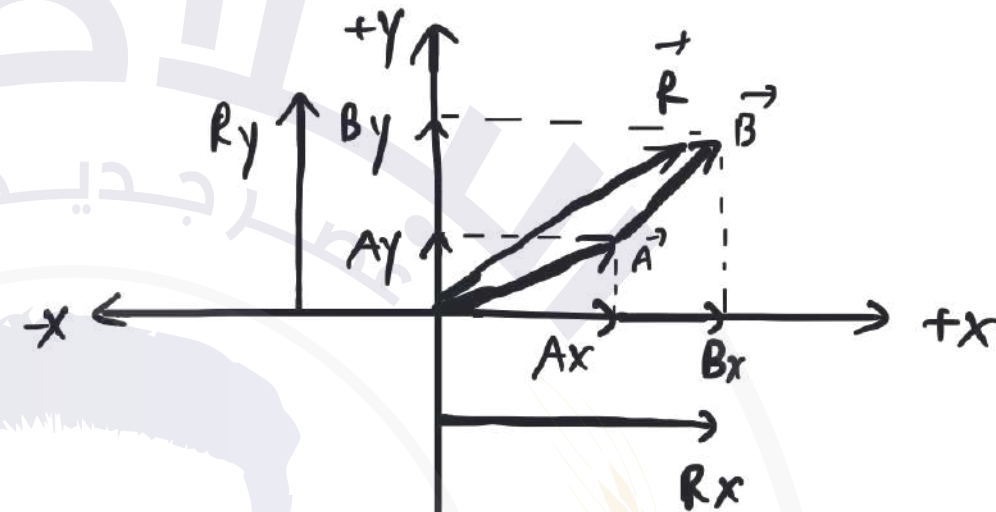
$$\theta = \text{shift } \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$$

	$F_x = F \cos \theta$	$F_y = F \sin \theta$
F_1	— +	— +
F_2	— —	— —
F_r	↓ F_x	↓ F_y

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$\theta = \text{shift } \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x}$$

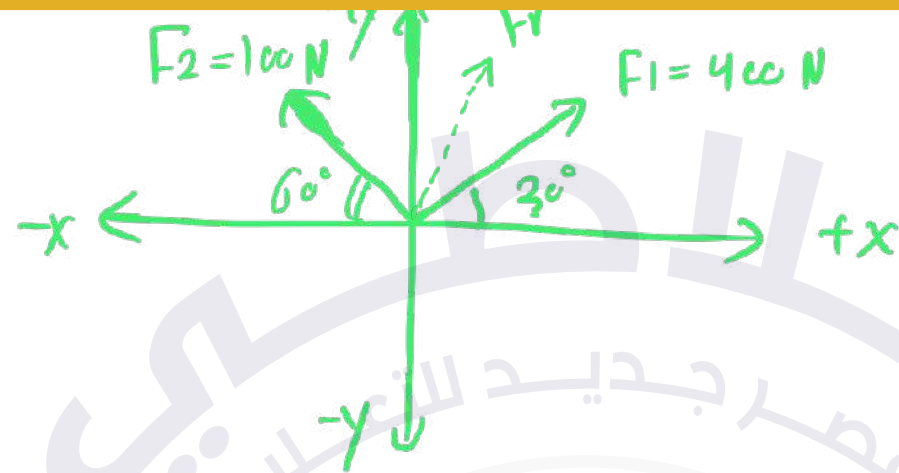
إيجاد المحصلة بتحليل المتجهات



$$F_r = ?$$

$$\theta = ?$$

$$\vec{F}_r = ?$$



مثال 45
الحل

	F_x	F_y
F_1	$400 \cos 30^\circ = 346 \text{ N}$	$400 \sin 30^\circ = 200 \text{ N}$
F_2	$-100 \cos 60^\circ = -50 \text{ N}$	$100 \sin 60^\circ = 86.6 \text{ N}$
F_r	$\oplus 296.4 \text{ N}$	$\oplus 286.6 \text{ N}$

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{296.4^2 + 286.6^2} = \underline{412.3 \text{ N}}$$

