وزارة التربيـة الوطنيـة
مديرية التربية لولاية : تبسة

ثانويـة : طرق العقلة - الشريعة
الأستـاذ : زايدي بضياف

البطاقـة التربويـة

المستـوى:أولى علوم
المجـال :الميكانيك

رقم المذكرة :
الوحـدة : القوة و المرجع – الفعلين المتبادلين

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

B.ZAIDI

مراحـــل سيـــر الـــدرس

II – مبدأ الفعلين المتبادلين

تمهيد:

تطرقنا في الدروس والنشاطات السابقة إلى مفهوم القوة بناء على الهطالة 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 بحكة 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.

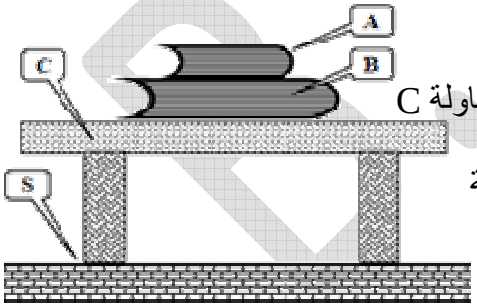
1 – كيف نكشف عن هذه القوى؟

للكشف عن هذه القوى، نلجأ لمبدأ أخر 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 نعبر 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.
- للتميز بين الجمل، يستحسن إرفاقها بأرقام أو أحرف.



مثال: لدينا كتابان A و B موضوعان على طاولة C.

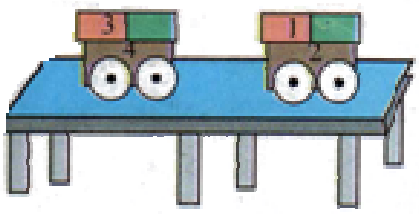
- إذا اخترنا الكتاب A كجملة ميكانيكية، نقول أن الكتاب B و الطاولة C وسطح الأرض S تنتمي إلى الوسط الخارجي.
- لذل اعتبرنا الكتابين A و B كجملة ميكانيكية، نسمي هذه الجملة (B+A)، ونقول أن الطاولة C وسطح الأرض S ينتميان للوسط الخارجي.

1 – 2 – مبدأ الفعلين المتبادلين:

نشاط: نحقق التجربة الموضحة بالشكل المقابل.

نأخذ عربتين صغيرتين ذات عجلات تدور بسهولة، ونضع فوق كل واحدة منهما مغناطيسا. نقربهما عن 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 حالتهما الحركية بعد هذه اللحظة؟
- متحركتين.
- ماذا تستنتج؟
- نستنتج انه في الحالة الأولى حدث تجاذب بين العربتين أما في الحالة الثانية فحدث تنافر أي في كلا الحالتين هناك تغير في الحالة الحركية مما يدل على خضوع العربتين لقوى.

نص مبدا الفعلين المتبادلين:

" إذا أثرت جملة A على جملة B بقوة $\vec{F}_{A/B}$ فان الجملة B تؤثر على الجملة A بقوة $\vec{F}_{B/A}$ ، تساويها في الشدة، لهما نفس الحامل و تعكسها في الجهة $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ ".

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

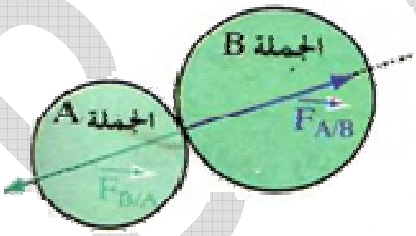
- يسمح الترميز بين الجملة المؤثرة و الجملة المتأثرة، إذا يعني الرمز $\vec{F}_{A/B}$ أن الجملة A هي المؤثرة و الجملة B هي المتأثرة، ونقراه كما يلي: تؤثر A على B بقوة $\vec{F}_{A/B}$ ، و بالمثل يعني الرمز $\vec{F}_{B/A}$ أن الجملة B هي المؤثرة و الجملة A هي المتأثرة، ونقراه كما يلي: تؤثر B على A بقوة $\vec{F}_{B/A}$.

