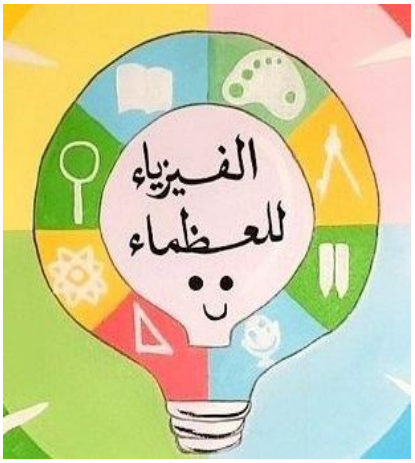
دوسية فيزياء للصف العاشر



الفصل الدراسي الأول

2020

2021

إعداد المعلمة: ولاء شعواطة

إعداد المعلمة : ولاء شعواطة

الفيزياء متعة التعلم

علمتني الفيزياء

أن الأحلام الساكنة تبقى ساكنة مالم توجد قوى لتحقيقها

حتى تنجز شغلاً لابد أن تبذل طاقة فلا تتقاعس عن العمل اليوم

الجاذبية الأرضية قوة مهمة تسحب كل شيء باتجاهها

فاحذر ممن تنجذب إليه فليس كل شيء يليق للالتصاق بك

لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه

فليكن فعلك جميل حتى تكون ردود أفعال الناس عليك جميلة

I Physics

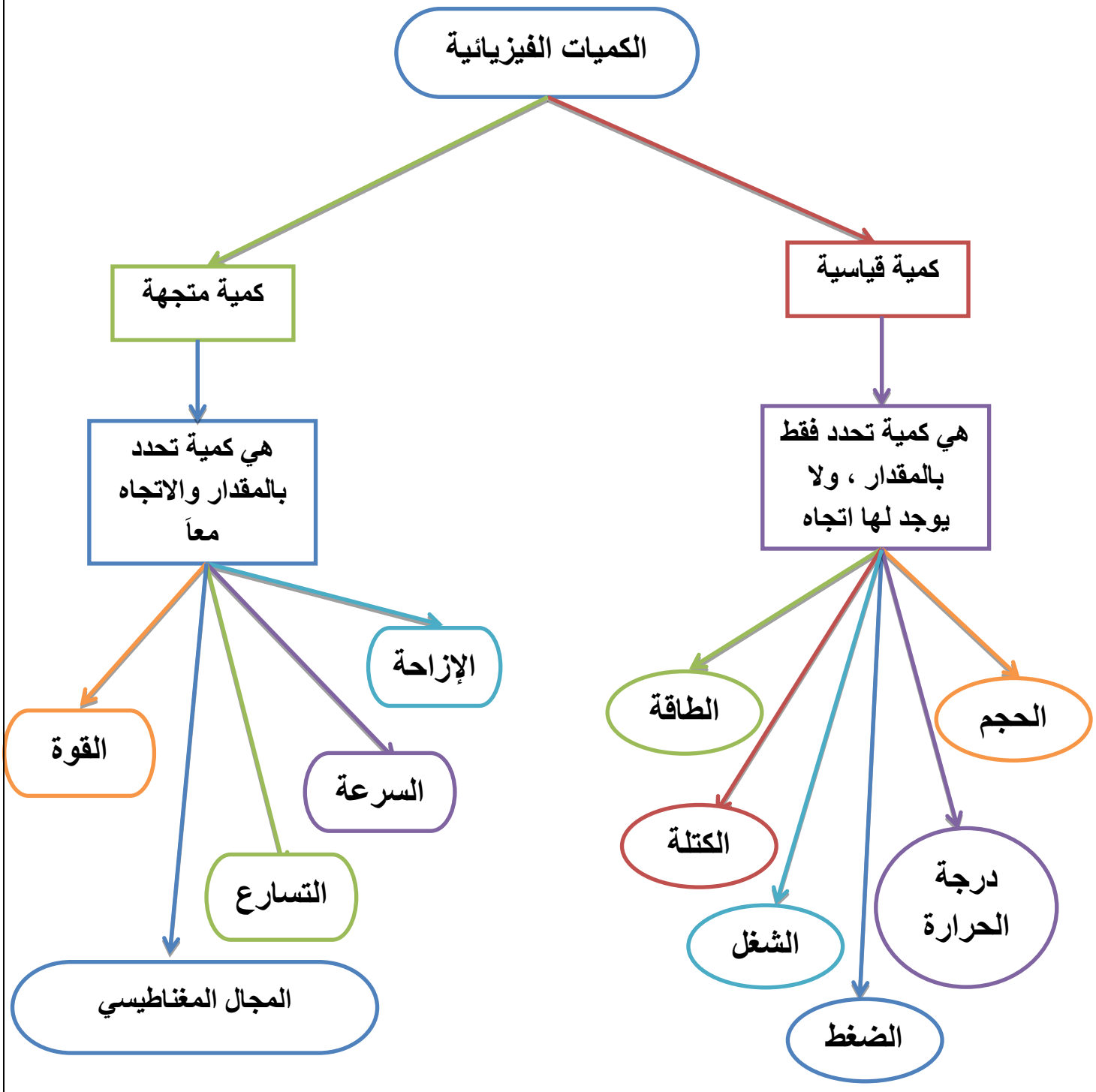
Since 1996

مدارس أكاديمية التميز التربوية

الوحدة الأولى : المتجهات

الدرس الأول

الكميات القياسية والكميات المتجهة



- كيف يمكن التمييز بين الكمية المتجهة والكمية القياسية ؟

1- وضع سهم فوق رمز الكمية المتجهة مثل : $\vec{F}$

ويعبر عن مقدار المتجه باستخدام القيمة المطلقة $|\overrightarrow{F}|$ أو F

2- كتابة رمز الكمية المتجهة بالخط العريض مثل (**F**) لتمييز متجه القوة

وبالخط العادي للدلالة على مقدار المتجه مثل (F)

- ماذا تحدد الإشارة الموجبة والسالبة في الكمية المتجهة ؟

تحدد اتجاه الكمية

- هل يمكن أن تكون الكمية القياسية سالبة ، وهل تعني هذه الإشارة اتجاهاً ؟

نعم ، يمكن أن تكون الكمية القياسية سالبة مثل (**درجة الحرارة**)

والإشارة السالبة لا تعني اتجاهاً

- قارن بين المسافة والإزاحة من حيث :

من حيث	المسافة	الإزاحة
المفهوم	هي طول المسار الفعلي بين نقطتي البداية والنهاية	هي الخط المستقيم من نقطة البداية إلى نقطة النهاية
وحدة القياس	m	m
نوع الكمية الفيزيائية	كمية قياسية	كمية متجهة

**** يمكن أن يكون للكمية المتجهة والكمية القياسية الوحدة نفسها**

**** يمكن أن تتساوى الكميات المتجهة في المقدار وتختلف في الاتجاه**

**** يمكن أن تختلف الكميات المتجهة بالمقدار وتتشابه في الاتجاه**

- علل تكون المقارنة سهلة بين كميتين قياسيتين خلافاً للمقارنة بين كميتين متجهتين ؟

لأن الكميات المتجهة لها مقدار واتجاه

- كيف يتم تمثيل المتجهات بيانياً ؟

1- نختار مستوى إحداثي مثل (x – y)

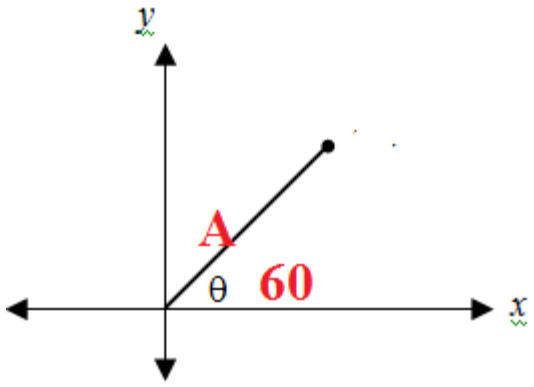
2- نحدد نقطة الأصل (0 ، 0)

3- نرسم سهماً بحيث يقع ذيله (نقطة بدايته) عند نقطة الأصل

4- طول السهم يمثل قيمة المتجه ويحدد باستخدام مقياس رسم مناسب

5- اتجاه السهم يحدد نسبة إلى اتجاه مرجعي

** جغرافياً باستخدام الجهات الأربعة (شمال ، جنوب ، شرق ، غرب)
** باستخدام الزاوية Θ التي يصنعها المتجه مع محور مرجعي



** يكتب بصورة المتجه $\mathbf{A} = A\ ,\ 60^{\circ}$

** أي المتجه يصنع زاوية مرجعية مقدارها (60) مع محور (+ x)

السؤال الأول : تسير سيارة بسرعة V مقدارها 500 km/h في اتجاه يصنع زاوية 45 غرب شمال أمثل متجه السرعة بيانياً

السؤال الثاني : يتحرك جسم بسرعة V مقدارها 50 m/s في اتجاه يصنع زاوية 70° شمال غرب أمثل متجه السرعة بيانياً

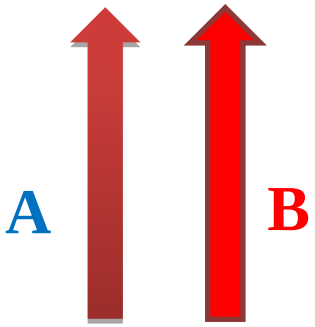
السؤال الثالث : تؤثر قوة F مقدارها 50 N في جسم باتجاه يصنع زاوية مقدارها 40° جنوب شرق أمثل متجه السرعة بيانياً

مدارس أكاديمية التميز التربوية
Since 1996

خصائص المتجهات

- تساوي المتجهين
- سالب (معكوس) المتجه
- ضرب المتجه في كمية قياسية
- ضرب المتجهات

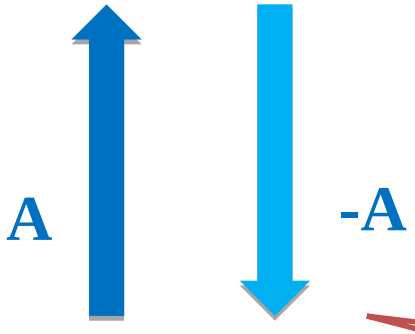
تساوي المتجهين



يتساوى المتجهين عندما يكون لهما المقدار والاتجاه والنوع نفسه

سالب (معكوس) المتجه

مقدار المتجه الأصلي نفسه ،لكنه يعاكسه في الاتجاه أي أن (الزاوية بين المتجه وسالب المتجه 180°)



المتجه $\mathbf{A}$ والمتجه $-\mathbf{A}$

يتساويان في المقدار ويتعاكسان في الاتجاه

$P = 180$

ضرب المتجه في كمية قياسية

حاصل ضرب كمية قياسية في كمية متجهة ينتج عنه كمية متجهة

$\times n = n \overrightarrow{CC}$

حيث : n عدد حقيقي

* اتجاه المتجه يعتمد على إشارة n

* إذا كانت إشارة n **موجبة** فإن المتجه $\vec{C}$ n يكون في الاتجاه نفسه للمتجه $\vec{C}$

* إذا كانت إشارة n **سالبة** فإن المتجه $\vec{C}$ n يكون عكس اتجاه المتجه $\vec{C}$

**** مثال القانون الثاني لنيوتن**

" إن متجه محصلة القوى $\sum F$ هو حاصل ضرب الكتلة m في متجه التسارع a"

حيث يعطى قانون نيوتن الثاني بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$\sum F = ma$$

- اذكر نص قانون نيوتن الثاني ؟

"إن تسارع الجسم يتناسب طردياً مع القوى المحصلة المؤثرة فيه ،ويتناسب عكسياً مع كتلته"

- علل يكون اتجاه التسارع a دائماً بنفس اتجاه محصلة القوى $\sum F$؟

لأنه حسب قانون نيوتن الثاني إن تسارع الجسم يتناسب طردياً مع القوى المحصلة المؤثرة فيه

ضرب المتجهات

ضرب المتجهات هو ضرب كمية متجهة في كمية متجهة أخرى

أنواع ضرب المتجهات

الضرب القياسي (النقطي)

هو عملية ضرب كمية متجهة في كمية أخرى متجهة يكون ناتجها (كمية قياسية) كمية غير متجهة لها مقدار فقط

الضرب المتجهي (التقاطعي)

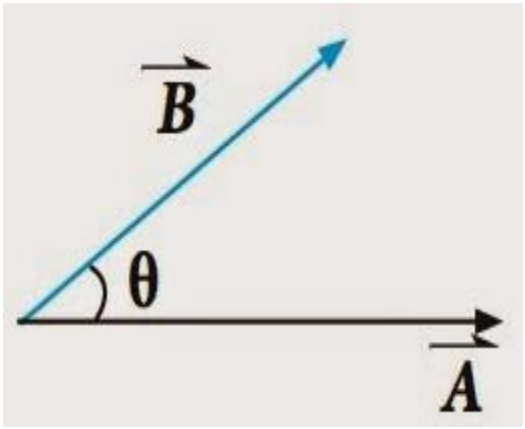
هو عملية ضرب كمية متجهة في كمية أخرى متجهة يكون ناتجها كمية متجهة لها مقدار و اتجاه

الضرب القياسي (النقطي)

الضرب القياسي لمتجهين **A** و **B** بينهما زاوية Θ يعطى بالعلاقة الآتية :

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = AB\cos\Theta$$

حيث أن :



A : مقدار المتجه **A**

B : مقدار المتجه **B**

Θ : الزاوية الصغرى بين المتجهين A و B

$$0^\circ \le \Theta \le 180^\circ$$

حين ينطلق المتجهان من النقطة نفسها

** مقدار الضرب القياسي يتغير بتغير مقدار الزاوية Θ بين المتجهين

ـ اذكر بعض التطبيقات الفيزيائية على الضرب القياسي؟

الشغل w ، وهو حاصل الضرب القياسي لمتجه القوة **F** في متجه الإزاحة **d** :

