س / اكتب الاسم أو المصطلح

الكميات القياسية	الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ووحدة فيزيائية تميز هذا المقدار
الكميات المتجهة	الكميات التي تحتاج في تحديدها إلي الاتجاه الذي تتخذه ، بالإضافة إلي العدد الذي يحدد مقدارها ووحدة القياس التي تميزها
الإزاحة	المسافة الأقصر بين نقطة بداية الحركة ونقطة نهايتها ، وباتجاه من نقطة البداية إلي نقطة النهاية
جمع المتجهات	عملية تركيب تتم فيها الاستعاضة عن متجهين أو أكثر بمتجه واحد
السرعة المتجهة	السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد
المتجهات المقيدة	نوع من المتجهات مقيدة بنقطة تأثيرها و خط عملها و لا يمكن نقلها من مكان لآخر
المتجهات الحرة	متجهات يمكن نقلها من مكان لآخر بشرط المحافظة على المقدار و الاتجاه
تحليل المتجهات	عملية استبدال متجه ما بمتجهين متعامدين يسميان مركبتي المتجه

علل لما يأتي

أ / محمد نعمان

1- يمكن نقل متجه الإزاحة ، بينما لا يمكن نقل متجه القوة ؟

جـ / لأن متجه الإزاحة متجه حر بينما متجه القوة مقيد بنقطة تأثير

2- تعتبر المسافة كمية عددية بينما الإزاحة كمية متجهة ؟

جـ/ لأن المسافة تحدد بمعرفة المقدار ووحدة القياس فقط أما الإزاحة يلزم لتحديدها معرفة المقدار والاتجاه ووحدة القياس

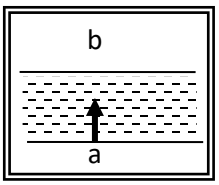
3- يمكن الحصول على عدة قيم مختلفة لمحصلة نفس المتجهين ؟

جـ / بسبب اختلاف الزاوية بينهما

4- تتغير السرعة التي تُحلق بها طائرة في الجو علي الرغم من ثبات السرعة التي يكسبها المحرك للطائرة ؟

جـ / بسبب وجود رياح متغيرة السرعة (مقداراً واتجاها) تؤثر عليها لذلك تتحرك بمحصلة سرعتها وسرعة الرياح

5- لا يستطيع سباح أن يعبر النهر من نقطة (a) إلي نقطة (b) بصورة مباشرة كما في الشكل المقابل ؟



جـ / لأنه يتحرك بتأثير سرعة (قوة) الحركة نحو الضفة الأخرى وسرعة تيار الماء العمودي علي اتجاه سرعة السباح

6- تكون محصلة قوتين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية بينهما = صفر ؟

جـ / لأن الزاوية = صفر , $\cos 0 = 1$ لذلك تكون المحصلة $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$ = A + B

7- يكون ناتج الضرب القياسي أكبر ما يمكن إذا كانت الزاوية بينهما صفر (المتجهين في نفس الاتجاه

$\vec{A} \cdot \vec{B} = AxB\ COS\theta$ ∵ أكبر مايمكن $COS\ 0 = 1$ ∴ $\vec{A} \cdot \vec{B} = A\ B$

8- **يكون ناتج الضرب القياسي لمتجهين مساوياً لناتج الضرب الاتجاهي لهما إذا كانت الزاوية بينهما** 45^0 ؟

∵ $\overrightarrow{F_1}.\overrightarrow{F_2} = F_1\ X\ F_2\ COS\ 45 = 0.707\ F_1F_2$, ∵ $\overrightarrow{F_1}X\overrightarrow{F_2} = F_1\ X\ F_2\ Sin\ 45 = 0.707\ F_1F_2$

∴ الناتجان متساويان

9- ناتج ضرب المتجهين $\vec{a}\ x\ \vec{b}$ لا يساوي $\vec{b}\ x\ \vec{a}$ (الضرب الاتجاهي عملية ليست إبداليه) ؟

جـ / لأن تبديل ترتيب المتجهين يعكس اتجاه المتجه الناتج من عملية الضرب .

