

## إجابات تمارين ومسائل الدرس

### تطبيقات فيزيائية

(١) يتحرك جسيم على خط مستقيم وفق العلاقة ف(ن) =  $3 - 2n + 9n^2$ ، حيث ن الزمن بالثواني، ف المسافة المقطوعة بالأمتار، فجد كلاً مما يأتي:

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

أ) السرعة الابتدائية للجسيم.

ب) تسارع الجسيم لحظة سكونه.

الحل

$$ف(ن) = 3 - 2n + 9n^2$$

$$ع(ن) = 9 + 2n - 2$$

$$ت(ن) = 12 - 2$$

$$أ) ع(١) = 9 + 0 \times 12 - 0 \times 3 = 9$$

$$ب) ت(١) = 12 - 2 = 10$$

$$٠ = 9 + 2n - 2 \leftarrow ٠ = (١ - ٢)(٣ - ٢)$$

$$٣، ١ = ٢$$

$$ت(١) = 12 - 1 \times 2 = 10$$

$$ت(٣) = 12 - 3 \times 2 = 6$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

(٢) يتحرك جسيم على خط مستقيم وفق العلاقة ف(ن) =  $2 \left( \frac{n}{3} \right)^2 + \sqrt[3]{n}$ ، ن  $\in [0, \frac{\pi}{3}]$  حيث ف: المسافة بالأمتار، ن: الزمن بالثواني، جد تسارع الجسيم عندما تكون سرعته  $\sqrt[3]{3}$  م/ث.

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

الحل

$$ف(ن) = 2 \left( \frac{n}{3} \right)^2 + \sqrt[3]{n}$$

$$ع(ن) = 2 \left( \frac{n}{3} \right) \times \frac{2}{3} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{n} = \frac{4n}{9} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{n}$$

$$ت(ن) = \frac{4n}{9} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{n}$$

$$ت(١) = \frac{4}{9} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{1} = \frac{7}{9}$$

$$جان = \sqrt[3]{3} = \frac{4}{9} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{جان} \leftarrow \frac{4}{9} = \frac{1}{3} \sqrt[3]{جان} \leftarrow \frac{\pi}{3} = جان$$

$$ت(جان) = \frac{4}{9} + \frac{1}{3} \sqrt[3]{جان} = \frac{1}{3}$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

٣) قذف جسم رأسياً إلى الأعلى من نقطة على سطح الأرض بحيث كان بعده عن سطح الأرض بعد ن ثانية هو  $f(n) = 19,6n - 4,9n^2$  متر، فجد كلاً مما يأتي:

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

أ) أقصى ارتفاع يصل اليه الجسم عن سطح الأرض.  
ب) تسارعه في اللحظة  $n$ .

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

ج) سرعة الجسم لحظة وصوله إلى سطح الأرض.

**الحل**

$$f(n) = 19,6n - 4,9n^2$$

$$g(n) = 19,6 - 9,8n$$

$$v(n) = 19,6 - 9,8n$$

$$a(n) = -9,8$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$g(n) = 19,6 - 9,8n = 0 \Rightarrow n = 2$$

$$f(2) = 19,6 \times 2 - 4,9 \times 2^2 = 19,6$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$v(n) = 19,6 - 9,8n$$

$$v(2) = 19,6 - 9,8 \times 2 = 0$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$a(n) = -9,8$$

$$a(2) = -9,8$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$v(4) = 19,6 - 9,8 \times 4 = -19,6$$

$$v(4) = -19,6 = -39,2 + 19,6 = -4 \times 9,8 + 19,6$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

٤) قذف جسم رأسياً إلى الأعلى من نقطة على سطح الأرض؛ بحيث يكون ارتفاعه عن سطح الأرض



بعد زمن  $n$  ثانية هو  $f(n) = 128n - 16n^2$  قدم، فجد كلاً مما يأتي:

أ) مجموعة قيم  $n$  التي تكون عندها السرعة سالبة.

ب) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم عن سطح الأرض.

ج) تسارع الجسم عند أي لحظة.

د) سرعة الجسم الابتدائية.

