خطوات العمل

1. ضَع المضمار الهوائي على سطح الطاولة، واضبطه في وضع أفقي حتّى لا ينزلق عليه الركاب بأيّ اتّجاه (شكل 1).
2. قِس كتلة الركاب (M)، وسجِّل النتيجة في جدول النتائج (1).
3. قِس وزن الكتلة التي ستُعَلَّق بطرف الخيط، ثمّ سجِّل النتيجة في جدول النتائج (1).
4. ثبِّت البكرة إلى نهاية المضمار، وعلِّق الكتلة بطرف الخيط، ثمّ ثبِّت طرفه الآخر بالركاب ومرِّره فوق البكرة كما هو موضَّح في الشكل (1). تأكّد من أنّ طول الخيط كافٍ ليسحب الركاب على طول المضمار ويجعل الكتلة المعلّقة تصل إلى الأرض قبل أن يصطدم الركاب بالبكرة.
5. ثبِّت البوّابات الضوئية على القائمين اللازمين، وعرّفها على الكمبيوتر لتقيس سرعة الركاب عند مروره بالبوّابات، ثمّ سجِّل مقدار السرعات في جدول النتائج (1)، بعد ترك المجموعة تتحرّك تحت تأثير وزن الكتلة المعلّقة.
6. قِس الإزاحة التي قطعها الركاب على المضمار بين النقطتين التي تمّ قياس السرعة بينهما.
7. أضِف كتلة معلومة (m) على الركاب. أعِد الخطوات 5 و6 من التجربة، ثمّ سجِّل النتائج في جدول النتائج (2).

تسجيل البيانات والنتائج

كتلة المتقل

$W = mgd$

$\Delta KE = KE_f - KE_i$

$= \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$

كتلة الركاب

جدول النتائج 1

كتلة الركاب m	0.113 Kg
وزن الكتلة المعلّقة بالخيط	1 N
السرعة v_1	0.32 m/s
السرعة v_2	3.18 m/s
الإزاحة d	0.72

جدول النتائج 2

كتلة الركاب $m + m_1$	
وزن الكتلة المعلّقة بالخيط	
السرعة v_1	
السرعة v_2	
الإزاحة d	

الملاحظة

1. هل تغيّرت سرعة الركاب على طول المسار؟ وما سبب هذا التغيّر؟

نعم تغيرت لانها تعرضت لمحصلة قوى ثابتة المقدار .

2. ماذا يحدث للطاقة الحركية عند بذل شغل على النظام؟

تزداد لأن الشغل يؤدي إلى زيادة سرعة الركاب .

3. ما هي القوى المؤثّرة في الركاب؟

وزن الركاب لأسفل ، رد الفعل لاعلى ، قوة الشد .

4. أيّ من هذه القوى تبذل شغلًا على الركاب؟ اِشرح.

قوة الشد لانها باتجاه الحركة .

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

المقارنة والاستنتاج

1. أُحسب الطاقة الحركية للركاب (m) عند مروره بالبوّابة الضوئية الأولى، وعند مروره بالبوّابة الضوئية الثانية قبل إضافة الكتلة المعلومة.

$KE_i = \frac{1}{2} m V_i^2 = \frac{1}{2} \times 0.113 \times (0.32)^2 = 5.7 \times 10^{-3}\ J$

$KE_f = \frac{1}{2} m V_f^2 = \frac{1}{2} \times 0.113 \times (3.18)^2 = 0.57\ J$

2. ما هو مقدار التغيّر في الطاقة الحركية للركاب (m) بين البوّابتين الضوئيتين قبل إضافة الكتلة المعلومة؟

$\Delta KE = KE_f - KE_i = 0.57 - 5.7 \times 10^{-3} = 0.6\ J$

3. أُحسب الطاقة الحركية للركاب $(m + m_1)$ عند مروره بالبوّابة الضوئية الأولى، وعند مروره بالبوّابة الضوئية الثانية بعد إضافة الكتلة المعلومة.

