

الطيمات :-

يمكن لتجديد هامة في مقدارها فقط.

مثال :-

- ١ - Time ← الزمن.
- ٢ - Temperature ← الحرارة.
- ٣ - Mass ← الكتلة.
- ٤ - distance ← المسافة.
- ٥ - Work ← الشغل.

منجھتہ۔

يمكن لتعديدها معرفة مقدارها واتجاهها
مثال :-

- ١ - Velocity ← سرعة.
٢ - Force ← قوة.
٣ - weight ← وزن.
٤ - ← عزص.

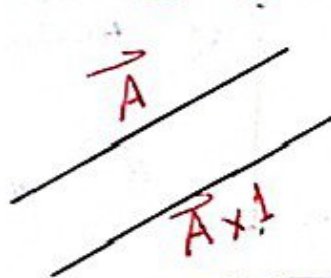
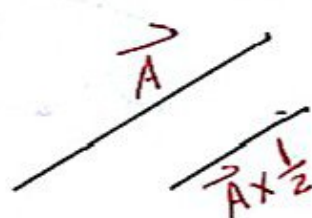
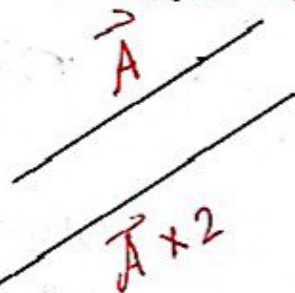
العمليات على المتجهات :-

جمع وطرح

خبر ہے۔

قياسی $\vec{w} = m \cdot \vec{g}$ قیاسی x انتجائی

أثبات على ضرب كمية متجمعة في كمية قياسية موجبة :-

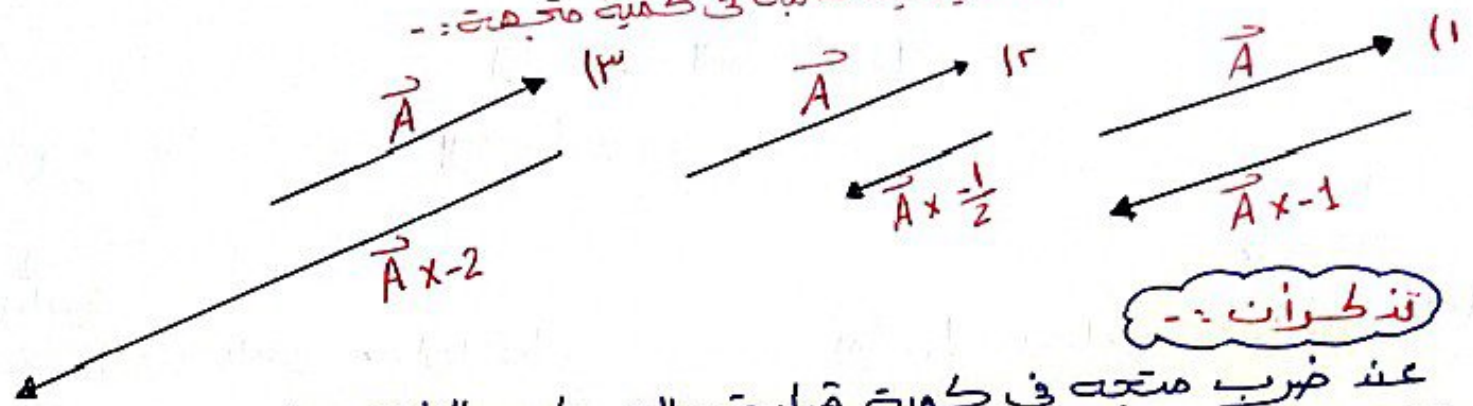


لَذِكْرَاتٍ :-

عند ضرب متجه في كمية قياسية ^{موجبة} سالبة يكون الناتج كمية متجهة لها نفس الاتجاه ومقدار -

- الإجاء ومقدار -
 ١- يساوي المقدار الأصلي عند الضرب في الكمية القياسية 1.
 ٢- ضعف من المقدار الأصلي عند الضرب في الكمية القياسية $\frac{1}{2}$.
 ٣- أكبر من المقدار الأصلي عند الضرب في الكمية القياسية 2.

أمثلة على ضرب كمية قياسية سالبة في كمية متجهة :-



تذكرات :-

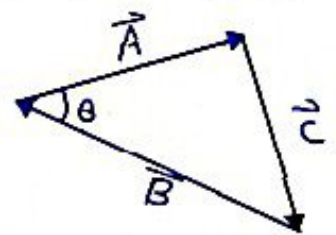
عند ضرب متجه في كمية قياسية سالبة يكون الناتج كمية متجهة لها اتجاه عكس اتجاه المتجه الأول ولها مقدار -

- ١- يساوي المقدار الأول عند الكمية القياسية 1-.
- ٢- أصغر من المقدار الأول عند الكمية القياسية $\frac{1}{2}$ -.
- ٣- أكبر من المقدار الأول عند الكمية القياسية 2-.

