مديرية التربية لولاية النعامة ثانوية الإمام مالك / العين الصفراء

مستوى : الأولى ثانوي جذع مشترك علوم و تكنولوجيا

المجال 04: الميكانيك

الوحدة 03: القوة و المرجع – الفعلين المتبادلين .

النشطات :

1- الحركة و القوة و المرجع.

2- مبدأ فعلين متبادلين.

3- قوى الاحتكاك.

الكفاءات المستهدفة:

- يوظف مبدأ الفعلين المتبادلين للكشف عن القوى المطبقة على جملة ميكانيكية.
- يمثل القوى المطبقة على الجمل الميكانيكية باعتماد تميز ملائم.
- يوظف مبدأ العطالة و مبدأ الفعلين المتبادلين لتفسير وضعيات إشكالية مختلفة إطلاق و كبح سيارة أو راجل.

2011/2010

المجال المفاهيمي: **الميكانيك.**

الوحدة التعليمية: **القوة و المرجع – الفعلين المتبادلين.**

المستوى: أولى علوم تجريبية.

المـــــدة: **08** ســـاعة.

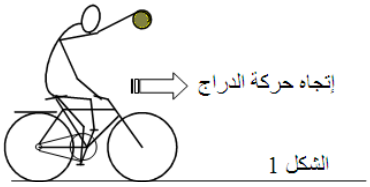
نوع الحصة: درس + عمل مخبري.

1- مقدمة:

لقد تعرفنا في الدرس السابق بأن الحركة و السكون مفهومان نسبيان . فهل من معقول أن يكون الجسم متحرك و ساكن في نفس الوقت؟.

- ما هو الجسم الذي يخضع لقوة (المتحرك أم الساكن أو كيلاهما)؟

2- الحركة و القوة و المرجع :

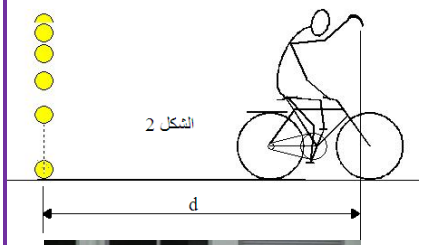


الشكل 1

مثال 1: يسير درّاج بسرعة ثابتة على طريق أفقية ، فيترك كرة تسقط من يده و من دون أن يقذفها .

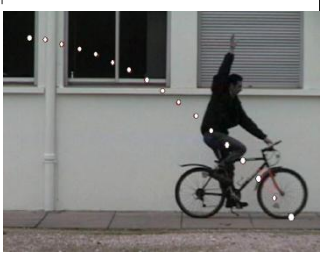
أين سيكون الدراج و دراجته عندما تلمس الكرة الأرض ؟.

- الكثير من يتوقع الإجابة الموضحة في الشكل الآتي.



الشكل 2

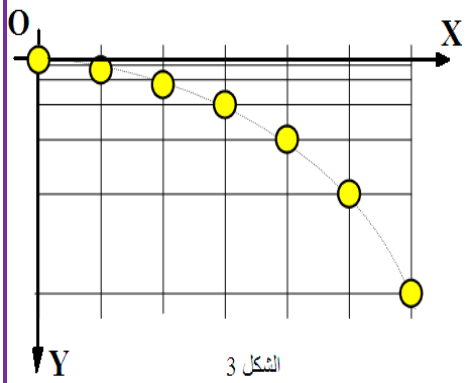
- ليس من السهل الإجابة على هذا السؤال و لكن إذا قمنا بالتصوير المتعاقب لهذا الدراج و هو يقوم بهذه الحركة نشاهد ما هو واضح في الصورة المقابلة.



1- تحليل الحركة :

1- نختار لامرجع الأرضي لدراسة الحركة.

2- نسقط مواضع الكرة على المحورين Ox و Oy أنظر الشكل المقابل .



الشكل 3

ملاحظة :

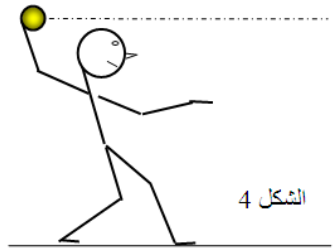
- على المحور Ox حركة مستقيمة منتظمة و تتم بسرعة الدراجة.

