المجـــال: الميـــــكانيك

الوحدة الخامسة: الحركة والقوة والمرجع

الموضوع: الحركة والقوة والمرجع | المدة: 2سا

1. الطابع النسبي للحركة:

- الحركة والسكون مفهومان نسبيان ولذا تقتضي دراسة كل جسم اختيار مرجع تنسب إليه الحركة.
- نقول عن جسم أنه متحرك إذا تغير موضعه خلال زمن معين بالنسبة لجسم آخر نختاره كمرجع.

2. الحركة والقوة والمرجع:

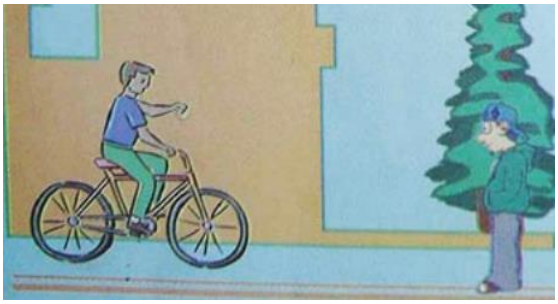
نشاط 01:

دراج مع دراجته يتحرك بسرعة ثابتة $\vec{v}$، في لحظة ما يترك كرة تنس بدون سرعة ابتدائية من على ارتفاع معين من سطح الأرض.

نريد دراسة حركة الكرية الملقاة من طرف الدراج في مرجعين:

- مرجع مرتبط بالأرض (ملاحظ واقف على الرصيف).
- مرجع في حركة مستقيمة منتظمة موازية لحركة الدراج وبنفس سرعته (ملاحظ يتحرك بالتوازي مع الدراج بنفس سرعته).

الحالة الأولى:



- صف مسار الكرة الذي تشاهده.
- اقترح رسما للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها.
- ما هي طبيعة حركة الكرة في هذه الحالة؟ على المحورين O_x وO_y.
- ما هي السرعة الابتدائية للكرة في هذه الحالة؟
- ما هي القوة المطبقة على الكرة؟

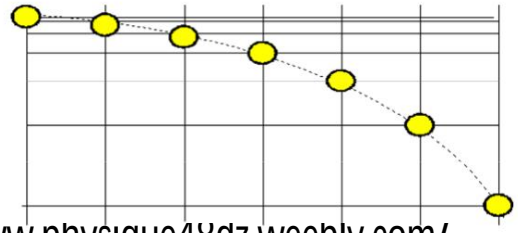
الحالة الثانية:

- صف مسار الكرة الذي تشاهده.
- اقترح رسما للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها.
- ما هي طبيعة حركة الكرة في هذه الحالة؟
- ما هي السرعة الابتدائية للكرة في هذه الحالة؟
- ما هي القوة المطبقة على الكرة؟
- ماذا تستنتج عن علاقة الشروط الابتدائية بمعلم الدراسة؟
- ماذا تستنتج عن علاقة القوة بمرجع الدراسة إذا كان أحد المرجعين يتحرك بحركة بالنسبة للآخر؟

تحليل النشاط01:

الحالة الأولى:

- مسار الكرة الذي سوف يشاهده الملاحظ الواقف على الرصيف "منحني".
- المواضع المتتالية :

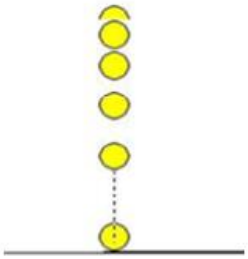


http://www.physique48dz.weebly.com/

- طبيعة الحركة:
  - على المحور O_x: هي نفس حركة الدراج إذن هي حركة مستقيمة منتظمة.
  - على المحور O_y: حركة مستقيمة متسارعة.
- السرعة الابتدائية: هي نفسها سرعة الدراجة.
- القوة المطبقة: هي قوة جذب الأرض.

الحالة الثانية:

- مسار الكرة الذي سوف يشاهده الملاحظ الراكب فوق الدراجة (أو يتحرك بالتوازي مع الدراج بنفس السرعة) "مستقيم".
- المواضع المتتالية :



- طبيعة الحركة: حركة مستقيمة متسارعة.
- السرعة الابتدائية: معدومة.
- القوة المطبقة: هي قوة جذب الأرض.
- علاقة الشروط الابتدائية: للشروط الابتدائية الموضع والسرعة علاقة بمرجع الدراسة.
  - في المرجع الأرضي: السرعة الابتدائية هي سرعة الدراجة.
  - في مرجع الدراجة: السرعة الابتدائية معدومة.
- استنتاج: نستنتج أن القوة المؤثرة ليس لها علاقة بمرجع الدراسة.

