أسئلة المحتوى وإجاباتها

التصادمات

أفكر صفحة (25):

عند تصادم جسمين في بعد واحد تصادماً عديم المرونة، ما الشرط الضروري لتفقد الطاقة الحركية الابتدائية للنظام بعد الاصطدام؟ أناقش أفراد مجموعتي، للتوصل إلى إجابة السؤال.

أن يكون الزخم الخطي الابتدائي للجسم الأول مساوياً في المقدار للزخم الخطي الابتدائي للجسم الثاني، ومعاكساً له في الاتجاه؛ أي أن الزخم الخطي الابتدائي للنظام يساوي صفراً.

✓ أتحقق صفحة (25):

أقارن بين التصادم المرن، والتصادم غير المرن، والتصادم عديم المرونة من حيث: حفظ الزخم الخطي، وحفظ الطاقة الحركية، التحام الأجسام بعد التصادم.

	التصادم المرن	التصادم غير المرن	التصادم عديم المرونة
حفظ الزخم الخطي	محفوظ	محفوظ	محفوظ
حفظ الطاقة الحركية	محفوظة	غير محفوظة	غير محفوظة
التحام الأجسام بعد التصادم	لا يوجد التحام	لا يوجد التحام	يوجد التحام

✓ أتحقق صفحة (25):

متى يكون التصادم في بعد واحد؟

عندما يتحرك جسمان قبل التصادم على امتداد الخط المستقيم نفسه، ويتصادمان رأساً برأس، بحيث تبقى حركتيهما بعد التصادم على المسار المستقيم نفسه.

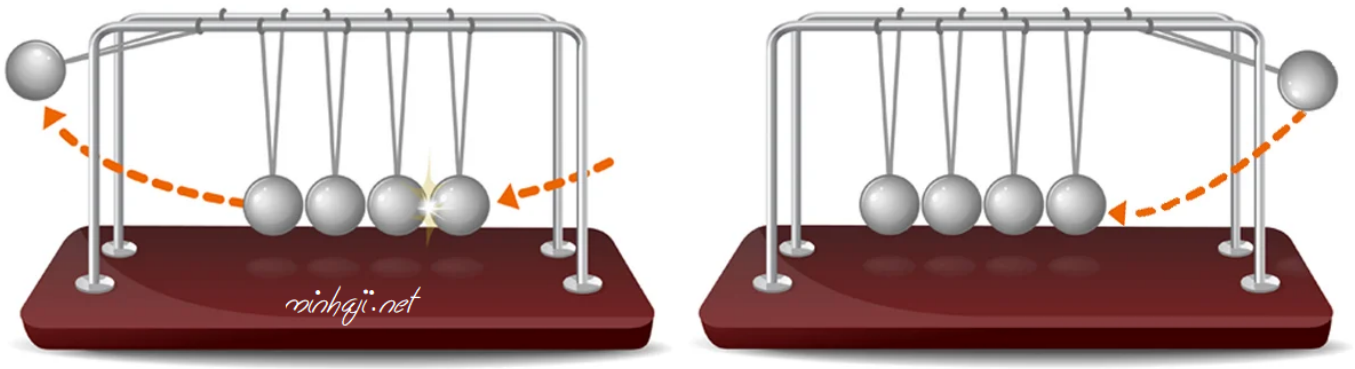
تمرين صفحة (30):

(1) أحسب: أطلق محقق رصاصة كتلتها (0.030 kg) أفقياً باتجاه بندول قذفي كتلته (0.97 kg) فاصطدمت به والتحما معاً، فكان أقصى ارتفاع وصل إليه البندول فوق المستوى الابتدائي له (45 cm). أحسب مقدار السرعة الابتدائية للرصاصة.

$$v_{1A} = (m1 + m2m1)\ 2gh$$

$$v_{1A} = (0.030 + 0.970.030)\ 2 \times 10 \times 0.45 = 100\ m/s$$

(2) تفكير ناقد: تظهر في الشكل أدناه لعبة شعيرة تسمى كرات نيوتن (Newton's cardle)؛ تتكون من كرات عدة فلزية مماثلة متراصة معلقة بخيوط خفيفة. عند سحب إحدى الكرات الفلزية الخارجية نحو الخارج ثم إفلاتها؛ فإنها تصطدم تصادماً مرناً بالكرة التي كانت مجاورة لها، وبدلاً من حركة هذه الكرة؛ ألاحظ أن الكرة الخارجية على الجانب الآخر من اللعبة تقفز في الهواء.



(أ) أفسر ما الذي حدث.

توضح هذه اللعبة قانون حفظ الزخم الخطي، فالكرات متراصة لا يوجد فراغ بينها يسمح بحركتها، وبتطبيق قانون الزخم الخطي بين كل كرتين متجاورتين ينتقل الزخم الخطي من كرة إلى أخرى حتى يصل الكرة التي على الجانب الآخر فتقفز في الهواء.

(ب) أتوقع: ماذا سيحدث إذا سحبت كرتين من الجانب الأيسر جانبياً ثم أفلتّهما معاً؟

بما أن الكرات متماثلة والتصادم مرن فإنه سيقفز كرتين من الجانب الآخر حسب قانون حفظ الزخم الخطي. (حفظ الطاقة الحركية يؤدي إلى قفز كرتين وليس كرة واحدة).

(ج) أتوقع: ماذا سيحدث إذا رفعت الكرتين الخارجيتين كلتيهما على الجانبين إلى الارتفاع نفسه وأفلتهما في اللحظة نفسها؟

يكون الزخم الخطي الكلي صفراً مباشرة قبل التصادم ومباشرة بعده أيضاً، لذا تتحرك الكرتان في اتجاهين متعاكسين وبسرعات مقاديرها متساوية مباشرة بعد التصادم (ويتحقق قانون حفظ الطاقة الحركية)، وتعود كل منهما إلى ارتفاعها الابتدائي نفسه نتيجة لحفظ الطاقة الميكانيكية.