كيف تفسر انطلاق سيارة على طريق أفقي في الحالتين التاليتين:

1. الطريق خشن وجاف ؟
2. الطريق مبلل وأملس، أو طريق رملي أو ثلجي؟

## الأدوات المستعملة

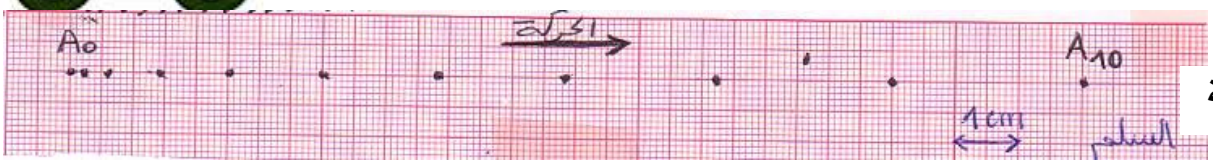
1. عربة أطفال ذات محرّك كهربائي و جرّ أمامي تنطلق ذاتيا على طريق خشن و جاف.
2. كاميرا رقمية مثبتة.
3. جهاز كمبيوتر مزود ببرمجية خاصة لمعالجة الصور (AVISTEP أو "REGAVI+REGRESSI" أو "AVIMECA+REGRESSI" مثلا).
4. مصدر ضوئي يسمح بإضاءة جيدة للعربة أثناء الحركة.

## خطوات العمل:

**أولا: القانون الثالث لنيوتن (مبدأ الفعلين المتبادلين):**

**النشاط الأول: انطلاق سيارة على أرضية أفقية.**

- نترك عربة أطفال ذات محرّك كهربائي و جرّ أمامي تنطلق ذاتيا على طريق خشن و جاف.
- تمّ تسجيل حركة الانطلاق على شريط الفيديو، وبعد معالجة الشريط بواسطة الكمبيوترعن طريق برنامج خاص نحصل على تسجيل المواضع المتتالية $A_i$ لنقطة من المتحرك خلال فترات زمنية متساوية ($\tau = 0,04\ s$).
- نحصل على الوثيقة التالية:




اتجاه الحركة ⟶

لمعرفة خصائص القوة $\vec{F}$ المحَرِّكة للعربة، ندرس خصائص شعاع تغير السرعة $\vec{\Delta}$ للعربة.

**1. الدراسة الحركية:**

أ. املأ الجدول التالي.

| المواضع | $A_0$ | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $A_7$ | $A_8$ | $A_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

ب. استنتج من الجدول خصائص القوة $\vec{F}$ المحركة للعربة أثناء الانطلاق، ثمّ مثّل $\vec{F}$ كيفيا عند الموضع $A_0$ و $A_8$.

**2. الدراسة التحريكية:** البحث عن مصدر $\vec{F}$ و دورها.

أ. في رأيك لو كانت الأرضية السابقة جد ملساء (زلجة) هل يمكن إحداث انطلاق للعربة؟

ب. فكّر إذن في السبب الذي أحدث الانطلاق في الحالة الأولى.

جـ. فسّر كيفية تشكيل القوة $\vec{F}$ وما دورها؟

ما مصير القوة $\vec{F}$ في الحالات التالية:


WWW.DZPEN.COM قلم الجزائر

- العجلات المحركة والطريق ملساء؟
- منطقة الانطلاق رملية (الانطلاق في الصحراء)؟
- الطريق أو العجلات المحركة أحدهما أملس؟

هـ. مثل على الشكل المقابل القوة $\vec{F}$ التي تأثرت بها الأرضية الخشنة و الجافة (ما عدا ثقل السيارة). قارن بين $\vec{F}$ و $\vec{F'}$ وكيف يمكن تسمية الفعلين (التأثيرين).

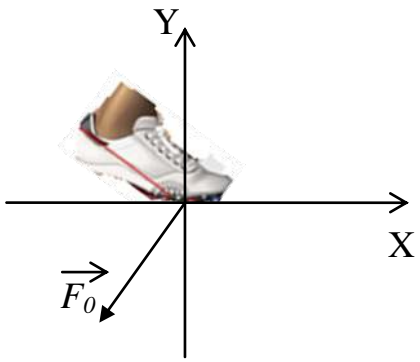
و. أعط بعض العوامل التي تتعلق بها شدة القوة $\vec{F}$ و $\vec{F'}$.

ي. فسّر كيف تمّ الانطلاق.

**<u>النشاط الثاني</u>: انطلاق عدّاء على أرضية أفقية.**

يبيّن الشكل المقابل أحد رجلي عدّاء يضغط على الأرضية بقوة $\vec{F_0}$ عند انطلاقه في سباق.

1. مثّل المركبتين $\vec{F_{0x}}$ و $\vec{F_{0y}}$ للقوة على جملة المحورين OX و OY للمعلم الأرضي على التوالي.
2. في رأيك إذا حاول العدّاء الانطلاق على أرضية ملساء ماذا سيحدث له؟
3. استنتج إذن السبب الذي يسمح بالانطلاق العادي.
4. مثّل القوة $\vec{F}$ التي سمحت للعدّاء بالانطلاق.
5. هل القوة $\vec{F}$ لها علاقة بالقوة $\vec{F}_0$ فقط؟
6. ما هو مصدر $\vec{F}$ ، ثمّ قارن $\vec{F}$ بـ $\vec{F}_{0X}$.
7. كيف يمكن أن نسمي إذن $\vec{F}$ و $\vec{F}_{0X}$، و ماذا تستنتج؟




**ثانيا: <u>توظيف القانون الثالث لنيوتن</u>:**

**<u>النشاط</u>: تفسير كبح سيارة.**

سيارة ذات جرّ أمامي تسير على طريق معبّد أفقي و مستقيم بسرعة ثابتة $\vec{V}$ ، لإيقافها نضغط على دواسة الفرامل.

1. قارن و رتب المسافات $d_1$، $d_2$ و $d_3$ التي تقطعها السيارة من لحظة الفرملة إلى لحظة التوقف (إن وجد)، على التوالي، في الحالات التالية:
   - الطريق أملس.
   - الطريق مطلي بطبقة زيتية كثيفة
   - الطريق معبّد و جاف.
2. ما سبب الاختلاف في المسافات السابقة؟
3. مثّل كيفيا شعاع تغيّر السرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ لحركة السيارة في الحالة ج، ثمّ استنتج القوة $\vec{F_r}$ المؤثرة على السيارة لإيقافها و بيّن خصائصها. (مبيّنا مصدرها و دورها).
4. ما مصير $\vec{F_r}$ في الحالتين أ و ب؟
5. مثّل الفعلين المتبادلين بين الأرضية والسيارة (و قارنهما مع حالة الانطلاق).


WWW.DZPEN.COM قلم الجزائر