4. ما هو مقدار التغيّر في الطاقة الحركية للركاب $(m + m_1)$ بين البوّابتين الضوئيتين بعد إضافة الكتلة المعلومة؟

5. ما هو مقدار الشغل المبذول من القوى المؤثّرة في الركاب في خلال الإزاحة بين البوّابتين الضوئيتين قبل إضافة الكتلة المعلومة على الركاب وبعدها؟

$W = F \times d = mg\,d = 1 \times 0.72 = 0.72\ J$

6. قارِن بين تغيّر الطاقة الحركية والشغل المبذول من القوى المؤثّرة في الركاب في خلال الفترة نفسها، قبل إضافة الكتلة المعلومة على الركاب وبعدها.

$\Delta KE = W$ متساويان

7. هل اختلفت النتيجة بتغيّر كتلة الركاب؟

الخلاصة

1. إستنتج قانون الطاقة الحركية الذي يظهر العلاقة بين الشغل المبذول من محصّلة قوى خارجية والتغيّر في الطاقة الحركية للجسم.

$W = \Delta KE$

أنت الفيزيائي!

يمكنك أن تجري نشاطًا تصمّم خطواته وتحلّل نتائجه بنفسك.

صمّم وأجرِ تجربة تستنتج من خلالها قانون الطاقة الحركية عندما يكون المضمار الهوائي مائلًا بزاوية مع المستوى الأفقي.

Scanned with CamScanner
ممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نشاط 2

حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية
Conservation of Mechanical Energy

الأمان

اتّبع قواعد الأمان والسلامة المعتمَدة داخل المختبر.

المهارات المرجو اكتسابها

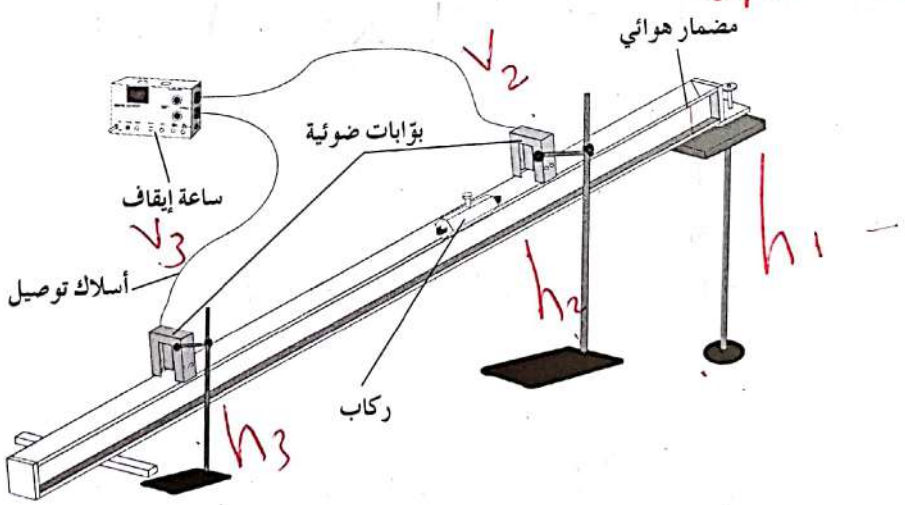
التعلّم التعاوني، الملاحظة، دقّة القياس والقراءات وتسجيلها، تحليل النتائج، المقارنة والاستنتاج

الأهداف

في نهاية هذا النشاط تكون قادرًا على:
التحقّق من حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية في غياب الاحتكاك.

التوقع

قبل بدء النشاط، توقَّع ما إذا كان مقدار الطاقة الميكانيكية عند نقطة على أعلى المضمار يختلف عن مقدارها عند نقطة في وسطه وأسفله.



(شكل 2)

المواد المطلوبة

مضمار هوائي، ركاب، بوّابات ضوئية عدد (2)، مسطرة، ميزان لقياس الكتلة

خطوات العمل

1. أَمِل المضمار الهوائي بزاوية صغيرة محدَّدة تسمح للركاب بالانزلاق عند تشغيل مضخَّة الهواء (شكل 2).
2. ثبِّت القائمين اللازمين لتثبيت البوّابات الضوئية على قاعدتيهما.
3. ثبِّت البوّابتين الضوئيتين بشكل تجعل من الأولى عند نقطة في وسط المضمار، والثانية عند نهايته، وعرّفهما على الكمبيوتر.

