مدارس الكلية العلمية الإسلامية

المادة: الفيزياء

الصف: العاشر

أوراق عمل

الوحدة الأولى: المتجهات

الدرس الثاني: جمع المتجهات

اسم الطالب :.....

الشعبة : .....

مدارس الكلية العلمية الإسلامية جبل عمان / الجبيهة	ورقة عمل رقم (2) المبحث : الفيزياء الصـف: العاشر	
اسم الطالب : _____	الوحدة الأولى : المتجهات	الشعبة : ( )
اليوم/ التاريخ : ..... / ..... / 2025	الدرس الثاني : جمع المتجهات	

أولًا : جمع المتجهات

- **جمع الكميات المُتجهة**: جمع مُتّجهي للكميات المُتجهة، يُراعى فيه المقدار والاتجاه، وهو ليس جمعًا جبريًا.
- **مُتجه المحصلة**: مُتجه ناتج من الجمع المُتجهي لمتجهات عدّة، ويرمز إليه بالرمز $(\boldsymbol{R})$

ملاحظات :

1. **عند جمع الكميات الفيزيائية القياسية يجب أن تكون من النوع نفسه، فمثلًا ($2\text{kg} + 3\text{kg} = 5\text{ kg}$) ولا يجوز جمع ($3\text{ m}^3 + 2\text{ kg}$) .**

2. **عند جمع الكميات الفيزيائية المُتجهة يجب أن تكون من النوع نفسه، فمثلًا؛ إذا جمعنا مُتجهات للسرعة فإنّ مُتجه المحصلة يكون مُتجه سرعة.**

3. **يجب تحديد الزاوية بين الكميات المتجهة في حالة ايجاد المحصلة :**
   - إذا كان المتجهان بنفس الاتجاه، فإنّ المحصلة مجموعهما وباتجاههما.
   - إذا كان المتجهان باتجاهين متعاكسين، فإنّ المحصلة الفرق بينهما وباتجاه الأكبر.
   - إذا كان المتجهان متعامدان ($\theta = 90^\circ$)، فإنّا نجد المحصلة باستخدام فيثاغورس
   - إذا كان هناك زاوية بين المُتجهين ولا تساوي (90°)، فإنّا نجد المحصلة باستخدام تحليل المتجهات.

المثالُ 9

مِزْلاجٌ كتلتُهُ $m_1=70\text{ kg}$، وُضِعَ فوقَهُ صندوقٌ حجمُهُ 1 m^3، وكتلتُهُ $m_2=80\text{ kg}$. سُحِبَ المِزْلاجُ بقُوَّةٍ مقدارُها $F_1=400\text{ N}$ باتجاهِ الشرقِ، وأثَّرَتْ فيهِ قُوَّةٌ أُخرى $F_2=100\text{ N}$ باتجاهِ الغربِ، فتحرَّكَ بتسارُعٍ مقدارُهُ $a=2\text{ m/s}^2$ باتجاهِ الشرقِ:

أ . أُحدِّدُ الكمياتِ القياسيةَ التي يُمكِنُ جمعُها معًا، ثمَّ أَجِدُ ناتجَ الجمعِ.

ب . أُحدِّدُ الكمياتِ المُتَّجِهةَ التي يُمكِنُ جمعُها معًا، ثمَّ أُعبِّرُ عنْ ناتجِ الجمعِ (المحصلةُ) بالرموزِ.

مدارس الكليه العلميه الاسلامية جبل عمان / الجبيهة	ورقة عمل (2) **المبحث : الفيزياء** **الصـــف: العاشر**	
اسم الطالب :	**الوحدة : المتجهات**	الشعبة : ( )
اليوم/ التاريخ : ..... / / 2025	**الدرس: جمع المتجهات وطرحها**	

تحليل المتجهات وإيجاد المحصلة رياضيًّا

تعلمت سابقًا كيفية إيجاد محصلة المتجهات بيانيًا بالرسم والآن سنبدأ بإيجاد المحصّلة رياضيًّا (بالتحليل).

