أسئلة المحتوى وإجاباتها

أتحقق صفحة (10):

ما الفرق بين الحركة التذبذبية والحركة الدورية؟

الحركة التذبذبية هي حركة دورية، ولكن ليس كلّ حركة دورية هي حركة تذبذبية؛ فمثلاً، حركة البندول البسيط حركة تذبذبية وهي حركة دورية أيضاً، بينما حركة الكواكب حول الشمس حركة دورية ولكنها ليست تذبذبية.

الشكل (2) صفحة (11):

جسم متصل بنابض يتذبذب على سطح أفقي أملس.

عند مرور الجسم في موقع الاتزان في الشكل (2/ب) يستمر في الحركة؛ على الرغم من أن القوة المعيدة والتسارع يساوي صفراً عند تلك اللحظة. أفسر ذلك.

يستمر في الحركة رغم أن القوة المعيدة والتسارع يساوي صفر عند تلك اللحظة بسبب القصور الذاتي.

أفكر صفحة (12):

ما الكميتان من الكميات المتجهة الآتية في الحركة التوافقية البسيط: (الإزاحة، القوة المعيدة، السرعة، التسارع) اللتان يكون اتجاههما دائماً:

أ- متعاكساً.

الكميتان التي يكون اتجاههما متعاكسين دائماً: (القوة المعيدة، الإزاحة) وكذلك (التسارع، الإزاحة).

ب- بالاتجاه نفسه؟

الكميتان التي يكون لهما الاتجاه نفسه دائماً: (القوة المعيدة، التسارع).

أتحقق صفحة (12):

ما العوامل التي تعتمد عليها القوة المعيدة، في الحركة التوافقية البسيطة لجسم يتصل بنابض على سطح أفقي أملس؟

1. k ثابت النابض () والعلاقة طردية.
2. x إزاحة الجسم من موقع الاتزان () والعلاقة طردية.

الشكل (5) صفحة (15):

تمثيل الراديان بالدرجات.

كم تعادل زاوية مقدارها 1.57 بوحدة درجة؟ rad

لتحويل الزاوية من التقدير الدائري إلى درجة نستخدم العلاقة الآتية:

$$1\ rad = 57.29578^0 \approx 57.30^0$$

الزاوية التي مقدارها 1.57 تعادل بوحدة درجة: rad

$$1.57\ rad = 1.57 \times 57.30^0 = 90^0$$

تمرين صفحة (18):

يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة باتجاه أفقي؛ بحيث يكمل دورة واحدة في زمن 3 s . إذا بدأ الجسم الحركة عند الزمن ($t = 0$) من موقع الاتزان باتجاه المحور $+x$ وكانت سعة الذبذبة 4 cm ؛ فأجيب عمّا يأتي:

أ- أكتب معادلة تغير الإزاحة مع الزمن.

$$T = 3\ s\ ,\ A = 0.04\ m$$

$$\omega = 2\ \pi T = 2 \times 30143 = 2.09\ rad/s$$

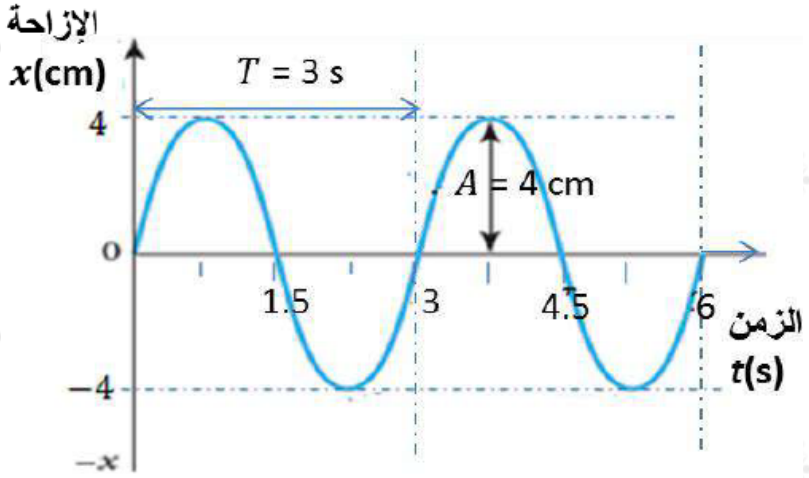
$$x(t) = A \sin(\omega t) = 0.04 \sin(2.09\ t)$$

ب- أحسب الإزاحة بعد مرور 0.6 من بدء الحركة. s

$$(\omega t) = (2.09\ t)rad = (2.09 \times 0.6)rad = 1.25 \times 57.30)^0 = 71.6^0$$

$x(t) = 0.04 \sin 71.6^0 = 0.04 \times 0.95 = 0.038$ m

ج- أرسم منحنى الإزاحة – الزمن لدورتين كاملتين.



الشكل (10) صفحة (19):

نظامان في الحركة التوافقية البسيطة الفرق في زاوية الطور بينهما ثابت.

ما مقدار كل من السعة، والتردد لحركة كل من النابضين؟

السعة (للمنحنى A) = 1.0 m

السعة (للمنحنى B) = 1.0 m

التردد (للمنحنى A) =

$f = 1T = 18 = 0.125$ Hz

التردد (للمنحنى B) =

$f = 0.125$ Hz

الشكل (11) صفحة (21):

تغير كل من الإزاحة، والسرعة مع الزمن في الحركة التوافقية البسيطة.

أحدد مواقع الجسم على منحنى (الإزاحة – الزمن) عندما يكون تسارعه صفراً.

يكون تسارع الجسم صفراً على منحنى الإزاحة – الزمن عند النقاط التي تتقاطع مع الخطوط الآتية:

(0 , 2 , 4)؛ لأن ميل المماس لمنحنى السرعة عند تلك النقاط يساوي صفراً.

أفكر صفحة (22):

أحدد النقطة على منحنى (الإزاحة – الزمن) في الشكل (11) التي تكون عندها:

- السرعة قيمة عظمى سالبة والتسارع يساوي صفراً.

النقطة التي تكون عندها السرعة تساوي قيمة عظمى سالبة والتسارع يساوي صفراً تقع على تقاطع الخط رقم (2) مع منحنى الإزاحة – الزمن.

- السرعة تساوي صفراً والتسارع قيمة عظمى موجبة.

النقطة التي تكون عندها السرعة تساوي صفراً والتسارع قيمة عظمى موجبة تقع على تقاطع الخط رقم (3) مع منحنى الإزاحة – الزمن.

أفكر صفحة (22):

هل يتغير الزمن الدوري في نظام (كتلة – نابض) بتغير سعة الذبذبة؟ أوضّح ذلك.

الزمن الدوري في نظام (كتلة – نابض) لا يتغير بتغير سعة الذبذبة، وإنما يتغير بتغير كتلة الجسم أو ثابت النابض أو كليهما حسب العلاقة:

$$T = 2\pi\ mk$$