أكاديمية ومدارس البنية الحديثة

المبحث: الفيزياء **ورقة عمل (1) ورقة اثرائية** **الصف العاشر الأساسي (أ، ب)**

المتجهات (الكمية الفيزيائية وتمثيل المتجهات بيانياً)

تقسم الكميات الفيزيائية في النظام العالـمي للوحدات إلى قسمين:

1- كميات فيزيائية أساسية.

2- كميات فيزيائية مشتقة.

ـ الكميات الفيزيائية الأساسية: الكميات التي تضمنها النظام العالمي للوحدات، ولا يتم اشتقاقها، وعددها سبع.

(الزمن ، درجة الحرارة ، الطول ، الكتلة ، السطوع ، مقدار المادة ، التيار الكهربائي)

ـ الكميات الفيزيائية المُشتقة: الكميات التي يمكن اشتقاقها من الوحدات الأساسية، ولم يتضمنها النظام العالمي للوحدات. مثل (السرعة ، التسارع ، القوة).

يعبر عن تلك الكميات الفيزيائية بعدد ووحدة مناسبين، مثال: (كتلة الحقيبة 6 kg) وسرعة السيارة (80 km/h)

لكن هل كان وصف كل من الكميتين كافيا ؟

ـ تـقسم الكميات الفيزيائية إلى قسمين رئيسين هما:

a ـ كميات قياسية:

هي الكميات التي تحدد **بمقدار فقط** ولا يوجد لها اتجاه. مثل السرعة القياسية والمسافة والزمن والكتلة. **(رقم ، وحدة)**

أمثلة:

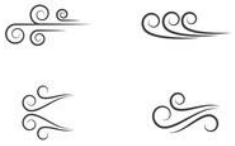
- كتلة علي (**90 kg**)

درجة حرارة الجو (**2 °C**)

b ـ كميات مُتجهة:

هي الكميات التي تحدد **بمقدار واتجاه** معاً مثل السرعة المتجهة ،الإزاحة ، التسارع، القوة. **(رقم ، وحدة ، اتجاه)**

أمثلة:



- سرعة الرياح خلال النهار (**24 km/h** ، شرقاً)

أنظر كتاب الطالب صفحة (10)

الإزاحة والـمسافة:

* **الإزاحة (Displacement):** هي التغير في موقع الجسم (أقصر مسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية) ولها مقدار واتجاه.

* **المسافة (Distance):** هي طول المسار الفعلي الذي يقطعه الجسم ، ولها مقدار فقط ولا يوجد لها اتجاه.

المثالُ 1

أُصنِّفُ الكمياتِ الفيزيائيةَ في الجدولِ (1) الآتي إلى كمياتٍ مُتَّجِهةٍ، وأُخرى قياسيةٍ:

الجدولُ (1)	
الكميةُ الفيزيائيةُ	كميةٌ مُتَّجِهةٌ/ كميةٌ قياسيةٌ
الكتلةُ (4 kg)	
التسارُعُ ($20 m/s^2$، غربًا)	
الشغلُ (200 J)	
القُوَّةُ (120 N، شمالًا)	

المثالُ 2

أُجيبُ بـ (نعمْ) أوْ (لا)، مُعزِّزًا إجابتي بمثالٍ على كلٍّ ممّا يأتي:

- تشيرُ الإشارةُ السالبةُ أوِ الإشارةُ الموجبةُ إلى اتجاهِ الكميةِ المُتَّجِهةِ . هلْ يُمكِنُ أنْ تكونَ الكميةُ القياسيةُ سالبةً؟
- قدْ يكونُ للكميةِ المُتَّجِهةِ والكميةِ القياسيةِ الوحدةُ نفسُها.
- قدْ تتساوى كميتانِ مُتَّجِهتانِ في المقدارِ، وتختلفانِ في الاتجاهِ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

سؤال: كيف يمكن أن نميّز بين الكمية المتجهة والكمية القياسية في كتابة رمز كل منهما؟

توجد طرائق عدة لتمييز الكمية المتجهة من الكمية القياسية، منها:

- وضع سهم فوق رمز الكمية المتجهة، مثل $\vec{F}$:لتمييز متجه القوة.

ويعبر عن مقدار المتجه على النحو الآتي: $|\vec{F}|$ أو F ، وسيستخدم الطلبة هذه الطريقة في دفاترهم، وكذلك على اللوح.

- كتابة رمز الكمية المتجهة بالخط الغامق، مثل $\boldsymbol{F}$ لتمييز متجه القوة، وبالخط العادي للدلالة على مقدار المتجه، مثل F ، وسنستخدم هذه الطريقة في كتابنا هذا.

تمرينٌ

في أثناءِ جلوسي في غرفةِ الصفِّ سقطَ قلمٌ باتجاهِ سطحِ الأرضِ. أُحدِّدُ كميتيْنِ قياسيتيْنِ، وكميتيْنِ مُتَّجِهتيْنِ لها صلةٌ بذلكَ.

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

واحدة من التالية كمية فيزيائية متجهة:

a) الحجم b) الضغط c) الإزاحة d) الشغل

تمثيل المتجهات بيانياً:

إن التعامل مع الكميات القياسية، وإجراء العمليات الحسابية عليها، أسهل من التعامل مع الكميات المتجهة.