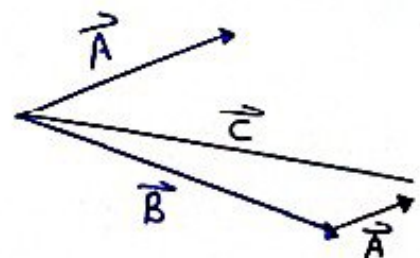
جمع المتجهات :-

المثلث .

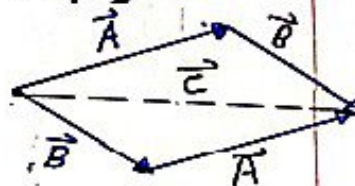
إذا كان المتجهان في اتجاه دورى واحد (نهاية أحدهم عند بداية الآخر) أغلق المثلث واستخدم طريقة قوانين المثلثات .



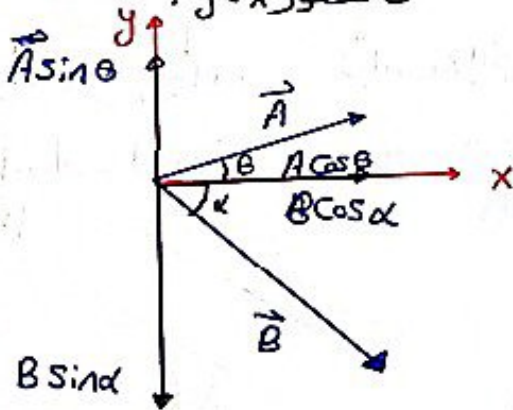
إذا كان المتجهان خارجيين أو داخليين إلى نفس النقطة ننقل أحدهما موازياً لخط عمله بحيث تكون بداية أحدهما عند نهاية الآخر



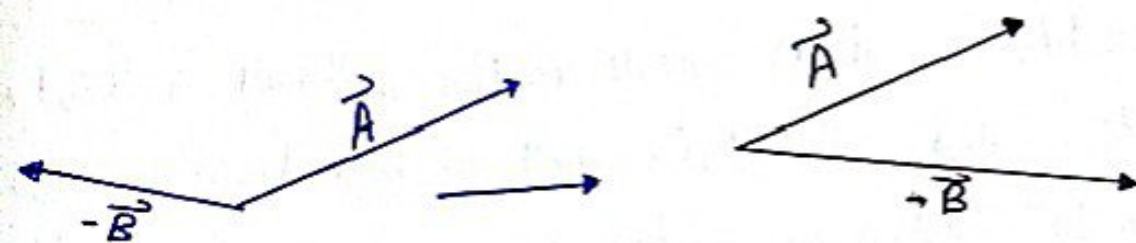
متوازي الأضلاع .
ننقل كلا من المتجهين لنعمل ضلعى المتوازي ثم نوصل بدايتهم بنهايتهم في نفس الاتجاه .



التحليل :-
نقوم بتحليل كل قوة على محور x، y .



طرح المتجهات :-



الخطوات :-

1- عكس المتجه صاحب الإشارة السالبة ونقل أحد المتجهين موازيًا لخط عمله عند نهاية المتجه الآخر أو كمل بطريقة مثلث القوى.

قوانين تستخدم في الحل :-

التحليل
الإتزان :-

$$\sum F_x = 0$$

$$F_{x1} + F_{x2} + F_{x3} + \dots = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} + \dots = 0$$

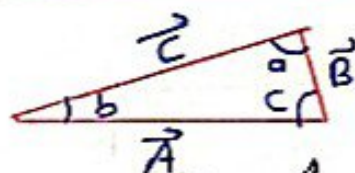
cos law

$$A^2 = B^2 + C^2 - 2BC \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{B^2 + C^2 - A^2}{2BC}$$

sin law

$$\frac{A}{\sin \alpha} = \frac{B}{\sin \beta} = \frac{C}{\sin \gamma}$$



خطوات الحل في الشئ الأول :-

أولاً :- لو تم حل بطريقة المثلث عندك المحصلة تهتجيبها

بطريقة cos law كدة $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \theta}$ ← θ هي الزاوية المحصورة

بين القوتين F_1 و F_2 .

ثانياً :- إتجاه المحصلة عن طريق sin law كدة $\frac{F_1}{\sin \alpha} = \frac{F_2}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma}$

وطبعاً بنقول القوة على sin الزاوية التي قصادها يعني α و β هي الزوايا التي قصاد كل قوة.

