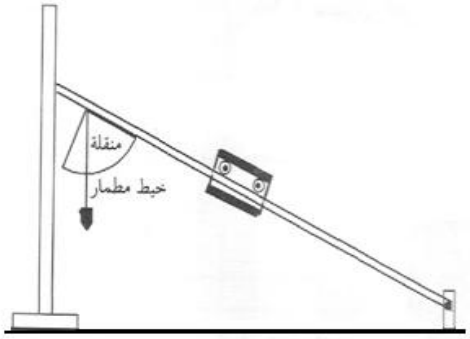
	⑤ دراسة تجريبية لحركة جسم على مستوي مائل	بطاقة الأستاذ ع م16

مؤشرات الكفاءة:

- يتعرف على طبيعة الحركة على المستوي المائل ويستنتج تسارعها.
- يربط بين الدراسة النظرية و الدراسة التجريبية للتوصل إلى شدة قوة الاحتكاك .

الأدوات المستعملة: - تجهيز خاص بالمستوي المائل،عربة، مسطرة مدرجة.



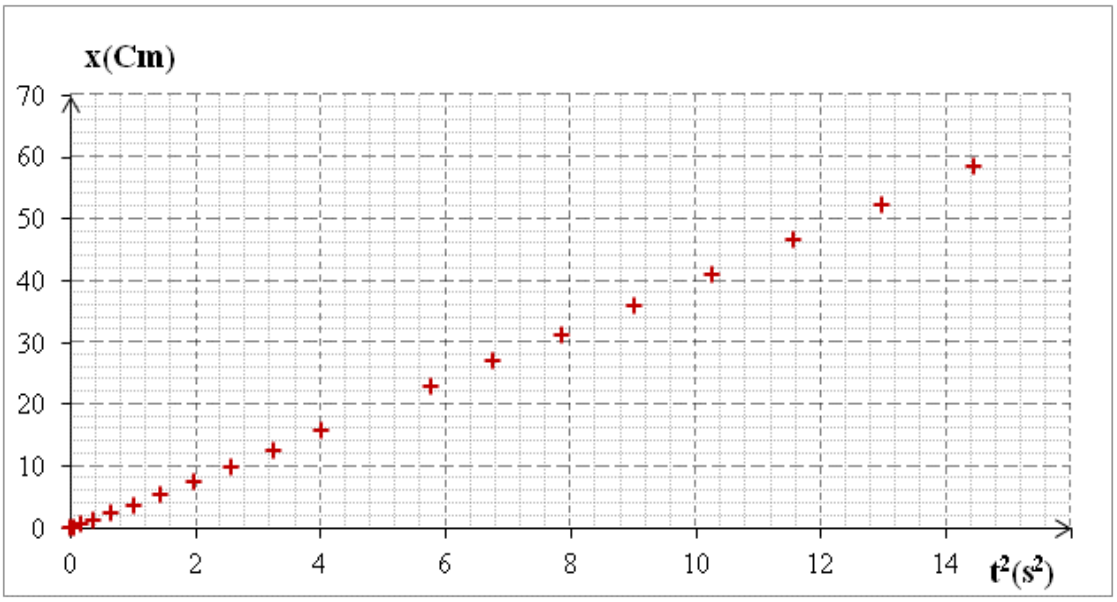
I- الدراسة الحركية:

تنزلق عربة كتلتها $m = 200g$ على مستوي مائل بزاوية $\alpha = 30^0$ ، بدون سرعة ابتدائية ، وأثناء انزلاقها تسجل على الشريط مواضعها المتتالية خلال مجالات زمنية متساوية قدرها $\theta = 0,2s$ نسجل النتائج في الجدول التالي:

$t(s)$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x(cm)$	0	0,2	0,6	1,3	2,4	3,7	5,4	7,5	10,0
$t^2(s^2)$	0	0,04	0,16	0,36	0,64	1,00	1,44	1,96	2,56
$t(s)$	2,0	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8
$x(cm)$	15,8	22,9	27,0	31,4	36,1	41,1	46,6	52,3	58,5
$t^2(s^2)$	4,00	4,84	5,76	6,76	7,84	9,00	10,24	11,56	12,96

1- أكمل الجدول.

2- مثل المنحنى : $x = f(t^2)$. ماذا تستنتج فيما يخص طبيعة الحركة ؟



بما أن المنحنى البياني $x = f(t^2)$ عبارة عن نصف مستقيم فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

3 – استنتج تسارع الحركة a .

