أعمال تطبيقية فيزياء 1
(ميكانيك)

3.2

بلال نجوى

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1
كلية العلوم الدقيقة
قسم الفيزياء
الايميل : BELLEL.NADJOUA@GMAIL.COM

جانفي 2024

مفتاح المصطلحات

مدخل القاموس

مرجع بيبليوغرافي

مرجع عام

قائمة المحتويات

التجربة2: قانون نيوتن

آ. الهدف

تهدف التجربة إلى:

- تمكن الطالب من حساب الجاذبية الأرضية لمدينة قسنطينة من خلال تطبيق المبدأ الأساسي للتحريك F= m* γ ، وذلك من خلال دراسة جسم في حالة حركة متسارعة بانتظام على خط مستقيم دون احتكاك،

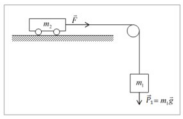
يطلب في هذا التطبيق التجريبي القيام :

- بدراسة المسافة المقطوعة بدلالة الزمن(L= f(t .
- حساب سرعة المتحرك بدلالة الزمن (v= f (t .

[1][1]

ب. الجزء النظري

- في التجربة نعتبر عربة ذات كتلة: m2 تتحرك دون احتكاك على سكة أفقية، تجر هذه الأخير بواسطة خيط عديم الامتطاط على بكرة وتربط في نهايته كتلة m1 كما هو موضح في الشكل 1, بتطبيق المبدأ الأساسي للتحريك (قانون نيوتن الثاني) بالنسبة للكتلة m2 مع إهمال قوة الاحتكاك وكتلة البكرة.
- حيث γ يمثل تسارع حركة الكتلة m2 وبما أن الخيط عديم الامتطاط فإنه يساوي تسارع حركة الكتلة m1. و g هو تسارع الجاذبية



الشكل 1: حركة عربة تحت تأثير ثقل $\vec{P}_1$

پ. الجزء التجريبي

1. الوسائل المستعملة

لتحقيق هذه التجربة نحتاج إلى الأجهزة التالية والموضحة في الشكل 2

1. ناسفة الهواء: هو جهاز يعطينا هواء مضغوط.
2. السكة الهوائية: مدرجة مليمتريا ، متصلة مباشرة مع ناسفة الهواء. حيث يتسرب الهواء الذي

تضخه الناسفة عبر ثقوب في السكة فيرفع الجسم المتحرك على سطحها، و بـذلك نهمـل عامـل الاحتكاك.

3.جهاز الانطلاق: جهاز يوضع عند بداية السكة الهوائية ويعمل كقاطعة كهربائية .

4.الحاجز الضوئي: يعمل كقاطعة كهربائية، حيث تفتح الدارة لدى قطـع الحـاجز الضـوئي بينمـا تغلـق عندما يكون الحاجز الضوئي غير مقطوع.

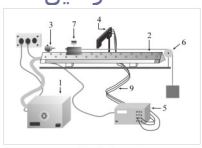
5.العداد الإلكتروني: يوصل مع الحاجز الضوئي وجهاز الانطلاق، يستعمل لحساب الزمن.

6.البكرة: نعتبرها ذات كتلة مهملة.

7.جسم متحرك: هو جسم يملك شكل يسمح له بالحركة على السكة الهوائية، كتلتـه m2 ويحمـل هذا الأخير ستار عرضه 25mm .

8.الميزان: يسمح بوزن كتل لا تتجاوز 311g بخطأ مطلق قيمته 0.01g .

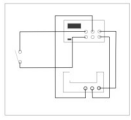
9.أسلاك التوصيل



الشكل 2: تركيب الأجهزة في تجربة قانون نيوتن

2. التجربة الأولى: قياس المسافة المقطوعة بدلالة الزمن

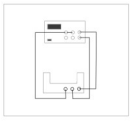
- نقوم بالتوصيل كما هو مبين في الشكل 3.



الشكل 3: توصيل الدارة الكهربائية الأولى

3. التجربة الثانية: قياس السرعة بدلالة الزمن

- نقوم بالتوصيل كما هو مبين في الشكل 4.