أهـم الـمـقـارنـات

وجه المقارنة	لهما نفس الاتجاه ($\theta = 0$)	متعاكسين فى الاتجاه ($\theta = 180$)
مقدار محصلة المتجهين	أكبر ما يمكن (حاصل جمعهما)	أقل ما يمكن (حاصل طرحهما)

وجه المقارنة	الكميات العددية	الكميات المتجهة
أمثلة	1- المسافة 2- السرعة العددية	1- الإزاحة 2- السرعة المتجهة 3- العجلة

وجه المقارنة	الضرب القياسى (العددي)	الضرب الاتجاهى (الخارجى)
القانون	$\vec{a} . \vec{b} = a \times b \times \cos\theta$	$\vec{a} \times \vec{b} = a \times b \times \sin\theta$
الخاصية الإبدالية	الضرب العددي عملية إبداليه $\vec{a} . \vec{b} = \vec{b} . \vec{a}$	الضرب الاتجاهي عملية ليست إبداليه $\vec{a} \times \vec{b} \neq \vec{b} \times \vec{a}$ $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$
نوع الكمية الناتجة	قياسية (عددية)	متجهة
المتجهان متوازيان $\theta = 0$	حاصل الضرب العددي أكبر ما يمكن $\vec{a} . \vec{b} = a \times b$	حاصل الضرب الاتجاهي = صفر
المتجهان متعامدان $\theta = 90$	حاصل الضرب العددي = صفر	حاصل الضرب الاتجاهي أكبر ما يمكن $\vec{a} \times \vec{b} = a \times b$
المتجهان متعاكسان $\theta = 180$	$\vec{a} . \vec{b} = -a \times b$	حاصل الضرب الاتجاهي = صفر

وجه المقارنة	المتجهات الحرة	المتجهات المقيدة
التعريف	متجهات يمكن نقلها من مكان لآخر بشرط المحافظة على المقدار و الاتجاه	نوع من المتجهات مقيدة بنقطة تأثيرها و خط عملها و لا يمكن نقلها من مكان لآخر
أمثلة	الإزاحة – السرعة المتجهة	القوة

ماذا يحدث في الحالات التالية

1- **لحاصل الضرب القياسي لمتجهين عندما يكونان متوازيان وفي نفس الاتجاه ؟**

جـ / يكون أكبر ما يمكن . $\vec{A} . \vec{B} = AxB.$ ∴ أكبر مايمكن $\vec{A} . \vec{B} = AxB\ COS\ \theta$ ∵ $COS\ 0 = 1$

2- **لحاصل الضرب القياسي لمتجهين عندما يكونان متعامدان ؟**

جـ / يكون الناتج صفر ∴ $\vec{A} . \vec{B} =$ صفر ∵ $COS\ 90 =$ صفر $\vec{A} . \vec{B} = AxB\ COS\ \theta$

3- **لحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عندما يكونان متوازيان وفي نفس الاتجاه ؟**

جـ / يكون الناتج صفر ∴ $\vec{A} \times \vec{B} =$ صفر ∵ $sin\ 0 =$ صفر $\vec{A} \times \vec{B} = AxB\ sin\ \theta$

4- **لحاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين عندما يكونان متعامدان ؟**

جـ / يكون أكبر ما يمكن ∴ $\vec{A} \times \vec{B} = A\ B$ ∵ $sin\ 90 = 1$ يكون ما يمكن $\vec{A} \times \vec{B} = AxB\ sin\ \theta$

5- **لحاصل الضرب القياسي و الاتجاهي عندما تكون الزاوية بين المتجهين (45^0) ؟**

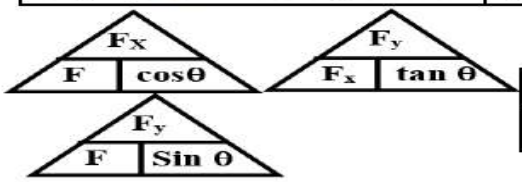
جـ / يكونان متساويان .

أهم القوانين

*** محصلة متجهين :**

محصلة متجهين	$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$	اتجاه المحصلة	$\sin\alpha = \frac{F_2 \sin\theta}{R}$
الضرب العددي	$\vec{F}_1 . \vec{F}_2 = F_1F_2\cos\theta$	الضرب الاتجاهي	$\vec{F}_1 \times \vec{F}_2 = F_1F_2\sin\theta$

*** تحليل المتجهات :**



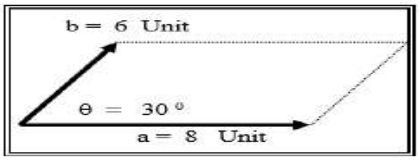
المركبة الأفقية	$F_x = F.\cos\theta$	المركبة الرأسية	$F_y = F.\sin\theta$
مقدار المحصلة	$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	اتجاه المحصلة	$\tan\theta = \frac{F_y}{F_x}$

*** حركة جسم على مستوى مائل**

المركبة الأفقية للوزن $W_x = W\sin\theta = m.g.\sin\theta$

المركبة الرأسية للوزن (رد الفعل) $W_y = W\cos\theta = m.g.\cos\theta$

مسائل مراجعة



(1) الشكل المقابل يمثل متجهان ($\vec{b}$) ، ($\vec{a}$) في مستوي أفقي واحد هو مستوي الصفحة والمطلوب حساب :

