

موعد الامتحان:

مدة الامتحان: ساعة واحدة فقط



المملكة الأردنية الهاشمية

وزارة التربية والتعليم

مدرسة الفيزياء الإلكترونية

امتحان فحص مستوى فهم الطلبة للدرس الأول من الوحدة الرابعة

العلامة



الشعبة:

الاسم:

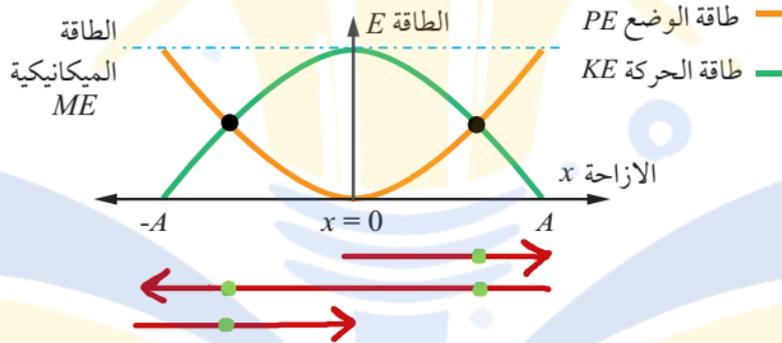
**سؤال 1** عدد المواقع التي تتساوى فيها الطاقة الحركية مع طاقة الوضع خلال الدورة الواحدة في الحركة التوافقية البسيطة:

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4



**سؤال 2** سبب استمرار الجسم المهتز بحركة توافقية بسيطة بعيداً عن موضع اتزانه رغم انعدام قوة الإرجاع عند موضع الاتزان هو:

(A) القصور الذاتي للحركة

(B) السرعة التي يتحرك بها

(C) تسارع الجسم

(D) وزن الجسم

**سؤال 3** صندوق مُعلق بنابض أفقي يتحرك حركة توافقية بسيطة نحو أقصى استطالة بسعة اهتزازة (5 cm)، إذا علمت أن سرعة الصندوق عند الإزاحة (x) تساوي (40%) من السرعة القصوى فإن مقدار الإزاحة التي حصلت للنابض الأفقي:

(A) 2.5 cm

(B) 3 cm

(C) 5 cm

(D) 4.5 cm

$$v = 40\% \times v_{max} = 0.4 \times \omega A$$

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} \Rightarrow v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$$

$$(0.4 \times \omega A)^2 = \omega^2(A^2 - x^2) \Rightarrow 0.16\omega^2 A^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$$

$$0.16A^2 = A^2 - x^2 \Rightarrow x^2 = A^2 - 0.16A^2 = 0.84 \times A^2$$

$$x = \sqrt{0.84} \times A = 0.91 \times 0.05 = 0.045 \text{ m} = 4.5 \text{ cm}$$

**سؤال 4** جسم كتلته (m) بدأ بالتذبذب في حركة توافقية بسيطة من أقصى إزاحة تحت تأثير النابض، بحيث يكمل الدورة الواحدة في فترة زمنية مقدارها (1.5 s)، إذا زادت كتلة الجسم إلى أربعة أضعاف ما كانت عليه (4m) فإن الزمن الدوري للجسم يصبح:

- (A) 0.75 s (B) 1.5 s (C) 3 s (D) 6 s

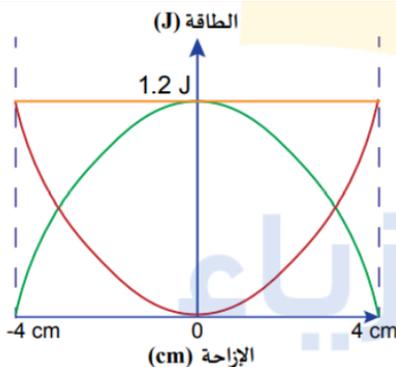
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{4m}{k}} = \sqrt{4} \times 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2T$$

$$T' = 2T = 2 \times 1.5 = 3 \text{ s}$$

**سؤال 5** ما الزمن الدوري لنابض أفقي تردده الزاوي ( $2\pi \text{ rad/sec}$ ):

- (A) 2 s (B) 1 s (C) 4 s (D) 0.5 s

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \times \pi}{2\pi} = 1 \text{ s}$$



**سؤال 6** الرسم البياني يمثل العلاقة لكل من طاقة الحركة وطاقة الوضع لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة. يبلغ مقدار ثابت النابض بوحدة (N/m):