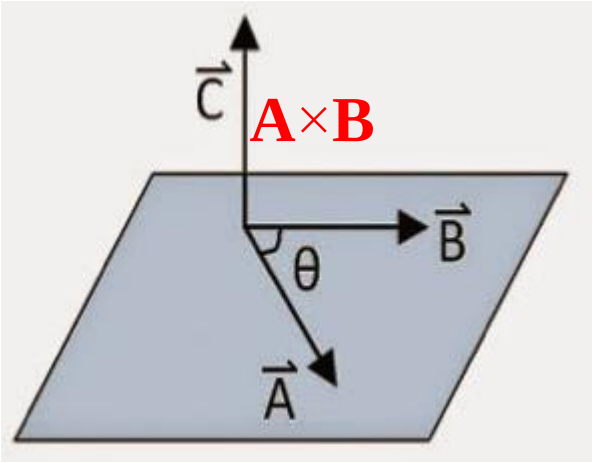
$$(W = \mathbf{F}.\mathbf{d} = Fd\cos\Theta)$$

الضرب المتجهي (التقاطعي)

الضرب المتجهي لمتجهين **A** و **B** بينهما زاوية Θ (A×B) يعطى بالعلاقة الآتية :

$$|\boldsymbol{A} \times \boldsymbol{B}| = A\,B\sin\Theta$$

حيث أن :



$|\boldsymbol{A} \times \boldsymbol{B}|$: قيمة ناتج الضرب المتجهي للمتجهين **A** و **B**

A : مقدار المتجه **A**

B : مقدار المتجه **B**

Θ : الزاوية الصغرى بين المتجهين A و B

$$0^\circ \le \Theta \le 180^\circ$$

حين ينطلق المتجهان من النقطة نفسها

** اتجاه ناتج الضرب المتجهي يكون عمودياً على المستوى الذي يحوي المتجهين **A** و **B**

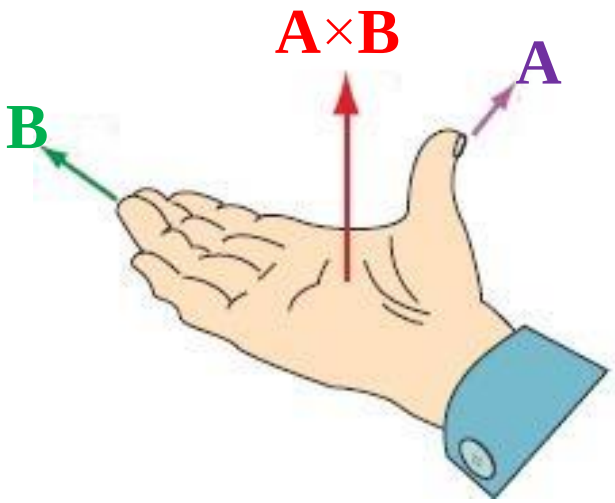
لتحديد اتجاه حاصل الضرب المتجهي **(A×B)** تستخدم **<u>قاعدة قبضة اليد اليمنى</u>** :

<u>حيث أن :</u>

* يشير اتجاه الإبهام يشير إلى اتجاه المتجه الأول **A**

* تشير الأصابع إلى اتجاه المتجه الثاني **B**

* يكون اتجاه المتجه الناتج من حاصل ضرب المتجهين **(A×B)** عمودياً على الكف وخارجاً منها



ـ اذكر بعض التطبيقات الفيزيائية على الضرب المتجهي ؟

القوة المغناطيسية **F** المؤثرة على شحنة كهربائية q متحركة بسرعة v في مجال مغناطيسي **B** :

$$\mathbf{F = q\,(v \times B)}$$

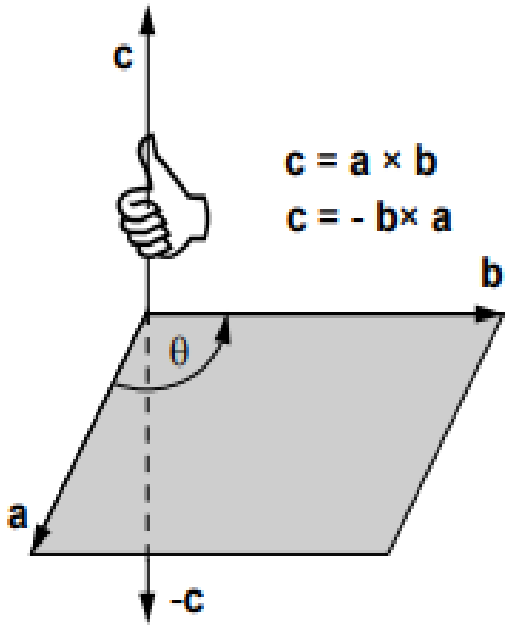
عزم القوة **T** يعطى بالعلاقة الآتية **:** $\mathbf{(T = r \times F)}$

ـ إذا أشارت الأصابع إلى المتجه A وأشار الإبهام إلى المتجه B فهل تتغير نتيجة الضرب المتجهي ؟

الضرب المتجهي غير قابل للتبديل

$$\mathbf{a \times b \neq b \times a}$$

$$\mathbf{a \times b = -\,b \times a}$$



السؤال الأول : أوجد حاصل الضرب فيما يلي إذا كان

$\vec{F}$ = 40 N ,120

1) $4\vec{F}$

2) -3 $\vec{F}$

3) $\frac{1}{4}\vec{F}$

4) $\frac{-1}{10}\vec{F}$

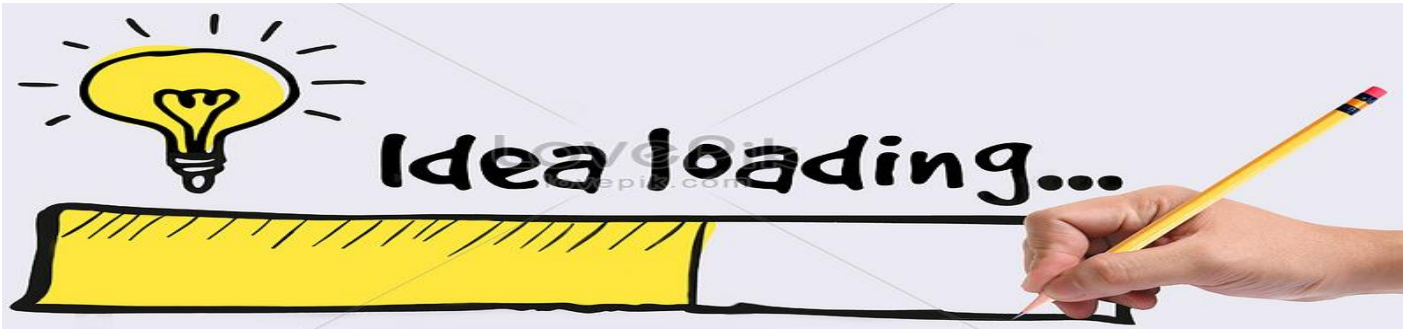
السؤال الثاني : إذا كان

$\vec{A}$ = 20 N , 60

$\vec{B}$ = 10 N , 90

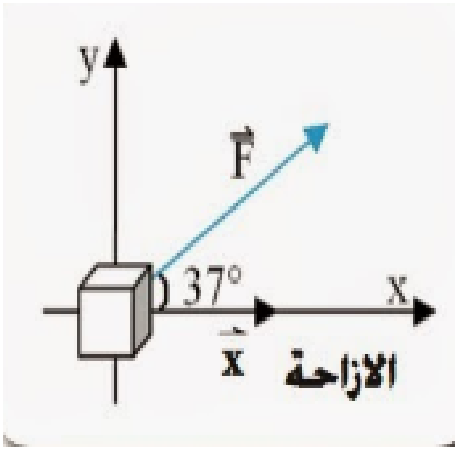
1- احسب $\vec{A}$. $\vec{A}$ ؟

2- احسب $\vec{A}$. $\vec{B}$ ؟



السؤال الأول :

إذا أثرت قوة مقدارها (40 N) باتجاه 37° فوق الأفق في جسم فحركته إزاحة (10 m) بالاتجاه الأفقي احسب الشغل الذي تبذله تلك القوة ؟



$$W = \mathbf{F.d} = Fd\cos\Theta$$

$$W = 40 \times 10 \times \cos 37$$

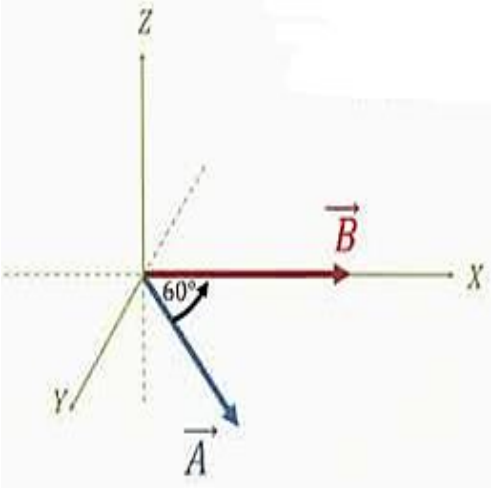
$$W = 400 \times 0.80$$

$$W = 320\ J$$

السؤال الثاني :

لديك المتجهان **(A , B)** المتجه **(A)** مقداره (3 U) والمتجه **(B)** مقداره (4 U) يحصران بينهما زاوية (60°) وموجودان في المستوى نفسه كما في الشكل المجاور

احسب حاصل الضرب القياسي للمتجهين **(A , B)** ؟



$$\mathbf{A \cdot B} = AB\cos\Theta$$

$$\mathbf{A \cdot B} = 3 \times 4\cos 60$$

$$\mathbf{A \cdot B} = 12 \times 0.5$$

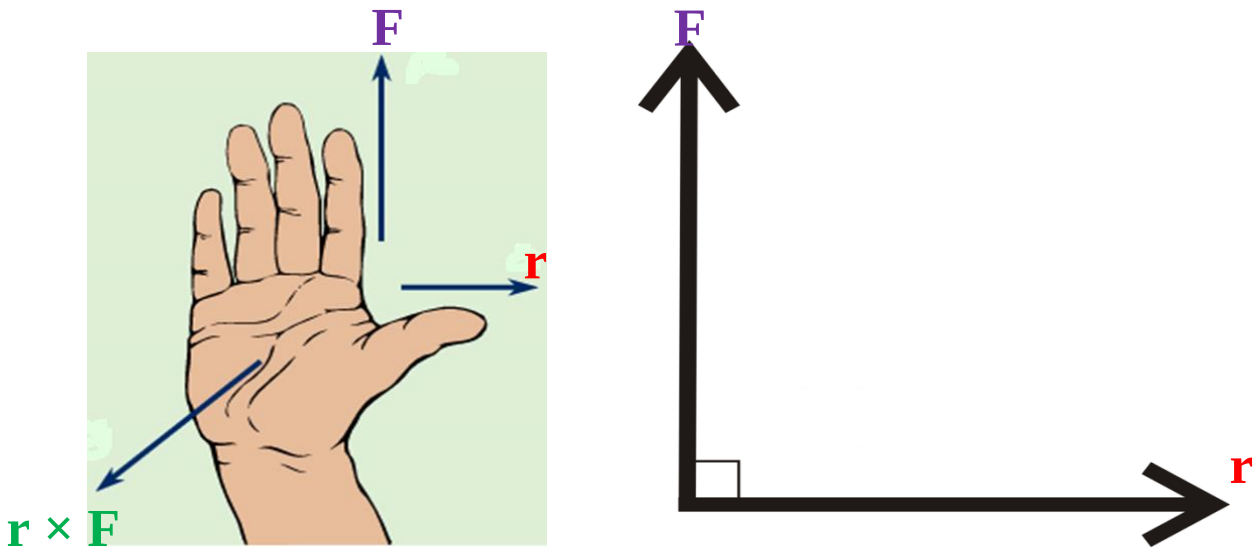
$$\mathbf{A \cdot B} = 12$$

السؤال الثالث :

في الشكل التالي : إذا كان $F = 300\ N$ ، و $r = 0.5\ m$

1- أوجد مقدار عزم القوة $(r \times F)$ **واتجاهه ؟**

2- إذا تغيرت الزاوية بين r و F لتصبح 135° **فما مقدار** $r \times F$ **واتجاهه ؟**



1

$$|\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}| = r \times F \times \sin \Theta$$

$$|\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}| = 0.5 \times 300 \times \sin 90$$

$$|\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}| = 150 \times 1 = 150\ N.m$$

بحسب قاعدة الكف اليد اليمنى يشير الإبهام إلى اتجاه r ، وتشير الأصابع إلى اتجاه F لذا يكون اتجاه عزم القوة يكون خارجاً من الورقة باتجاه المحور (+z)

2

$$|\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}| = r \times F \times \sin \Theta$$

$$|\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}| = 0.5 \times 300 \times \sin 135$$

$$|\boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}| = 150 \times 1 = 105\ N.m$$

بحسب قاعدة الكف اليد اليمنى يشير الإبهام إلى اتجاه r ، وتشير الأصابع إلى اتجاه F لذا يكون اتجاه عزم القوة يكون خارجاً من الورقة باتجاه المحور (+z)

مهم جداً

$$\vec{A} \cdot \vec{A} = \vec{A} \cdot \vec{A} \cos 0 = A^2$$

$$|\vec{A} \times \vec{A}| = A \times A \times \sin 0 = 0$$

1. الضرب القياسي عملية تبادلية $\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$

2. الضرب المتجهي عملية غير تبادلية $\vec{A} = -\vec{B} \times \vec{A} \times \vec{B}$