أ – محصلة المتجهين (مقداراً واتجاهاً):

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2.a.b.\cos\theta} = \sqrt{8^2 + 6^2 + 2x\,8x\,6\,x\cos 30} = 13.53 \text{ unit}$$

$$Sin\,\alpha = \frac{b\,Sin\,\theta}{R} = \frac{6\,x\,sin\,(30)}{13.53} = 0.22 \quad \therefore \alpha = \sin^{-1}(0.22) = 12.8^0$$

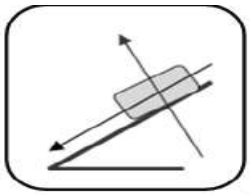
ب – حاصل الضرب الاتجاهي ($\vec{a} \times \vec{b}$) للمتجهين (مقداراً واتجاهاً)

$$\vec{a}\ x\ \vec{b} = a\,.b\,Sin\,\theta = 8\,x\,6\,x\,sin\,(30) = 24\,unit^2$$

ويكون اتجاه المتجه الناتج عمودي على المستوى إلى أعلى .

جـ - حاصل الضرب القياسي ($\vec{a} \cdot \vec{b}$) للمتجهين :

$$\vec{a}\,.\,\vec{b} = a\,.b\,Cos\,\theta = 8\,x\,6\,x\,cos(30) = 41.56\,unit^2$$

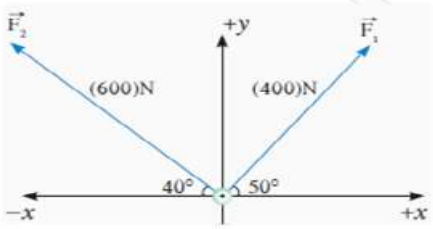


(2) **يستقر جسم كتلته** 50Kg **على سطح مائل بزاوية** 30^0 **مع الخط الأفقي .**

علما بأن $g=10m/s^2$ **احسب مقدار مركبتي الوزن بالنسبة إلى المحورين** x,y **الموضحين فى الشكل**

$W_x = W\sin\theta = m.g\sin\theta = 50\ x\ 10\ x\sin(30) = 250\ N$

$W_y = W\,Cos\,\theta = m.g\,Cos\,\theta = 50\ x\ 10\ x\cos(30) = 433\ N$



-3) أ) **احسب محصلة القوى المؤثرة على الحلقة؟**

F	$F_X = F.\cos\theta$	$F_Y = F.\sin\theta$
F_1	400 cos(50) = 257.1 N	400 Sin(50) = 306.4 N
F_2	- 600 cos(40) = - 459.6 N	600 Sin (40) = 385.6N
F_r	F_X =275.1– 459.6= -202.5 N	F_Y = 306.4+385.6= 692 N

$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-202.5)^2 + (692)^2} = 721\ N$$

ب) احسب اتجاه المحصلة ؟ ثم عبر رياضياً عن المحصلة؟

$$Tan\,\theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{692}{-202.5} = -3.42 \quad \therefore \theta = \tan^{-1}(-3.42) = -73.7^0$$ ربع ثاني

$$\therefore \theta = 180 - 73.7 = 106.3^0$$

$$\therefore F_R = [\,(\,721\ N\ ,\ 106.3^0\,)]$$

س / أكمل ما يأتي :

1- تكون محصلة متجهين أكبر ما يمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بينهما (بالدرجات) تساوي ..... ، و تكون أصغر ما يمكن عندما تكون الزاوية(بالدرجات) تساوي .....

2- إذا كان حاصل الضرب القياسي لمتجهين يساوي مقدار حاصل الضرب الاتجاهي لنفس المتجهين ، فإن الزاوية المحصورة بينهما تساوي بالدرجات .....

3- الزاوية التي تجعل المركبة الأفقية تساوي مقدار المتجه الاصلي هي.....

4- محصلة متجهين متساويين مقداراً تساوي مقدار أي منهما إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما تساوي.....

5- الزاوية التي تجعل المركبة الأفقية تساوي مقدار المركبة الرأسية هي .....

