

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسية: ما مدى صحة الجملة الآتية: كل حركة دورية هي حركة تذبذبية، وكل حركة تذبذبية هي حركة توافقية بسيطة؟ أدرج إجابتك بأمثلة.

الجملة غير صحيحة، ومثال على ذلك حركة الكواكب حول الشمس؛ فهي حركة دورية ولكنها ليست تذبذبية ولا توافقية بسيطة، وحركة البندول الذي زاويته أكبر من 15° حركة تذبذبية ولكنها ليست حركة توافقية بسيطة. فالحركة التوافقية البسيطة حالة خاصة من الحركة التذبذبية، والحركة التذبذبية هي حالة خاصة من الحركة الدورية.

السؤال الثاني:

أستخدم المتغيرات: بدأ جسم بالتذبذب في حركة توافقية بسيطة من أقصى إزاحة 15 cm ، بحيث يكمل الدورة الواحدة في فترة زمنية مقدارها 3.4 s . أحسب:

أ- التردد.

$$f = 1/T = 1/3.4 = 0.29 \text{ Hz}$$

ب- التردد الزاوي.

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 0.29 = 1.82 \text{ rad. s}^{-1}$$

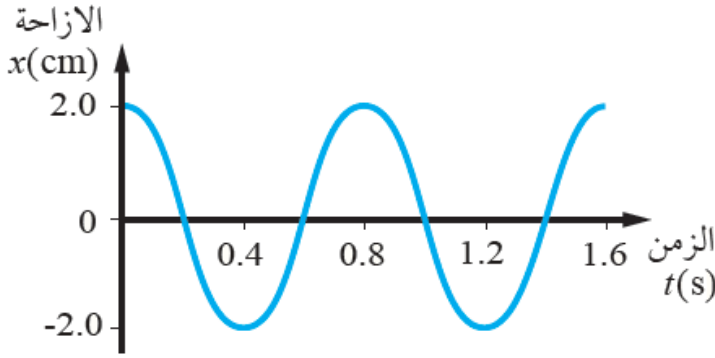
ج- الإزاحة بعد 3.0 من بدء الحركة.

$$x(t) = A \cos (\omega t)$$

$$x(t) = 0.15 \cos (1.82 \times 3 \text{ rad}) = 0.15 \cos (5.46 \times 57.3^\circ)$$

$$x(t) = 0.15 \cos (312.8^\circ) = 0.15 \times 0.68 = 0.1 \text{ m}$$

السؤال الثالث:



أحلل: يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة، فإذا بدأ التذبذب من أقصى إزاحة عن موقع اتزانه ومثلت العلاقة بين الإزاحة والزمن بيانياً كما في الشكل، فأجب عما يأتي:

أ- ما مقدار كل من السعة والزمن الدوري.

$$A = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

$$T = 0.8 \text{ s} = \text{زمن دورة ذبذبة كاملة}$$

ب- أكتب معادلة تغير الإزاحة مع الزمن لحركة الجسم.

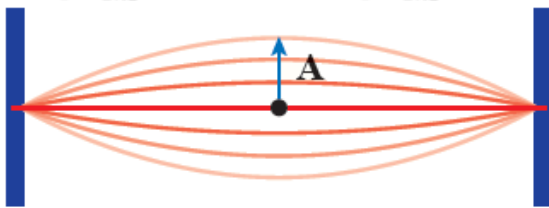
نحسب أولاً التردد الزاوي:

$$\omega = 2\pi T = 2 \times 3.14 \times 0.8 = 7.85 \text{ rad/s}$$

معادلة الإزاحة:

$$x(t) = A \cos(\omega t) = 0.02 \cos(7.85 t)$$

السؤال الرابع:



أرسم: سُحب وتر آلة موسيقية من نقطة في منتصف إزاحة A كما في الشكل، وُترك يتذبذب ذهاباً وإياباً في حركة توافقية بسيطة بتردد 5 Hz وسعة 10 mm ، فإذا بدأ التذبذب من أقصى إزاحة عند الزمن (t = 0) من السكون، فأجب عما يأتي:

أ- ما مقدار القيمة العظمى لسرعة النقطة على الوتر.

$$V_{\max} = \omega A = 2\pi f A = 2 \times 3.14 \times 5 \times 0.01 = 0.3 \text{ m/s}$$

ب- أحسب سرعة النقطة على الوتر عند الزمن (t = 0.12s).

