مؤشرات الكفاءة

1. مبدأ الأفعال المتبادلة (القانون الثالث لنيوتن).
2. تفسير انطلاق و كبح راجل أو سيارة في مختلف الوضعيات .
3. توظيف تكنولوجيا الإعلام والاتصال.
4. رسم المخططات والبيانات وقراءتها ثم استقراؤها.
5. التمكن من صياغة الفرضيات واختبارها.
6. توظيف الرياضيات.

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 للكرة أثناء الحركة.

1. الدراسة الحركية:

النشاط الأول:

أ.

المواضع	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
$\|\|\vec{V}\|\|$ m/s	0	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72
$\|\|\overrightarrow{\Delta V}\|\|$ m/s		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	

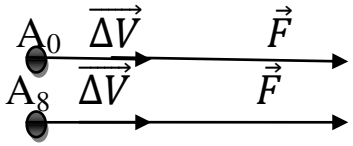
ب. القوة $\vec{F}$ المحركة للعربة لها نفس خصائص $\overrightarrow{\Delta V}$.

$\Leftarrow$ $\vec{F}$: الحركة نحو الأمام.

$\vec{F}$: مطبقة في مركز العربة G .

- تمثيلها:

نفس التمثيل في كل موضع.



2. الدراسة التحريكية:

أ. لا يمكن أن تنطلق العربة.

ب. السبب الذي احدث الانطلاق يعود إذن إلى حالة الطريق (يجب أن يكون الطريق خشنا أو يجب أن يملك احتكاكات).

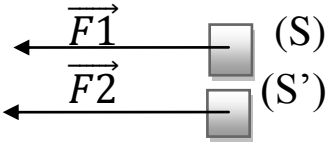
جـ. القوة $\vec{F}$ السابقة التي دفعت العربة في الانطلاق نتجت عن الاحتكاك بين أرضية الطريق وسطحي تلامس العجلتين المحركتين معا وهي تمثل مجموعة القوى الصغيرة $\vec{F_i}$ التي تتشكل عند كل نقطة من سطحي التلامس.

$$\vec{F} = \sum_{i=1}^{\infty} \vec{F}i \quad \Leftarrow$$

د. القوة $\vec{F}$ تصبح معدومة أو تقريبا معدومة في حالة:

- الطريق و العجلات ملساء.
- منطقة الانطلاق مكسوة برمل.
- الطريق أو العجلات ملساء.

هـ.



(S) و (S') سطحي التلامس بين العجلتين المحركتين والأرضية (الطريق).

إجمالا الأرضية تتأثر بـ: $\vec{F'} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$.

ملاحظة: إذا كان الطريق والعجلات متجانسة تكون: $\vec{F_1} = \vec{F_2}$ و منه: $\vec{F'} = 2\vec{F_1} = 2\vec{F_2}$.

المقارنة: $\vec{F'}$ هي نتيجة تأثير العجلتين المحركتين على الطريق و $\vec{F}$ هي رد فعل الطريق على العجلتين و وجودهما يعود إلى الاحتكاكات.

- إذا كان الطريق أملسا $\vec{F'}$ تكون معدومة لأنه يظهر وكأن العجلتين تدوران في الفراغ بدون تلامسها مع الأرضية $\Leftarrow \vec{F'} = \vec{0}$.

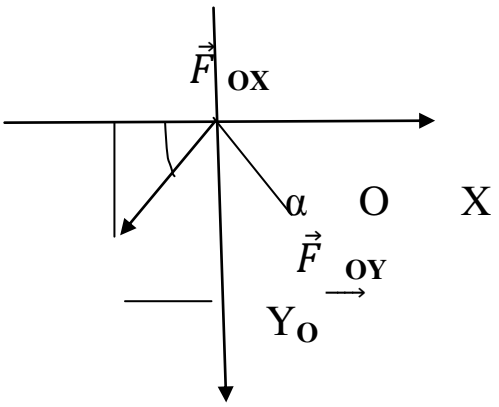
الفعلان هما فعلان متبادلان: الأول ينشئ الثاني و الثاني ينشئ الأول و وجودهما آني.و $\vec{F'}$ أو $\vec{F'}$ متعلقة بـ:

- شدّة الاحتكاكات.
- سرعة دوران المحرك (إذن الجذع المحرك).

أجوبة النشاط الثاني:

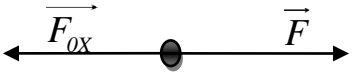
1. $\vec{F_{OX}}$: قوة أفقية (مماسية للأرضية).

$\vec{F_{OY}}$: قوة عمودية للأرضية.



2. طبعا إذا حاول العداء الانطلاق على أرضية ملساء سوف ينزلق نتيجة القوة $\vec{F_{OX}}$ ، السبب الذي يسمح له بالانطلاق يعود إذن إلى وجود احتكاك أفقي يمنع انزلاقه.

3. تمثيل القوة التي سمحت بالانطلاق، يجب أن تكون موجهة في جهة الحركة، تكون إذن القوة $\vec{F}$ معاكسة لـ $\vec{F_{OX}}$.



4. $\vec{F}$ متعلقة بقيمة $\vec{F_0}$ وبالزاوية التي تشكلها مع الأرضية. كلّما كانت الزاوية α أصغر كلما كان الانطلاق أفضل (شدّة $\vec{F}$ تكون أكبر) وكذلك بطبيعة الطريق وحذاء العدّاء من حيث الخشونة.

5. مصدر $\vec{F}$ هو الاحتكاكات في سطح التلامس بين الأرضية و حذاء العدّاء.
$\vec{F}$ هي الفعل المبادل من طرف الأرضية للفعل $\overrightarrow{F_{ox}}$ $\Leftarrow$ $\overrightarrow{F_{ox}} = -\vec{F}$.
$\overrightarrow{F_{ox}}$ و $\overrightarrow{F_{ox}}$: فعلان متبادلان ومتعاكسان مباشرة.

توظيف قانون نيوتن:

النشاط:

1. $d_3 < d_1 < d_2$.

2. يعود الاختلاف في المسافات إلى الاختلاف في شدّة قوى احتكاك العجلات بالطريق.

3.

* G: مركز عطالة السيارة. الحركة
* $\overrightarrow{\Delta V}$: موجّه عكس جهة الحركة لأن الحركة متباطئة.
* $\overrightarrow{F_r}$: لها نفس خصائص $\overrightarrow{\Delta V}$.

- مصدر $\overrightarrow{F_r}$ هو الإحتكاكات بين سطحي تلامس العجلتين المحركتين وأرضية الطريق المعبّد.

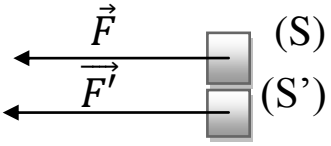
- دور $\overrightarrow{F_r}$: سمح بإيقاف السيارة.

4. في الحالة (أ) و (ب): $\overrightarrow{F_r}$ ليس لها وجود $\overrightarrow{F_r} = \vec{0}$.

5. كلّما ضغطنا أكثر على دواسة الفرامل: - تزداد شدّة القوة $\overrightarrow{F_r}$.
- إذن تنقص المسافة d السابقة.

6.

الحركة



(S) و(S') سطحي الاحتكاك.

$\overrightarrow{F_r} = \vec{F} + \overrightarrow{F'}$ (سمحت بالإيقاف).

أما في حالة الانطلاق (تسمح بالانطلاق).