

وزارة التربية الوطنية

ثانوية : _____

مديرية التربية لولاية : تبسة _____

الأستاذ : _____

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى : 1 ج م ع تك _____ رقم المذكرة : _____

المجال : _____ الميكانيك _____ الوحدة : _____ القوة والحركات المستقيمة _____

عنوان العمل المخبري : _____ دراسة نص علمي « ظهور التصور الميكانيكي » ،

مدخل إلى مفهوم القوة _____

مؤشرات الكفاءة :

- يدرك مفهوم العطالة .
- يتعرف على مبدأ العطالة .
- يعرف التسجيل المتعاقب لحركة .
- يوظف مبدأ العطالة في تفسير الحالة الحركية لجسم .

البروتوكول التجريبي :

<u>الأدوات :</u> - ورق شفاف - بالون أو كرة معدنية - عربة	<u>الزجاجيات :</u>
<u>الأجهزة :</u> - جهاز النضد الهوائي	<u>المواد الكيميائية :</u>

نشاط: 01

يوزع نص أينشتاين (الوثيقة- أ-) والذي يتناول كلاً من الخطأ في ميكانيك أرسطو ومبدأ العطالة لنيوتن. يقرأ التلاميذ النص ويسجلون تعاليقهم.

الوثيقة – أ-

ظهور التصور الميكانيكي

إن طريقة "الاستدلال المبنية على الحدس" كانت غير صائبة، ما جعلها تؤدي إلى تصورات خاطئة عن مفهوم الحركة؛ ومع ذلك، دامت عدة قرون. ولربما سمعة ومكانة أرسطو آنذاك في كامل أوروبا كانت السبب الرئيسي في التمسك بالفكرة الحدسية في تفسير الظواهر الطبيعية. ففي قراءات "الميكانيك" المسندة لأرسطو نجد:

"إن الجسم المتحرك يتوقف عندما تتوقف القوة المؤثرة عليه عن دفعه"

إن اكتشاف وتوظيف الاستدلال العلمي من طرف غاليلي في تفسير الحركات، يعدّ من أكبر المكتسبات في تاريخ الفكر الإنساني ويمثل منطلقاً حقيقياً للفيزياء. لقد بيّن لنا هذا الاكتشاف بأنه لا يمكن أن نثق في الاستنتاجات الحدسية المؤسسة على الملاحظة الآنية لأنها تؤدي أحياناً إلى مسالك مضلّة.

ولكن كيف يكون الحدس مضللاً؟ هل من الخطأ القول بأنّ عربة مجرورة بواسطة أربعة أحصنة تسير بسرعة أكبر من سرعة عربة مجرورة بحصانين فقط؟

لنتفحص بدقة الوقائع الأساسية للحركة انطلاقاً من تجارب يومية مألوفة للإنسانية منذ بداية الحضارة ومكتسبة خلال الكفاح الصعب من أجل الحياة.

لنعتبر رجلاً يدفع على طريق أملس، عربة ثم يكفّ فجأة عن الدفع: ستواصل العربة حركتها على مسافة معيّنة قبل التوقف. لتساءل: كيف يمكن تمديد هذه المسافة؟ يمكن الحصول على ذلك بعدة طرق منها تشحيم العجلات مثلاً، أو جعل الطريق أملساً أكثر. كلما دارت العجلات بسهولة وكلما كان الطريق أملساً أكثر، كلما واصلت العربة حركتها. ماذا أنتجنا بالتشحيم وبالتلميس؟ بكلّ بساطة: لقد نقصت التأثيرات الخارجية. لقد قلّص من تأثير ما يسمّى بالاحتكاكات على مستوى العجلات والطريق؛ ويُعدّ هذا تفسيراً نظرياً لفعل واقعي لكنه في الحقيقة ما هو إلا تفسير اعتباطي. تخيل الآن طريقاً أملساً بصفة مثالية وعجلات بدون أي احتكاك، ففي هذه الحالة، لا يوجد أيّ عائق لحركة العربة التي لن تتوقف. لقد تحصّلنا على هذه النتيجة فقط بتخيل تجربة في ظروف مثالية والتي في الواقع يستحيل تجسيدها لأنه من غير الممكن إزالة كل التأثيرات الخارجية. إن التجربة المثالية تبرز بوضوح نقائص الفكرة الأساسية التي كانت معتمدة في ميكانيك الحركة.

عند مقارنة الطريقتين للإحاطة بالمشكل، يمكن القول: إن التصور الحدسي يعلمنا بأن كلما كان الفعل (التأثير) كبيراً، كلما ازدادت السرعة. هكذا، السرعة هي التي تُعلم بأن قوى خارجية تؤثر أو لا على جسم.

إن المؤشر الجديد الذي أتى به غاليلي هو: إذا لم يكن جسم مدفوعاً أو مجروراً أو خاضعاً لأي تأثير، وباختصار، إذا لم تؤثر أي قوة خارجية على جسم، سيتحرك بصفة منتظمة، أي بالسرعة نفسها على طول خط مستقيم. يتضح إذن بأن السرعة لا تبين إن كان هناك قوى خارجية أم لا تؤثر على الجسم. إنّ هذه النتيجة الصحيحة التي توصل إليها غاليلي، صيغت بعد فترة، من طرف العالم نيوتن على شكل "مبدأ العطالة" ويعدّ هذا أول قانون فيزيائي تعودنا على حفظه، ولا زال البعض منا يتذكره:

"يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية"

* بتصرف عن كتاب "تطور الأفكار في الفيزياء"

– ألبير أينشتاين و ليوبولد إنفلد

الإشكالية :

اقرأ النص وبيّن الفكرة التي يتضمنها النص و التي أثير حولها جدل كبير ؟
متى فصل فيها ؟ و من طرف من ؟

الأجوبة :

الفكرة التي أثير حولها جدل كبير هي :

هل السرعة تبين إذا كانت هناك قوى خارجية مؤثرة على الجملة أم لا ؟
العالم غاليلي هو الذي فصل في القضية باعتماده الاستدلال العلمي بدلا من الاستدلال المبني على الحدس .