- على المحور Oy حركة مستقيمة متسارعة بإنتظام.

استنتاج :

- إن الكرة والدراجة يشتركان في نفس الحركة الأفقية المنتظمة . فالقوة المسؤولة على حركة الكرة ليس لها فعل أفقي، إذًا هي شاقولية : إنها قوة الثقالة المطبقة من طرف الأرض على الكرة.

- في المرجع المنسوب إلى الدراجة ، تسقط الكرة المتروكة بدون سرعة إبتدائية شاقوليا وفق حركة متسارعة . حركتها مماثلة لتلك التي يمكن مشاهدتها في المرجع الأرضي لو تركت الكرة بدون سرعة إبتدائية ، قوة الثقالة هي المسؤولة عن الحركة.

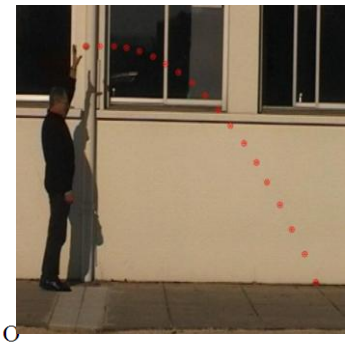


الشكل 4

مثال 2: لنقوم بقذف الكرة أفقيا " الشكل 4" .

- ما هو المسار الذي تسلكه الكرة؟.

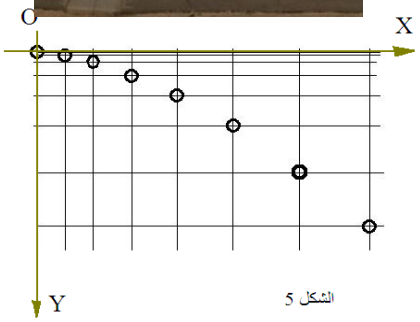
لدراسة هذه الحركة يمكن أن نقوم بالتصوير المتعاقب لحركة الكرة فنتحصل على ما يوجد في الصورة 2 .



الملاحظة :

المسار الذي أخذته الكرة يشبه تماما مسار كرة التنس التي تركها الدراج و هو يسير بسرعة و دون قذفها .

2- تحليل الحركة :



الشكل 5

- حركة الكرة تبقى دوما على المحور Ox منتظمة أفقيا . لا تأثر أية قوة أفقيا على الحركة.

- حركة شاقولية متسارعة على المحور Oy . القوة التي تسرع هذه الحركة هي إذن شاقولية : إنها القوة التي تؤثر بها الأرض على الكرة.

الخلاصة:

- بالنسبة لملاحظ مرتبط بالأرض ، لا يوجد فرق بين حركة الكرة المتروكة من طرف الدراج و هو يسير بسرعة $\vec{V_0}$، و حركتها بقذفها أفقيا من الموضع نفسه و بسرعة الدراج $\vec{V_0}$.

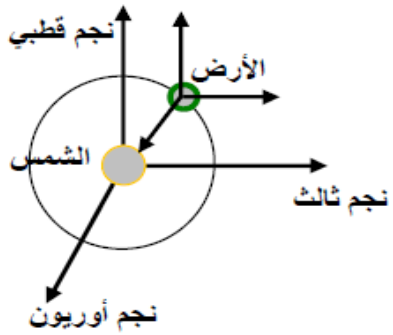
- هنا أيضا القوة الوحيدة المؤثرة على الكرة هي قوة الثقالة الشاقولية. القذف لا يفيد إلا في مَنْحِهَا سرعة إبتدائية ، و بمجرد مغادرة الكرة لليد تصبح خاضعة للثقل فقط و لا تخضع لأية قوة أخرى.

3- المرجع الغاليلي و المرجع غير الغاليلي :

الحركات المدروسة سابقا ، سقوط الكرة مثلا يحدث في معلم أرضي و نعلم أن الأرض تدور حول نفسها (24 ساعة) و حول الشمس و لكن مدة السقوط يمكن إعتبارها مدة زمنية قصيرة أمام مدة دوران الأرض و لذلك يمكن إعتبار مسار الكرة مسارا مستقيما ، كما يمكن إعتبار أن سرعة النقطة لم تتغير كثيرا أي ثابتة و بالتالي يمكن أن نقبل أن خلال هذه المدة الزمنية أن حركة النقطة مستقيمة منتظمة، و بالتالي يمكن أن نحقق مبدأ العطالة.