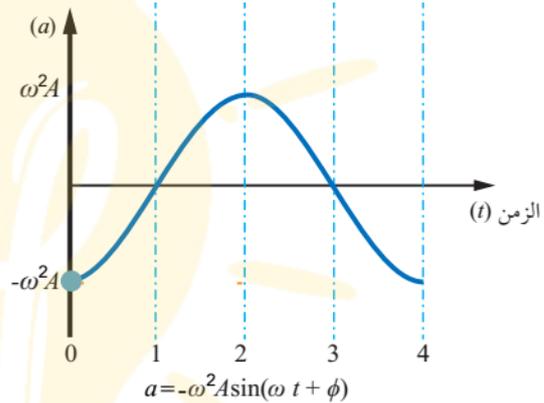
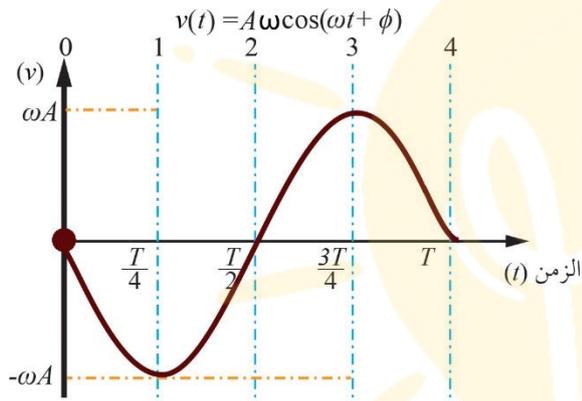
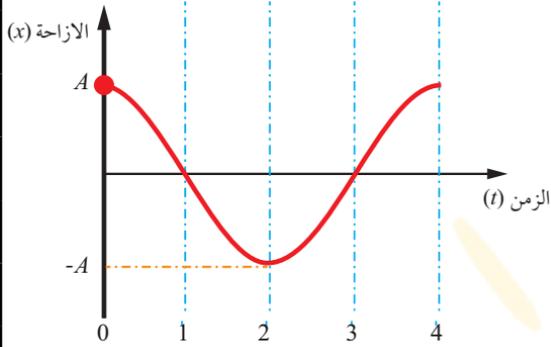
- (A) 900 (B) 1500 (C) 2200 (D) 450

$$ME = PE_{max} = \frac{1}{2} kA^2 \rightarrow 1.2 = \frac{1}{2} \times k \times (0.04)^2 \rightarrow k = 110.8 \text{ N/m}$$

## سؤال 7 | النقطة على منحنى (الإزاحة - الزمن) في

الشكل المجاور التي يكون عندها للسرعة قيمة عظمى سالبة والتسارع يساوي صفراً:

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4



## سؤال 8 | جسم يهتز بحركة توافقية بسيطة نحو اليمين بدءاً من موضع الاتزان بزمن

دوري (1.6 s)، بعد مرور (0.2 s) كانت سرعته (1 m/s). فإن سعة الحركة التوافقية البسيطة للجسم تساوي:

- (A) 2.25 m (B) 0.36 m (C) 4.5 m (D) 18.58 m

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1.6} = 1.25\pi \text{ rad}$$

$$x(t) = A\sin(\omega t) \Rightarrow v(t) = A\omega\cos(\omega t) \Rightarrow 1 = A\cos(1.25\pi \times 0.2)$$

$$(\omega t) = (1.25\pi \times 0.2) = (0.25\pi) \text{ rad}$$

$$\theta_{\text{rad}} \times \frac{180^\circ}{\pi} \rightarrow 0.25\pi \times \frac{180^\circ}{\pi} = 45^\circ$$

$$1 = A\omega\cos(45^\circ) \Rightarrow A = \frac{1}{\omega\cos(45^\circ)} = \frac{1}{1.25\pi \times 0.70} = 0.36 \text{ m}$$

## سؤال 9

يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة حسب معادلة الإزاحة الآتية:

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

إذ يُكْمَل الجسم اهتزازة كاملة خلال زمن مقداره (1 s)، عند أي زمن تتساوى طاقة الوضع مع الطاقة الحركية:

