

## البطاقة التربوية

رقم المذكرة :  
الوحدة : القوة و المرجع – الفعلين المتبادلين

المستوى: أولى علوم  
المجال: الميكانيك

<p><b><u>مؤشرات الكفاءة</u></b></p> <p>1 - يوظف مبدأ الفعلين المتبادلين للكشف عن القوى المطبقة على جملة ميكانيكية. 2 - يمثل القوى المطبقة على جمل ميكانيكية باعتماد ترميز ملائم. 3 – يوظف مبدأ العطالة و مبدأ الفعلين المتبادلين.</p>	<p><b><u>الأسئلة الأساسية</u></b></p> <p>- نشاطات ص 228 و 231</p>
<p><b><u>المحتوى</u></b></p> <p>II – مبدأ الفعلين المتبادلين 1 – كيف نكشف عن هذه القوى؟ 2 – الكشف عن القوى بالاعتماد على مبدأ الفعلين المتبادلين</p>	<p><b><u>الوسائل المستعملة والطرائق</u></b></p> <p>صور الكتاب المدرسي، عربتين، مغناطيسين.</p>
<p><b><u>التقويم</u></b></p> <p>- مناقشة مختلف الاقتراحات بين الأفواج والمتعلقة بالمحتوى.</p>	<p><b><u>أمثلة للنشاطات</u></b></p>
<p><b><u>المراجع</u></b></p> <p>- الكتاب المدرسي المقرر ، الوثيقة المرافقة، الانترنت.</p>	<p><b><u>النقد الذاتي</u></b></p>

**تمهيد :**

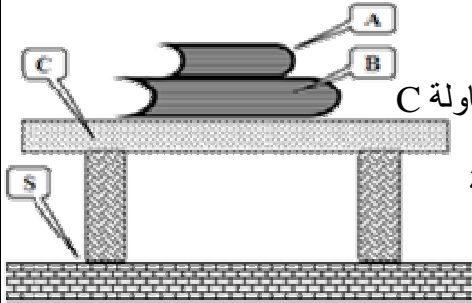
تطرقنا في الدروس والنشاطات السابقة إلى مفهوم القوة بناء على العطالة كمطلق لتعريف القوة، على أنها السبب في تغيير الحالة الحركية لجسم ما. لكن لم نتطرق لسبب هذه القوة و لا مصدرها .  
اعتبرنا، كمقاربة أولية، انه حسب مبدأ العطالة كل جسم يتحرك بالنسبة لمعلم ما بحركة مستقيمة منتظمة لا يخضع لقوة. لكن في الحقيقة هذه الحلة خيالية و نظرية، إذا لا يوجد في الكون جسم لا يخضع لقوة. عندما نقول عن جسم انه لا يخضع لاي قوة نعني بذلك في الحقيقة أن التأثير الإجمالي للقوى المطبقة عليه معدوم و هذا الجسم يخضع على الأقل لقوتين فأكثر وان تأثيرها يعدم بعضها البعض.

**1 – كيف نكشف عن هذه القوى؟**

للكشف عن هذه القوى، نلجأ لمبدأ آخر من مبادئ التحريك التي صاغها نيوتن ألا و هو المبدأ الثالث الذي يدعى أيضا مبدأ الفعلين المتبادلين.

**1 – 1 - مفهوم الجملة الميكانيكية:**

- بدلا من التحدث عن جسم، كثيرا ما نحتاج في الفيزياء إلى دراسة جزء من جسم او مجموعة من الأجسام معا ، لذا نعتبر عنها بمفهوم يشملها كلها و هو: **الجملة الميكانيكية**.
- نسمي جملة ميكانيكية جسم محدد أو جزء منه أو أجسام محددة.
  - للجملة الميكانيكية حدود نختارها حسب هدف الدراسة، بحيث نعتبر جسم أو جزء منه أو مجموعة الأجسام المحتواة داخل هذه الحدود عناصر داخلية و كل ما هو خارج عن هذه الحدود نعتبره ينتمي للوسط الخارجي للجملة، تكون هذه الحدود اختيارية، أي يمكن تغييرها عند الضرورة.
  - للتمييز بين الجمل، يستحسن إرفاقها بأرقام أو أحرف.

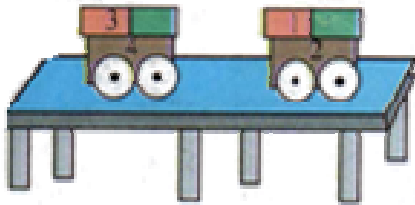


- مثال:** لدينا كتابان A و B موضوعان على طاولة C. إذا اخترنا الكتاب A كجملة ميكانيكية، نقول أن الكتاب B و الطاولة C و سطح الأرض S تنتمي إلى الوسط الخارجي.
- لذل اعتبرنا الكتابين A و B كجملة ميكانيكية، نسمي هذه الجملة (B+A)، ونقول أن الطاولة C و سطح الأرض S ينتميان للوسط الخارجي.

