إجابات مراجعة الدرس الثاني

التصادمات

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما نوعا التصادم بحسب قانون حفظ الطاقة الحركية؟ وما الفرق بينهما؟

1. تصادم مرن: وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة للأجسام المتصادمة، والأجسام لا تلتحم بعد التصادم.
2. تصادم غير مرن: ولا تكون الطاقة الحركية فيه محفوظة للأجسام المتصادمة، وقد تلتحم الأجسام معاً بعد التصادم، حيث يسمى عندها تصادم عديم المرونة.

السؤال الثاني:

أفسر: عندما تتصادم سيارتان فإنهما عادة لا تلتحمان معاً، فهل يعني ذلك أن تصادمهما مرن؟ أوضح إجابتي.

لا، التصادم غير مرن؛ إذ يُبدد جزء من الطاقة الحركية الكلية في تهشيم هيكل السيارتين مثلاً، ويبدد جزء بسيط على شكل طاقة صوتية، إضافة إلى أشكال أخرى من الطاقة.

السؤال الثالث:

أحلل وأستنتج: تصادم جسمان تصادماً مرناً. أجيب عمّا يأتي:

أ- هل مقدار الزخم الخطي لكل جسم قبل التصادم يساوي زخمه الخطي بعد التصادم؟ أفسّر إجابتي.

الزخم الخطي للنظام المكون من الجسمين يكون محفوظاً، وليس لكل جسم على حدة.

ب- هل مقدار الطاقة الحركية لكل جسم قبل التصادم يساوي مقدار طاقته الحركية بعد التصادم؟ أفسر إجابتي.

التصادم مرن، لذا فإن الطاقة الحركية للنظام المكون من الجسمين تكون محفوظة، وليس لكل جسم على حدة.

السؤال الرابع:

أستخدم المتغيرات: كرة صلصال كتلتها (2 kg) تتحرك شرقاً بسرعة ثابتة وتصطدم بكرة صلصال أخرى ساكنة، فتلتحمان معاً وتتحركان شرقاً بسرعة يساوي مقدارها رُبع مقدار السرعة الابتدائية للكرة الأولى. أحسب مقدار كتلة الكرة الثانية.

أطبق قانون حفظ الزخم الخطي على النظام المكون من الكرتين.

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = (m_A + m_B)\, v_f$$

$$2 \text{ x } v_{Ai} + m_B \text{ x } 0 = (2 + m_B)\, v_f$$

أعوض: $v_f = 14\, v_{Ai}$

$$2 \text{ x } v_{Ai} = (2 + m_B)\, 14\, v_{Ai}$$

$$m_B = 6 \text{ kg}$$

السؤال الخامس:

أحلل وأستنتج: كرتا بلياردو (A و B) لهما الكتلة نفسها وتتحركان في الاتجاه نفسه في خط مستقيم، كما هو موضح في الشكل. قبل التصادم، مقدار سرعة الكرة (A) يزيد بمقدار (1.2 m/s) عن مقدار سرعة الكرة (B). بعد التصادم، مقدار سرعة الكرة (A) يساوي مقدار سرعة الكرة (B) قبل التصادم، ومقدار سرعة الكرة (B) يزيد بمقدار (1.2 m/s) عن مقدار سرعة الكرة (A). هل التصادم مرن أم غير مرن؟ أوضّح إجابتي.

أحسب التغير في الطاقة الحركية للكرتين كما يأتي:

$$\Delta KE = KE_f - KE_i$$

$$= 12\ mv_{Af}^{\ 2} + 12\ mv_{Bf}^{\ 2} - [\ 12\ mv_{Ai}^{\ 2} + 12\ mv_{Bi}^{\ 2}]$$

$$= 12 \text{ x } m \text{ x } v^2 + 12 \text{ x } m \text{ x } (v + 1.2)^2 - 12 \text{ x } m \text{ x } (v + 1.2)^2 - 12 \text{ x } m \text{ x } v^2$$
$$= 0$$

إذن التصادم مرن.

السؤال السادس:

أصدر حكماً: تتحرك شاحنة غرباً بسرعة ثابتة؛ فتصدم تصادماً عديم المروة مع سيارة صغيرة تتحرك شرقاً بمقدار سرعة الشاحنة نفسه. أجيب عمّا يأتي:

أ- أيهما يكون مقدار التغير في زخمها الخطي أكبر: الشاحنة أم السيارة؟

الزخم الخطي محفوظ قبل التصادم وبعده مباشرة. فيكون التغير في الزخم الخطي للنظام صفراً، وهذا يعني أن مقداري التغير في الزخم الخطي للسيارة والشاحنة متساويان.

ب- أيهما يكون مقدار التغير في طاقتها الحركية أكبر: الشاحنة أم السيارة؟

السرعتان الابتدائيتان للشاحنة والسيارة متساويتان في المقدار، وسرعتهما النهائية هي نفسها؛ لأنهما التحمتا معاً، لذا فإن التغير في الطاقة الحركية يعتمد على الكتلة فقط، وبما أن كتلة الشاحنة أكبر فإن التغير في طاقتها الحركية أكبر.