إذ أوضح أن السرعة لا تبين إن كانت هناك قوى خارجية أم لا تؤثر على الجملة ، فإذا كان الجسم يتحرك بسرعة ثابتة فهو لا يخضع لأية قوة .

نص مبدأ العطالة (القانون الأول لنيوتن):

"يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية".
وعليه فإذا كانت حركة جسم ليست مستقيمة منتظمة فإنه بالضرورة خاضع لقوة.

نشاط 02

الوثيقة " ب "

مدخل إلى مفهوم القوة

السؤال الأول:

لنتخيل جسما (كرية مثلا) ينتقل في الفضاء دون أن يخضع لتأثير أي قوة (لا الثقل ولا الاحتكاك ولا أية قوة أخرى) ولنتخيل أننا نأخذ له صورا متتالية خلال فترات زمنية منتظمة (كل 0.1 ثانية مثلا) ثم نطابق كل هذه الصور.

حسب رأيك كيف تتوزع المواضع المتتالية لمركز الجسم بالنسبة لبعضها البعض؟
يكون الجواب برسم على ورقة شفافة مرفوق بجملة توضيحية.

السؤال الثاني:

نواصل التخيل ونريد الآن أن تزداد سرعة مركز الجسم المذكور سابقا مع محافظته على مسار مستقيم.

أ- حسب رأيك، ما هو الشكل الجديد للتصوير المتعاقب لمركز الجسم؟ أرسم بعناية على ورق شفاف هذا الشكل.

ب- حسب رأيك، كيف يمكن التأثير على الجسم للحصول على هذه الحركة؟ مثل بسهم على الرسم السابق، هذا التأثير، وأرفق رسمك بشرح مختصر.

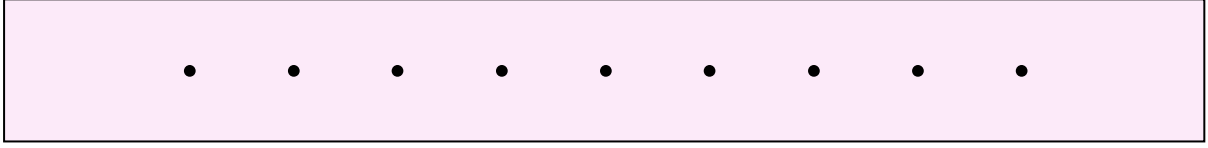
السؤال الثالث:

نريد هذه المرة أن تتناقص قيمة سرعة مركز الجسم المذكور سابقا مع محافظته على مسار مستقيم.

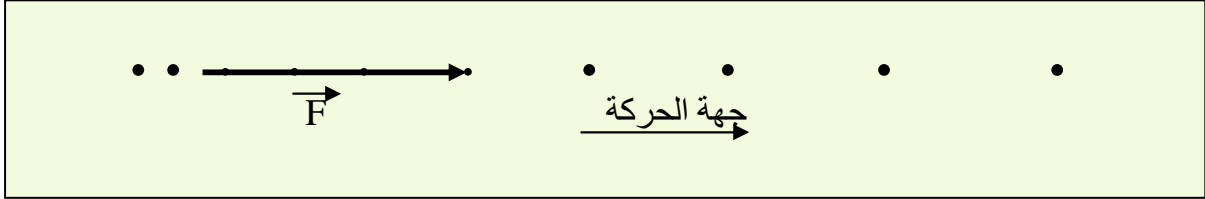
أ- نفس السؤال السابق

ب- نفس السؤال السابق

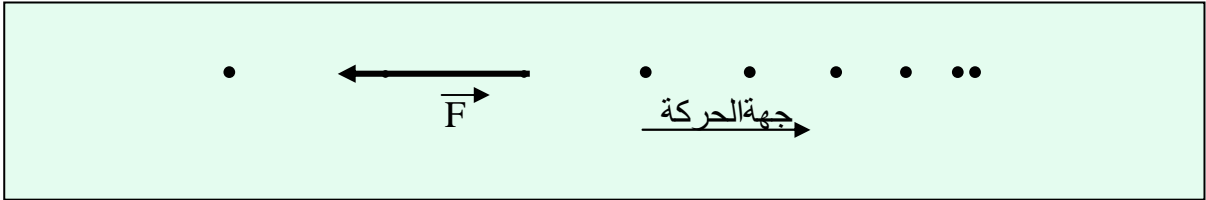
الأجوبة :
السؤال الأول



السؤال الثاني



السؤال الثالث



نتيجة

- للحصول على سرعة متزايدة لجسم، يجب التأثير عليه بقوة تبقى منطبقة (أو مماسة) لمسار مركزه ولها الجهة نفسها لحركته.
- للحصول على سرعة متناقصة لجسم يجب التأثير عليه بقوة تبقى منطبقة (أو مماسة) لمسار مركزه ولها جهة معاكسة لحركته.