Scanned with CamScanner

4. إختر عداد السرعة لقياس سرعة الركاب.
5. قِس كتلة الركاب (m) وسجِّل مقدارها.
6. قِس الارتفاعات من منتصف كتلة الركاب إلى المستوى المرجعي (مستوى الطاولة) في المواضع الثلاثة التالية:
   – عندما يكون الركاب عند النقطة الابتدائية، ثمّ سجِّل مقداره h_1 في جدول النتائج (1).
   – عندما يكون الركاب عند البوّابة الضوئية الأولى h_2، ثمّ سجِّل مقداره في جدول النتائج (1).
   – عندما يكون الركاب عند البوّابة الضوئية الثانية h_3، ثمّ سجِّل النتيجة في جدول النتائج (1).
7. ضَع الركاب عند النقطة الابتدائية وشغِّل مضخّة الهواء، ثمّ دعه ينزلق مارًّا بين البوّابتين الضوئيتين.
8. إجعل الركاب عند النقطة الابتدائية يتحرّك ($v_1 = 0$) وسجِّل السرعتين v_2 و v_3 عند مروره بين البوّابات الضوئية في جدول النتائج (1).

ثبِّت ورقة في أسفل الركاب لتزيد من الاحتكاك بين الركاب والمضمار الهوائي، وأعِد الخطوات 6 و7 و8، ثمّ سجِّل نتائجك في جدول النتائج (2).

تسجيل القراءات والنتائج

كتلة الركاب: $m =$ 0.113 Kg

جدول النتائج 1: في غياب الاحتكاك

الركاب	عند النقطة الابتدائية	عند البوّابة الضوئية الأولى	عند البوّابة الضوئية الثانية
الارتفاعات	$h_1 =$ 0.38 m	$h_2 =$ 0.27 m	$h_3 =$ 0.15 m
السرعات	$v_1 =$ 0	$v_2 =$ 1.36 m/s	$v_3 =$ 1.85 m/s
الطاقة الحركية	0	0.10	0.19 J
طاقة الوضع التثاقلية	$PE_g =$ 0.42 J	0.3	0.18 J
الطاقة الميكانيكية	$ME =$ 0.42 J	0.4 J	0.37 J

لعربية ME ثابتة

جدول النتائج 2: في وجود الاحتكاك

الركاب	عند النقطة الابتدائية	عند البوّابة الضوئية الأولى	عند البوّابة الضوئية الثانية
الارتفاعات	$h_1 =$ 0.38 m	$h_2 =$ 0.27	$h_3 =$ 0.15 m
السرعات	$v_1 =$ 0	$v_2 =$ 0.84	$v_3 =$ 1.11 m/s
الطاقة الحركية	0	0.039	0.07
طاقة الوضع التثاقلية	$PE_g =$ 0.42 J	0.3	0.18
الطاقة الميكانيكية	$ME =$ 0.42 J	0.339	0.25

تقل ME لوجود الاحتكاك

Scanned with CamScanner

المقارنة والاستنتاج

1. أُحسب الطاقة الحركية للركاب في المواضع الثلاثة في غياب الاحتكاك، وسجّل النتائج في الجدول (1).
قارِن مقادير الطاقة الحركية في المواضع الثلاثة. هل تزيد، تقلّ أم تبقى ثابتة؟

تزداد الطاقة الحركية في غياب الاحتكاك لزيادة سرعة الجسم $KE=\frac{1}{2}mV^2$

2. أُحسب الطاقة الحركية للركاب في المواضع الثلاثة في وجود الاحتكاك وسجّل النتائج في الجدول (2).
قارِن مقادير الطاقة الحركية في المواضع الثلاثة. هل تزيد، تقلّ أم تبقى ثابتة؟

تقل الطاقة الحركية في وجود الاحتكاك لنقص السرعة $KE=\frac{1}{2}mV^2$

3. أُحسب طاقة الوضع التثاقلية للركاب بالنسبة إلى المستوى المرجعي (مستوى الطاولة) في المواضع الثلاثة في غياب الاحتكاك وسجّل النتائج في الجدول (1). قارِن مقادير طاقة الوضع التثاقلية في المواضع الثلاثة. هل تزيد، تقلّ أم تبقى ثابتة؟