س / اختر الإجابة الصحيحة :

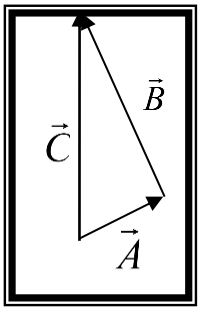
1- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف ككمية قياسية وهي :

❐ الإزاحة ❐ المسافة ❐ القوة ❐ العجلة

2- واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تُصنف كمتجه حر وهي :

❐ الإزاحة ❐ المسافة ❐ القوة ❐ العجلة

3- الشكل المقابل يمثل مثلث متجهات ، والمعادلة التي تصف العلاقة الصحيحة بين هذه المتجهات هي



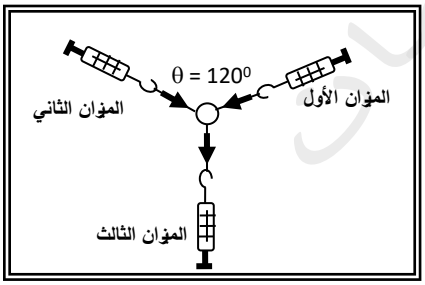
❐ $\vec{A}+\vec{B}=\vec{C}$ ❐ $A+B=C$

❐ $\vec{A}\cdot\vec{B}=\vec{C}$ ❐ $\vec{A}\times\vec{B}=\vec{C}$

4- متجهان متساويان ومتوازيان حاصل ضربهما القياسي N (25) ، فإن مقدار حاصل ضربهما الاتجاهي بوحدة (N^2) يساوي :

❐ صفرا ❐ 5 ❐ 10 ❐ 25

5- إذا كانت قراءة كل من الميزانين الاول والثاني في الشكل المقابل



N(100) فان قراءة الميزان الثالث بوحدة (النيوتن) تساوي:

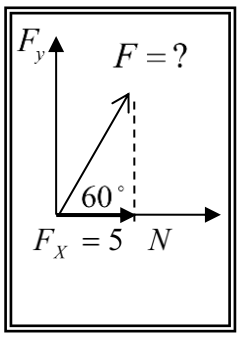
❐ صفرا ❐ 25

❐ 50 ❐ 100

6- متجهان متماثلان مقدار كل منهما Unite (10) فاذا كان حاصل ضربهما القياسي $Unit^2$ (50) فان الزاوية بينهما بالدرجات تساوي :

❐ 0 ❐ 30 ❐ 45 ❐ 60

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

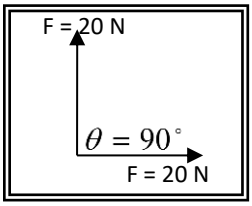


❐ 5 ❐ 10

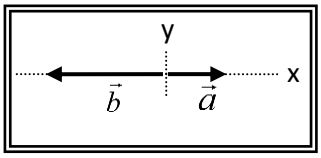
❐ 20 ❐ 40

س / ضع علامة (✓) أو (x)

1- ( ) يطير صقر أفقياً بسرعة m/s (40) باتجاه الشرق ، فإذا هبت عليه أثناء طيرانه رياح معاكسة (نحو الغرب) سرعتها m/s (10) ، فإن مقدار سرعته المحصلة بالنسبة لمراقب علي الأرض تساوي m/s (30).



2- ( ) الشكل المقابل يمثل متجهين متعامدين ومتساويين مقداراً ، منهما N (20) ، فإن محصلتهما تساوي N (20) .

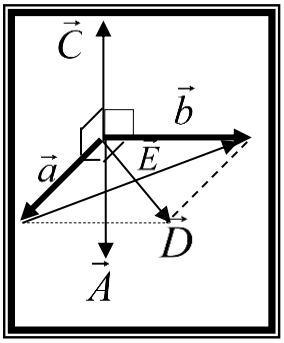


3- ( ) إذا قارنا المتجهين $(\vec{a})$ ، $(\vec{b})$ في الشكل المقابل ، فإن $(\vec{b} = -2\vec{a})$.

4- عند ضرب كمية عدديه موجبة × كمية متجهة يكون حاصل الضرب متجه جديد في نفس اتجاه الكمية المتجهة الأولي .

6- ( ) حاصل الضرب القياسي لمتجهين يساوي صفراً إذا كانت الزاوية المحصورة بينهما قائمة (90^0).

7- ( ) حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين متوازيين يساوي صفراً .



8- ( ) مقدار حاصل الضرب القياسي لمتجهين يُمثل بمساحة متوازي الأضلاع الناشئ عن المتجهين

9- ( ) الشكل المقابل يمثل متجهان ($\vec{a}$ ، $\vec{b}$) متعامدان وفي مستوي أفقي واحد ، فيكون المتجه الناتج من ضربهما خارجياً ($\vec{a}\times\vec{b}$) هو المتجه ($\vec{C}$) .

10- ( ) ضرب المتجهات هو العملية العكسية لعمليه تركيب المتجهات .

11- ( ) الزاوية التي تجعل المركبة الأفقية تساوي مقدار المتجه الاصلي تساوي صفر .

12- ( ) تتساوي المركبة الرأسية و المركبة الأفقية اذا كان اتجاه المتجه الاصلي يساوي 60^0 شمال الشرق .

صفوة معلمي الكويت