أيّ متجه (A) مثلًا ينتج من مساهمة متجهّين متعامدين، أحدهما على محور السينات (A_x) (المركبة الأفقية) والآخر على محور الصادات (A_y) (المركبة العمودية) . ويتم حساب المركبة الأفقية والعمودية للمتجه باستخدام العلاقتين:

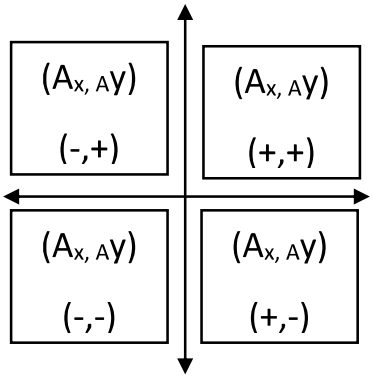
$$A_x = A\cos\theta, \qquad A_y = A\sin\theta$$

حيث: A_x: مقدار المركبة السينية أو الأفقية

A_y: مقدار المركبة الصادية أو العمودية

A: مقدار المتجه

θ: الزاوية بين محور السينات الموجب أو السالب والمتجه (A)



تُسمى عملية إيجاد المركبة الأفقية (A_x) والمركبة العمودية (A_y) بعملية تحليل المتجه

تذكري الأرباع الأربعة من حيث إشارات (x,y)

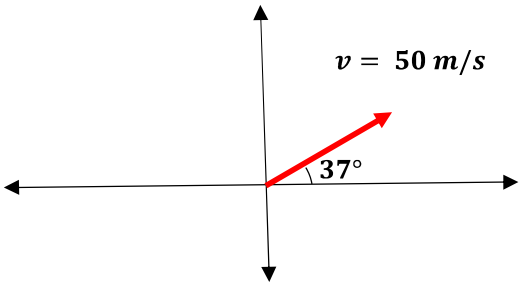
سؤال (1): ما هي المركبة العمودية لرياح تهُب بسرعة (v) 15m/s، 30 جنوب الشرق.

سؤال (2): جدي المركبة السينية (الأفقية) والصادية (العمودية) لمتجه القوة (40جنوب الغرب,F= 100N).

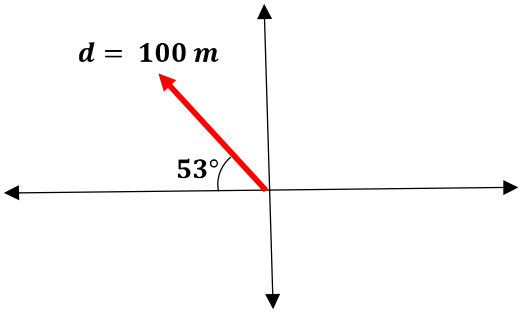
سؤال (3): جدي التعبير الرياضي لمتجه الإزاحة (d) الذي مركبته العمودية (12N-) ومركبته الأفقية (5N-).

أتدرَّب وأحُلُّ المسائل

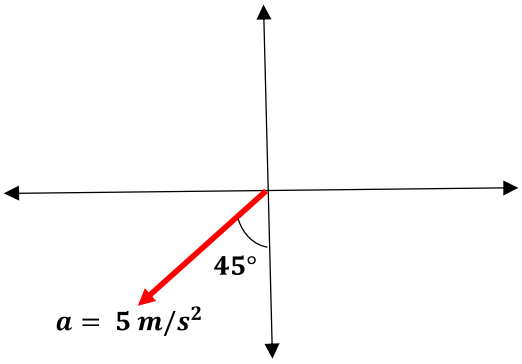
سؤال (1): تتحرك مَركبة **بسرعة** $(v = 50\ m/s)$، واتجاهها كما في الشكل المجاور، جد مقدار المركبتين الأفقية والعمودية للسرعة، ثم حدد اتجاه كل منها.