لدراسة حركة الأجسام المختلفة عرف الفيزيائيون معالم مخصصة تعتبر غاليلية حسب ظروف و نوع الحركة المدروسة.

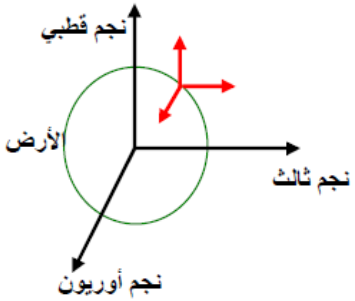
1-3 المعلم الهيليومركزي (Référentiel Héliocentrique):



الاسم مشتق من كلمة (Hélios) التي تعني الشمس باليونانية و يسمى أيضا مرجع كوبرنيك (Copernic) و هو معلم ذو ثلاثة محاور موجهة نحو ثلاثة نجوم نعتبرها تقريبا ساكنة بالنسبة للشمس خلال مدة طويلة (قرون) و مبدأه مركز الشمس ، يعتبر هذا المعلم غاليليا إلى حد كبير، يستعمل في دراسة حركة الكواكب ، المذنبات ، المركبات الفضائية.

ملاحظة : مسار الشمس تقريبا دائري حول مركز مجرتنا دورها يقارب 240 مليون سنة تقريبا.

2-3 المعلم المركزي الأرضي (Référentiel géocentrique):



معلم مبدأه مركز الأرض و محاوره موازية لمحاور المعلم الشمسي أي موجهة لنفس النجوم الثابتة (معناه أنها ثابتة لا تدور مع دوران الشمس). و إعتباره كمرجع غاليلي أقل دقة من حالة المرجع الشمسي إذ أن ليس لمركزه حركة مستقيمة (لأنه يدور حول الشمس) و هو عطالي بكفاية لدراسة حركة القمر و الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض.

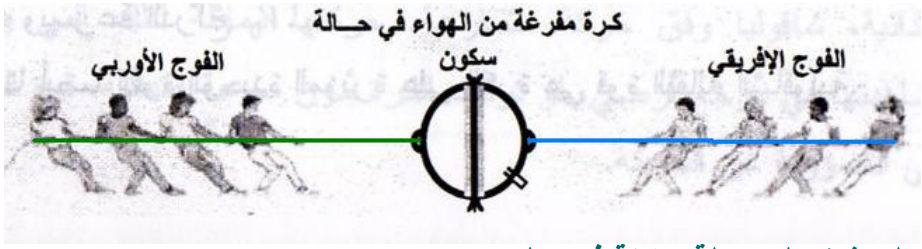
3-3 المعلم السطحي الأرضي (Référentiel terrestre):

معلم مرتبط بسطح الأرض (ركن القاعة مثلا) و إعتباره مرجع غاليلي أقل دقة من سابقيه و لكنه غاليلي بكفاية لدراسة معظم الحركات التي ندرسها خلال مدة زمنية قصيرة جدا أمام مدة دوران الأرض حول نفسها.

4- مبدأ الفعلين المتبادلين:

- حسب مبدأ العطالة أنه كل جسم يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمعلم ما لا يخضع لأي قوة.

- في الحقيقة غير ممكن أن يكون جسم لا تؤثر فيه بل يكون خاضعا على الأقل لقوتين و لكن محصلة مجموع القوى المطبقة معدوم.



1-4 القوى المؤثرة على جملة ساكنة في معلم:

أ- الجملة الميكانيكية: نسمي جملة ميكانيكية جسم أو جزء منه أو عدة أجسام محددة ، كل مؤثر يؤثر من خارج الجملة المحددة فهو ينتمي للوسط الخارجي.