3. إذا كان المتجه $\vec{A}$ عمودي على المتجه $\vec{B}$ فإن $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$

$$\cos 90 = 0$$

$$\cos 0 = 1$$

$$\sin 90 = 1$$

$$\sin 0 = 0$$

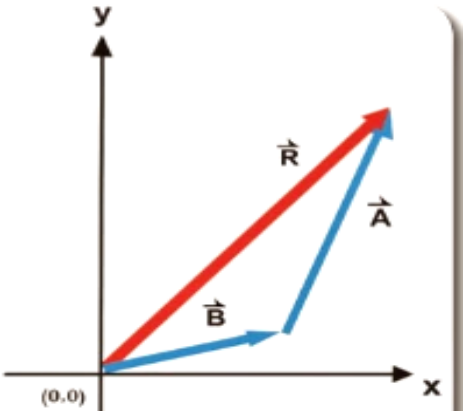
ـ كيف يتم جمع الكميات القياسية ؟ وما الشرط اللازم توافره ؟

يتم جمع الكميات القياسية جبرياً

الشرط اللازم : 1- أن تكون الكميات من النوع نفسه

2- أن تكون للكميات الوحدات نفسها

جمع الكميات المتجهة



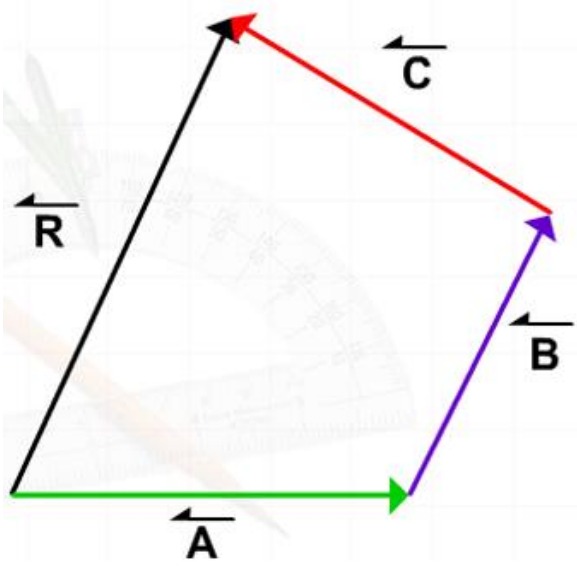
* ناتج جمع متجهين هو **متجه جديد**

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

* **المتجه الجديد (متجه المحصلة)** يختلف مقداره واتجاهه باختلاف المقدار والاتجاه لكل من المتجهين

* يرمز للمتجه المحصل بالرمز **R**

* ما ينطبق على جمع متجهين ينطبق على جمع متجهات عدة



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

ـ عرف متجه المحصلة ؟

هو المتجه الناتج عن الجمع المتجهي لعدة متجهات

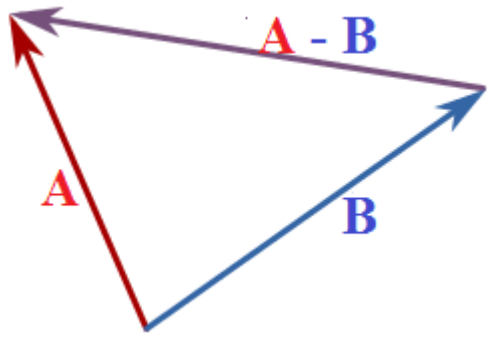
وزارة التعليم السعودية

طرح المتجهات

* إن عملية طرح المتجهات تشبه عملية جمعها

* الإشارة السالبة تعني معكوس المتجه المراد طرحه

* طرح المتجه يكافئ جمع سالب ذلك المتجه



$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

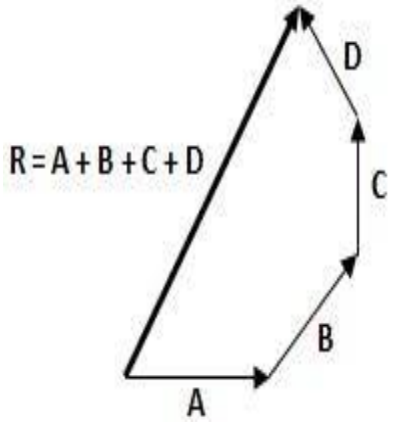
طرق إيجاد محصلة متجهين أو أكثر

- الطريقة البيانية (الرسم)
- الطريقة التحليلية

- عرف الطريقة البيانية (الرسم) ؟

هي طريقة لإيجاد محصلة متجهين أو أكثر بالرسم تتلخص في تمثيل المتجهات المراد جمعها بأسهم ثم تركيب تلك الأسهم بطريقة متوازي الأضلاع أو بطريقة المضلع (الذيل على الرأس)

- عدد خطوات طريقة المضلع (الذيل على الرأس) لإيجاد محصلة العديد من المتجهات بيانياً ؟



1- اختيار مقياس رسم مناسب

2- رسم أسهم تمثل المتجهات التي يراد إيجاد محصلتها (جمعها)

3- رسم المتجه الأول

4- رسم المتجه الثاني بحيث يقع ذيله عند رأس المتجه الأول

(وهذا الحال لبقية المتجهات حتى آخر متجه ،

يجب الحفاظ على طول السهم واتجاهه عند نقله)

5- رسم سهم من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الأخير

*** طول السهم يمثل مقدار المحصلة مع مراعاة مقياس الرسم ***

اتجاه السهم من الذيل إلى الرأس يمثل اتجاه المحصلة

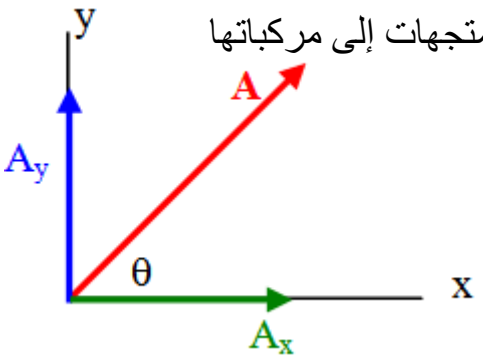
يتم قياس الزاوية بين اتجاه المحصلة ومحور x+ ، عكس عقارب الساعة

ـ علل وجود اختلافات بسيطة بين نتائجك ونتائج زملائك عند استخدام الطريقة البيانية في إيجاد محصلة متجهات عدة ؟

بسبب أخطاء في عمليات القياس (قياس الأطوال والزوايا)

ـ عرف الطريقة التحليلية ؟

هي طريقة رياضية لإيجاد محصلة متجهين أو أكثر من خلال تحليل المتجهات إلى مركباتها



تحليل المتجه

ـ عرف تحليل المتجهات ؟

هو استبدال متجه بمتجهين متعامدين (على محوري x – y) يسميان مركبتي المتجه ومحصلتهما المتجه نفسه ويتحدان معه في نقطة البداية

المتجه $\vec{A}$ يتم تحليله إلى مركبتين متعامدتين :

المركبة الأفقية A_x : تمثل مسقط المتجه **A** على محور +x

المركبة العمودية A_y : تمثل مسقط المتجه **A** على محور +y

** **المجموع المتجهي** للمركبتين مساوياً المتجه **A** أي أن : $A_x + A_y = A$

** **عند تطبيق النسب المثلثية نجد** :

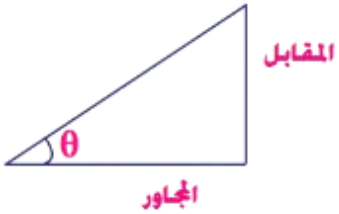
$$\cos \Theta = \frac{A_x}{A} \Rightarrow A_x = A \cos \Theta$$

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

مدارس أكاديمية التميز التربوية
Since 1996

**** إذ تتغير إشارات المركبات الأفقية والعمودية بحسب الربع الذي يقع فيه المتجه**

الربع الثاني	الربع الأول
C_x = سالب C_y = موجب	C_x = موجب C_y = موجب
الربع الثالث	**الربع الرابع**
C_x = سالب C_y = سالب	C_x = موجب C_y = سالب



**** المتجه A يمثل وتر المثلث ويحسب مقداره حسب نظرية فيثاغورس :**

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

**** يتم حساب الزاوية المرجعية Θ بين المتجه ومحور x + بالعلاقة الآتية :**

$$\tan \Theta = \frac{A_y}{A_x} \quad \Rightarrow \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x}$$

سيتم الحصول على قيمتين للزاوية Θ :

إذا كانت إشارة كل من المركبتين (A_x ، A_y) موجبتين

فالمتجه يقع في الربع الأول

تقع الزاوية Θ في الربع الأول

إذا كانت إشارة كل من المركبتين (A_x ، A_y) سالبتين

فالمتجه يقع في الربع الثالث

تقع الزاوية Θ في الربع الثالث

محصلة متجهات بالطريقة التحليلية :

** خطوات إيجاد مقدار واتجاه محصلة متجهين أو أكثر بالطريقة التحليلية :

1- أرسم المتجهات بحيث يبدأ كل متجه بنقطة الأصل (0،0)

2- أحلل كل متجه إلى مركبتيه ، **مراعياً أن**
تلتقي نقطة البداية (الذيل) لجميع المتجهات عند نقطة الأصل (0 ، 0)

3- أجد محصلة المركبات على محور x ($\mathbf{R_x}$) ومحصلة المركبات على محور y ($\mathbf{R_y}$)

4- أجد مقدار المحصلة الكلية **R باستخدام العلاقة الآتية :**

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

5- أحدد اتجاه المحصلة الكلية **R** باستخدام العلاقة الآتية :

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

حيث أن : α هي الزاوية بين اتجاه المحصلة **R** ومحور +x

سؤال : حلل المتجهات الآتية إلى مركباتها

$\vec{A}$ **= 60 m , 20**

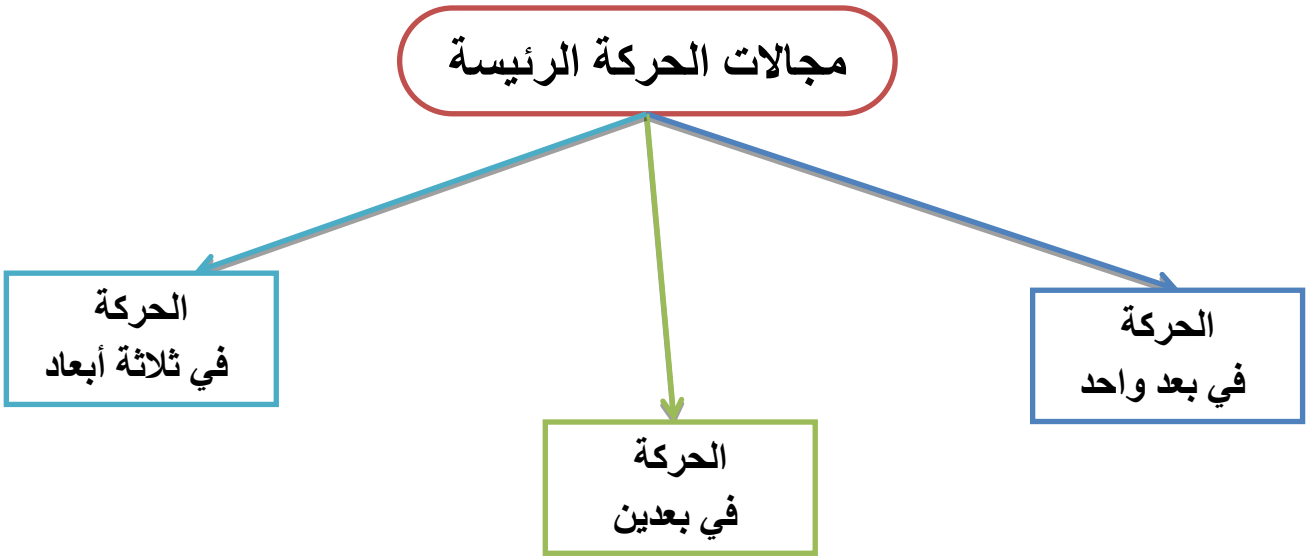
$\vec{B}$ **= 30 m ,140**

مراجعة الدرس
صفحة (35)

مراجعة الوحدة
صفحة (36)

الوحدة الثانية : الحركة

الدرس الأول
الحركة في بعد واحد



ـ اذكر مثال على حركة جسم في بعد واحد ؟

حركة كرة على سطح الأرض في خط مستقيم ، سواء استمرت الحركة في اتجاه واحد أو في اتجاهين متعاكسين

ـ كيف يتم تحديد موقع جسم يراد وصف حالته الحركية ؟

نحدد الإطار المرجعي للحركة أي (نظام إحداثيات متعامدة ونقطة إسناد محددة ينسب إليها موقع الجسم)

** إذا كان موقع الجسم على **يمين** نقطة الإسناد ⇦ (x) تكون **موجبة**

** إذا كان موقع الجسم على **يسار** نقطة الإسناد ⇦ (x) تكون **سالبة**

ـ <u>عرف الإزاحة ؟</u> هي الفرق بين متجهي موقعي الجسم الابتدائي والنهائي

ـ اذكر العلاقة الرياضية التي تعبر عن قانون الإزاحة ؟

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

<u>حيث أن :</u> x_2 موقع الجسم النهائي ، x_1 موقع الجسم الإبتدائي

**** يتحرك الجسم في خط مستقيم على محور (x) في اتجاه واحد أو في اتجاهين متعاكسين :**

1 ** في المرحلة الأولى :

انتقلت الكرة من الموقع ($x_1 = 2\ m$) إلى الموقع ($x_2 = 5\ m$)

تكون إزاحة الكرة :

$$(\Delta x)_1 = x_2 - x_1$$

$$(\Delta x)_1 = 5 - 2 = 3\ m$$

نلاحظ أن إشارة الإزاحة موجبة وبالتالي الكرة تتحرك في اتجاه محور (x) الموجب

2 ** في المرحلة الثانية :

انتقلت الكرة من الموقع ($x_1 = 5\ m$) إلى الموقع ($x_2 = -4\ m$)