تقل الطاقة الكامنة التثاقلية كلما قل الارتفاع $PE_g=mgh$

4. أُحسب طاقة الوضع التثاقلية للركاب بالنسبة إلى المستوى المرجعي (مستوى الطاولة) في المواضع الثلاثة في وجود الاحتكاك، وسجّل النتائج في الجدول (2). قارِن مقادير طاقة الوضع التثاقلية في المواضع الثلاثة. هل تزيد، تقلّ أم تبقى ثابتة؟

تقل الطاقة الكامنة التثاقلية كلما قل الارتفاع $PE_g=mgh$

5. أُحسب مقادير الطاقة الميكانيكية في غياب الاحتكاك، وضَع النتائج في الجدول (1). هل الطاقة الميكانيكية محفوظة؟

تظل الطاقة الميكانيكية محفوظة في غياب الاحتكاك $\Delta ME=0 \Rightarrow ME_f=ME_i$

6. أُحسب مقادير الطاقة الميكانيكية في وجود الاحتكاك، وضَع النتائج في الجدول (2). هل الطاقة الميكانيكية محفوظة؟

الطاقة الميكانيكية غير محفوظة في وجود الاحتكاك

الخلاصة

1. متى تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة؟

في غياب الاحتكاك تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة

2. أذكر قانون حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية.

الطاقة الميكانيكية في غياب الاحتكاك لا تتغير عند أي نقطة على المسار الذي يتحرك عليه الجسم.

أنت الفيزيائي!

يمكنك أن تجري نشاطًا تصمّم خطواته وتحلّل نتائجه بنفسك.

صمّم وأجرِ تجربة تتحقّق من خلالها من مقدار السرعة الخطيّة على مواضع مختلفة بعد احتسابها باستخدام قانون حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية.

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

$\tau = F\, d \sin(\theta)$

تسجيل القراءات والنتائج

جدول النتائج

الكتلة (kg)		القوّة (N)	ذراع القوّة (m)	عزم القوّة (N.m)
0.1	m_1	1	0.5	- 0.5
0.2	m_2	2	0.25	- 0.5
0.4	m_3	4	0.25	1

الملاحظة

1. هل لاحظت أنّ زيادة عزم القوّة يحتاج إلى زيادة المسافة بين نقطة تأثيرها ونقطة الارتكاز أو تقليلها؟

نعم

2. هل لجميع القوى المؤثّرة اتّجاه العزم الدوراني نفسه؟

لا لأن τ_1 و τ_2 سالب (لان الدوران مع عقارب الساعة) بينما τ_3 موجب (لأن الدوران عكس عقارب الساعة)

الاستنتاج

1. ما هي محصّلة عزوم القوى التي تنتج دورانًا بالاتّجاه السالب؟

$\sum \tau_{C.W} = \tau_1 + \tau_2 = -0.5 + (-0.5) = -1\ N.m$

2. ما هي محصّلة عزوم القوى التي تنتج دورانًا بالاتّجاه الموجَب؟

$\sum \tau_{A.C.W} = \tau_3 = F_3 d_3 = 4 \times 0.25 = +1\ N.m$

3. قارِن بين مقدار محصّلة العزوم التي تنتج عزم دوران سالبًا وتلك التي تنتج عزم دوران موجبًا.

متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه

4. إستنتج الشرط الواجب توفره ليتّزن الجسم دورانيًّا حول محور الدوران.

محصلة عزوم الدوران مع عقارب الساعة = محصلة عزوم الدوران عكس عقارب الساعة

$\sum \tau_{A.C.W} = \sum \tau_{C.W}$

الخلاصة

صِغ شرط الاتّزان الدوراني لجسم مادّي يمكنه الدوران حول محور ثابت.

محصلة عزوم القوى تساوي صفر

$\sum \tau = 0 \Rightarrow \sum \tau_{C.W} = \sum \tau_{A.C.W}$

أنت الفيزيائي!

يمكنك أن تجري نشاطًا تصمّم خطواته وتحضّر أدواته وتحلّل نتائجه بنفسك.

صمِّم وأجرِ تجربة تتمكّن من خلالها من قياس كتلة المسطرة المترية بعد تعليق كتل معلومة عليها في مواضع مختلفة لتتّزن.