**1 – 2 – مبدأ الفعلين المتبادلين:**

**نشاط:** نحقق التجربة الموضحة بالشكل المقابل.

نأخذ عربتين صغيرتين ذات عجلات تدور بسهولة، ونضع فوق كل واحدة منهما مغناطيسا ونقربهما من بعض ، ثم نتركهما لحالهما.



- ماذا تلاحظ؟
- نلاحظ أنهما تقتربان من بعضهما.
- أقلب أحد المغناطيسيين، ماذا تلاحظ؟
- نلاحظ أنهما تبتعدان عن بعضهما.
- ما هي الحالة الحركية لكل من العربتين لحظة تركهما؟
- كانتا ساكنتين.

- كيف تصبح حالتها الحركية بعد هذه اللحظة؟
- متحركتين.
- ماذا تستنتج؟
- نستنتج انه في الحالة الأولى حدث تجاذب بين العربيتين أما في الحالة الثانية فحدث تنافر أي في كلا الحالتين هناك تغير في الحالة الحركية مما يدل على خضوع العربيتين لقوى.

### نص مبدأ الفعلين المتبادلين:

" إذا أثرت جملة ميكانيكية A على جملة ميكانيكية B بقوة  $\vec{F}_{A/B}$  فان الجملة B تؤثر أنيا على الجملة A بقوة  $\vec{F}_{B/A}$  ، حيث : - القوتان لهما نفس الحامل .

- متعاكستان في الجهة  $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$  .

- لهما نفس الشدة ( القيمة )  $F_{A/B} = F_{B/A}$  .

**ملاحظة هامة :** الترميز للقوتين بالرمزين  $\vec{F}_{B/A}$  و  $\vec{F}_{A/B}$  مهم جدا.

- يسمح الترميز بمعرفة الجملة المؤثرة و الجملة المتأثرة، إذا يعني الرمز  $\vec{F}_{A/B}$  أن الجملة A هي المؤثرة و الجملة B هي المتأثرة، ونقرأه كما يلي: تؤثر A على B بقوة  $\vec{F}_{A/B}$  ، و بالمثل يعني الرمز  $\vec{F}_{B/A}$  أن الجملة B هي المؤثرة و الجملة A هي المتأثرة، ونقرأه كما يلي: تؤثر B على A بقوة  $\vec{F}_{B/A}$  .

### 1 - 3 - تمثيل الفعلين المتبادلين:

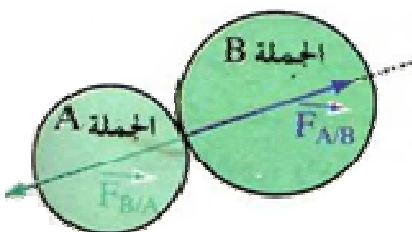
يستلزم تطبيق هذا المبدأ احترام هذه العلاقة، أي عند تمثيل هاتين القوتين يجب أن يكون الشعاعين  $\vec{F}_{B/A}$  و  $\vec{F}_{A/B}$  ممثلتين على نفس الحامل، في جهتين متعاكستين و بنفس الطويلة و تكون نقطة تطبيق  $\vec{F}_{A/B}$  على الجملة B بينما نقطة تطبيق  $\vec{F}_{B/A}$  على الجملة A .



حالة جملتين متجاذبتين عن بعد



حالة جملتين متنافرتين عن بعد



حالة جملتين متنافرتين متلامستين

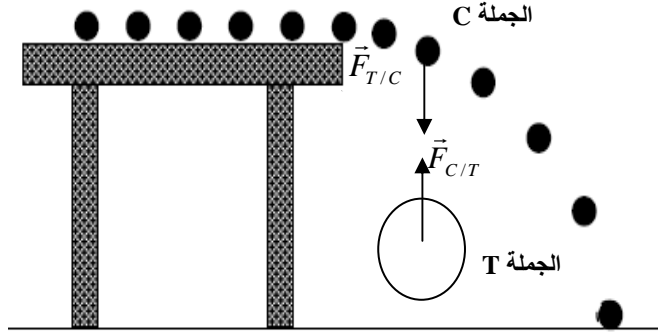
## 2 - الكشف عن القوى بالاعتماد على مبدأ الفعلين المتبادلين:

**نشاط 1- أ:** في الشكل أدناه الطور الثاني القوة المؤثرة هي قوة جذب الأرض للكروية ورمزنا لها بـ  $\vec{F}_{T/C}$  س1 - لماذا هذا الترميز و ماذا يعني؟ ما هي الجملة المتأثرة بها و ما هي الجملة المؤثرة عليها؟ \* هذا الترميز يعني وجود فعلين متبادلين بين الجملتين هما الأرض T وهي الجملة المؤثرة و الجسم C و هي الجملة المتأثرة و  $\vec{F}_{T/C}$ .

س2 - اعتمادا على مبدأ الفعلين المتبادلين، اوجد القوة الثانية التي ينص عليها المبدأ وحدد خصائصها مع ذكر الجملة المتأثرة بها والجملة المؤثرة عليها.