تكون إزاحة الكرة :

$$(\Delta x)_2 = x_2 - x_1$$

$$(\Delta x)_2 = -4 - 5 = -9\ m$$

نلاحظ أن إشارة الإزاحة سالبة وبالتالي الكرة تتحرك في اتجاه محور (x) السالب

**** يمكن حساب الإزاحة الكلية للكرة بإحدى الطريقتين :**

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

طريقة أولى

$$\Delta x = -4 - (+2) = -6\ m$$

$$\Delta x = (\Delta x)_1 + (\Delta x)_2$$

طريقة ثانية

$$\Delta x = 3 + (-9) = -6\ m$$

ـ عرف المسافة ؟

هي طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم ويرمز إليها بالرمز (s)

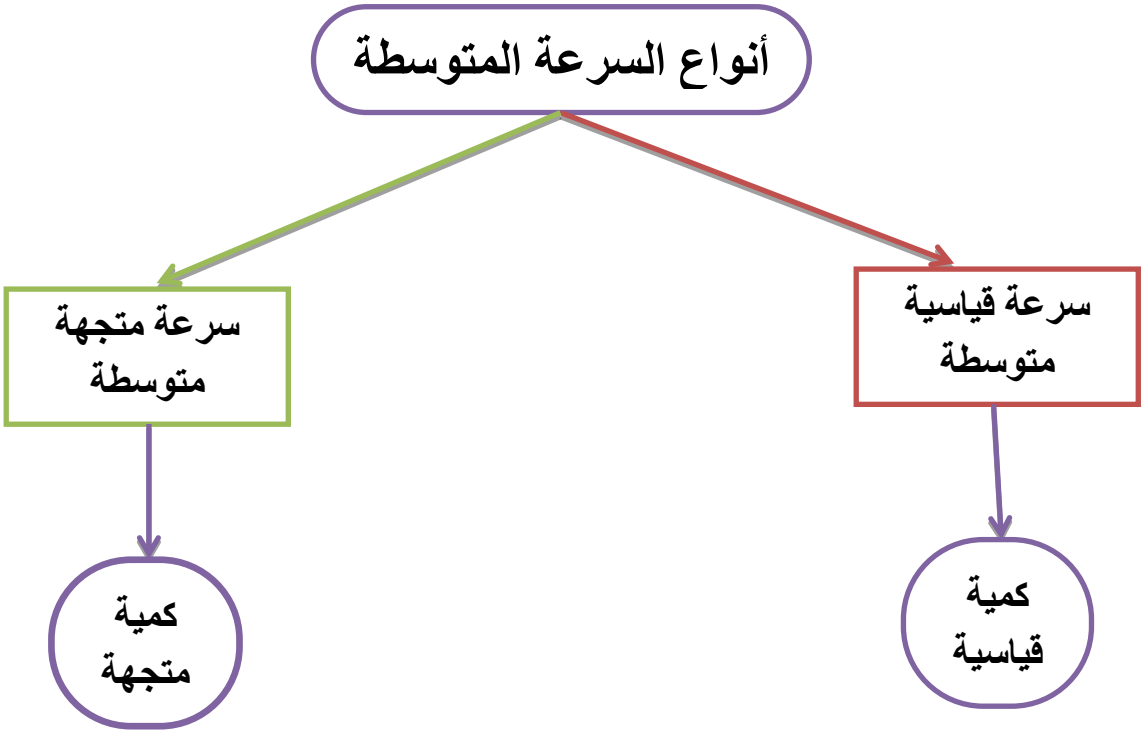
ـ اذكر العلاقة الرياضية التي تعبر عن قانون الإزاحة ؟

$$s = s_1 + s_2$$

ـ احسب المسافة الكلية التي قطعتها الكرة في الشكل الآتي ؟

$$s = s_1 + s_2$$

$$s = 3 + 9 = 12\ m$$



ـ عرف السرعة القياسية المتوسطة ؟

هي ناتج قسمة المسافة الكلية التي يقطعها الجسم المتحرك على الزمن الكلي لهذه الحركة

**** تعطى السرعة القياسية المتوسطة بالعلاقة الرياضية الآتية :**

$$\overline{v_s} = \frac{s}{\Delta t}$$

حيث أن :

$\overline{v_s}$ **:** السرعة القياسية المتوسطة ← **تقاس بوحدة** ← **m/s**

s : طول المسار الفعلي الذي يقطعه الجسم (المسافة) ← **يقاس بوحدة** ← **m**

Δt **:** الزمن الكلي للحركة ← **يقاس بوحدة** ← **s**

ـ عرف السرعة المتجهة المتوسطة ؟

هي ناتج قسمة الإزاحة التي يحدثها الجسم المتحرك على الزمن الكلي لحركة الجسم

**** تعطى السرعة المتجهة المتوسطة بالعلاقة الرياضية الآتية :**

$$\overline{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

حيث أن :

$\overline{v}$: السرعة المتجهة المتوسطة ← **تقاس بوحدة** ← **m/s**

Δx : الإزاحة الكلية للجسم ← **تقاس بوحدة** ← **m**

Δt : الزمن الكلي للحركة ← **يقاس بوحدة** ← **s**

**** يتم حساب الزمن الكلي للحركة بالعلاقة الآتية :**

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

ـ عرف السرعة اللحظية ؟ هي سرعة الجسم عند لحظة معينة

ـ متى تكون حركة الجسم منتظمة ؟

تكون حركة الجسم منتظمة ، عندما يتحرك الجسم بسرعة قياسية ثابتة

ـ ما الشرط الواجب توافره في الحركة في بعد واحد لكي تتساوى السرعة المتجهة المتوسطة مع السرعة اللحظية ؟

عندما تكون السرعة المتجهة (أو القياسية) اللحظية ثابتة

ـ عرف التسارع المتوسط ؟

هو كمية متجهة تعطى بناتج قسمة التغير في السرعة اللحظية على المدة الزمنية اللازمة لإحداث التغير في السرعة

**** تعطى التسارع المتوسط بالعلاقة الرياضية الآتية :**

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

حيث أن :

$\bar{a}$: التسارع المتوسط

Δv : السرعة اللحظية

Δt : الزمن الكلي للحركة

**** اتجاه التسارع المتوسط** يكون دائماً في نفس اتجاه التغير في السرعة اللحظية Δt

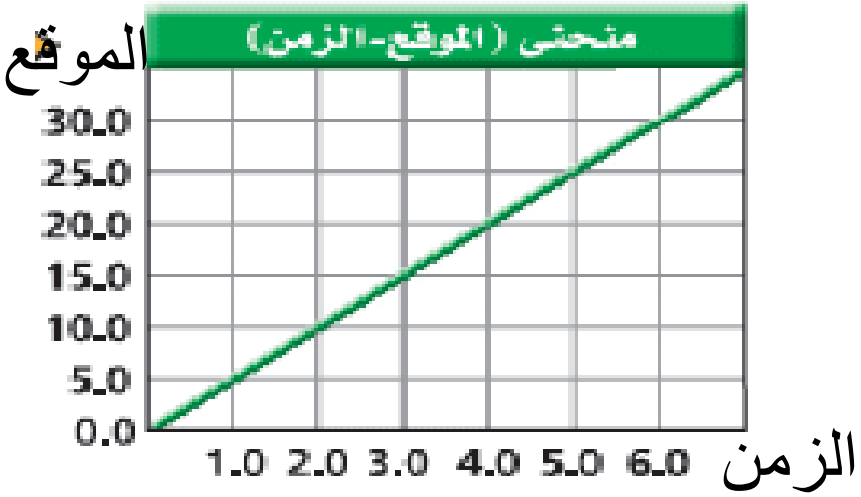
** يقاس التسارع بوحدة m/s^2

- **عرف التسارع اللحظي (a) ؟** هو التسارع عند لحظة زمنية محددة

- **متى يتساوى التسارع المتوسط والتسارع اللحظي $(\bar{a} = a)$ ؟** عندما يكون التسارع ثابت

تمثيل الحركة بيانياً

- **ماذا يمثل ميل منحنى (الموقع – الزمن) ؟**



***ميل الخط المستقيم يعطى بالعلاقة :**

$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{v_2 - v_1}{x_2 - x_1}$$

***يمكن حساب ميل الخط المستقيم للشكل السابق كما يلي :**

$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{v_2 - v_1}{x_2 - x_1} = \frac{30 - 0}{6 - 0} = 5 \text{ m/s}$$

وحدة الميل هي **(m/s)** وهي وحدة السرعة نفسها

** **ميل الخط المستقيم** في منحنى (الموقع – الزمن)
يمثل السرعة المتجهة المتوسطة $\bar{v}$

$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{\text{الموقع}}{\text{الزمن}} \Rightarrow \bar{v}$$

مدارس أكاديمية التميز التربوية
Since 1996

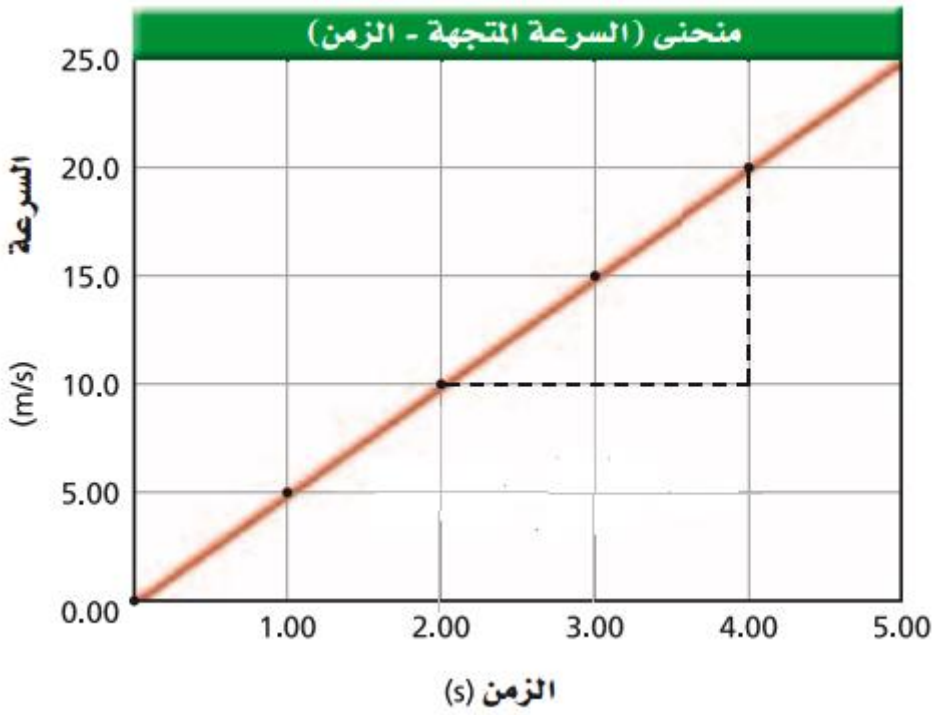
- متى يكون منحنى (الموقع – الزمن) خطاً مستقيماً ؟

عندما تكون الحركة بسرعة ثابتة ، التسارع يساوي صفراً

- متى لا يكون منحنى (الموقع – الزمن) خطاً مستقيماً ؟

عندما تكون السرعة متغيرة ، التسارع لا يساوي صفراً

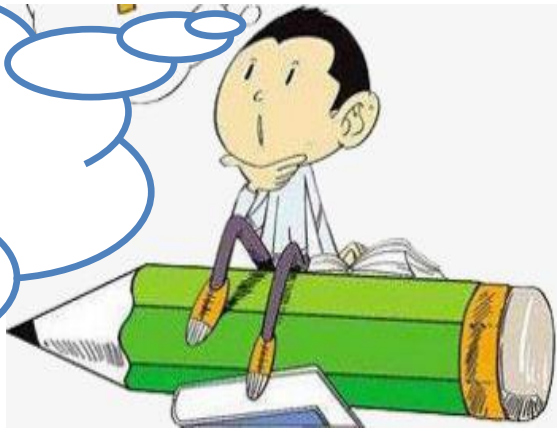
- ماذا يمثل ميل منحنى (السرعة – الزمن) ؟



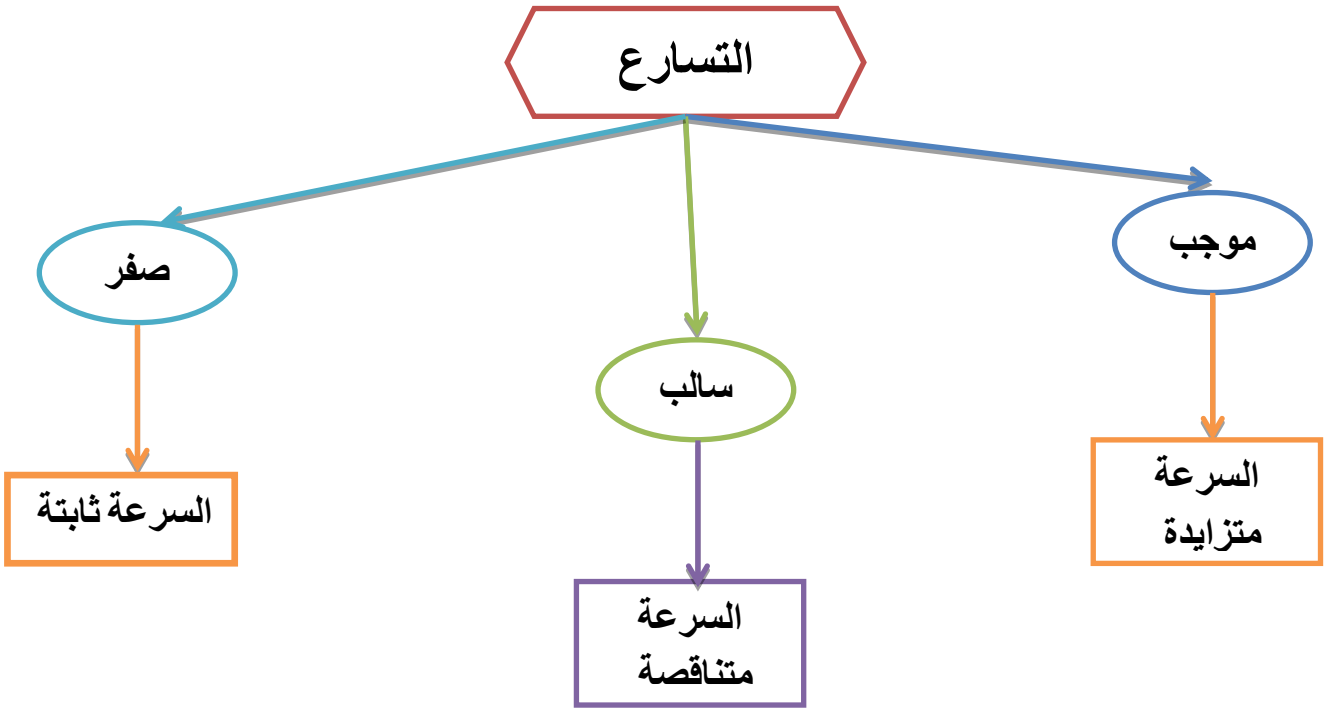
$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{v_2 - v_1}{x_2 - x_1} = \frac{20 - 10}{4 - 2} = 5\ m/s^2$$