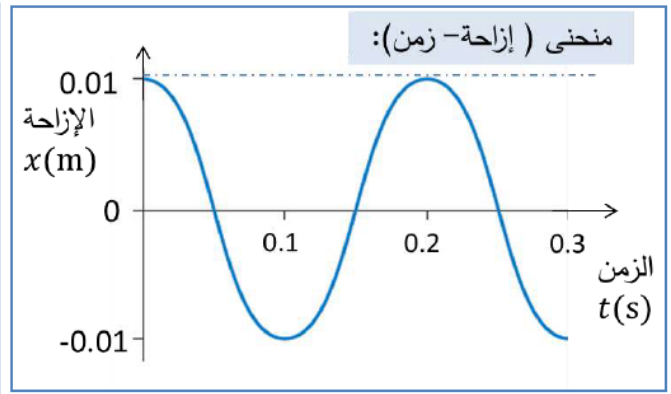
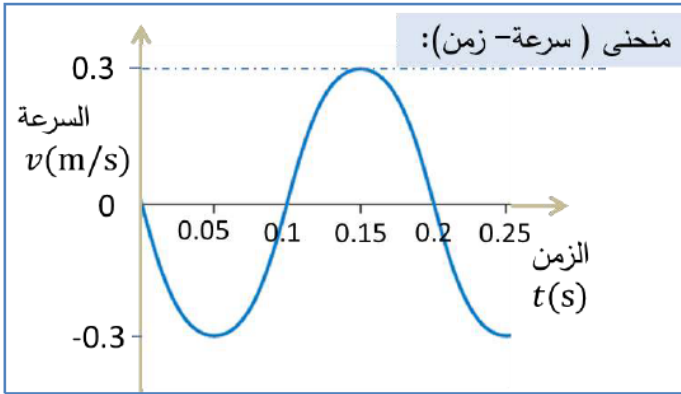
$$V(t) = -\omega A \sin(\omega t) \quad , \quad \omega A = 0.3 \text{ ms}$$

$$V(t) = -0.3 \sin(2\pi f \times t) = -0.3 \sin(2 \times 3.14 \times 5 \times 0.12 \text{ rad})$$

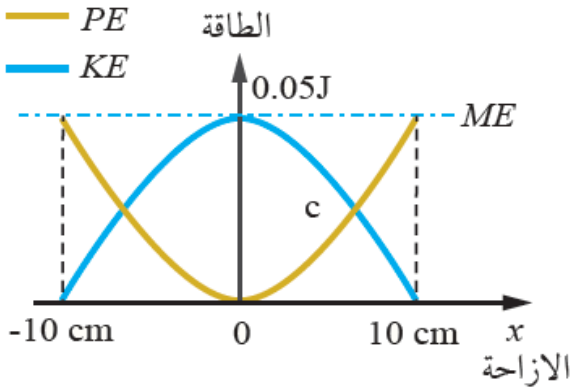
$$= -0.3 \sin(3.77 \times 57.3^\circ) = -0.3 \sin(216^\circ) = 0.18 \text{ m/s}$$

ج- أرسم العلاقة البيانية بين الإزاحة والزمن، وكذلك بين السرعة والزمن.

$$T = 1/f = 1/5 = 0.2 \text{ s}$$



السؤال الخامس:



التفكير الناقد: يوضح الشكل المجاور تغيرات كل من الطاقة الحركية وطاقة الوضع المرورية، مع الإزاحة لجسم كتلته 400 g يتصل بنابض ويتحرك حركة توافقية بسيطة على سطح أفقي أملس، مستعيناً بالشكل أجب عما يأتي:

أ- أحسب كلاً من ثابت النابض والزمن الدوري.

كثابت النابض :

$$PE_{\max} = 12 \text{ kA}^2$$

$$0.05 = 12 \times k \times (0.1)^2 \Rightarrow k = 0.10.01 = 10 \text{ N/m}$$

الزمن الدوري :

$$T = 2\pi \sqrt{m/k} = 2 \times 3.14 \times 0.410 = 1.26 \text{ s}$$

ب- ما مقدار طاقة الوضع المرورية عند موقع الاتزان؟

$x = 0$ طاقة الوضع عند موقع الاتزان (): من الشكل

$$PE_{x=0} = 0 \text{ J}$$

ج- أحسب سرعة الجسم لحظة مروره بموقع الاتزان.

$x = 0$ سرعة الجسم لحظة مروره بموقع الاتزان () تساوي القيمة العظمى للسرعة
 V_{\max} :

$$V_{\max} = \pm \omega A = \pm 5 \times 0.1 = \pm 0.5 \text{ m/s}$$

د- ماذا تمثل نقطة التقاطع ؟

نقطة التقاطع هي النقطة التي تتساوى عندها طاقة الوضع مع طاقة الحركة:

$$PE = KE$$