أسئلة المحتوى وإجاباتها

الحركة في بعد واحد

أفكر صفحة (43):

هل يستطيع جسمٌ متحركٌ أن يغير موقعه أكثر من مرّةٍ بحيث تكون إزاحته صفراً؟ أوضّح إجابتي.

نعم، ذلك ممكن؛ فعندما يتحرك الجسم من موقع ابتدائي إلى موقع آخر، ثم يتحرك مرّة أخرى إلى موقعه الابتدائي، فإن إزاحته تساوي صفراً، وكذلك يساوي متجه التغير في الموقع صفراً. (لاحظ هنا أنّ المسافة لا تساوي صفراً).

✓ أتحقق صفحة (43):

فيمَ تختلف المسافة التي قطعتها الكرة عن الإزاحة التي أحدثتها في هذه الحركة؟ أيّهما أكبر: المسافة أم مقدار الإزاحة؟

تتضمن إجابة السؤال الصحيحة وجود اختلافين؛ أولهما أنّ الإزاحة كمية متجهة والمسافة كميّة قياسية، وثانيهما أنّ مقدار الإزاحة ليس بالضرورة أن يتساوى مع المسافة. وفي هذه الحالة كان مقدار الإزاحة (6) m، والمسافة (12 m)؛ أيّ أنّ المسافة التي قطعتها الكرة كانت أكبر من مقدار الإزاحة الناتجة من تغير موقع الكرة، ودائماً تكون المسافة أكبر من مقدار الإزاحة، أو تساويه.

✓ أتحقق صفحة (45):

ما الشرط الواجب توافره في الحركة في بعدٍ واحدٍ لكي تتساوى السرعة المتجهة المتوسطة مع السرعة اللحظية؟

عندما تكون الحركة في بعدٍ واحدٍ فإنّ المسافة تساوي مقدار الإزاحة، ويشترط لذلك أن تكون الحركة محددة في اتجاهٍ واحدٍ.

✓ أتحقق صفحة (48):

أجد التسارع المتوسط لكل من السيارتين في أثناء مُدد زمنية أخرى؛ من: ($t_1 = 0\ s$) إلى ($t_4 = 3\ s$) مثلاً.

الإجابة لن تختلف عن الإجابة في المثال (3)؛ لأن السيارة الأولى تتحرك بسرعة ثابتة (تسارع ثابت يساوي صفراً)، والسيارة الثانية تسارعها ثابت؛ لأن سرعتها تزداد بصورة منتظمة (بمقدار: 2 m/s في كل ثانية). وعندما يكون التسارع ثابتاً فإنّ التسارع المتوسط يكون ثابتاً أيضاً، ويساوي التسارع اللحظي.

✓ أتحقق صفحة (50):

بدأت طائرة السير على مدرج المطار من وضع السكون، بحركة أفقية في خطٍ مستقيم، فأصبحت سرعتها (80) m/s بعد مرور مدّة زمنية مقدارها (t = 32 s). أجد مقدار التسارع المتوسط للطائرة في أثناء تلك المدّة، ثم أحدد اتجاهه.

في هذا المثال تكون السرعة الابتدائية والسرعة النهائية في الاتجاه نفسه، فيكون التغير في السرعة والتسارع في اتجاه السرعة.

✓ أتحقق صفحة (52):

أصف شكل منحنى الموقع-الزمن لجسمٍ يتحرك بسرعة ثابتة؛ مقداراً، واتجاهاً.

تكون العلاقة على شكل خط مستقيم، ميله ثابت، لا يساوي صفراً.

أفكر صفحة (56):

في الحركة بتسارع ثابت، حيث يكون التغير في السرعة منتظماً، تتساوى السرعة المتوسطة مع المتوسط الحسابي للسرعتين الابتدائية والنهائية $\overline{v} = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$.

لماذا لا يكون ذلك صحيحاً عندما تتغير السرعة على نحوٍ غير منتظم؟

عندما تتغير سرعة الجسم بشكلٍ منتظم (يكون التسارع متغيراً) فإنّ المتوسط الحسابي

للسرعتين الابتدائية والنهائية لا يُمثّل السرعة المتوسطة؛ لأنّ اعتماد السرعة على الزمن ليس خطياً، ما يتطلب أخذ مزيد من قيم السرعة في أوقات زمنية متماثلة؛ كأنْ تكون عشر قيم، ثم تُجمع، ويُقسم المجموع على عددها، فينتج المتوسط الحسابي لها جميعاً، الذي يُمثّل السرعة المتوسطة.