Scanned with CamScanner

خطوات العمل

1. ضع المضمار الهوائي على سطح الطاولة واضبطه في وضع أفقي كي لا ينزلق عليه أيّ من الركابين بأيّ اتّجاه عند تشغيل مضخّة الهواء (شكل 3).
2. ثبّت الكتلة الإضافية على أحد الركابين وقِس كتلة كلٍّ منهما، ثمّ سجّل النتيجة في جدول النتائج.
4. ثبّت القائمين اللازمين لتثبيت البوّابات الضوئية على قاعدتيهما. ثبّت البوّابتين الضوئيتين بشكل يجعل بينهما مسافة كافية، وعرّفهما على الكمبيوتر.
5. إختر عداد السرعة لقياس سرعة كلّ ركاب عند مروره في البوّابة الضوئية.
6. ضع الركابين على المضمار بين البوّابات الضوئية، واضغطهما نحو بعضهما البعض حتّى ينضغط النابض المرن بينهما، واطلب إلى زميلك أن يربطهما معًا بواسطة خيط من النايلون ليشكّلا جسمًا واحدًا.
7. شغّل مضخّة الهواء واحرق الخيط الذي يربط الركابين ليتدافعا.
8. سجّل سرعة الركابين عند مرورهما بالبوّابات الضوئية بعد التدافع في جدول النتائج.

تسجيل القراءات والنتائج

جدول النتائج

$P_f = mv_f$ $P_i = m v_i$

	الكتلة (Kg)	السرعة قبل التدافع	السرعة بعد التدافع	كمّية الحركة قبل التدافع	كمّية الحركة بعد التدافع
الركاب الأوّل	0.7	0	0.28	0	0.196
الركاب الثاني + الكتلة	0.75	0	0.26	0	0.195

المقارنة والاستنتاج

1. ما هي القوى المؤثِّرة في النظام المؤلَّف من الركابين والمضمار؟

وزن كلا من الركابين عمودي لأسفل ورد الفعل لأعلى من المضمار على الركابين لأعلى.

2. ما هي محصّلة القوى الخارجية المؤثِّرة في النظام؟

تساوي صفر.

3. هل النظام المؤلَّف من الركابين والمضمار الهوائي نظام معزول؟ إشرح.

نعم معزول ، لان محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر $\Sigma \vec{F} = 0$

4. أحسب كمّية الحركة لكلّ من الركابين قبل حرق الخيط، وضع مقدارهما في جدول النتائج.

$\vec{P}_i = 0$ يساويان صفر (لانهما ساكنين)

5. ما هي محصّلة كمّية الحركة للنظام المؤلَّف من الركابين قبل حرق الخيط؟

$\Sigma \vec{P}_i = 0$

6. أحسب كمّية الحركة لكلّ ركاب بعد حرق الخيط، وضع مقدارهما في جدول النتائج. قارِن اتّجاه كمّية الحركة للركابين بعد حرق الخيط.

$\vec{P}_1 = -\vec{P}_2$ متساويان في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه

Scanned with CamScanner

7. ما هي محصّلة متّجهات كمّية الحركة للنظام المؤلّف من الركابين بعد حرق الخيط؟

$\sum \vec{P}_f = 0$

8. قارِن بين مجموع كمّية الحركة للنظام قبل التدافع وبعده.

متساويان قبل وبعد التدافع.

الخلاصة

1. هل كمّية الحركة الخطّية محفوظة؟

نعم

2. إستنتج نصّ قانون حفظ (بقاء) كمّية الحركة في الأنظمة المعزولة.

في غياب القوى الخارجية المؤثرة في النظام، تبقى كمية الحركة الخطية ثابتة لاتتغير

$\sum \Delta \vec{P} = 0$

Scanned with CamScanner
تم المسح ضوئيا بـ CamScanner

3. ثبّت القائمين اللازمين لتثبيت البوّابات الضوئية على قاعدتيهما.
4. ثبّت البوّابتين الضوئيتين بشكل يجعل بينهما مسافة كافية وعرّفهما على الكمبيوتر.
5. إختر عداد السرعة لقياس سرعة كلّ ركاب قبل التصادم وبعده.
6. ضَع الركابين على المضمار من الجهتين خارج البوّابات الضوئية. شغّل مضخّة الهواء، وادفع الركابين باتّجاه بعضهما البعض ليتصادما على نقطة تقع بين البوّابتين الضوئيتين ويرتدّا بعدها مرورًا بالبوّابتين الضوئيتين من جديد. سجّل سرعة الركابين عند مرورهما بالبوّابات الضوئية قبل التصادم وبعده في جدول النتائج.