\* هنالك حتما جملة T سبب هذا التأثير و هي أيضا متأثرة بقوة  $\vec{F}_{C/T}$  من طرف الجملة C.

- يمكن تمثيل الفعلين المتبادلين بين الجملتين برسم توضيحي و كمايلي :



س3 - هل هذين الفعلين بعديين أم تلامسيين؟

\* هذين الفعلين بعديين .

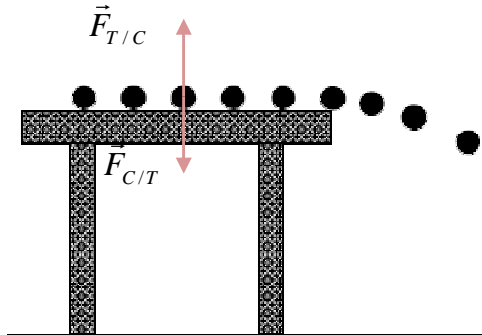
**نشاط 1- ب:** في الطور الأول حركة الكروية مستقيمة منتظمة وحسب مبدأ العطالة، الكروية لا تخضع لقوة . ولكن نعلم أن هذه الحالة نظرية، فإذا كانت الأرض تؤثر على الكروية في المرحلة الثانية فهي كانت تؤثر عليها حتما في المرحلة الأولى إذا الأرض موجودة دوما.

س1 - في رأيك ما هو سبب عدم ظهور تأثير هذه القوة على الحالة الحركية للكروية في هذه المرحلة؟

\* السبب هو وجود قوة أخرى مطبقة على الكروية ناتجة عن جملة أخرى و هي الطاولة كانت تؤثر عليها، نعني بذلك في الحقيقة أن التأثير الإجمالي للقوى المطبقة عليها معدوم .

س2 - إذا افترضنا إن هذا السبب يعود إلى وجود قوة ثانية تعاكس بأثرها اثر فعل الأرض على الكروية فما مصدر هذه القوة ، وما هي خصائصها ؟

\* وجود قوة أخرى مطبقة على الكروية ناتجة عن جملة أخرى و هي الطاولة وجهتها نحو الأعلى، شدتها تساوي شدة فعل الكروية على الطاولة. يعني وجود فعلين متبادلين بين جملتين هما الجسم C و الطاولة T.

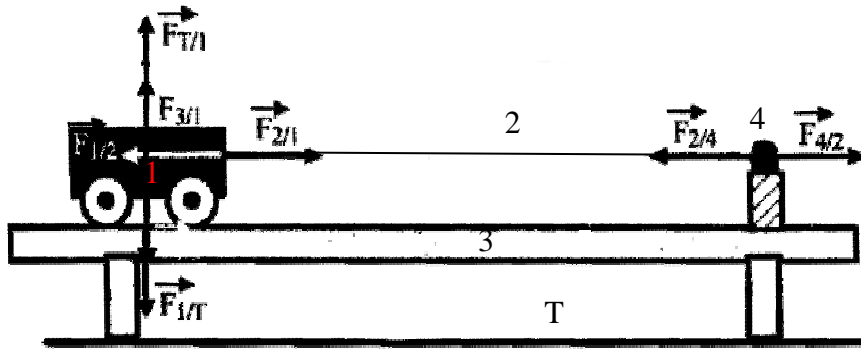


## نشاط 2:

أ- اكمل الجدول:

القوة	الجملة المتأثرة	الجملة المؤثرة	القوة	الجملة المتأثرة	الجملة المؤثرة
$F_{1/2}$	المطاط 2	العربة 1	$F_{2/1}$	العربة 1	المطاط 2
$F_{2/4}$	المسمار 4	المطاط 2	$F_{4/2}$	المطاط 2	المسمار 4
$F_{1/T}$	الأرض T	العربة 1	$F_{T/1}$	العربة 1	الأرض T
$F_{1/3}$	الطاولة 3	العربة 1	$F_{3/1}$	العربة 1	الطاولة 3

ب - تمثيل هذه القوى:



ج - عندما يصبح المطاط مرتخياً:

- يزول فعل المطاط فلا يتأثر و لا يؤثر على الجمل الأخرى.

د - ما هي القوى التي تنعدم؟ و ما هي المتبقية؟ لماذا؟

- تنعدم القوى الناتجة عن الأفعال المتبادلة بين المطاط و الجمل الأخرى اي القوى التالية:  
علاقة بوجود المطاط.  $F_{2/4}$  ،  $F_{4/2}$  ،  $F_{2/1}$  ،  $F_{1/2}$  القوى المتبقية هي:  $F_{3/1}$  ،  $F_{1/3}$  ،  $F_{T/1}$  ،  $F_{1/T}$  . لان هذه القوى ليس لها

نشاط 3: يتدافع الشخصان الممثلان في الشكل المقابل .

- هل تمثيل الفعلين المتبادلين صحيح ؟

