



في مقابلة لكرة القدم يقوم أحد اللاعبين بتسديد مخالفة من بعد معين عن جدار مشكل من لاعبي الفريق الخصم، كيف تتوقع مسار حركة الكرة بعد قذفها؟

### الأدوات المسنعة

1. كرة.
2. مسطرة طويلة مدرجة.
3. ربيعة.
4. كاميرا رقمية.
5. جهاز حاسوب مزود ببرمجية مناسبة لمعالجة الصور.

### الدراسة التجريبية

1. من نقطة A تقع على ارتفاع h عن سطح الأرض، ارم الكرة نحو الأعلى بإعطائها سرعة ابتدائية حاملها يميل عن المستوي الأفقي بزواوية  $\alpha$ ، بينما يسجل زميل لك حركة هذه الكرة بواسطة الكاميرا الرقمية.
2. عالج بواسطة برمجية مناسبة (التسجيل المتعاقب) حركة مركز الكرة خلال مجالات زمنية متتالية ومتساوية  $\tau$ .

### المطلوب

1. رقم مواضع الكرة اعتبارا من موضع قذفها ثم صل بينها. ما شكل المسار؟
2. مثل أشعة السرعة اللحظية في ثلاثة مواضع من مرحلة الصعود و ثلاثة مواضع من مرحلة النزول.
3. كيف تتغير قيمة شعاع السرعة اللحظية من موضع لآخر في كل مرحلة؟
4. استنتج طبيعة الحركة خلال المرحلتين.
5. ارسم شعاع تغير السرعة في مرحلتي الصعود والنزول، ماذا تستنتج؟ أذكر مميزاته.
6. حدد مميزات قوة الثقل، وقارنها بمميزات شعاع تغير السرعة.
7. حلل في المواضع السابقة شعاع السرعة اللحظية  $\vec{v}$  إلى مركبتيه الشعاعيتين الأفقية  $\vec{v}_x$  والشاقولية  $\vec{v}_y$  حيث:  $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y$  (بعد تحديد معلم دراسة الحركة (Ox) و (Oy)).
- أ. كيف تتغير طوليتا  $\vec{v}_x$  و  $\vec{v}_y$  خلال مرحلتي الصعود والنزول؟
- ب. استنتج أثر القوة المطبقة على المتحرك وفق كل محور من المعلم خلال الحركة؟
8. ما خصائص شعاع السرعة عند الذروة؟