تسجيل القراءات والنتائج

جدول النتائج

	الكتلة m	السرعة قبل التصادم	السرعة بعد التصادم	كمّية الحركة قبل التصادم	كمّية الحركة بعد التصادم	الطاقة الحركية قبل التصادم	الطاقة الحركية بعد التصادم
الركاب الأوّل	0.75	1.3	1.27	0.975	0.9525	0.63	0.6
الركاب الثاني	0.7	0.61	0.64	0.427	0.448	0.13	0.14

المقارنة والاستنتاج

1. ما هي محصّلة القوى الخارجية المؤثّرة في الركابين؟

محصلة القوى الخارجية تساوي صفر $\sum \vec{F}_{ext} = 0$

2. هل النظام المؤلّف من الركابين والمضمار الهوائي نظام معزول؟ إشرح.

(نعم) لأن محصلة القوى الخارجية تساوي صفر $\sum \vec{F}_{ext} = 0$

3. أحسب مجموع كمّية حركة الركابين قبل التصادم:
– مجموع مقدار كمّية حركة الركابين قبل التصادم: $P_i =$ 1.402

4. أحسب مجموع كمّية حركة الركابين بعد التصادم:
– مجموع مقدار كمّية حركة الركابين بعد التصادم: $P_f =$ 1.400

5. قارِن التغيّر في كمّية الحركة بين الركاب الأوّل والركاب الثاني (مقدارًا واتّجاهًا).

يختلف كمية الحركة للركاب الأول عن الركاب الثاني مقدارا واتجاها

6. قارِن بين مجموع كمّية الحركة للنظام قبل التصادم وبعده.

مجموع كمية الحركة للنظام قبل التصادم تساوي مجموع كمية الحركة للنظام بعد التصادم

7. أحسب مجموع طاقتي الحركة للركابين قبل التصادم:
– مجموع طاقتي الحركة للركابين قبل التصادم: $KE_i =$ 0.76

8. أحسب مجموع طاقتي الحركة للركابين بعد التصادم:
– مجموع طاقتي الحركة للركابين بعد التصادم: $KE_f =$ 0.74

Scanned with CamScanner

9. قارِن بين التغيّر في الطاقة الحركية للركاب الأوّل والتغيّر في الطاقة الحركية للركاب الثاني.

$\Delta KE_1 = 0.76$ $\Delta KE = 0.74$

10. قارِن بين مجموع طاقتي الحركة للنظام قبل التصادم وبعده.

$\Delta KE = 0$ متساوية قبل وبعد التصادم

الخلاصة

1. هل كمّية الحركة في الأنظمة المعزولة محفوظة؟

نعم محفوظة

2. هل الطاقة الحركية للنظام أثناء التصادم المرن محفوظة؟

نعم

3. أُذكر نصّ قانون حفظ (بقاء) كمّية الحركة في الأنظمة المعزولة.

في غياب القوى الخارجية ($\Sigma \vec{F}_{ext} = 0$) تبقى كمية الحركة للنظام ثابتة
منظومة لا تتغير $\Delta \vec{P} = 0$

4. أُذكر نصّ حفظ (بقاء) الطاقة الحركية أثناء التصادمات المرنة.

مجموع الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم يساوي مجموع الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم

اي ان $\frac{1}{2}m_1V_1^2 + \frac{1}{2}m_2V_2^2 = \frac{1}{2}m_1V_1'^2 + \frac{1}{2}m_2V_2'^2$

قبل التصادم بعد التصادم

أنت الفيزيائي!

يمكنك أن تجري نشاطًا تصمّم خطواته وتحلّل نتائجه بنفسك.

صمّم وأجرِ تجربة تتحقّق من خلالها من تبادل السرعة بين جسمين متماثلين، أحدهما ساكن بعد تصادم مرن.