فمثلاً من السهل المقارنة بين كميتين قياسيتين، خلافا للمقارنة بين كميتين متجهتين؛ لأن لكلٍ منهما مقدارا واتجاها.

لذا نلجأ أحيانا إلى تمثيل الكميات المتجهة تمثيلاً بيانياً؛ ما يسهل التعامل مع الكميات الفيزيائية المتجهة مثل: (القوة، والسرعة).

يمكن أيضا استخدام التمثيل البياني في إيجاد محصلة كميات متجهة عدة، وإجراء عمليات الجمع والطرح عليها.

للكميةِ المتجهةِ مقدارٌ يحدد بعددٍ ووحدةِ قياسٍ، ولها اتجاهٌ أيضا.

ولتمثيلها بيانيًا، نختار مستوى إحداثيًا مثل($x - y$) ، ونقطةَ إسنادٍ مثل نقطةِ الأصل (0,0)، ثم نرسم سهما بحيث يقع ذيله (نقطة بدايته) عند نقطةِ الأصل، وذلك على النحو الآتي:

- طول السهم يمثل مقدار المتجه، ويحدد باستخدام مقياس رسم مناسب.
- اتجاه السهم يحدد نسبة إلى اتجاهٍ مرجعيٍّ؛ إما جغرافيًا باستخدام الجهات الأربع (شمال، جنوب، شرق، غرب)، وإما باستخدام الزاوية θ التي يصنعها المتجه مع محورٍ مرجعيٍّ مثل محور ($+x$) بعكس دوران عقارب الساعة، وتسمى الزاوية المرجعية.

أنظر الدفتر

المثالُ 3

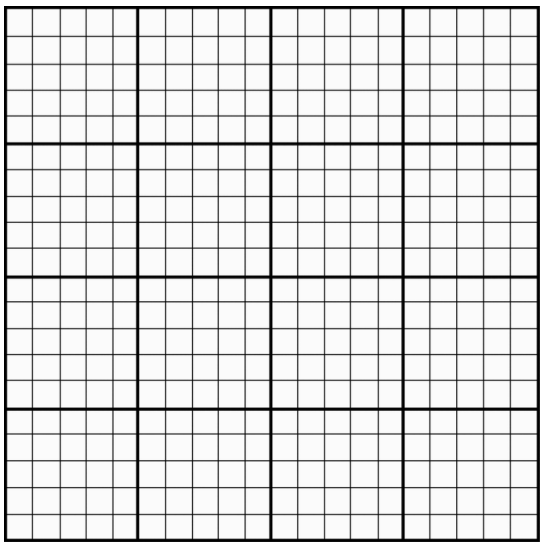
اكتسبَ جسمٌ سرعةَ $v = 3\ m/s, 270^\circ$. أُمثِّلُ مُتَّجِهَ السرعةِ بيانيًّا.

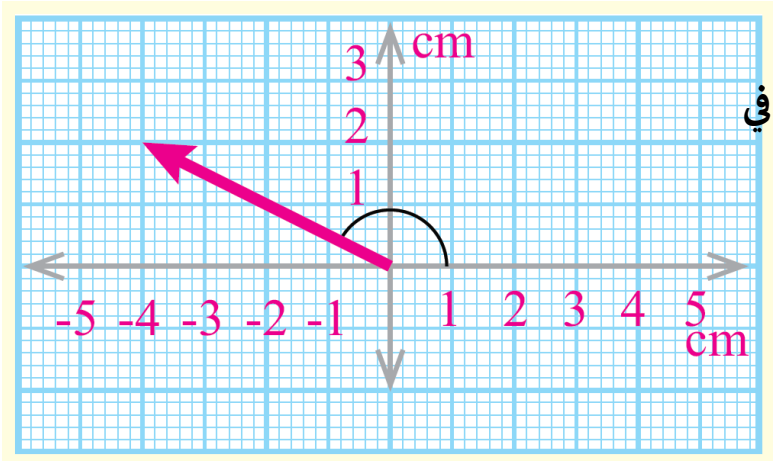
المثالُ 4

تُؤثِّرُ قُوَّةٌ F مقدارُها $60\ N$ في جسمٍ باتجاهٍ يَصنعُ زاويةً مقدارُها 45° شمالَ الغربِ. أُمثِّلُ مُتَّجِهَ القُوَّةِ F بيانيًّا.

تمرينٌ

تسيرُ سيارةٌ بسرعةٍ v مقدارُها 80 km/h، في اتجاهٍ يَصنعُ زاويةً مقدارُها 37^{o} جنوبَ الشرقِ. أُمثِّلُ مُتَّجِهَ السرعةِ بيانيًّا.





استخدمَ أحمدُ مقياسَ الرسم (1cm : 20m) لرسمِ مُتَّجِهٍ يُمثِّلُ بُعْدَ المسجدِ عنْ منزلِهِ كما في الشكلِ المجاور.

أُحدِّدُ بُعْدَ المسجدِ عنْ منزلِ أحمدَ، مُبيِّنًا الاتجاهَ.

أنظر أمثلة الدفتـر.

انتهت

مع أطيب التمنيات لكم