وحدة الميل هي (m/s^2) وهي وحدة التسارع نفسها

** **ميل الخط المستقيم** في منحنى (السرعة – الزمن) يمثل التسارع a



$$\text{slope} = \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{\text{السرعة}}{\text{الزمن}} \Longrightarrow a$$



- كيف يستدل على الإزاحة التي قطعها الجسم من منحنى (السرعة – الزمن) ؟

يستدل على الإزاحة من المساحة المحصورة تحت المنحنى

معادلات الحركة بتسارع ثابت

$$v_2 = v_1 + a\,t \qquad (1)$$

$$\Delta x = v_1\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2 \qquad (2)$$

$$v^2_2 = v^2_1 + 2a\,\Delta x \qquad (3)$$

ـ اشتق معادلة الحركة الأولى بتسارع ثابت $v_2 = v_1 + a\,t$ ؟

$$= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} a$$

بفرض أن $(t_1 = 0)$ ، $(t_2 = t)$

$$= \frac{v_2 - v_1}{t - 0} a$$

بعملية الضرب التبادلي نجد أن :

$$= v_2 - v_1 a \times t$$

ومنه نجد أن :

$$v_2 = v_1 + a\,t$$

ـ اشتق معادلة الحركة الثانية بتسارع ثابت $\Delta x = v_1\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$ ؟

يتم حساب المتوسط الحسابي للسرعة الابتدائية والنهائية بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$= \frac{v_2 + v_1}{2} \bar{v} \qquad (1)$$

تعطى السرعة المتجهة المتوسطة بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$= \frac{\Delta x}{\Delta t} \bar{v} \qquad (2)$$

بالمساواة بين العلاقتين (1) و (2) نجد أن :

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{2} (v_2 + v_1)$$

نفرض أن $(\Delta t = t)$

بعملية الضرب التبادلي نجد أن :

$$\Delta x = \frac{1}{2} (v_2 + v_1)\, t$$

بتعويض قيمة السرعة النهائية v_2 من المعادلة الأولى للحركة تنتج العلاقة الآتية :

$$\Delta x = v_1\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$$

السقوط الحر

ـ عرف السقوط الحر ؟

هو حركة الأجسام إلى الأعلى أو إلى الأسفل تحت تأثير وزنها فقط وذلك بإهمال القوى الأخرى مثل مقاومة الهواء

في مسائل السقوط الحر

** يرمز لتسارع السقوط الحر بالرمز g ويتم استخدام ($-g$) بدلاً من (a)

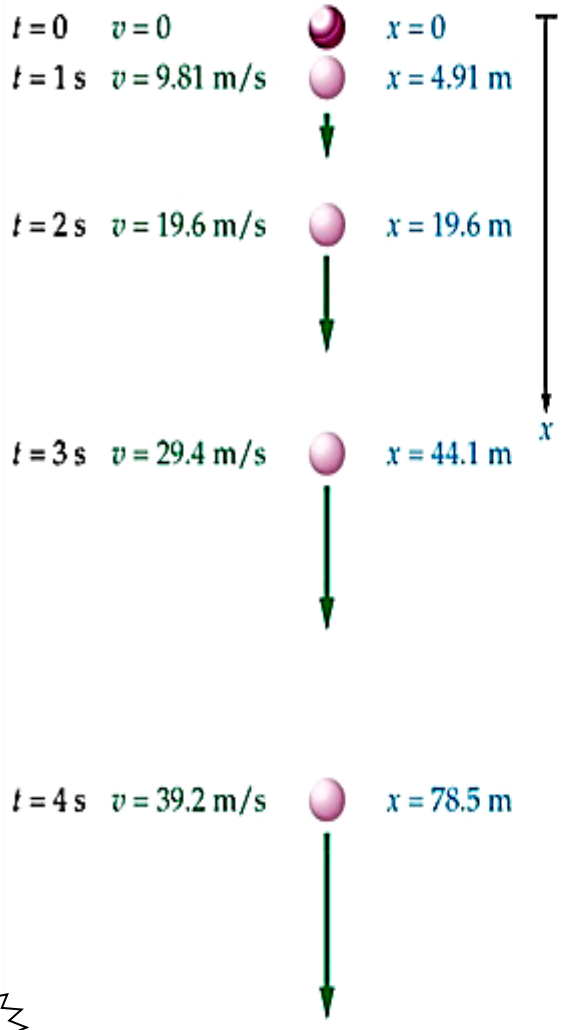
** يعد تسارع السقوط الحر ثابتاً نحو مركز الأرض ($g = 9.8\ m/s^2$)

** يتم استخدام الرمز (y) للإزاحة الرأسية بدلاً من (x)

** الاتجاه نحو الأعلى (+y) موجب

** الاتجاه نحو الأسفل (-y) سالب

خواص حركة السقوط الحر:

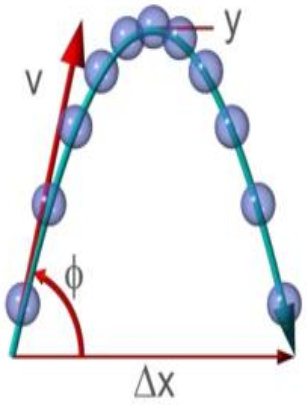


- حركة ذات تسارع ثابت نحو الأسفل
- $a = -g = -9.8 m/s^2$
- مقاومة الهواء مهملة

مدارس أكاديمية التميز التربوية

مراجعة الدرس
صفحة (63)

الدرس الثاني
الحركة في بعدين



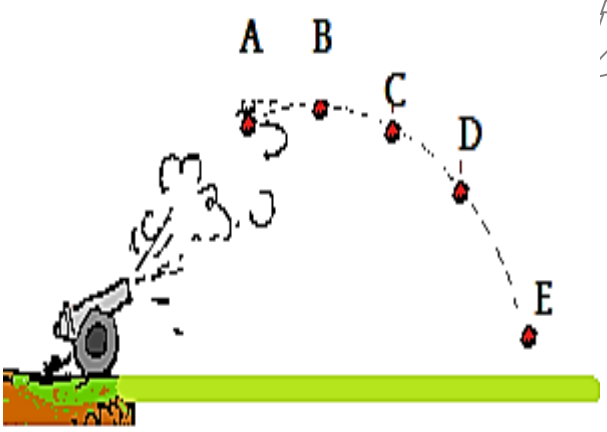
ـ عرف الحركة في بعدين ؟

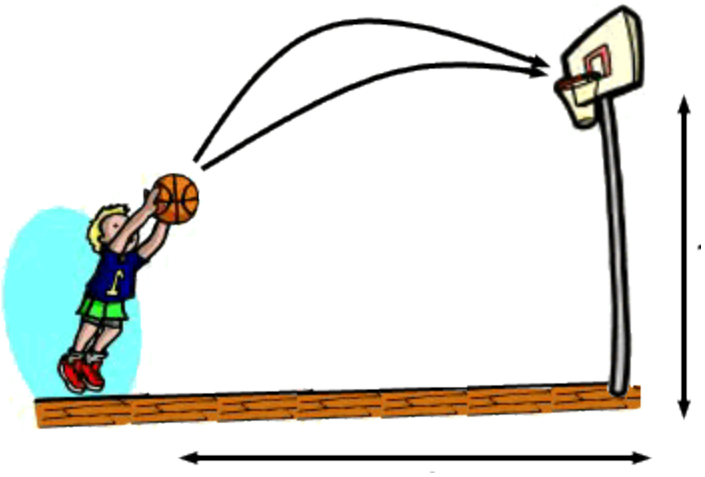
هو دراسة حركة الأجسام المقذوفة مع محور (x) تحت تأثير وزن الجسم المقذوف

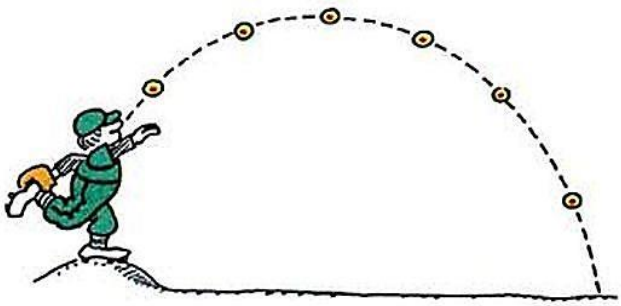
ـ اذكر بعض الأمثلة على الحركة في بعدين ؟

1- قذيفة الدبابة من فوهة دبابة مائلة بزاوية معينة

2- كرة السلة أثناة تصويب الهدف







ـ عرف المقذوفات ؟

هي الأجسام التي تبدأ حركتها بسرعة ابتدائية تصنع زاوية حادة مع الأفق وتتحرك تحت تأثير قوة جاذبية الأرض فقط

في مسائل المقذوفات

** تحليل السرعة إلى مركبتين متعامدتين $(v_{0x}\text{-}v_{0y})$

المركبة الأفقية للسرعة الابتدائية $v_{0x} = v_{0y} \cos \theta_0$

المركبة الرأسية للسرعة الابتدائية $v_{0x} = v_{0y} \sin \theta_0$

** في أثناء هذه الحركة :

المركبة الأفقية للسرعة تظل ثابتة في المقدار والاتجاه **لأن** التسارع الأفقي يساوي الصفر $(a_x = 0)$

ولعدم وجود قوة مؤثرة في الكرة بالاتجاه الأفقي عند إهمال مقاومة الهواء

المركبة الرأسية للسرعة تتأثر بقوة الجاذبية الأرضية التي تؤدي إلى حركتها بتسارع السقوط الحر

$$g = 9.80\ m/s^2$$

مع إهمال مقاومة الهواء

** **في مرحلة الصعود :** تتناقص المركبة الرأسية للسرعة حتى تصبح صفراً عند أقصى ارتفاع

** **في مرحلة الهبوط :** تتزايد المركبة الرأسية في مرحلة الهبوط

*** يرمز للمركبة الرأسية بالرمز v_y

- عرف زمن التحليق ؟ هو الزمن الكلي لحركة المقذوف في الفضاء

- ما هو رمز زمن التحليق ؟ كيف يتم حسابه ؟

يرمز له بالرمز **T**

يتم حسابه بجمع زمني الصعود والهبوط

- متى يختلف زمن الصعود إلى أقصى ارتفاع عن زمن الهبوط ؟

يختلف باختلاف المستوى الأفقي الذي يعود إليه المقذوف عن مستوى الإطلاق

- متى يكون زمن الهبوط يساوي زمن الصعود ؟

عندما يعود المقذوف إلى المستوى الأفقي الذي أطلق منه

** العلاقة الآتية تمثل زمن التحليق بدلالة زمن الصعود فقط :

$$T = 2t_h$$

ـ عرف المدى الأفقي ؟

هو الإزاحة الأفقية التي يصنعها المقذوف عند إطلاقه حتى يعود إلى نفس مستوى الإطلاق

ـ ما هو رمز المدى الأفقي ؟ وما وحدة قياسه ؟

يرمز له بالرمز **R** ، يقاس بوحدة المتر **(m)**

**** يعطى المدى الأفقي بالعلاقة الرياضية الآتية :**

$$R = T \times v_0 \cos \theta_0$$

ـ عرف الحركة المنتظمة ؟ هي حركة الجسم بسرعة قياسية ثابتة ، أي سرعة ثابتة في المقدار

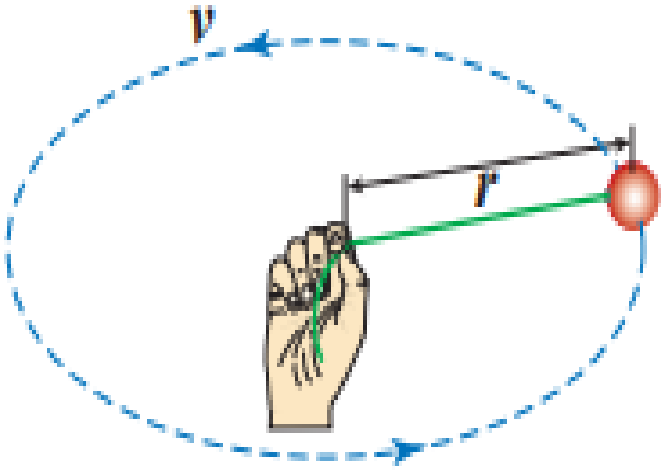
ـ عرف الحركة الدائرية المنتظمة ؟ هي الحركة الدائرية بسرعة ثابتة مقداراً