1 – 3 - تمثيل الفعلين المتبادلين:

يستلزم تطبيق هذا المبدأ احترام هذه العلاقة، أي عند تمثيل هاتين القوتين يجب أن يكون الشعاعين $\vec{F}_{A/B}$ و $\vec{F}_{B/A}$ 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 الطور الثاني القوة هي قوة جذب الأرض للكرية ورمزنا لها بـ $\vec{F}_{T/C}$

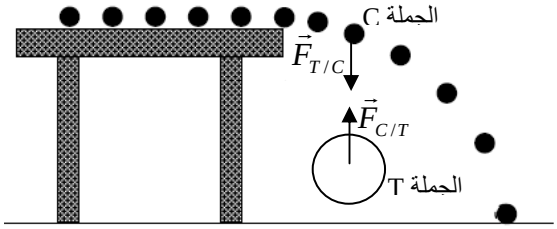
1 – لماذا هذا الترميز و ماذا يعني؟ ما هي الجملة المتأثرة بها و ما هي الجملة المؤثرة عليها؟

- هذا الترميز يعني وجود فعلين متبادلين بين الجملتين هما الأرض T و هي الجملة المؤثرة و الجسم C و هي الجملة المتأثرة و $\vec{F}_{T/C}$.

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

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

2 – تمثيل الفعلين المتبادلين بين الجملتين برسم توضيحي.



3 – هل هذين الفعلين بعديين أم تلامسيين؟

- هذين الفعلين بعديين.

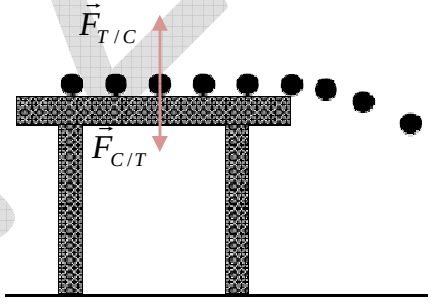
نشاط 1- ب: في الطور الأول حركة الكرية مستقيمة منتظمة وحسب مبدأ العطالة، الكرية لا تخضع لقوة. ولكن نعلم أن هذه الحالة نظرية، فإذا كانت الأرض تؤثر على الكرية في المرحلة الثانية فهي كانت تؤثر عليها حتما في المرحلة الأولى إذا الأرض موجودة دوما.

1 – في رأيك ما هو سبب عدم ظهور تأثير هذه القوة على الحالة الحركية للكرية في هذه المرحلة؟

- السبب هو وجود قوة أخرى مطبقة على الكرية ناتجة عن جملة أخرى و هي الطاولة كانت تؤثر عليها، نعني بذالك في الحقيقة أن تأثير الإجمالي للقوى المطبقة عليها معدوم.

2 – إذا افترضنا إن هذا السبب يعود إلى وجود قوة ثانية تعاكس بأثرها اثر فعل الأرض على الكرية فما مصدر هذه القوة. وما هي خصائصها؟

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

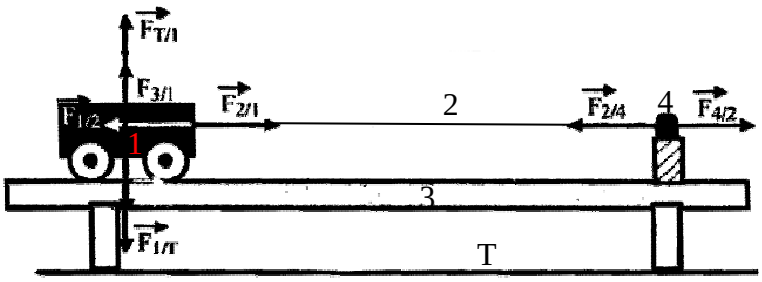


نشاط 2:

1 – اكمال 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

2 – تمثيل هذه القوى:



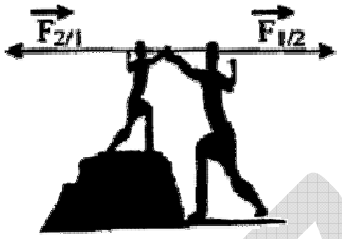
3 – عندما يصبح المطاط مرتخيا:

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

4 – ما هي القوى التي تنعدم؟ و ما هي المتبقية؟ لماذا؟

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

نشاط 3: يتدافع الشخصان الممثلان في الشكل المقابل.



B. ZAIDI