المنحنى عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل: $x = A.t^2$ حيث A معامل توجيهه

و هي مطابقة للعلاقة: $x = \frac{1}{2}a.t^2$ (عند $t = 0$ تكون $x_0 = 0$ و $\upsilon_0 = 0$)

نجد: $A = \frac{1}{2}a$ و منه $a = 2A$

حساب معامل التوجيه :

$$A = \frac{\Delta x}{\Delta t^2} = \frac{58,5.10^{-2}}{12,96} = 4,51.10^{-2} m/s^2$$

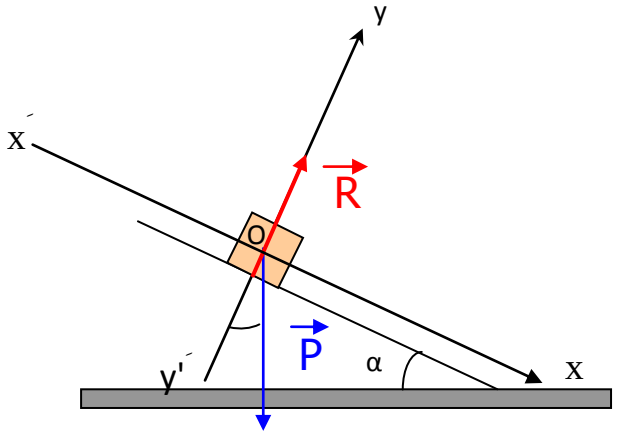
ومنه

$$a = 2A = 2 \times 4,51.10^{-2} = 9,02.10^{-2} m/s^2$$

II– الدراسة التحريكية :

1– حساب قيمة تسارع حركة العربة في حالة إهمال قوى الاحتكاك:

أ– نمذج الأفعال المتبادلة بين الجملة (العربة) من جهة و الأرض و المستوى المائل من جهة أخرى.



ب– أحسب قيمة تسارع العربة a' علما أنّ $(g = 9,8 m/s^2)$.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على العربة المنسوبة حركتها إلى معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}'$$

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}'$$

بالإسقاط على محور الحركة $(x'x)$ الموجه نجد:

$$P_x = ma'$$

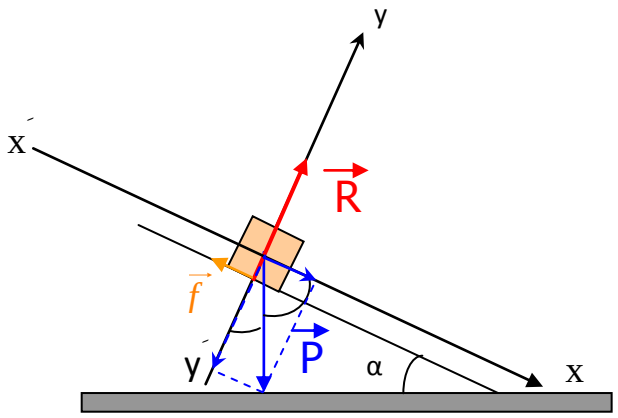
$$mg\sin\alpha = ma' \quad \rightarrow \quad a' = g\sin\alpha$$

$$a' = 9,8 \times 0,5 = 4,9 m/s^2$$

جـ- قارن بين a و a' و ماذا تستنتج؟

بمقارنة هذه النتيجة مع النتيجة السابقة نجد $a \neq a'$ و هذا يدل على وجود قوة الاحتكاك.

2- أعد نمذجة الأفعال المتبادلة بين الجملة (العربة) من جهة و الأرض والمستوى المائل من جهة أخرى.



3 - اعتمادا على الدراستين السابقتين استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$$

$$mg\sin\alpha - f = ma$$

$$f = mg\sin\alpha - ma$$

$$f = m(g\sin\alpha - a)$$

$$f = m(a' - a)$$

$$f = 0,2(4,9 - 0,09) = 0,96N$$

ملاحظات:

1- ينصح بعدم الأخذ بعين الإعتبار المواضع الأولى المسجلة على الشريط لتقاربها و تطابق بعضها.

2- دقات الجرس على الشريط تساهم في زيادة قيمة $\vec{f}$.

3- يمكن إيجاد شدة قوة الإحتكاك بتطبيق الحصيلة الطاقوية.