نشاط 02:

تخيل كما في النشاط (01) أنك واقف على الرصيف وبيدك كرة التنس وزميلك على دراجة بيده كرة تنس أخرى يسير بسرعة ثابتة $\vec{v}_1$ ولحظة وصوله بجانبك يترك الكرة تسقط دون قذفها. وفي تلك اللحظة تقذف أنت كرتك بسرعة أفقية $\vec{v}_2$ في نفس جهة الحركة.

- قارن كيفيا مسار الكرتين.
- كيف يكون مسار الكرتين إذا كانت $v_1=v_2$.
- هل مبدأ العطالة محقق في كلتا الحالتين.
- أين تسقط هذه الكرة بالنسبة لموضع الدراج في الحالتين:

أ- إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متسارعة؟ اشرح.

ب- إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متباطئة؟ اشرح.

تحليل النشاط02:

- مسار الكرة في الوضعيتين "منحني".
- إذا كانت السرعتين متساويتين نتحصل على نفس المسار (نفس التصوير المتعاقب).
- مبدأ العطالة:
  - وفق المحور Ox: حركة الكرتين تكون مستقيمة منتظمة وغير خاضعة لقوة، إذن مبدأ العطالة محقق.
  - وفق المحور Oy: حركة الكرتين تكون مستقيمة متسارعة و خاضعة لقوة جذب الأرض، إذن مبدأ العطالة محقق.

- مكان سقوط الكرة:

- إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متسارعة: تسقط الكرة خلف الدراج، على المحور Ox حركة الدراج مستقيمة متسارعة أما حركة الكرة مستقيمة منتظمة.
- إذا كان الدراج يسير بحركة مستقيمة متباطئة: تسقط الكرة أمام الدراج، على المحور Ox حركة الدراج مستقيمة متباطئة أما حركة الكرة مستقيمة منتظمة.

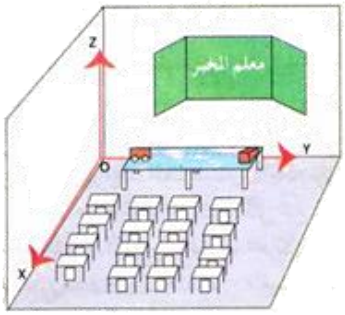
نتيجة عامة:

عندما نقوم بدراسة حركة جسم **معين** في معلمين مرتبطين بمرجعين أحدهما يتحرك بحركة مستقيمة **منتظمة** بالنسبة للآخر فإن **مسار** حركة هذا الجسم **يختلف** من معلم لآخر والشروط **الابتدائية** أيضا تختلف من معلم لآخر ولكن **القوة** المطبقة على الجسم **تبقى نفسها** أي أن القوة **لا تتغير** إذا غيرنا **معلم** الدرسة بمعلم يتحرك بالنسبة للأول **بحركة مستقيمة منتظمة**، نسمي هذا النوع من المعالم بالمعالم الغاليلية أو المعالم العطالية.

3. المرجع الغاليلي: (العطالي)

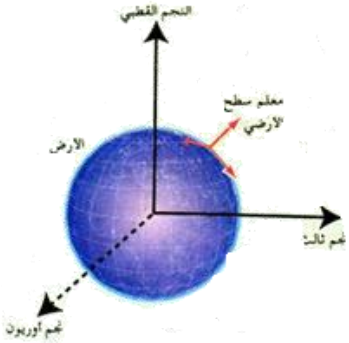
3-1. تعريف المرجع الغاليلي:

هو معلم ساكن أو متحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمعلم آخر نعتبره ساكنا خلال مدة الدراسة.

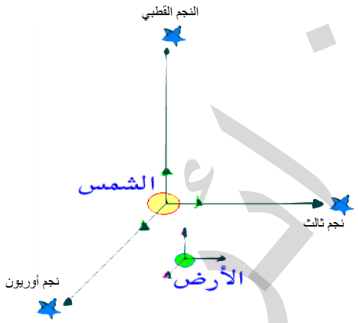


3-2. المعالم العطالية:

- **المعلم السطحي الأرضي:** هو معلم مرتبط بسطح الأرض، يصلح لدراسة الحركات التي ندرسها خلال مدة قصيرةجدا أمام مدة دوران الأرض حول نفسها.



- **المعلم المركزي الأرضي:** معلمه يكون منطبق على مركز الأرض ومحاوره الثلاثة تكون متجهة نحو ثلاث نجوم جد بعيدة. يُعتمد على هذا المرجع في دراسة حركة الأجسام التي تتحرك حول الأرض، مثل الأقمار الاصطناعية.



- **المعلم الهيليو مركزي (معلم كوبرنيك):** مبدأ المعلم منطبق على مركز الشمس ومحاوره الثلاث موجهة نحو ثلاث نجوم بعيدة. يُعتمد في دراسة حركة الكواكب، المذنبات وبعض المركبات الفضائية.

موقع فيزياء الجزائر