الشكل 4: توصيل الدارة الكهربائية الثانية

العلاقات المستعملة لحساب الارتيابات

$$\Delta t^2_{moy} = 2t_{moy}\Delta t \qquad \Delta L = 2\Delta L_f = 2\Delta L_i$$

التجربة الأولى

$$\frac{\Delta g}{g_{exp}} = \frac{2\Delta m}{(m_1+m_2)} + \frac{\Delta m}{m_1} + 2\frac{\Delta t}{t_{moy}} + \frac{\Delta L}{L}$$

التجربة الثانية

$$\frac{\Delta g}{g_{exp}} = \frac{2\Delta m}{(m_1+m_2)} + \frac{\Delta m}{m_1} + \frac{\Delta t}{t_{moy}} + \frac{\Delta v}{v}$$

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta(\partial t)}{\partial t_{moy}} + \frac{\Delta(\partial L)}{(\partial L)}$$

معطيات:

$$\Delta t = \Delta(\partial t) = 0.001s, \qquad \Delta L = 2mm, \qquad \Delta(\partial L) = 1mm, \qquad \Delta m = 0.01g$$

ت. الأسئلة

1.املا الجدولين

2.ارسم على ورق ميلمتري البيان L بدلالة t²moy و المنحنى v بدلالة tmoy

3.استنتج من البيانين قيمة gexp الخاصة بمدينة قسنطينة.

4.هل المسافات الطويلة هي التي تعطينا اكثر دقة أم المسافات القصيرة، مع تبرير السبب في ذلك .

5.لماذا اخترنا ستارا صغيرا عوضا عن ستار كبير لحساب السرعة. ما هو نوع الحركة خلال مرور الستار.

لمشاهدة فيديو تجربة قانون نيوتن انقر هنا :[3][3]

https://www.youtube.com/watch?v=jxQKqzmLIeg

ث. الإجابة على الأسئلة

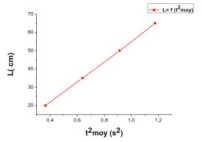
L : cm	20	35	50	65
ΔL: cm	0.2	0.2	0.2	0.2
% :ΔL/L	1	0.57	0.4	0.31
tmoy: s	0.588	0.800	0.956	1.064
% :Δt/tmoy	0.17	0.12	0.10	0.09
t²moy: s²	0.346	0.640	0.914	1.124
γmoy: m/s²	1.154	1.094	1.094	1.156
Δt²moy: s²	0.001	0.002	0.002	0.002
Δg/g: %	1.382	0.852	0.642	0.532
Δg : m/s²	0.12	0.07	0.06	0.05

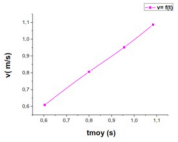
جدول1 جدول تجربة قياس المسافة المقطوعة بدلالة الزمن

L	20	35	50	65
tmoy: s	0.588	0.800	0.956	1.064
% :Δt/tmoy	0.17	0.12	0.10	0.09
ətmoy: s	0.041	0.031	0.026	0.023
:Δ(ət)/ətmoy %	2.44	3.23	3.85	4.35
v= əL/ ət: m/s	0.658	0.806	0.962	1.190
% :Δv/v	6.44	7.23	7.85	8.35
Δv: m/s	0.039	0.058	0.076	0.091
(%) Δg/gexp	6.652	7.392	7.992	8.482
Δg: m/s²	0.52	0.58	0.62	0.66

جدول2 جدول قياس السرعة بدلالة الزمن

2) رسم المنحنيات:





3) استنتاج من البيانين قيمة **gexp**:

من التجربة الأولى:

$$L(t) = 1/2 * \gamma * t^2 = 1/2*(m1/m1+m2) * g*t^2$$

$$tga = (65-20) * 0.01/(1.124-0.346)$$

$$tga = 0.57 = 1/2 * (30/30+205.15) * gexp$$

$gexp = 9.5\ m/s^2$

من التجربة الثانية :

$$v(t) = (m1/m1+m2) * g * t$$

$$tga = (1.190-0.658)/(1.064-0.588) = 1.127$$

$$tga = m1/(m1+m2) * gexp$$

$gexp = 7.87\ m/s^2$

4) - نعم المسافات الطويلة هي التي تعطينا اكثر دقة ,كلما زادت المسافة كانت الدقة أكثر.

5) - اخترنا ستارا صغيرا عوضا عن ستار كبير لكي تكون النتائج أكثر دقة لحساب السرعة, ونوع الحركة خلال مرور الستار هي حركة متسارعة.و التجربة الأولى هي الأدق من قيمة gexp

قائمة المراجع

[1] اعمال تطبيقية فيزياء 1(ميكانيك)-كلية العلوم والتكنولوجيا سنة اولى نظام ل م د علوم وتقنيات.مونية حرات.2023/2024

مراجع الأنترنيت

https://www.twinkl.com/teaching-wiki/qwanyn-nywtn-fy-alhrkt [04]

https://www.youtube.com/watch?v=y5tDo9Imm5c [2]

https://www.youtube.com/watch?v=jxQKqzmLIeg [3]