$\Delta KE = 0$

Scanned with CamScanner

خطوات العمل

1. ضع المضمار الهوائي على سطح الطاولة واضبطه في وضع أفقي كي لا ينزلق عليه أيّ من الركابين بأيّ اتّجاه عند تشغيل مضخّة الهواء (شكل 5).
2. ثبّت المغناطيس على الركاب الأوّل، والشراع الحديدي على الركاب الثاني، بشكل يجعل الركابين يلتحمان عند تصادمهما.
3. قِس كتلة الركاب m_1 الحامل للمغناطيس، وكتلة الركاب الثاني m_2 الحامل للشراع الحديدي، وسجّل النتيجة في جدول النتائج.
4. ثبّت القائمين اللازمين لتثبيت البوّابات الضوئية على قاعدتيهما.
5. ثبّت البوّابتين الضوئيتين بشكل يجعل المسافة بينهما كافية، وعرّفهما على الكمبيوتر.
6. اِختر عداد السرعة لقياس سرعة كلّ ركاب قبل التصادم وبعده.
7. ضع الركاب m_2 على المضمار بين البوّابات الضوئية، والركاب m_1 قبل البوّابة الضوئية، وشغّل مضخّة الهواء ثمّ ادفع الركاب m_1 باتّجاه الركاب m_2 الساكن ليتصادما ويلتحما كجسم واحد. سجّل سرعة الركابين عند مرورهما بالبوّابات الضوئية قبل التصادم وبعده في جدول النتائج.

تسجيل القراءات والنتائج

جدول النتائج

	الكتلة m	السرعة قبل التصادم	السرعة المشتركة للركابين بعد التصادم
الركاب الأوّل	0.75	1.04	0.54
الركاب الثاني	0.7	0	

المقارنة والاستنتاج

1. أحسب كمّية الحركة الخطّية لكلّ من الركابين قبل التصادم.

$P_1 = m_1V_1 = 0.75 \times 1.04 = 0.78\ Kg.m/s$

$P_2 = m_2V_2 = 0.7 \times 0 = (0)\ m/s$

2. أحسب محصّلة متّجه كمّية الحركة الخطّية للنظام قبل التصادم.

محصلة متجه كمية الحركة قبل التصادم

$\sum \vec{P}_{system} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = m_1V_1 + m_2V_2 = 0.78 + 0 = 0.78\ Kg.m/s$

3. أحسب مقدار الطاقة الحركية لكلّ من الركابين قبل التصادم.

$KE_1 = \frac{1}{2}m_1V_1^2 = 0.5 \times 0.75 \times (1.04)^2 = 0.4\ J$

$KE_2 = \frac{1}{2}m_2V_2^2 = (0)\ J$

4. أحسب كمّية الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم.

للنظام قبل التصادم $P_i = 0.78\ Kg.m/s$

5. أحسب كمّية الحركة الخطّية للنظام بعد التصادم.

للنظام بعد التصادم $P_f = (m_1 + m_2)V' = (0.75 + 0.7) \times 0.54$

$= 0.783\ Kg\ m/s$

Scanned with CamScanner

6. أحسب كمّية الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم.

KE_f للنظام بعد التصادم $= \frac{1}{2}(m_1+m_2)V^2 = \frac{1}{2}(0.75+0.7)\times(0.52)^2 = 0.2$ J

7. قارِن بين مجموع كمّية الحركة للنظام قبل التصادم وبعده. ماذا تستنتج؟

$\vec{P}_i = \vec{P}_f$ متساويان

لأن محصلة القوى الخارجية المؤثرة على النظام تساوي صفر $\Sigma \vec{F}_{ext} = 0$

8. قارِن بين مجموع طاقتي الحركة للنظام قبل التصادم وبعده. ماذا تستنتج؟

$KE_i > KE_f$

بسبب تحول جزء من الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية وصوتية

الخلاصة

1. ما هي الكمّية الفيزيائية التي تبقى محفوظة مهما اختلف نوع التصادمات في الأنظمة المعزولة؟

كمية الحركة محفوظة

2. هل الطاقة الحركية للنظام تبقى محفوظة باختلاف نوع التصادم؟

لا تكون الطاقة الحركية محفوظة في التصادمات اللامرنة إنما تكون محفوظة في التصادم المرن فقط.

Scanned with CamScanner