

# التأثيرات الميكانيكية – القوى

## التأثيرات الميكانيكية – القوى

# Actions mécaniques – forces

(ذ.ابراهيم الطاهري)

(I) التأثيرات الميكانيكية :

(1) تحريك جسم :

تتحرك الكرة بعد قذفها بواسطة القدم ، نقول إذن ان القدم تؤثر ميكانيكيا على الكرة ، هذا التأثير أدى إلى حركة هذه الأخيرة .



- القدم : الجسم المؤثر .
- الكرة : الجسم المؤثر عليه .
- تحريك الكرة : مفعول التأثير الميكانيكي .

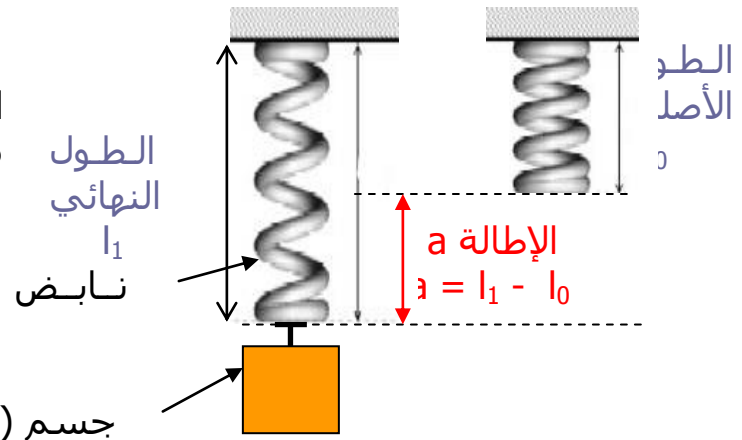
(2) تغيير منحنى حركة جسم :

بعد اصطدام الكرة بالمضرب ، يتغير منحنى حركتها ، نقول إذن ان المضرب أثر ميكانيكيا على الكرة ، مما أدى إلى تغيير منحنى حركتها .



(3) تشويه شكل جسم :

إن تشويه شكل النابض ناتج عن التأثير الميكانيكي المسلط من طرف الجسم (S)، مما أدى إلى خلق توازن جديد للنابض .



**خلاصة :** للتأثير الميكانيكي المطبق على جسم ما مفعولان :

- ❖ **مفعول تحريكى :** يؤدي إلى تحريك جسم أو تغيير منحى حركته .
- ❖ **مفعول سكوني :** يؤدي إلى تشويه شكل جسم أو المساهمة في الحفاظ على توازنه .

## (II) تصنيف التأثيرات الميكانيكية :

تصنف التأثيرات الميكانيكية إلى صنفين : تأثيرات تماس وتأثيرات عن بعد .  
**(1) تأثيرات التماس :** وهي التأثيرات التي تطبقها الأجسام المتماسة بعضها ببعض، أي أن الجسم المؤثر يمس الجسم المؤثر عليه .

**أمثلة :** كرة معلقة بخيط – علبة موضوعة على سطح أفقي - ....

**ملحوظة :** يمكن أن يتم التماس بين الجسمين المؤثر والمؤثر عليه :

• على مساحة صغيرة جدا يمكن اعتبارها نقطية، فنقول ان التماس **موضوع**، ويسمى التأثير **تأثير تماس موضوع** .

**مثال :** كرة معلقة بخيط .

• على مساحة بكاملها، فنقول ان التماس **موزع** ، وبالتالي فالتأثير **تأثير تماس موزع** .

**مثال :** علبة موضوعة على سطح أفقي .

**(2) تأثيرات عن بعد :** وهي التأثيرات التي يسلطها جسم على آخر دون أن يتم بينهما

تماس، وتكون دائما موزعة على جميع أجزاء الجسم .

**أمثلة :** جذب مسمار بمغناطيس – تأثير الأرض على الأجسام المحيطة بها - ...

## (III) جرد التأثيرات الميكانيكية :

لتحديد التأثيرات الميكانيكية المطبقة على جسم أو عدة أجسام، يجب تتبع الخطوات التالية :

✚ **تحديد المجموعة المدروسة :** وهي ذلك الجسم أو تلك الأجسام التي نريد البحث عن

التأثيرات الميكانيكية المسلطة عليها .

✚ **جرد التأثيرات الميكانيكية :** وهي عملية البحث عن التأثيرات الميكانيكية المسلطة على

المجموعة المدروسة ، ثم تصنيفها إلى تأثيرات تماس وتأثيرات عن بعد .

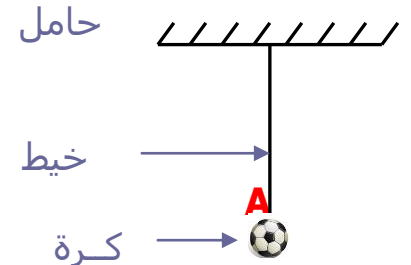
## (IV) مميزات تأثير ميكانيكي :

تم نمذجة تأثير ميكانيكي بمقدار فيزيائي يسمى **القوة**، ولهذه الأخيرة أربع مميزات .

