1-نسبية الحركة ومفهوم المرجع الغاليلي:

1-1-دراسة حركة كرة يلقيها دراج:

نشاط 01:

تخيل أنك واقف على الرصيف تراقب زميلا لك راكبا دراجة ويسير بسرعة ثابتة وفق مسار مستقيم ماسكا في يده كرة صغيرة ثم يتركها تسقط دون قذفها.

1-صف مسار الكرة الذي تشاهده؟ يكون منحني وكأن زميلي قذف الكرة بسرعة ابتدائية أفقية.

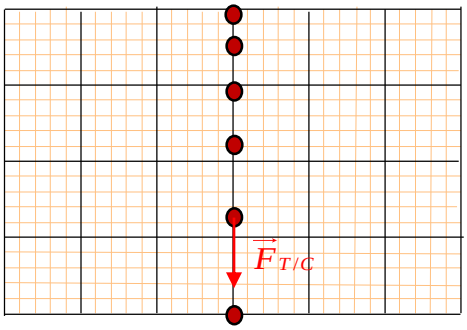
2-اقترح رسم للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها؟ أنظر الشكل 01

نشاط 02:

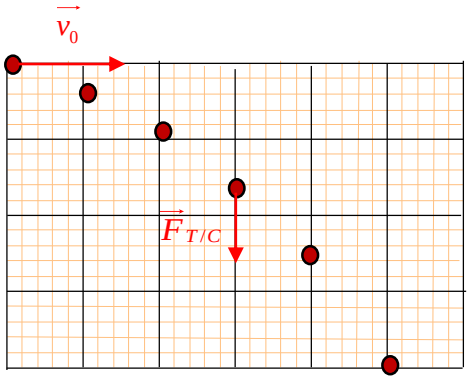
تخيل الأن أنك الراكب على الدراجة وأنت الذي تركت الكرة تسقط دون قذفها.

1-صف مسار الكرة الذي تشاهده؟ يكون المسار مستقيم شاقولي.

2-اقترح رسم للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها؟ أنظر الشكل 02



الشكل 02



الشكل 01

تحليل النشاطين:

س1 -ما هي طبيعة حركة الكرة في النشاط 01 (في مرجع ساكن بالنسبة لسطح الأرض)؟

- الحركة منحنية ولها نفس خصائص حركة جسم مقذوف بسرعة ابتدائية أفقية – درسناه سابقا –

س2 -ما هي طبيعة حركة الكرة في النشاط 02 (في مرجع متحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لسطح الأرض)؟

- الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام ولها نفس خصائص حركة سقوط حر بدون سرعة ابتدائية.

س3 -قارن طبيعة الحركة ومسارها في النشاط 1 مع حالة حركة الكرية المقذوفة على طاولة أفقية ملساء. ماذا تستنتج؟

- لها نفس طبيعة حركة جسم مقذوف بسرعة ابتدائية أفقية اذن في مرجع ساكن بالنسبة لسطح الأرض نرى الكرة مقذوفة أفقيا سرعتها الابتدائية هي سرعة الدراجة والقوة المؤثرة هي قوة جذب الأرض.

س4 -قارن طبيعة الحركة ومسارها في النشاط 2 مع حالة السقوط الحر للكرية مدروسة سابقا. ماذا تلاحظ؟

- لها نفس طبيعة حركة جسم يسقط سقوط حرا، والقوة المسؤولة على حركة الكرة هي قوة جذب الأرض للكرة.

س5 -ماذا تستنتج عن علاقة الشروط الابتدائية بمرجع الدراسة؟

- للشروط الابتدائية الموضع والسرعة الابتدائية علاقة بالمرجع ففي المرجع الأرضي (الرصيف) كانت السرعة الابتدائية هي سرعة الدراجة وفي مرجع الدراجة كانت السرعة الابتدائية للكرة معدومة.

س6 -ما هي القوة المطبقة على الكرة في كلا النشاطين؟ مثلها في الشكلين؟

- القوة المطبقة على الكرة في كلا النشاطين هي قوة جذب الأرض.

س7 -ماذا تستنتج عن علاقة القوة بمرجع الدراسة إذا كان أحد المرجعين يتحرك بحركة بالنسبة للأخر؟

لاحظنا في كلا المرجعين إن قوة جذب الأرض هي المسؤولة عن الحركة اذن القوة لا تتغير. إذن القوة المؤثرة ليس لها علاقة بمرجع الدراسة.

نشاط 03:

تخيل الأن أنك واقف على الرصيف وبيدك كرة صغيرة وزميلك على دراجة بيده كرة مماثلة ويسير بسرعة ثابتة $\vec{v_1}$ ولحظة وصوله بجانبك يترك كرته تسقط دون قذفها وفي نفس اللحظة تقذف أنت كرتك بسرعة ابتدائية $\vec{v_2}$ في نفس الاتجاه.

1-قارن كيفيا شكلي مساري الكرتين عندما تكون $\vec{v_1} = \vec{v_2}$ ؟ يكون المساران متشابهان (مسار منحني) بالنسبة لنفس مرجع الدراسة.

2-في أي موضع يكون الدراج لحظة ملامسة الكرة سطح الأرض؟ يكون الدراج مكان سقوط الكرة على الأرض.

خلاصة:

عندما نقوم بدراسة حركة جسم في معلمين مرتبطين أحدهما يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة للأخر فان مسار حركة هذا الجسم يختلف من معلم لأخر والشروط الابتدائية أيضا تختلف من معلم لأخر ولكن القوة المطبقة على الجسم تبقى نفسها أي أن القوة لا تتغير إذا غيرنا مرجع الدراسة بمرجع يتحرك بالنسبة للأول بحركة مستقيمة منتظمة نسمي هذا النوع من المعالم "المعالم الغاليلية" أو "المعالم العطالية".