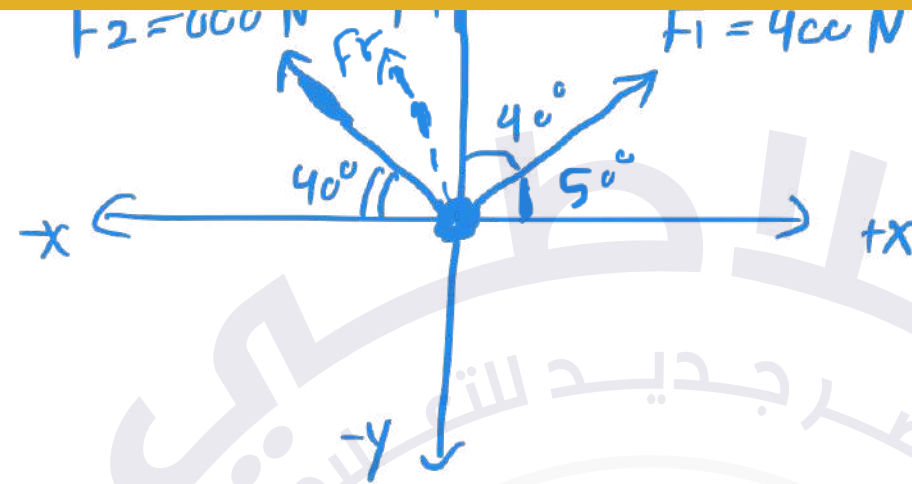
$$\theta = \text{shift } \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x} = \text{shift } \tan^{-1} \frac{286.6}{296.4} = \underline{44^\circ}$$

$$\vec{F}_r = (F_r, \theta) = (412.3 \text{ N}, 44^\circ)$$

$$F_r = ?$$

$$\theta = ?$$

$$\vec{F}_r = ?$$



مثال 46
الحل

	F_x	F_y
F_1	$400 \cos 5^\circ = 257.1 \text{ N}$	$400 \sin 5^\circ = 306.41 \text{ N}$
F_2	$-600 \cos 40^\circ = -459.6 \text{ N}$	$600 \sin 40^\circ = 385.6 \text{ N}$
F_r	$\ominus 202.5 \text{ N}$	$\oplus 692 \text{ N}$

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

$$\theta = \text{shift } \tan^{-1} \left(\frac{F_y}{F_x} \right) = \text{shift } \tan^{-1} \left(\frac{692}{-202.5} \right) = -74^\circ = 180^\circ - 74^\circ = 106^\circ$$

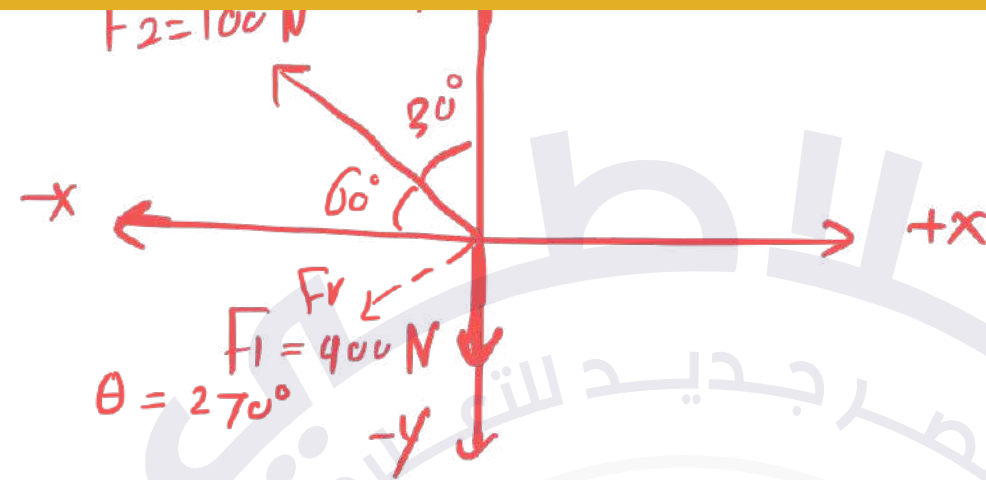
$$\vec{F}_r = (F_r, \theta) = (721.02 \text{ N}, 106^\circ)$$