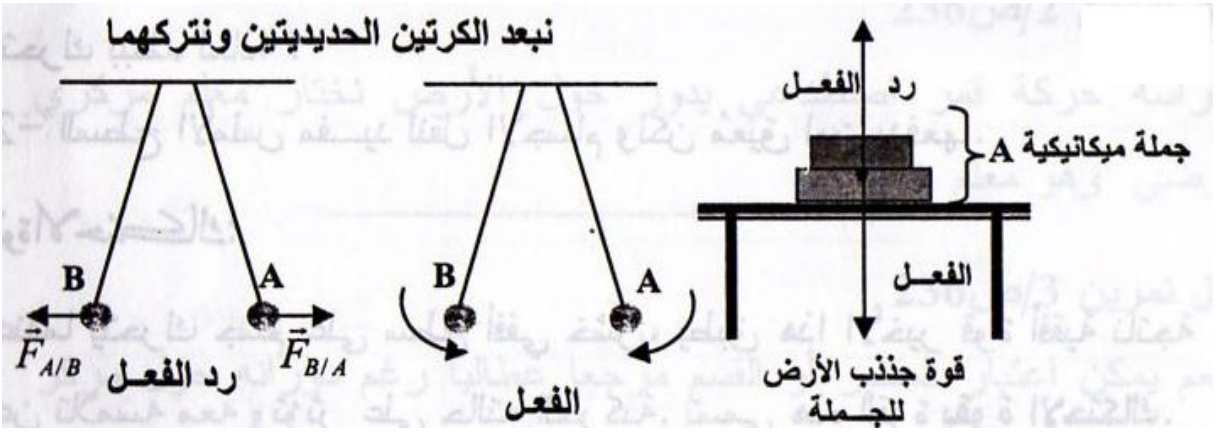
مثال : في الصورة السابقة

1- يمكن اعتبار الكرة جملة ميكانيكية، فتكون القوى المؤثرة على الكرة من طرف الفريقين خارجية.

2- يمكن اعتبار الكرة و الحبل و الفريقين جملة واحدة ، فتكون القوى المؤثرة على الكرة من طرف الفريقين داخلية.

ب- مبدأ الفعلين المتبادلين:

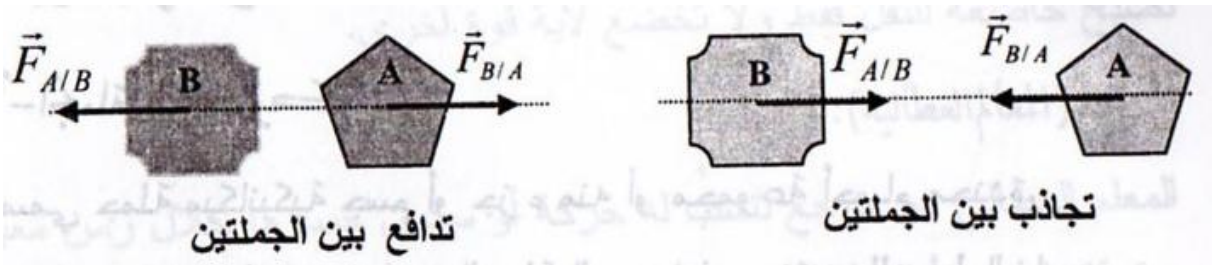
أمثلة :



ج – نص المبدأ :

إذا أثرت جملة A على الجملة B بقوة $\overrightarrow{F_{A/B}}$ فإن الجملة B تؤثر على الجملة A بقوة $\overrightarrow{F_{A/B}}$ تساويها في الشدة و لها نفس الحامل و تعاكسها في الجهة. $\overrightarrow{F_{A/B}} = - \overrightarrow{F_{A/B}}$

د – تطبيق المبدأ:



5- قوى الاحتكاك :

أمثلة :

1- كثير من الأحيان توضع أجسام ثقيلة على مستويات مائلة و لا تتحرك أو تتحرك ببطء لماذا؟

2- السطح الأملس مفيد لنقل الأجسام و لكن معيق لمن يدفعها.

قوة الإحتكاك :

عندما يتحرك جسم على سطح أفقي خشن ، يطبق هذا الأخير قوة أفقية ناتجة عن تلامسه معه و تؤثر على حالته الحركية. تسمى هذه القوة بقوة الإحتكاك.

- قوة الإحتكاك في جهة الحركة إذا كانت محركة (شكل –أ-).

- قوة الإحتكاك في جهة معاكسة للحركة مقاومة أو معيقة (شكل –ب-).