**** مهم :**

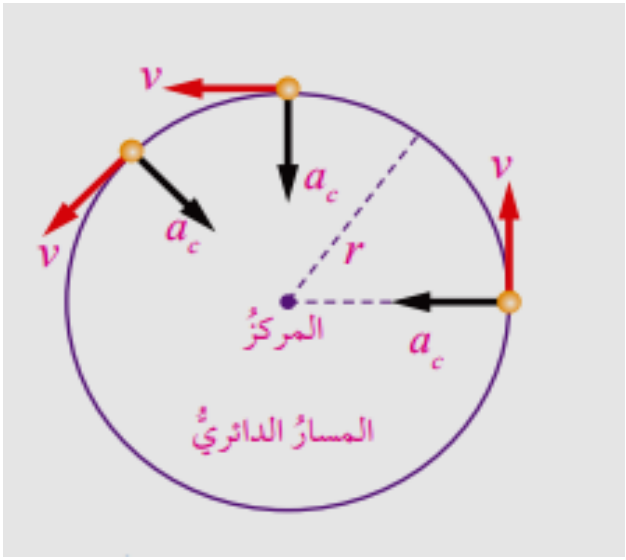
الجسم الذي يتحرك بسرعة ثابتة مقداراً في خط مستقيم لا يمتلك تسارعاً

في الشكل الآتي :

كرة مربوطة بخيط ، تدور في مسار دائري أفقي بسرعة ثابتة مقداراً لكنها متغيرة اتجاهاً



**** الشكل الآتي يبين منظر علوي للحركة الدائرية الأفقية :**



* يمتلك الجسم في الحركة الدائرية تسارعاً مركزياً ، يرمز له بالرمز a_c

* يكون اتجاه التسارع المركزي نحو مركز المسار الدائري

* يؤدي التسارع المركزي إلى تغير في اتجاه السرعة Δv ، يكون دائماً في اتجاه مركز الدوران

* يتعامد متجه التسارع المركزي باستمرار مع متجه السرعة ، ويكون دائماً على امتداد المماس للدائرة

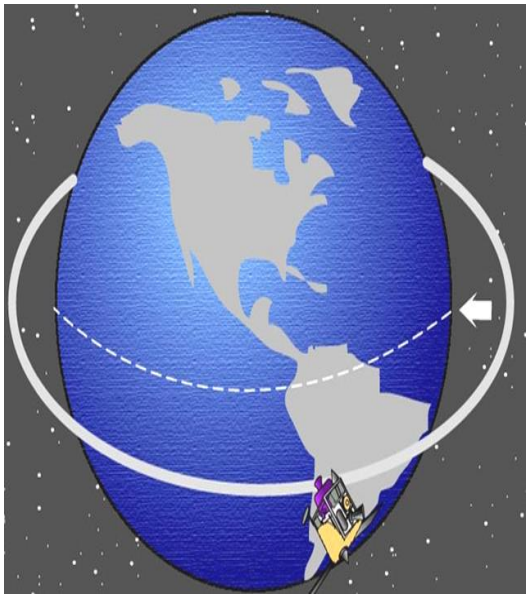
"تسمى السرعة هنا **بالسرعة المماسية**"

- عرف السرعة المماسية ؟

هي مقدار السرعة اللحظية التي يتحرك بها جسم في مسار دائري ، وهي متغيرة الاتجاه

- عدد بعض الأمثلة على الحركة الدائرية المنتظمة ؟

1- حركة نقطة مرسومة على طرف مروحة تدور
2- حركة سيارة بسرعة ثابتة مقداراً حول الدوار
3- حركة بعض الأقمار الصناعية حول الأرض



**** عند دراسة الحركة الدائرية المنتظمة :**

1- مركز المسار الدائري يمثل نقطة إسناد مرجعية لتحديد المتغيرات

2- تحسب السرعة القياسية التي يتحرك بها الجسم بقسمة طول المسار الدائري (محيط الدائرة) على الزمن الدوري

- عرف الزمن الدوري ؟

هو الزمن اللازم حتى يكمل الجسم دورة كاملة حول مركز الدوران

- علل في الحركة الدائرية المنتظمة السرعة القياسية المتوسطة تساوي السرعة القياسية اللحظية ؟

لأن السرعة ثابتة المقدار

$$v_s = \bar{v}_s = \frac{\Delta s}{T} = \frac{2\pi r}{T}$$

**** يعطى التسارع المركزي للحركة الدائرية المنتظمة بالعلاقة الآتية :**

$$a_c = \frac{v_s^2}{r}$$

**** يقاس التسارع المركزي بوحدة m/s^2**

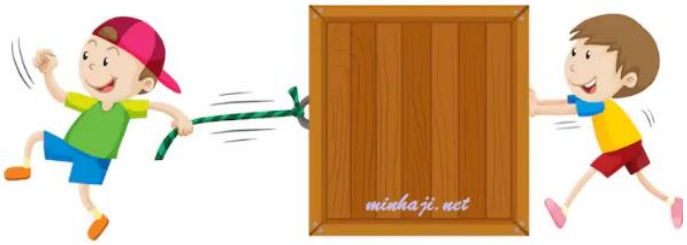
مراجعة الدرس
صفحة (74)

مراجعة الوحدة
صفحة (76)

الوحدة الثالثة : القوى

الدرس الأول

القانون الأول في الحركة لنيوتن



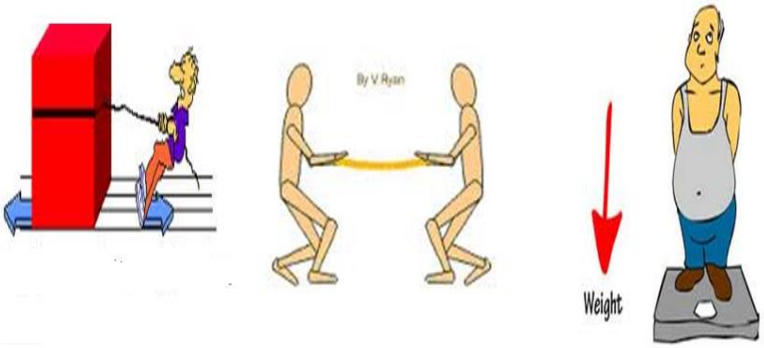
قوة سحب　　قوة دفع

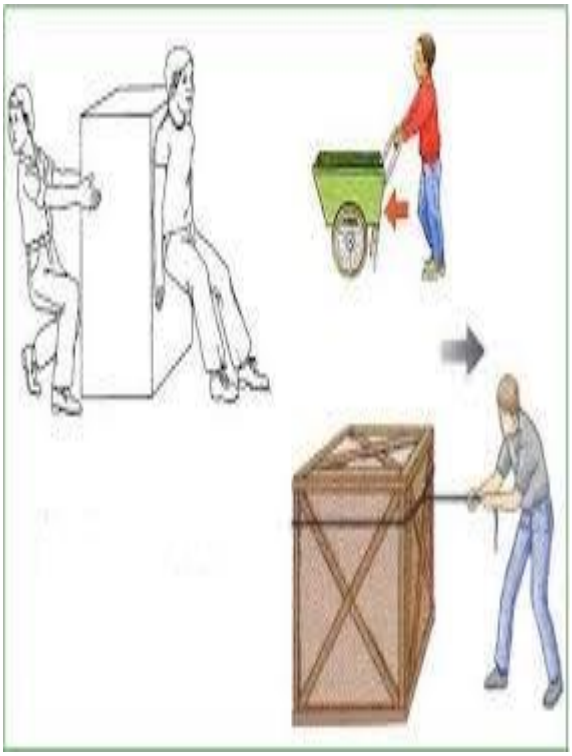
ـ عرف القوة ؟

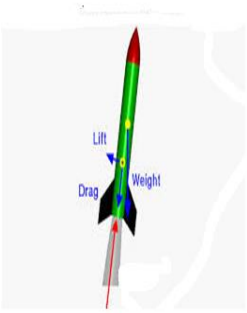
هي مؤثر خارجي يغير من حالة الجسم من حيث الحركة أو السكون أو يغير من شكل الجسم.

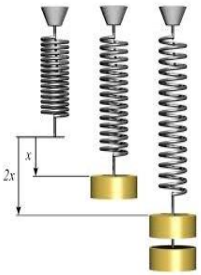
ـ ما هو رمز القوة ؟ وما وحدة قياسها في النظام العالمي ؟

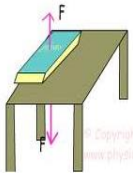
يرمز لها بالرمز **(F)** ، تقاس بوحدة **نيوتن**

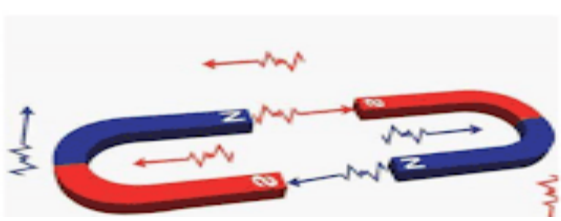












ـ علل تعد القوة كمية متجهة ؟ لأنها تحدد بمقدار واتجاه

- كيف تمثل القوة ؟

1- تمثل بسهم يتناسب طوله مع مقدار القوة التي يمثلها وفق مقياس رسم مناسب

2- يدل اتجاه السهم على اتجاه تأثير القوة أو خط عملها

$F_1 = 20\ N$

$F_2 = 25\ N$

$F_3 = 30\ N$

- عرف مخطط الجسم الحر ؟

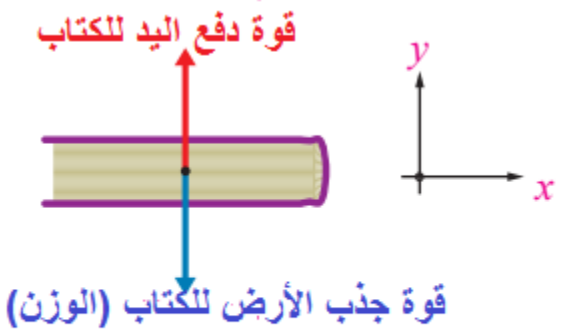
هو رسم تخطيطي يبين جميع القوى الخارجية المؤثرة في جسم ما

- كيف يمثل مخطط الجسم الحر ؟

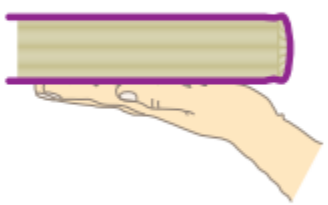
1- يستخدم نموذج الجسيم النقطي في تمثيل الجسم بنقطة

2- تمثيل كل قوة خارجية مؤثرة في الجسم بسهم يتناسب طوله مع مقدار القوة

3- يشير اتجاه السهم إلى اتجاه تأثير القوة



b مخطط الجسم الحر للكتاب



a اتزان كتاب الفيزياء عل يد طالب

** مهم

يطلق عل الجسم الذي ندرس تأثير القوى فيه اسم النظام

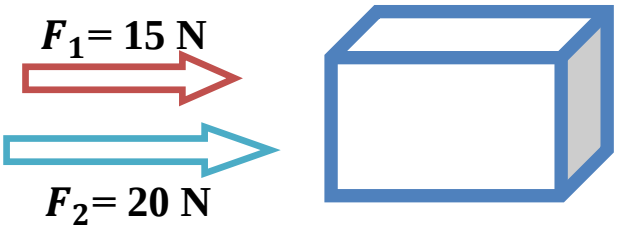
- اذكر نص القانون الأول لنيوتن في الحركة ؟

الجسم الساكن يبقى ساكناً والمتحرك بسرعة ثابتة سيستمر في حركته بالسرعة الثابتة ما لم تؤثر فيه قوى خارجية محصلة تغير حالته الحركية

- عرف القوة المحصلة ؟ هي قوة مفردة تعادل في تأثيرها مجموعة القوة المؤثرة في الجسم

– إذا كانت القوتان المؤثرتان في الجسم لهما نفس الاتجاه يكون :

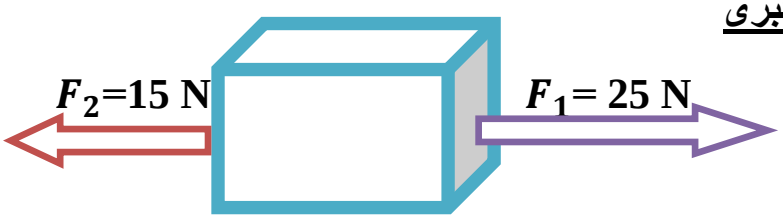
ويكون اتجاه القوة المحصلة في اتجاه القوتين



$$Fnet = F_1 + F_2$$

- إذا كانت القوتان المؤثرتان في الجسم متعاكستين في الاتجاه يكون :

ويكون اتجاه القوة المحصلة في اتجاه القوة الكبرى



$$Fnet = F_1 - F_2$$

- متى يكون الجسم متزن ؟

إذا كانت القوتان المؤثرتان في الجسم متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه فإن محصلتهما تكون صفراً

$$Fnet = F_1 - F_2$$

$$Fnet = 0\ N$$

ـ قارن بين القوة المتزنة والقوة غير المتزنة من حيث :

من حيث	القوة المتزنة	القوة غير المتزنة
المفهوم	هي مجموعة من القوى تؤثر في جسم ما دون أن تحدث تغيراً في حالته الحركية	هي مجموعة من القوى تؤثر في جسم ما و تحدث تغيراً في حالته الحركية
القوة المحصلة	تساوي الصفر	لا تساوي الصفر
حالة الجسم المتأثر بالقوة	لا تغير حالته الحركية (إذا كان ساكناً يبقى ساكناً)	يغير حالته الحركية

في الشكل الآتي :

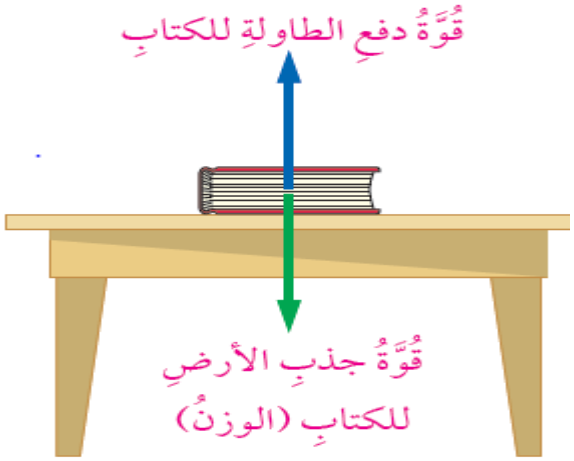
نلاحظ أن الكتاب ساكن

حيث يتأثر بقوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً

هما وزنه إلى أسفل

وقوة دفع سطح الطاولة له إلى أعلى

(حالة اتزان سكوني)



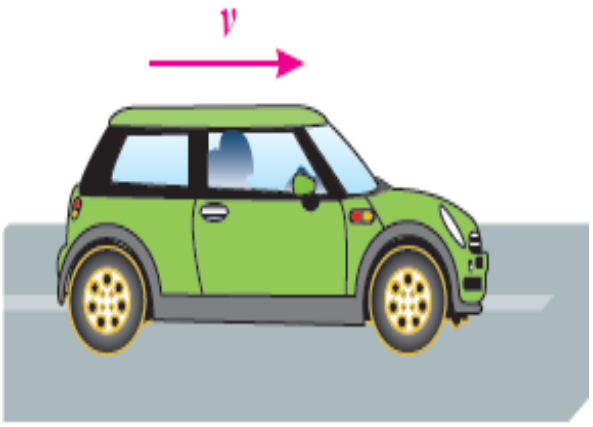
كتابٌ ساكنٌ في حالةِ اتزانٍ على سطحِ طاولةٍ أفقيٍّ.