$$F_r = ?$$

$$\theta = ?$$

$$\vec{F}_r = ?$$

مثال ص 47
الحل

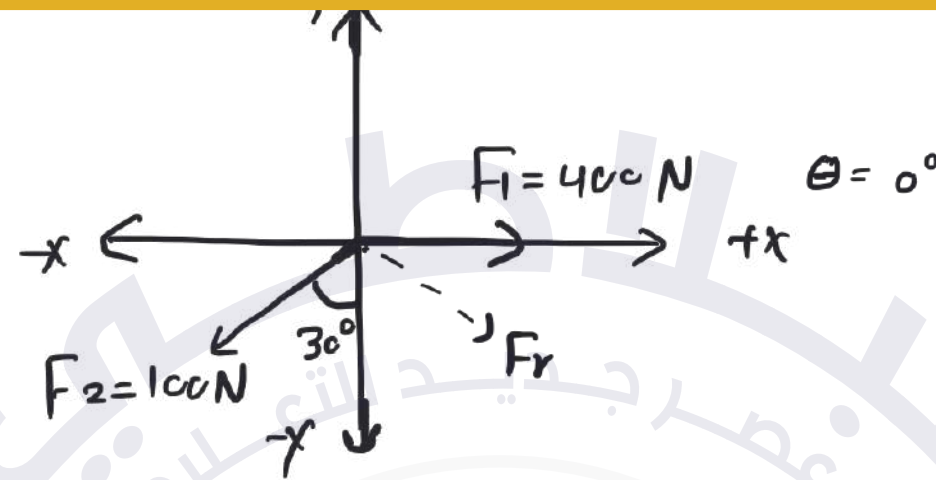


	F_x	F_y
F_1	$400 \cos 270^\circ = 0$	$400 \sin 270^\circ = -400 \text{ N}$
F_2	$\star -100 \cos 60^\circ = -50 \text{ N}$	$100 \sin 60^\circ = \star 86.6 \text{ N}$
F_T	$\ominus 50 \text{ N}$	$\ominus 313.4 \text{ N}$

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-50)^2 + (-313.4)^2} = 317.3 \text{ N}$$

$$\theta = \text{shift } \tan(\tan) \frac{F_y}{F_x} = \text{shift } \tan(\tan) \frac{-313.4}{-50} = 86^\circ = 180^\circ + 86^\circ = 266^\circ$$

$$\vec{F}_r = (F_r, \theta) = (317.3 \text{ N}, 266^\circ)$$

مثال 48
الحل
 $F_r = ?$
 $\theta = ?$
 $\vec{F}_r = ?$


	F_x	F_y
F_1	$400 \cos 0^\circ = 400 \text{ N}$	$400 \sin 0^\circ = 0$
F_2	$-100 \sin 30^\circ = -50 \text{ N}$	$-100 \cos 30^\circ = -86.6 \text{ N}$
F_r	$\oplus 350 \text{ N}$	$\ominus 86.6 \text{ N}$

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{350^2 + (-86.6)^2} = 360.5 \text{ N}$$

$$\theta = \text{shift } \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x} = \text{shift } \tan^{-1} \frac{-86.6}{350} = -14^\circ = 360^\circ - 14^\circ = 346^\circ$$

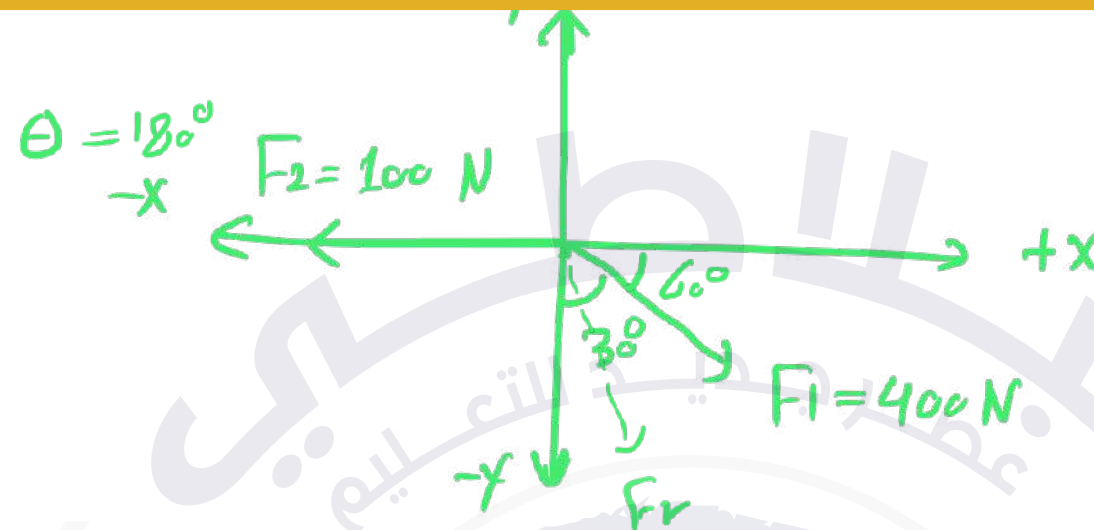
$$\vec{F}_r = (F_r, \theta) = (360.5 \text{ N}, 346^\circ)$$

$$F_r = ?$$

$$\theta = ?$$

$$\vec{F}_r = ?$$

مثال 49
الطل



	F_x	F_y
F_1	$400 \cos 60^\circ = 200 \text{ N}$	$-400 \sin 60^\circ = -346.4 \text{ N}$
F_2	$100 \cos 180^\circ = -100 \text{ N}$	$100 \sin 180^\circ = 0$
F_T	$\oplus 100 \text{ N}$	$\ominus 346.4 \text{ N}$

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{100^2 + (-346.4)^2} = 360.5 \text{ N}$$