### (1) نقطة التأثير :

#### أ – حالة قوى التماس الموضوعة :

يطبق الخيط على الكرة قوة تماس موضوعة، ويتم هذا التماس في النقطة A التي تسمى **نقطة تأثير القوة** المسلطة من طرف الخيط على الكرة . وبصفة عامة، نقطة تأثير قوة تماس موضوعة هي نقطة تماس الجسمين المؤثر والمؤثر عليه .



#### ب – حالة قوى التماس الموزعة :

هذه القوى تكون موزعة على جميع نقط سطح الجسم الخاضع لها .

ومن أجل التبسيط، نعتبر أن نقطة التأثير في هذه الحالة نقطة وحيدة معينة من سطح

الجسم الخاضع لها .

**ملحوظة :** بالنسبة لجسم سطحه ذو شكل هندسي بسيط، فإن نقطة التأثير تنطبق

تماما مع المركز الهندسي لهذا السطح .

ج - حالة القوى عن بعد :

نعلم أن القوى عن بعد موزعة على جميع نقط الجسم الخاضع لها، لكن من أجل التبسيط نعتبر أن نقطة تأثير قوة عن بعد نقطة وحيدة من الجسم الخاضع لها .

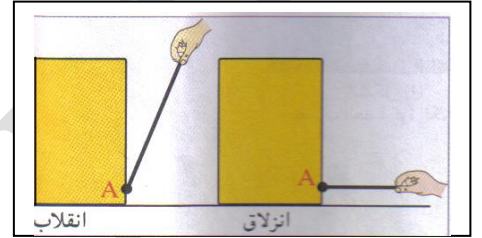
**ملحوظة :** بالنسبة لجسم متجانس ذي شكل هندسي بسيط ، فنقطة تأثير قوة عن بعد تنطبق مع مركزه الهندسي ( مركز الثقل ) .

(2) خط التأثير :

تجربة :

**ملاحظة :** رغم جر العلبة من نفس النقطة، فقد اختلف مفعول القوتين في الشكلين ، وذلك حسب الاتجاه الذي تم فيه تطبيق كل قوة .

**استنتاج :** إن مفعول القوة المطبقة على جسم يظهر حسب الاتجاه الذي تم فيه تطبيق هذه القوة، ويسمى هذا الاتجاه بخط التأثير .



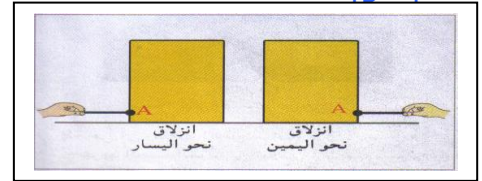
وبصفة عامة، خط تأثير قوة هو المستقيم الذي له اتجاه ظهور مفعول هذه القوة ، والمار من نقطة التأثير .

(3) المنحى :

تجربة :

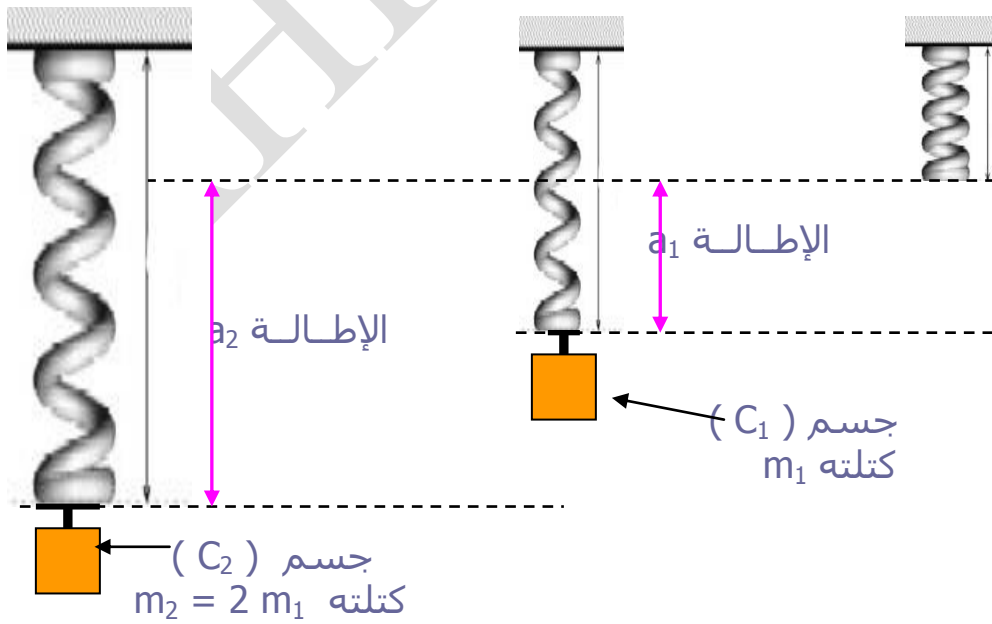
**ملاحظة :** اختلف مفعول القوتين في الشكلين، وذلك حسب المنحى الذي تم فيه تطبيق كل قوة .

