إجابات مراجعة الدرس الأول

الزخم الخطي والدفع

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما المقصود بالزخم الخطي لجسم؟ ما العلاقة بين الدفع المؤثر في جسم والتغير في زخمه الخطي؟

الزخم الخطي لجسم يساوي ناتج ضرب كتلة الجسم (m) في سرعته المتجهة (v)، رمزه p ، وهو كمية متجهة.

دفع قوة مؤثرة في جسم يساوي التغير في زخمه الخطي، $I = \Delta P$.

السؤال الثاني:

أحلل: بحسب علاقة تعريف الزخم الخطي $p = mv$ ؛ تكون وحدة قياسه kg.m/s ، وبحسب مبرهنة (الزخم الخطي – الدفع) تكون وحدة قياسه (N.s). أثبت أن هاتين الوحدتين متكافئتان.

N.s = kg.ms2 x s = kg.m/s

السؤال الثالث:

أوضح: متى يكون الزخم الخطي لنظام محفوظاً؟

يكون الزخم الخطي محفوظاً للنظام المعزول، وهو نظام تكون القوة المحصلة الخارجية المؤثرة فيه تساوي صفراً. وعندما تكون القوى الخارجية المؤثرة في النظام صغيرة جداً مقارنة بالقوى الداخلية المتبادلة بين أجزاء النظام بحيث يمكن إهمالها يمكن التعامل مع النظام على أنه معزول، وأن زخمه الخطي محفوظ.

السؤال الرابع:

أفسر: ذهب محمد إلى مدينة الألعاب، وعند قيادته سيارة كهربائية واصطدامها بالسيارات الأخرى وجد أن تأثير هذه التصادمات عليه قليل. وعند تركيز انتباهه على هذه

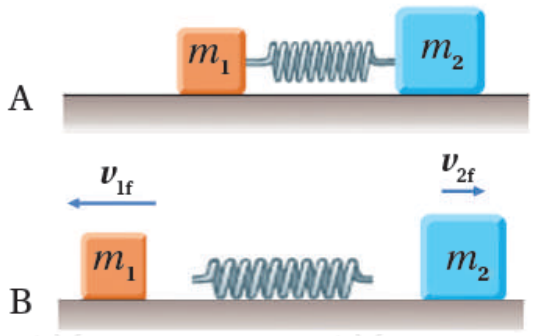
السيارات؛ لاحظ وجود حزام من مادة مطاطية يحيط بجسم السيارة. أفسر سبب وجود هذا الحزام المطاطي.

يزيد الحزام المطاطي زمن التصادم، مما يقلل من مقدار القوة المؤثرة في السيارات نتيجة التصادم.

يؤدي تشوه هذه الأجزاء بسهولة إلى زيادة الزمن المستغرق لتوقف السيارة (زمن التصادم) ولأن $\sum F = \Delta p \Delta t$ فإن مقدار القوة المؤثرة في السيارة والركاب نتيجة التصادم سيقل بزيادة زمن التصادم.

السؤال الخامس:

أحلل وأستنتج: وضعت إسلام نابض خفيف مضغوط بين صندوقين كتلتيهما m_1 و m_2 موضوعي على سطح أفقي أملس، كما هو مبين في الشكل A . لحظة إفلات إسلام النابض، تحرك الصندوقان باتجاهين متعاكسين كما في الشكل B . إذا علمت أن $m_2 = 2m_1$ ، فأجد نسبة مقدار سرعة الصندوق الأول النهائية إلى مقدار سرعة الصندوق الثاني النهائية لحظة ابتعاد كل منهما عن النابض.



أختار الاتجاه الموجب (اتجاه محور $+x$) باتجاه حركة أحد الصندوقين. ونطبق قانون حفظ الزخم الخطي على نظام الصندوقين مع مراعاة أن $m_2 = 2m_1$.

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$p_{1i} + p_{2i} = p_{1f} + p_{2f}$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

$$0 = - m_1 \text{ x } v_{1f} + 2m_1 \text{ x } v_{2f}$$

$$2v_{2f} = v_{1f}$$

$$\text{v1fv2f} = 2$$

السؤال السادس:

أحلل وأستنتج: في أثناء مشاهدة هند عرضاً عسكرياً لمجموعة من جنود الجيش العربي الأردني لفت انتباهها إسناد الجنود كعوب بادقهم على أكتافهم بإحكام عند إطلاق الرصاص منها. لماذا يفعلون ذلك؟

عند عدم إسناد البندقية على الكتف في الاتجاه المعاكس لحركة الرصاصة نتيجة حفظ الزخم الخطي، مما يجعلها تصطدم بالكتف. لكن عند تثبيت البندقية بالكتف يكون زخم الارتداد لكتلة الجندي وكتلة البندقية معاً مسبباً سرعة ارتداد مقدارها أقل بكثير من سرعة ارتداد البندقية منفردة في الحالة الأولى؛ لأن كتلة الجندي والبندقية معاً أكبر بكثير من كتلة البدقية.

السؤال السابع:

أصدر حكماً: في أثناء جلسة قاش داخل غرفة الصف عن كيفية حركة المركبات الفضائية في الفضاء، قالت بتول: "تندفع المركبة الفضائية في الغلاف الجوي للأرض ويتغير مقدار سرعتها واتجاه حركتها عندما تدفع الغازات المنطلقة من الصواريخ المثبتة عليها الهواء الجوي وأنه لا فائدة من وجود هذه الصواريخ في المركبة الفضائية في الفضاء؛ إذ لا يمكن لهذه الصواريخ أن تغير مقدار سرعة هذه المركبة في الفضاء أو اتجاه حركتها؛ لأنه لا يوجد هواء في الفضاء تدغعه الغازات الخارجة منه". أناقش صحة قول بتول.

قول بتول غير صحيح علمياً؛ فحسب قانون الزخم الخطي، عندما تندفع الغازات المقذوفة من الصاروخ فإنها تدفع الصاروخ نفسه إضافة إلى المركبة الفضائية.