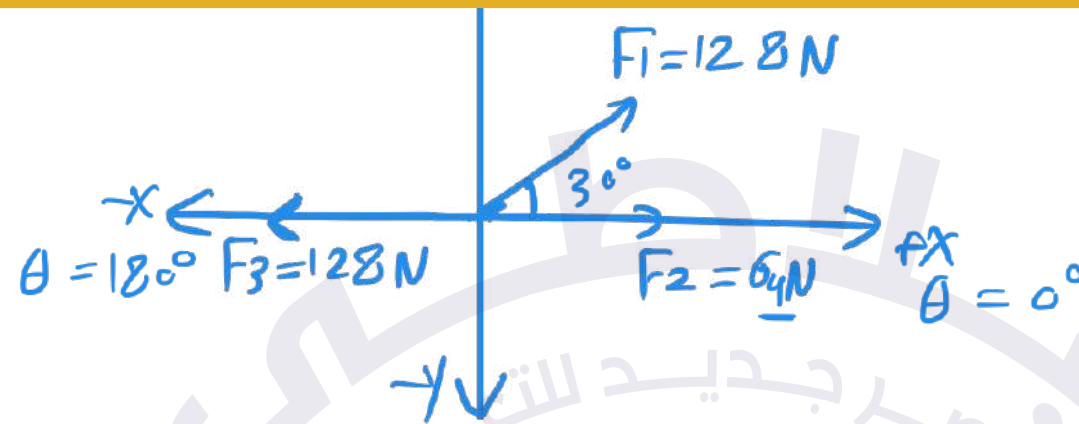
$$\theta = \text{shift } \tan(\tan) \frac{F_y}{F_x} = \text{shift } \tan(\tan) \frac{-346.4}{100} = -74^\circ = 360^\circ - 74^\circ = 286^\circ$$

$$\vec{F}_r = (F_r, \theta) = (360.5 \text{ N}, 286^\circ)$$

$Fr = ?$

$\theta = ?$

$\vec{Fr} = ?$

مثال 50
الحل

	F_x	F_y
F_1	$128 \cos 30^\circ = 110.8 \text{ N}$	$128 \sin 30^\circ = 64 \text{ N}$
F_2	$64 \cos 0^\circ = 64 \text{ N}$	$64 \sin 0^\circ = 0$
F_3	$128 \cos 180^\circ = -128 \text{ N}$	$128 \sin 180^\circ = 0$
F_T	$\oplus 46.8 \text{ N}$	$\oplus 64 \text{ N}$

$$Fr = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{46.8^2 + 64^2} = 79.2 \text{ N}$$

$$\theta = \text{Shift } \tan^{-1} \left(\frac{F_y}{F_x} \right) = \text{Shift } \tan^{-1} \left(\frac{64}{46.8} \right) = 54^\circ$$

$$\vec{Fr} = (Fr, \theta) = (79.2 \text{ N}, 54^\circ)$$

إذا كانت θ
مع محور y

$$A_x = A \sin \theta$$

$$A_y = A \cos \theta$$

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

$$\theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x}$$

$$A_x = A \cos \theta$$

$$B_x = B \cos \theta$$

$$R_x = A_x + B_x$$

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

$$\theta = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$$

	F_x	F_y
F_1	$\boxed{-}$	$\boxed{+}$
F_2	$\boxed{+}$	$\boxed{+}$
F_1	$\boxed{-}$	$\boxed{-}$

إذا كانت θ
مع محور x

$$A_x = A \cos \theta$$

$$A_y = A \sin \theta$$

$$A_y = A \sin \theta$$

$$B_y = B \sin \theta$$

$$R_y = A_y + B_y$$

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{F_y}{F_x}$$

$$\vec{F}_r = (F_r, \theta)$$

يمكن تلخيص قوانين الدرس كآتي:

1- لحساب المركبتين كآتي:

$$(A_x = +) \quad (A_y = +)$$

$$(A_x = -) \quad (A_y = +)$$

$$(A_x = -) \quad (A_y = -)$$

$$(A_x = +) \quad (A_y = -)$$

2- لإيجاد المصلة بتحليل المتجهات كآتي:

$$R_x = A_x + B_x$$

$$R_y = A_y + B_y$$

$$R_x = A_x + B_x$$

$$R_y = A_y + B_y$$



احرص على اقتناء سلسلة منصة البلاطي

- كتاب الشرح.
- كتاب الأسئلة.
- كتاب إجابة الأسئلة.
- المراجعة النهائية (الأسئلة - الإجابة).
- توقعات ليلة الامتحان (الأسئلة - الإجابة).
- كبسولة ليلة الامتحان.
- برشامة ليلة الامتحان.

الفيزياء 11

الفصل الدراسي الأول

2025 - 2024

استمتع بتجربة التعلم
مع منصة البلاطي