في الشكل الآتي :

نلاحظ أن السيارة تتحرك بسرعة ثابتة مقداراً واتجاهاً عل طريق أفقي

القوة المحصلة المؤثرة فيه تساوي الصفر

(حالة اتزان ديناميكي)



سيارةٌ تتحرَّكُ بسرعةٍ مُتَّجِهةٍ ثابتةٍ على طريقٍ أفقيٍّ.

مدارس أكاديمية التميز التربوية

**** في الجسم المتزن يكون :**

$$\sum F = 0$$

$$\sum Fx = 0$$

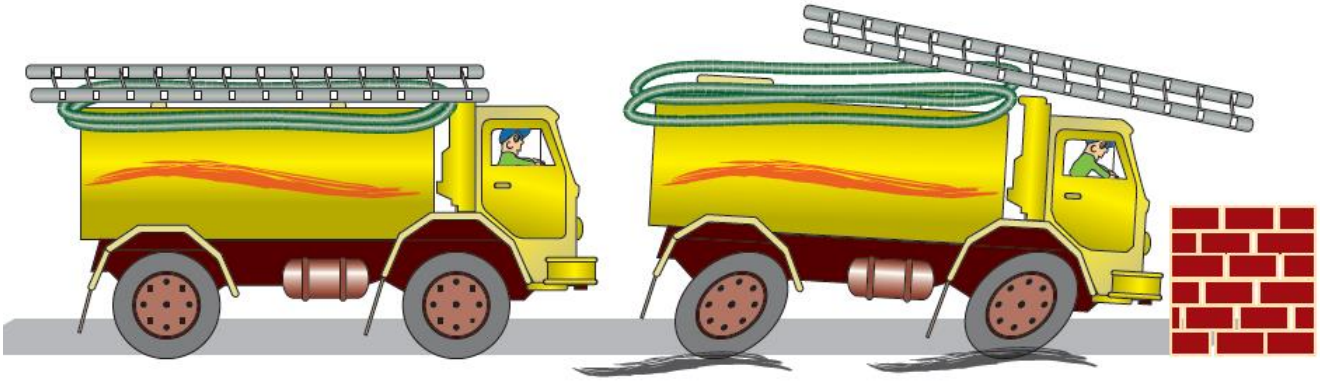
$$\sum Fy = 0$$

ـ علل يعرف القانون الأول لنيوتن باسم قانون القصور الاتي ؟

لأن الجسم يكون عاجز عن تغيير حالته الحركية من تلقاء نفسه ولتغيير حالته الحركية يتطلب تأثير قوة محصلة في الجسم

ـ عرف القصور الذاتي ؟

هو ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته الحركية



اندفاع السلم إلى الأمام بسبب القصور الذاتي

ـ علل يلزم على سائقي المركبات والركاب استخدام أحزمة الأمان ؟

حفاظاً عل حياتهم ، لأنه عند التوقف فجأة سيندفعوا إلى الأمام بسبب القصور الذاتي

ـ ما علاقة كتلة الجسم مع القصور الذاتي ؟

علاقة طردية ، كلما زادت كتلة الجسم زاد قصوره ، ولزم تأثير قوة محصلة أكبر لتغيير حالته الحركية

مراجعة الدرس
صفحة (89)

- ما خصائص القانون الأول لنيوتن ؟

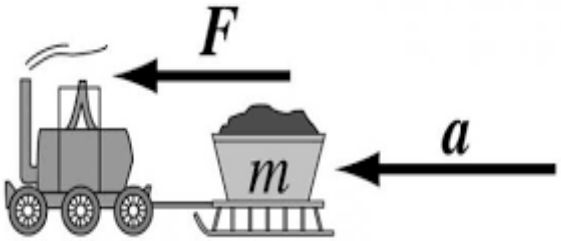
1- يقدم وصفاً لحالة الجسم الحركية عندما تكون القوة المحصلة المؤثرة فيه صفراً

2- لم يوضح كيفية تغير حالة الجسم الحركية عندما تؤثر فيه قوة محصلة لا تساوي صفراً

- اذكر نص القانون الثاني لنيوتن في الحركة ؟

يتناسب تسارع الجسم طردياً مع القوة المحصلة المؤثرة فيه ، ويتناسب عكسياً مع كتلته

**** يكون اتجاه التسارع دائماً في اتجاه القوة المحصلة ****



- عدد العوامل المؤثرة في تغير سرعة جسم ما ؟

1- كتلة الجسم 2- مقدار القوة المحصلة المؤثرة فيه

- اذكر العلاقة الرياضية التي تعبر عن القانون الثاني لنيوتن ؟

$$\sum \boldsymbol{F} = ma$$

<u>حيث أن :</u>

m : كتلة الجسم ← **تقاس بوحدة** ← **kg**

a : تسارع الجسم ← **يقاس بوحدة** ← **m/s^2**

(a)

(b)

نلاحظ أن

القوة المحصلة المؤثرة في السيارة في الشكل (b) أكبر من تلك المؤثرة في الشكل (a)

لذا فإن تسارعها أكبر

مدارس أكاديمية التميز التربوية
Since 1996

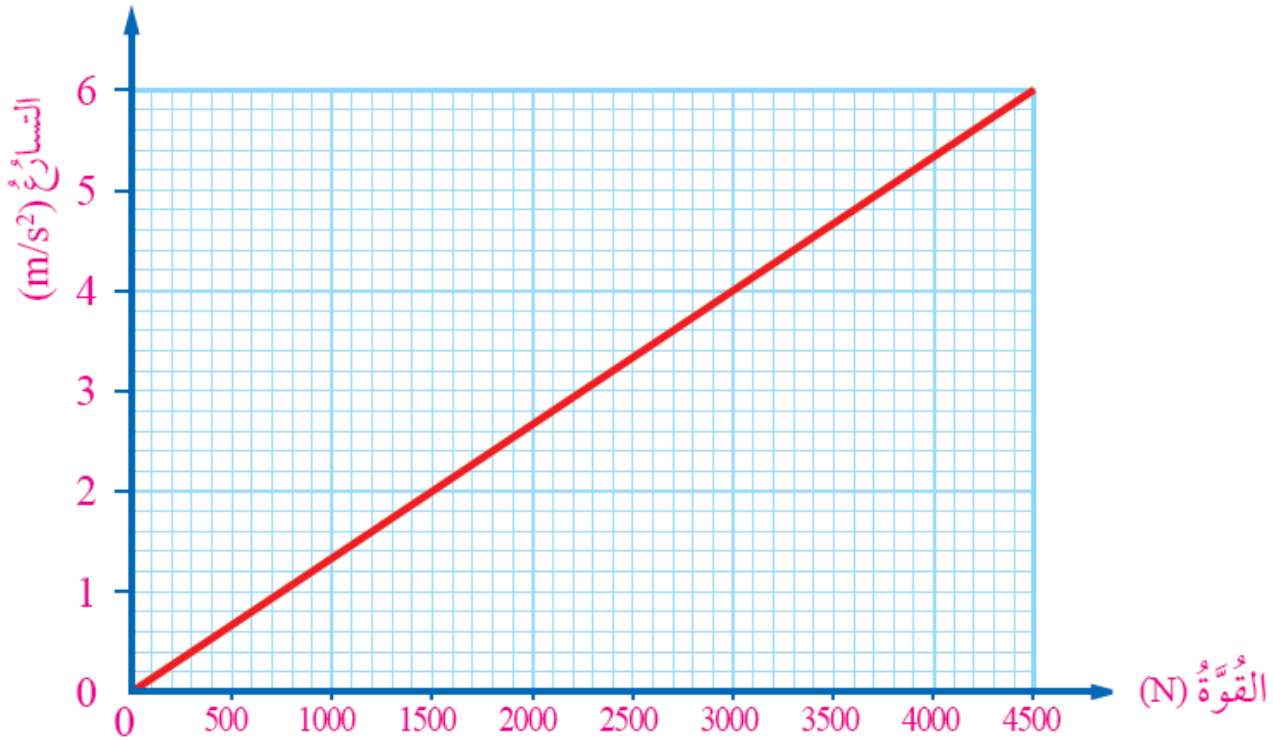
ـ ما نوع العلاقة بين القوة المؤثرة في الجسم وتسارعه ؟

علاقة طردية ، كلما زادت القوة المؤثرة في الجسم زاد تسارعه مع ثبات كتلته

ـ كيف يعبر رياضياً عن العلاقة بين القوة المؤثرة في الجسم وتسارعه ؟

$$a \propto \sum F$$

**** الرسم البياني الآتي يبين العلاقة بين التسارع والقوة المحصلة لكتلة ثابتة :**



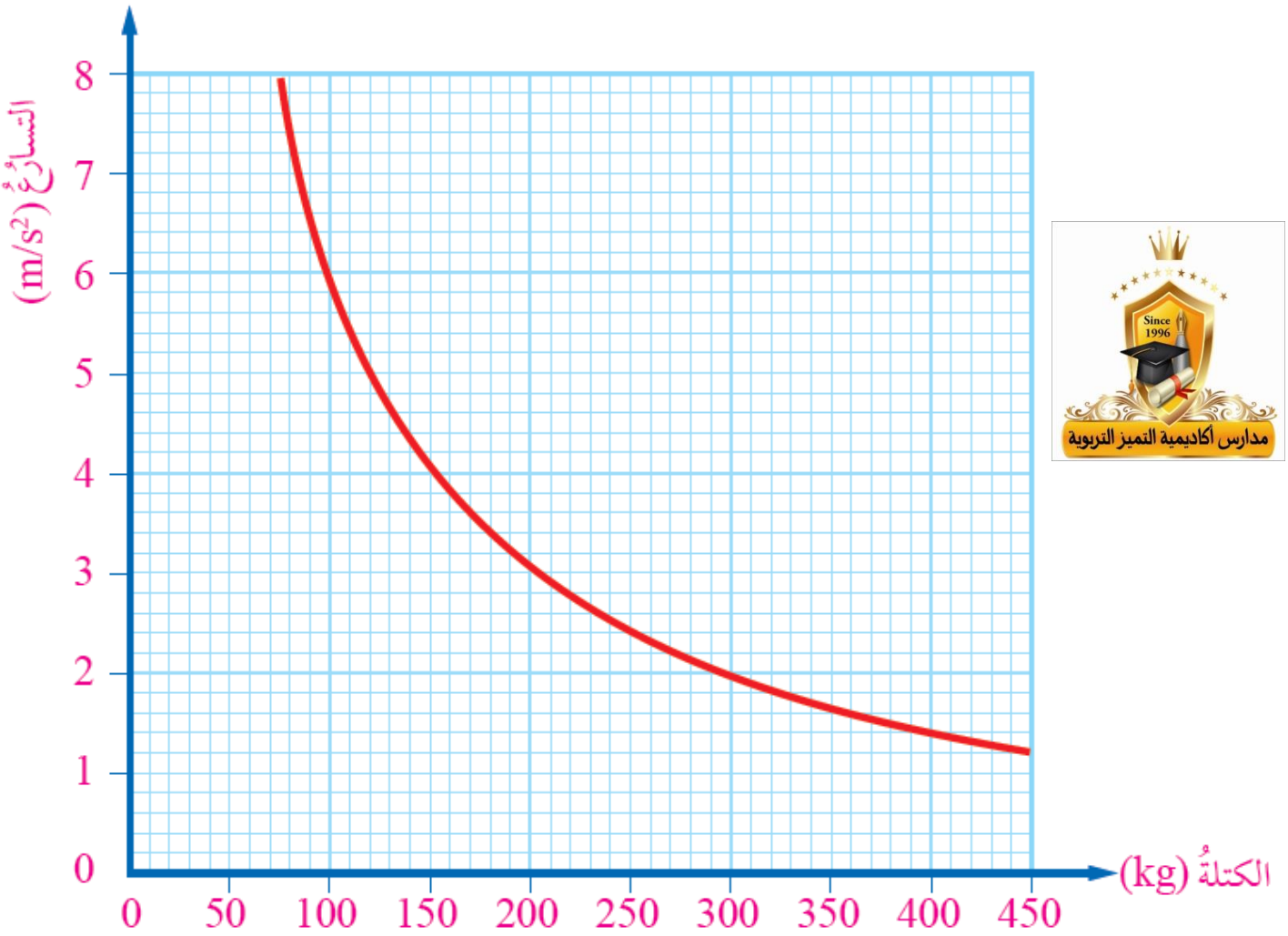
ـ ما نوع العلاقة بين كتلة الجسم المتحرك وتسارعه ؟