- (A)  $\frac{1}{2}$  s      (B)  $\frac{1}{4}$  s      (C)  $\frac{1}{8}$  s      (D)  $\frac{1}{12}$  s

$$KE = PE \rightarrow x = +\frac{A}{\sqrt{2}}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ rad}$$

$$x(t) = A \sin(\omega t) \Rightarrow \frac{A}{\sqrt{2}} = A \sin(2\pi t) \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin(2\pi t)$$

$$(2\pi t) \text{ rad} = \sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 45^\circ = \frac{\pi}{4} \Rightarrow 2\pi t = \frac{\pi}{4} \Rightarrow t = \frac{1}{8} \text{ s}$$

## سؤال 10

يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة حسب معادلة الإزاحة الآتية:

$$x(t) = 0.08 \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

إذ تُقاس الإزاحة بوحدة (m) والزمن بوحدة (s). يبلغ مقدار زاوية الطور بعد بدء الحركة بثلاث ثوانٍ:

- (A)  $630^\circ$       (B)  $180^\circ$       (C)  $90^\circ$       (D)  $450^\circ$

$$(\omega t + \phi) = \left(3.14 \times 3 + \frac{3.14}{2}\right) = (9.42 + 1.57) = 10.99 \text{ rad}$$

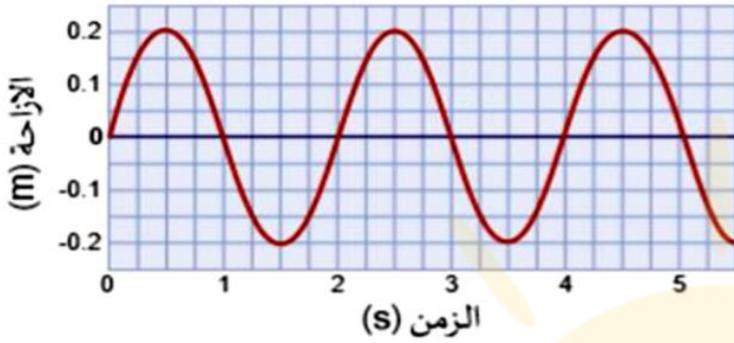
$$\theta_{\text{rad}} \times \frac{180^\circ}{\pi} \rightarrow 10.99 \times \frac{180^\circ}{3.14} = 630^\circ$$

## سؤال 11

أي الكميات الآتية لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة تصل إلى قيمتها

العظمى عندما يكون الجسم عند أقصى إزاحة؟

- (A) التردد      (B) السرعة      (C) طاقة الحركة      (D) طاقة الوضع



**سؤال 12** معتمداً على الشكل المجاور الذي يمثل منحنى (الإزاحة - الزمن) لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة. ما مقدار سرعته عندما يكون على بعد (0.1 m) من موضع الاتزان؟

- (A) 0.54 m/s (B) 0.40 m/s (C) 0.32 m/s (D) 0.22 m/s

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad}$$

$$v = \omega \sqrt{(A^2 - x^2)} = 3.14 \times \sqrt{((0.2)^2 - (0.1)^2)} = 0.54 \text{ m/s}$$

**سؤال 13** جسم كتلته (0.2 kg) مُعلق بنابض أفقي يتحرك حركة توافقية بسيطة، إذا أُستبدلنا هذا الجسم بآخر كتلته (0.8 kg) فإن الزمن الدوري:

- (A) يقل إلى النصف (B) يزيد إلى أربعة أمثاله  
(C) يقل إلى الربع (D) يزيد إلى مثلي قيمته السابقة

$$m' = 4m = 4 \times 0.2 = 0.8 \text{ kg}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{4m}{k}} = \sqrt{4} \times 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2T$$

**سؤال 14** كتلة معلقة بنابض مقدارها (4 kg) تهتز بتردد (3 Hz) وبإزاحة عظمى مقدارها (19 cm). ما أقصى سرعة للكتلة؟

- (A) 3.6 m/s (B) 6.5 m/s (C) 10 m/s (D) 8.2 m/s

$$x_{max} = A = 19 \text{ cm} = 0.19 \text{ m}$$

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 3 = 18.84 \text{ rad/s}$$

$$v_{max} = \omega A = 18.84 \times 0.19 = 3.57 \text{ m/s} \approx 3.6 \text{ m/s}$$

سؤال 15

جسم مُعلق بنابض أفقي مرن ثابتته (400 N/m) وطول النابض (40 cm)

أثرت عليه قوة مقدارها (20 N) فاستطال نحو اليمين. يبلغ مقدار طول النابض بعد

الاستطالة:

(A) 45 cm

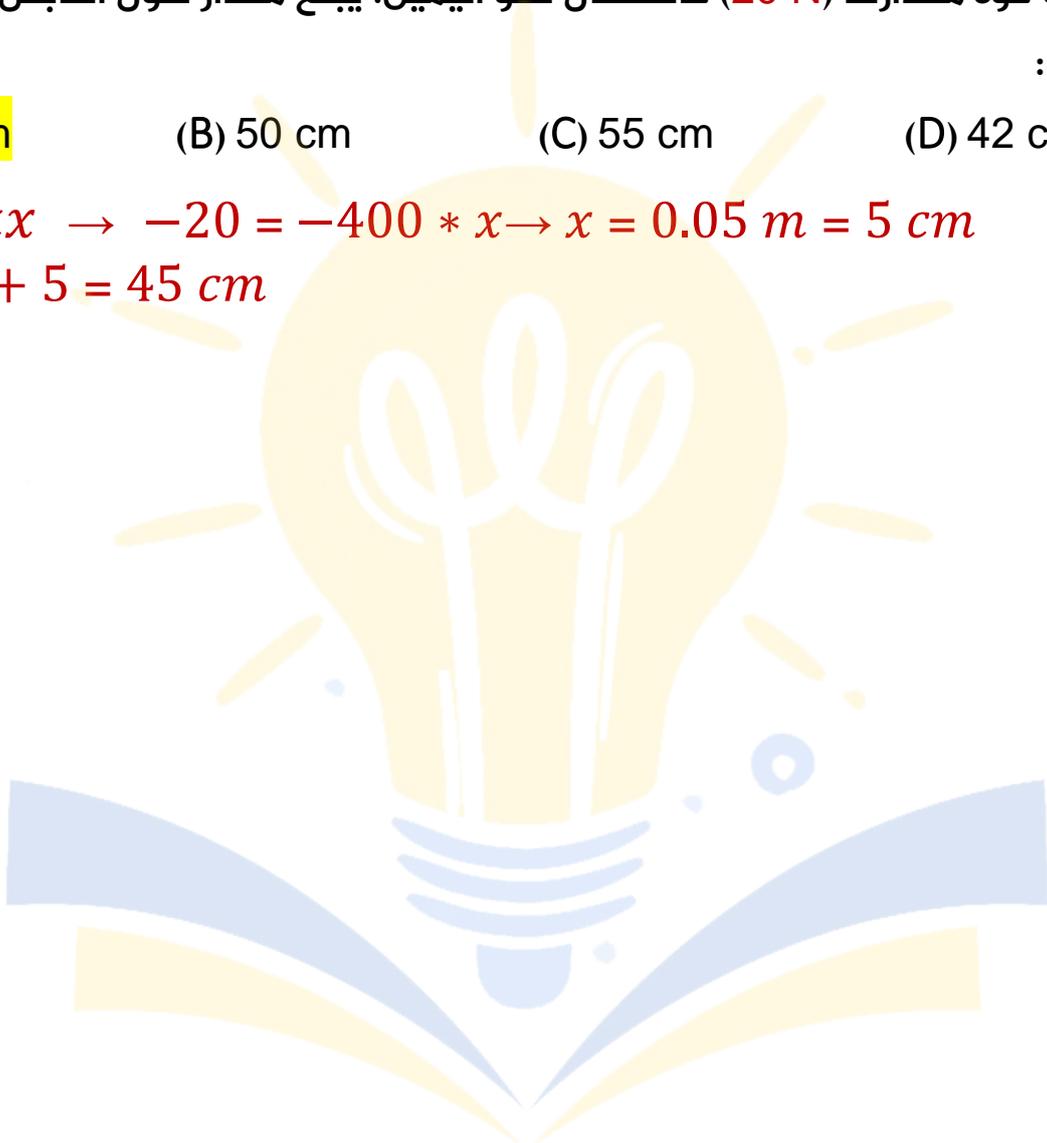
(B) 50 cm

(C) 55 cm

(D) 42 cm

$$F = -kx \rightarrow -20 = -400 * x \rightarrow x = 0.05 m = 5 cm$$

$$L = 40 + 5 = 45 cm$$



مدرسة الفيزياء

يمكنكم متابعتنا والتواصل معنا من خلال :



الأستاذ معاذ أمجد أبو يحيى



مدرسة الفيزياء



0795360003