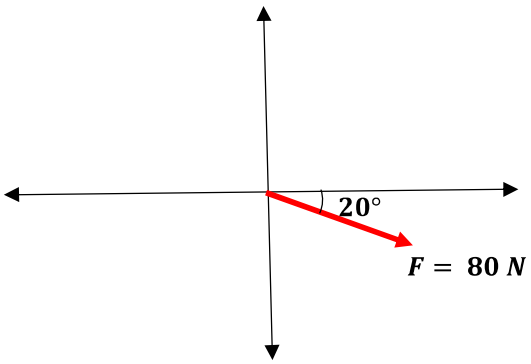
سؤال (2): تتحرك دراجة **إزاحة** مقدارها $(d = 100\ m)$، واتجاهها كما في الشكل المجاور، جد مقدار المركبتين الأفقية والعمودية للازاحة، ثم حدد اتجاه كل منها.



سؤال (3): تتحرك مركبة **بتسارع** ثابت $(a = 5\ m/s^2)$، واتجاهها كما في الشكل المجاور، جد مقدار المركبتين الأفقية والعمودية للتسارع، ثم حدد اتجاه كل منها.



سؤال (4): تؤثر **قوة** مقدارها $(F = 80\ N)$ في جسم، واتجاهها كما في الشكل المجاور، جد مقدار المركبتين الأفقية والعمودية للقوة، ثم حدد اتجاه كل منها.



سؤال (5): أثّرت **قوة** (F) في جسم ، وكانت المُركّبة الافقية للقوة $(F_x = 36\ N)$ والمُركّبة العمودية لها $(F_y = 64\ N)$، جد مقدار القوة (F)، واتجاهها.

سؤال (6): أُطلق جسم **بسرعة** (v)، وكانت المُركّبة الافقية للسرعة $(v_x = -9\ m/s)$ والمُركّبة العمودية لها $(v_y = 12\ m/s)$، جد مقدار السرعة (v)، واتجاهها.

سؤال (7): تتحرك مركبة **بتسارع** ثابت (a)، وكانت المُركّبة الافقية للتسارع $(a_x = -3\ m/s^2)$ والمُركّبة العمودية لها $(a_y = -4\ m/s^2)$، جد مقدار التسارع (a)، واتجاهه.

سؤال (8): تتحرك دراجة فتقطع **ازاحة** مقدارها (d)، وكانت المُركّبة الافقية للازاحة $(d_x = 20\ m)$ والمُركّبة العمودية لها $(d_y = -15\ m)$، جد مقدار الازاحة (d)، واتجاهها.

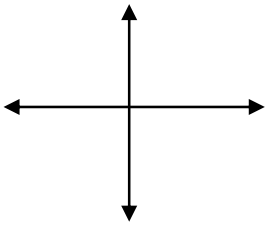
طريقة التحليل في إيجاد محصلة متجهين أو أكثر:

في هذه الطريقة نقوم بتطبيق خطوات محددة كالتالي:

سؤال (1): لديك متجهات السرعة الثلاث التالية، استخدمي طريقة التحليل في إيجاد محصلة السرعة.

v_1= 25m/s, 37 جنوب الشرق , v_2= 15m/s, 20 شمال الغرب , v_3= 10m/s, 37 شرق الشمال .

الخطوة الأولى: نرسم المتجهات الثلاث بيانياً



الخطوة الثانية: نحلل كل متجه من المتجهات السابقة إلى مركبتيه الأفقية والعمودية.

الخطوة الثالثة: نجد كلاً من المحصلة السينية (جمع المركبات السينية للمتجهات) (R_x) و المحصلة الصادية (R_y).