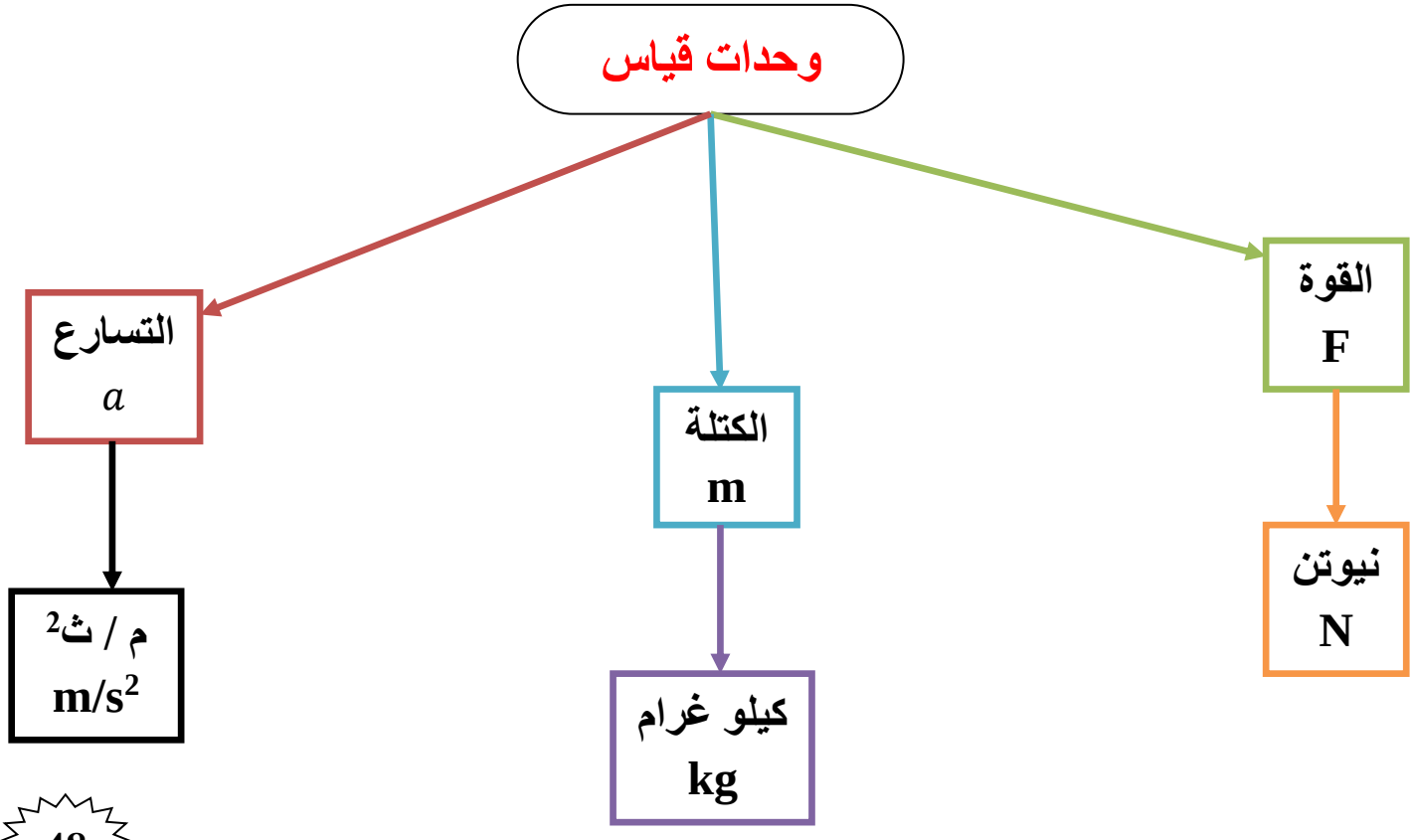
علاقة عكسية ، كلما زادت كتلة الجسم المتحرك قل تسارعه عند ثبات القوة المحصلة المؤثرة فيه

ـ كيف يعبر رياضياً عن العلاقة بين كتلة الجسم المتحرك وتسارعه ؟

$$a \propto \frac{1}{m}$$

** الرسم البياني الآتي يبين العلاقة بين التسارع والكتلة عند ثبات القوة المحصلة :





ـ عرف نيوتن ؟

هو مقدار القوة المحصلة التي يلزم التأثير بها في جسم كتلته (1 kg) لإكسابه تسارعاً مقداره ($1\ m/s^2$) في اتجاهها

** القوة المحصلة الأفقية تكسب الجسم تسارعاً أفقياً :

$$\sum \mathbf{F_x} = m\, a_x$$

** القوة المحصلة الرأسية تكسب الجسم تسارعاً رأسياً :

$$\sum \mathbf{F_y} = m\, a_y$$

**** يجب رسم مخطط الجسم الحر لتحديد جميع القوى المؤثرة في الجسم**

ـ علل يعد القانون الأول لنيوتن حالة خاصة من قانونه الثاني ؟

لأنه إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم تساوي صفراً ، يكون تسارعه يساوي صفراً

وبالتالي يكون الجسم ساكناً أو متحركاً بسرعة ثابتة مقداراً واتجاهاً **أي يكون متزناً**

$$\sum \mathbf{F} = 0$$

$$= 0a$$

- اذكر نص القانون الثالث لنيوتن في الحركة ؟

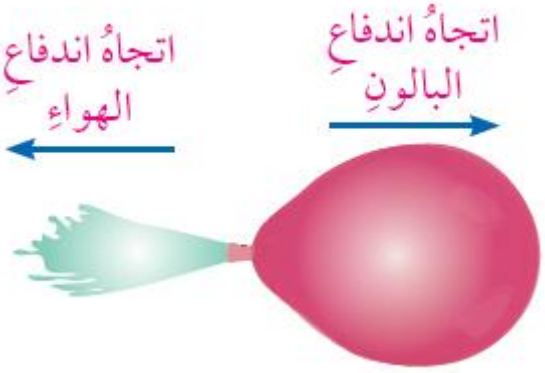
لكل فعل رد فعل ، مساوٍ له في المقدار و معاكس له في الاتجاه

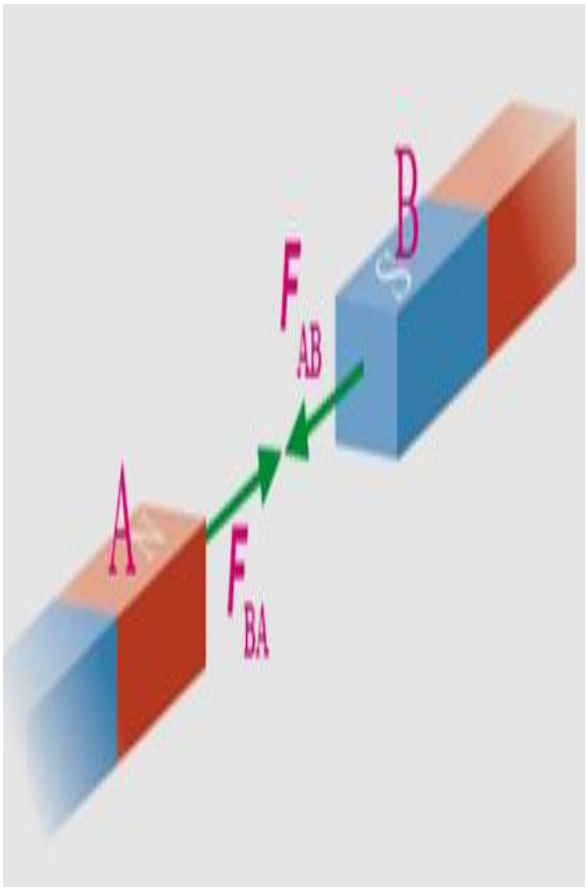
ولاء شعواطة

في الشكل الآتي :

عند إفلات البالون المنفوخ

- **يندفع الهواء من فوهته من اليسار**
- **يندفع البالون في الاتجاه المعاكس (إلى اليمين)**





في الشكل الآتي :

عند تقريب القطب الشمالي لمغناطيس إلى القطب الجنوبي لمغناطيس آخر

- **القطب الشمالي للمغناطيس (A) يؤثر بقوة تجاذب (F_{AB}) في القطب الجنوبي للمغناطيس (B)**
- **القطب الجنوبي للمغناطيس (B) يؤثر بقوة تجاذب (F_{BA}) في القطب الشمالي للمغناطيس (A)**

***** القوتان (الفعل & رد الفعل) تتساويان في المقدار وتتعاكسان بالاتجاه *****

- علل لا يمكن أن توجد قوة منفردة في الطبيعة ؟

لأن لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار و يعاكسه في الاتجاه وكلا القوتين تؤثر عل جسم مختلف فلا يلغيان بعضهما

<u>في الشكل الآتي :</u>

- **عند ملامسة قدم اللاعب للكرة فإنه يؤثر فيها بقوة (F_{AB})**
- **و في اللحظة نفسها تؤثر الكرة في قدم اللاعب بقوة (F_{BA})**

***** القوتان (الفعل & رد الفعل) تتساويان في المقدار وتتعاكسان بالاتجاه *****

- **تسمى القوتان باسم <u>زوجي التأثيرالمتبادل</u>**

$$F_{AB} = - F_{BA}$$

- وضح إن قوتي الفعل و رد الفعل متزامنتان ؟

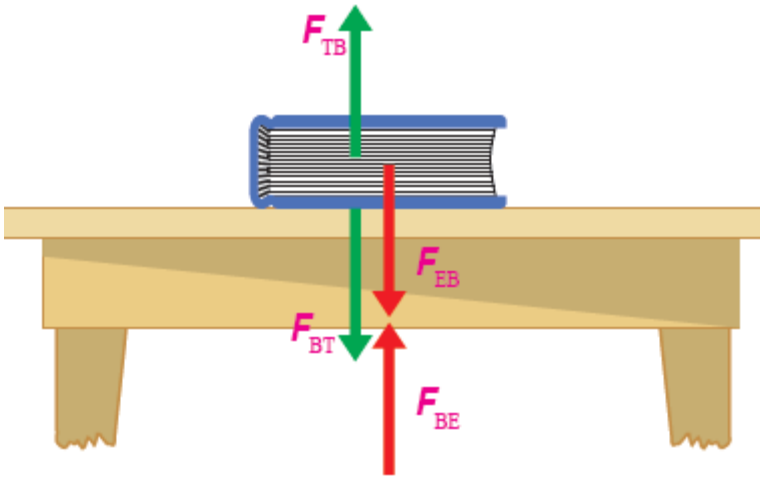
أي الفعل ورد الفعل قوتان تنشأان معاً وتختفيان معاً.

- علل قوتي الفعل ورد الفعل لا يلغيان بعضهما ؟

لأن القوتين تؤثران في جسمين مختلفين

- علل لا تحسب القوة المحصلة لقوتي الفعل ورد الفعل ؟

لأن القوة المحصلة تحسب للقوى عندما تؤثر في الجسم نفسه



الكتاب يتزن عل سطح طاولة أفقي

حيث يؤثر وزن الكتاب بقوة في سطح الطاولة إلى أسفل F_{BT}

يؤثر سطح الطاولة بقوة في الكتاب إلى أعلى F_{TB}

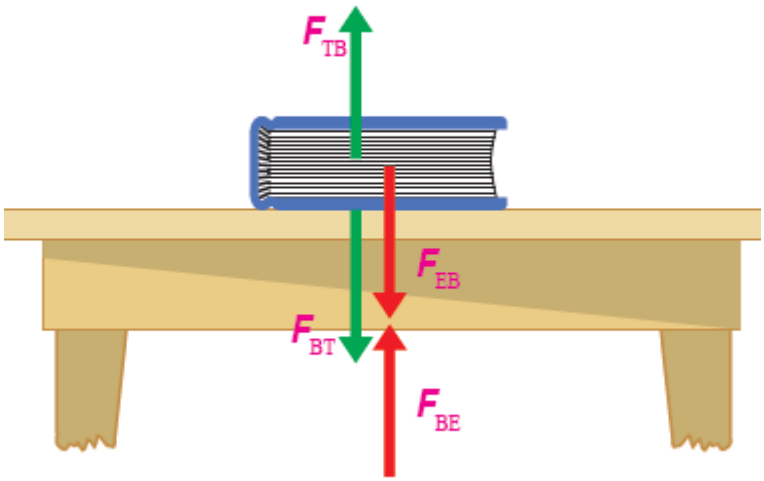
F_{BT} و F_{TB} هما زوجي التأثير المتبادل (الفعل ، رد الفعل)

تؤثر الأرض بقوة جذب في الكتاب إلى أسفل F_{EB}

يؤثر الكتاب بقوة جذب في الأرض إلى أعلى F_{BE}

F_{EB} و F_{BE} هما زوجي التأثير المتبادل (الفعل ، رد الفعل)

- علل في الشكل التالي لا تمثل القوة (F_{TB}) والقوة (F_{EB}) عل الرغم أنهما متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه ؟



لأن القوتان تؤثران في الجسم نفسه

- وضح إن قوتي الفعل ورد الفعل متجانستان ؟

أي لهما الطبيعة نفسها ،

- إذا كان الفعل قوة جذب فإن رد الفعل قوة جذب
- إذا كان الفعل قوة كهربائية فإن رد الفعل قوة كهربائية
- إذا كان الفعل قوة تلامس (أو قوة مجال) فإن رد الفعل قوة تلامس (أو قوة مجال)

مراجعة الدرس
صفحة (101)

مراجعة الوحدة

صفحة (103)