ثالثاً :- لو تم حل بطريقة التحليل خطوانك رآا تحلل القوى التي عندك على محور x و y وبتحليل إتزان كدة

$$\sum F_x = 0 \quad \& \quad \sum F_y = 0$$

والمحصلة عن طريق $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$ وإتجاه المحصلة عن طريق

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

ملاحظات هتساعدك في الحل :-

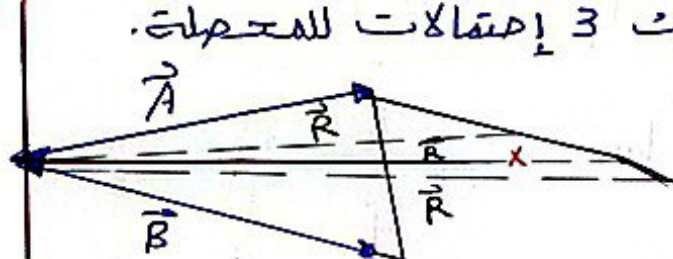
* لو قال في السؤال as small as Possible أو as big as Possible

لو انت بتحل بطريقة المثلث أو المتوازي يبقى على طول اللي هو عايزه as small as Possible أو as big as Possible يصنع زاوية 90° مع أحد ضلعي المثلث.

لو بتحل بطريقة التحليل يبقى لازم تفاضل الحل في الآخر يعلم.

* لو بتحل بطريقة المثلث أو المتوازي وعندك قوتين بالشكل دا

y



وانت هتقفلهم مثلث فعندك 3 احتمالات للمحصلة.

1) اما تنطبق على محور x -

2) اما فوق محور x -

3) اما تحت محور x -



طب هتعرف إزاي هي أي إلتجاه فيهم

1) هتشوف رأس السؤال لو قالت المحصلة لعل في محور x يبقى تكتسل 13, 14

2) طب لو مقالش في رأس السؤال إنت هتفرض في أي إلتجاه وتشوف الزاوية اللي بتحصنها R مع محور x لو طلعت بالسالب يبقى الإلتجاه اللي إنت فرضته عكس الإلتجاه الصحيح طب لو طلعت بالموجب يبقى الإلتجاه اللي فرضته هو الإلتجاه الصحيح.

13) ساعات في رأس السؤال بيقولك إن هو عايز المحصلة إلتجاهها مع عقارب الساعة يبقى إلتجاهها فوق محور x والزاوية تكون بالسالب.

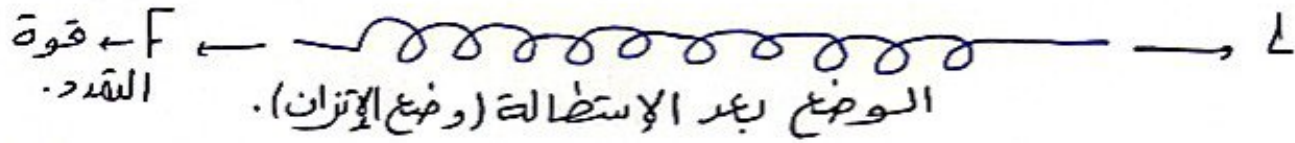
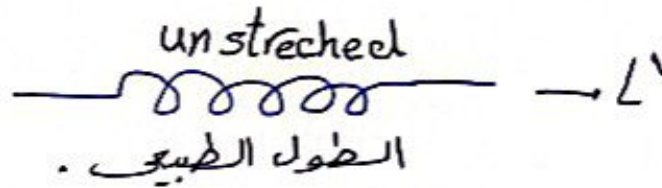


* نصف القطر يكون عمودي على المماس للدائرة هتحتاجها

* كلما زاد عدد القوى كلما كان عدد التحليل المتعامد أفضل.

* لو قال (min) أو (max) يبقى مثلث القوى أفضل حتى لو أكثر من قوتين.

SPRINGS:-



$$F_s \propto s$$

$$s = L - L'$$

$$F_s = ks$$

$$F_s = k(L - L')$$

الوحدة N/m أو lb/foot

خلي بالك :-

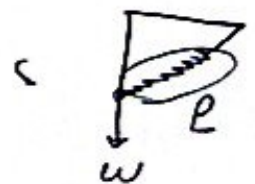
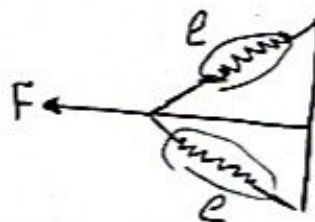
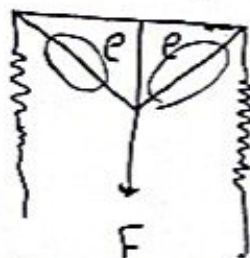
* جميع مسائل ال Spring تكون فيها السوستة في حالة إتزان .

* الوزن ممكن يديهولك وممكن لا لو أعطاه إشتغل على طول حبل لو لم يعطيه حل بدلالة المجهول (سا) أد إفرض رقم من عندك .

* ال k يعطيه في السؤال مطلوب منك تجيب ال $F_s = k(L - L')$ والوزن $= m \cdot g$ يعني لو أعطاك كتلة إضرب في عجلة الجاذبية هات الوزن .

خطوات الحل :-

1 إكتب المعطيات على جنب .
2 استخرج من الرسمة L و L' حبل هتعرف أنفي L وأنفي L' إزاي ؟
3 ال L هو المبلغ اللي عليه القوة أو اللي القوة بتشه إزاي .



$$\sum F_x = 0 \quad \& \quad \sum F_y = 0$$

3 تختار نقطة تكون متزنة تطبق عليها