حيث: $R_x = v_{1x} + v_{2x} + v_{3x}$

$R_y = v_{1y} + v_{2y} + v_{3y}$

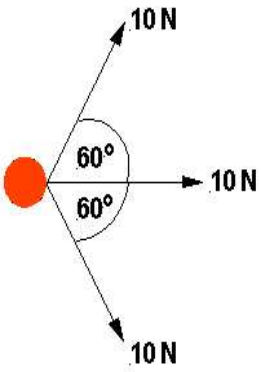
الخطوة الرابعة: نجد مقدار المتجه المحصّل (R) باستخدام نظرية فيثاغورس.

$R^2 = R_x^2 + R_y^2$

الخطوة الخامسة: نجد اتجاه المتجه المحصّل باستخدام الـ ($\tan\alpha$) حيث: α الزاوية للمتجه المحصل

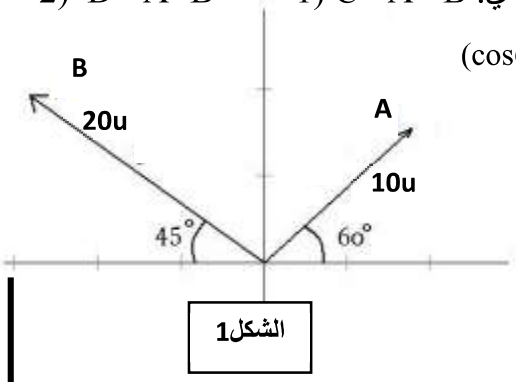
سؤال (2): جدي القوة المحصلة المؤثرة على جسم إذا أثرت عليه ثلاث قوى كما هو مُوضّح في الشكل.

(sin60= 0.866, cos60=0.5)



سؤال (3): من خلال المعلومات على الشكل، جدي: 1) C= A+ B 2) D= A- B 3)E= B- A

(cos60= 0.5, sin60= 0.87, sin45= cos45= 0.7)

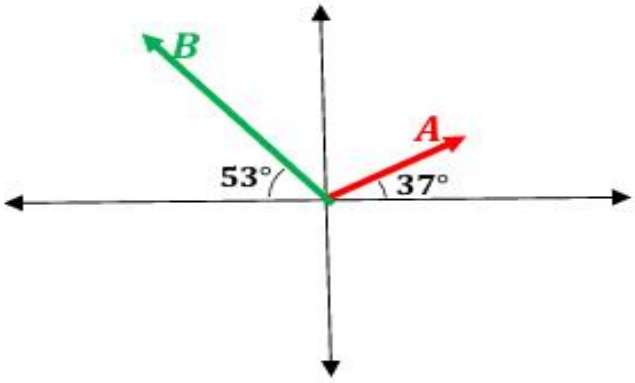


الشكل1

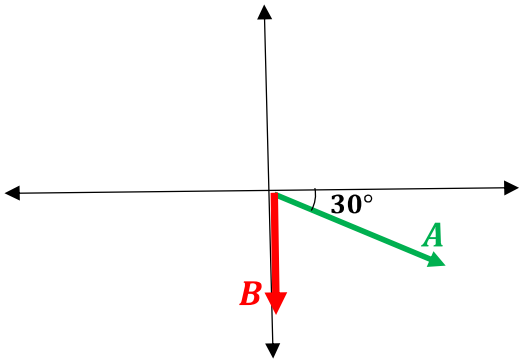
سؤال (4): إذا كانت لديك المركبات التالية لمتجهين. جدي : Q= A - B

A_x=5u, A_y= 15u, B_x= 10u, B_y= 10u.

سؤال (1): متجهان (A, B)، قيمهما $(10\ u, 20\ u)$ على الترتيب، كما في الشكل المجاور، جد مقدار المحصلة واتجاهها بالطريقة التحليلية.



سؤال (3): متجهان (A, B)، قيمهما $(5\ u, 2\ u)$ على الترتيب، كما في الشكل المجاور، جد مقدار المحصلة واتجاهها بالطريقة التحليلية.



سؤال (2): متجهان (A, B)، قيمهما $(100\ u, 50\ u)$ على الترتيب، كما في الشكل المجاور، جد مقدار المحصلة واتجاهها بالطريقة التحليلية.