حفظ كمية الحركة الخطية (M1-4)

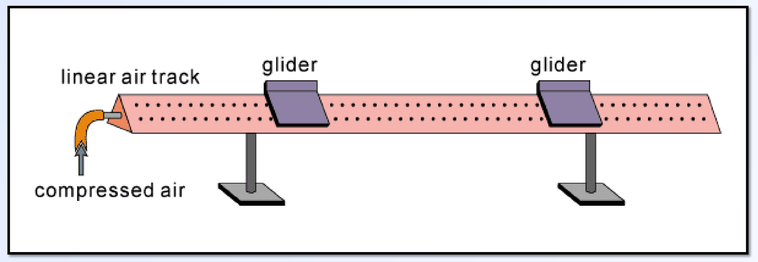
الغرض من التجربة

تطبيق قانون حفظ كمية الحركة الخطية لتعيين سرعات كتل معزولة متفاعلة

الأجهـــزة

مسار هوائى – منزلقات مختلفة الكتل – مضخة ضغط – بوابتان ضوئيتان متصلتان بعداد سرعة / زمن – رباط مطاطى ثابت او زنبرك .

يتركب المسار الهوائى من قضيب المونيوم به فتحات صغيرة ثقبت على السطح العلوى.يدخل الهواء المضغوط من أحد طرفى القضيب ويخرج من خلال هذه الفتحات. يعمل هذا الشكل على توفير "مخدة هوائية" تدعم حركة المنزلقات على سطح بلا احتكاك تقريباً، أى أن المنزلقات يمكنها التحرك بحركة أفقية لا احتكاكية.



شكل 1 رسم تخطيطى للمسار الهوائى

نظرية التجربـــــة

تعرف كمية الحركة الخطية أو العزم الانتقالى P، فى الميكانيكا التقليدية بأنها حاصل ضرب كتلة الجسم فى سرعتة , ،

أى $P = m\,v$

ووحدته فى النظام العالمى للوحدات SI هى(sN نيوتون .ثانية)

فى حالة التصادم بين جسمين معزولين ينص قانون نيوتن الثالث على أن كمية الحركة دائما محفوظة. وفى التصادم فإنه يفترض أن الجسيمين يتفاعلا لفترة زمنية قصيرة بحيث أن الدفع الناتج عن القوى الخارجية يمكن إهماله.ومن ثم فإن كمية الحركة الكلية قبل التصادم مباشرة يساوى كمية الحركة الكلية بعد التصادم مباشرة. ويطلق على التصادمات التى تكون طاقة الحركة فيها محفوظة أيضا، أى أن طاقة الحركة قبل التصادم مباشرة تساوى طاقة الحركة بعد التصادم مباشرة ، يطلق عليها التصادم المرن، وفي هذا النوع من التصادمات لا يتحول أى نوع من الطاقة إلى طاقة حرارية.

و يطلق مصطلح **تصادمات غير مرنة** على التصادمات التى لا تكون فيها طاقة الحركة محفوظة، اى فى التصادمات التى يتحول فيها نوع من انواع الطاقة الى طاقات داخلية. واذا التصق الجسمان معا بعد التصادم وتحركا بسرعة مشتركة (v_f) فان هذا النوع من التصادم يسمى **التصادم غير المرن الكامل** . ويمكن ان نخلص الى انه فى التصادم بين جسيمين معزولين فإن كمية الحركة الكلية تكون محفوظة بينما تكون طاقة الحركة الكلية محفوظة **فقط** فى التصادمات المرنة.ومن ثم دوما يكون لدينا

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f} \qquad (1)$$

بينما فى حالة التصادمات **المرنة فقط** يكون لدينا

$$½\, m_1v_{1i}^2 + ½\, m_2v_{2i}^2 = ½\, m_1v_{1f}^2 + ½\, m_2v_{2f}^2. \qquad (2)$$

وهاتين المعادلتين يمكن حلهما معا لنحصل على (v_{1f}) و(v_{2f}) ،

$$v_{1f} = (m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)v_1 + 2m_2/(m_1 + m_2)\, v_2 \qquad (3)$$

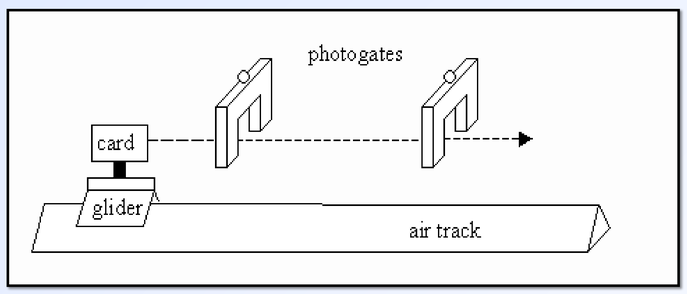
و

$$v_{2f} = 2m_1/(m_1 + m_2)\, v_1 + (m_2 - m_1)/(m_1 + m_2)\, v_2 \qquad (4)$$

حيث تشير (m) إلى الكتل ، بينما تشير (v) إلى السرعات قبل وبعد التصادم. ومن ثم، فإذا كانت (v_{1i}) و(v_{2i}) تعبر عن السرعات قبل التصادم ، (m_1) , (m_2) عن الكتل ، فإننا نستطيع تعيين السرعات النهائية (v_{1f}) و (v_{2f}) بعد التصادم المرن ، نظريا وعمليا اذا كان النظام معزولا.

خطوات العمـــل

1. اسمح للهواء بالإندفاع وزد معدل سريانه إلى أن "يطفو" المنزلقان على "المخدة الهوائية". اضبط مستوى المسار الهوائى بجعل المنزلقان فى وسط المسار واضبط مسامير الضبط ألى أن يبق المنزلقان ساكنين.



2. صل البوابتين الضوئيتن إلى مقياس السرعة وجهزهما للعمل.
3. دع المنزلقين المعلوم كتلتيهما يتحركان أحدهما فى اتجاه الآخر، بأن ينطلق كلٌ من إحدى بدايات المسار الهوائى، أحدهما من اليمين والآخر من اليسار باستخدم جهاز الدفع المعاير.
4. سجل السرعتين الإبتدائيتين بإستخدام البوابات الضوئية ومقياس السرعة.
5. يتحرك المنزلقان بعد التصادم فى الإتجاهات العكسية ويمران بالبوابات الضوئية أثناء عودتهما ومن ثم يمكن تسجيل السرعات النهائية بعد التصادم.
6. كرر الخطوات (2-5) مرتين على الأقل وسجل نتائجك فى جدول.
7. من السرعات الإبتدائية احسب السرعات النهائية v_{1fcal} v_{2fcal}
8. قارن بين السرعات النهائية المقاسة والمحسوبة

النتائـــج

v_{1i}	v_{2i}	v_{1f}	v_{2f}	v_{1fcal}	v_{1fcal}

Edusoft
Innovate to educate