**استنتاج :** منحى قوة هو منحى مفعولها .



(4) الشدة :

تجربة : نعلق نابضا بحامل ثم نقوم بالمناولات التالية :



الشكل (3)

الشكل (2)

الشكل (1)

## ملاحظة :

نلاحظ أن إطالة النابض في الشكل (3) أكبر من إطالته في الشكل (2)، ولدينا :

$$a_2 = 2 a_1$$

**استنتاج :** نستنتج أن القوة المسلطة من طرف الجسم (  $C_2$  ) على النابض **أشد** من القوة المسلطة عليه من طرف الجسم (  $C_1$  ) .

وبالتالي فللقوة ميزة أخرى تميزها ، وهي الشدة التي تتناسب اطرادا مع إطالة النابض .  
**تعريف :** شدة القوة مقدار فيزيائي قابل للقياس، وحدته العالمية هي **النيوتن** التي نرسم لها بالحرف **N** .

ولقياس شدة قوة نستعمل جهازا يسمى **الدينامومتر** الذي يحتوي على ميناء مدرج بالنيوتن .



**خلاصة :** للقوة أربع مميزات وهي : نقطة التأثير - خط التأثير - المنحى - الشدة .  
( **V** ) **تمثيل القوة :** →

نرمز للقوة بالمتجهة **F** ، ونمثلها بسهم يسمى **متجهة القوة** ، حيث يكون :

- ✓ أصل السهم مطابقا لنقطة تأثير القوة .
- ✓ اتجاه السهم مطابقا لخط تأثير القوة .
- ✓ منحى السهم هو منحى القوة .
- ✓ طول السهم يتناسب اطرادا مع شدة القوة .

## ملحوظات :

• لتمثيل قوة ، يجب أولا تحديد مميزاتا ثم اختيار سلم مناسب يحدد طول السهم الذي يتناسب اطرادا مع شدة القوة .

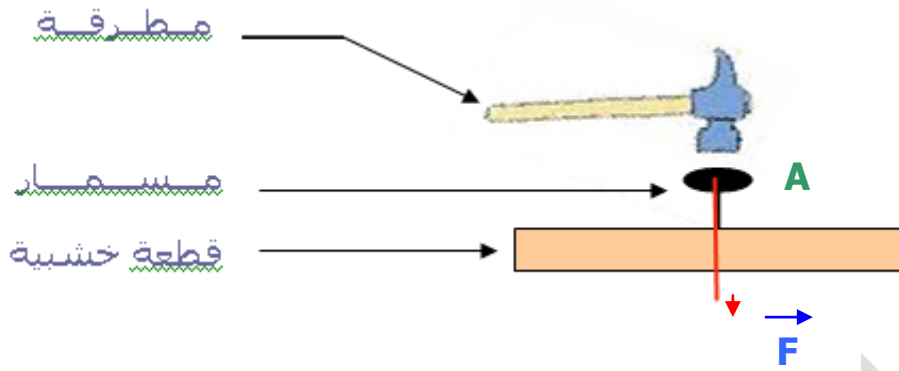
• يمكن أن نرمز للقوة بحروف لاتينية أخرى تحمل سهما مثل  $\vec{R}$  ،  $\vec{T}$  ، .....

• يجب التمييز بين القوة وشدة القوة .

•  $F$  : رمز القوة .

•  $F$  : رمز شدة القوة .

تطبيق : نعتبر المثال التالي :



- نعتبر  $F$  القوة المطبقة من طرف المطرقة على المسمار ، بحيث شدتها  $100 \text{ N}$  .  
لنحدد مميزات هذه القوة  $F$  :
- ✚ نقطة التأثير : النقطة  $A$  . ( المركز الهندسي لسطح تماس المطرقة مع المسمار ) .
  - ✚ خط التأثير : المستقيم الرأسي المار من نقطة التأثير .
  - ✚ المنحى : من الأعلى نحو الأسفل .
  - ✚ الشدة :  $F = 100 \text{ N}$  .
- لتمثيل هذه القوة ، نختار أولا سلما مناسباً ، مثلاً :  $1 \text{ cm}$  لكل  $50 \text{ N}$  ، وبالتالي يكون طول السهم الذي سنمثل به القوة المطبقة من طرف المطرقة على المسمار هو  $2 \text{ cm}$  . ( انظر الشكل ) .