الحل

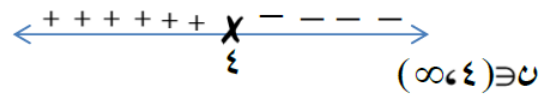
$$f(n) = 128n - 16n^2$$

$$g(n) = 128 - 32n$$

$$v(n) = 32 - 32n$$



$$a) \quad g(n) = 128 - 32n = 0 \rightarrow n = 4$$



$$b) \quad f(n) = 0$$

$$f(n) = 128n - 16n^2 = 0 \rightarrow n = 0 \text{ or } n = 8$$



$$c) \quad v(n) = 32 - 32n = 0 \rightarrow n = 1$$



$$d) \quad a = -32$$

$$v(0) = 32 - 32 \cdot 0 = 32$$

٥) قُذِفَ جسم رأسياً إلى أعلى من نقطة على سطح الأرض؛ بحيث يكون ارتفاعه عن سطح الأرض بالأقدام بعد  $n$  ثانية معطى وفق العلاقة  $f(n) = 96 - 16n^2$ . جد سرعة الجسم عندما يكون على ارتفاع ٨٠ قدماً.



الحل

$$f(n) = 96 - 16n^2$$

$$g(n) = 32 - 96 = 0$$

$$g(n) = 0 \Rightarrow n = 8$$

$$96 - 16n^2 = 80 \Rightarrow n^2 = 1 \Rightarrow n = 1$$

$$g(n) = 0 = (1 - n)(5 - n) \Rightarrow n = 1$$

$$g(1) = 32 - 96 = -64$$

$$g(5) = 32 - 96 = -64$$



٦) قُذِفَ جسم رأسياً إلى الأعلى من نقطة على سطح الأرض بحيث إن بعده عن نقطة القذف بعد  $n$  ثانية من بدء الحركة معطى بالعلاقة  $f(n) = 5n^2 - n$  بالأمتار، فجد قيمة  $n$  أعلماً بأن أقصى ارتفاع وصل إليه الجسم ٨٠ متراً.



الحل

$$f(n) = 5n^2 - n$$

$$g(n) = 5n^2 - n = 80$$

$$g(n) = 80 \Rightarrow n = 4$$

$$g(n) = 0 = n(5n - 1) \Rightarrow n = 0 \text{ or } n = \frac{1}{5}$$

$$f\left(\frac{1}{5}\right) = 5\left(\frac{1}{5}\right)^2 - \frac{1}{5} = 0$$

$$f(4) = 5(4)^2 - 4 = 80$$

$$f(4) = 80 \Rightarrow n = 4$$



٧) قُذف جسم رأسياً إلى أعلى من نقطة على ارتفاع ٦٠ متراً من سطح الأرض وفق العلاقة  
ف(ن) = ٤٠ - ٥ن<sup>٢</sup> حيث ن الزمن بالثواني، ف المسافة بالأمتار، جد كلاً مما يأتي:

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

أ) الزمن الذي يستغرقه الجسم حتى يعود إلى نقطة القذف.

ب) الزمن الذي يستغرقه الجسم حتى يعود إلى سطح الأرض.

ج) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم عن سطح الأرض.

د) متى تصبح سرعه الجسم ٣٠ م/ث؟

هـ) متى يصبح ارتفاع الجسم ١٣٥ متراً عن سطح الأرض؟

**الحل**

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$أ) ف(ن) = ٤٠ - ٥ن^٢ = ٠ \leftarrow ٥ن^٢ = ٤٠$$

$$ن(٤٠ - ٥) = ٤٠ \leftarrow ٥ن = ٤٠ \leftarrow ٤٠ = ٥ن$$

$$٨ = ن$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$ب) ف(ن) = ٤٠ - ٥ن^٢ + ٦٠ = ٠ \leftarrow ٥ن^٢ = ١٠٠$$

$$٥ن^٢ = ١٠٠ \leftarrow ٤٠ - ٥ن^٢ = ٠ \leftarrow ٤٠ - ٥٨ = ٠$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$٤٠ - ٥٨ = ٠$$

$$٨ = ن$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$ج) ف(ن) = ٤٠ - ٥ن^٢ = ١٠٠ \leftarrow ٥ن^٢ = ١٠٠ - ٤٠ = ٦٠$$

$$٥ن^٢ = ٦٠ \leftarrow ٤٠ - ٥٨ = ٠ \leftarrow ٤٠ - ٥٨ = ٠$$

$$١٤٠ = ٦٠ + ٨٠ - ١٦٠$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

$$د) ف(ن) = ٤٠ - ٥ن^٢ = ٣٠ \leftarrow ٥ن^٢ = ٤٠ - ٣٠ = ١٠$$

هـ)

$$ف(ن) = ٤٠ - ٥ن^٢ + ٦٠ = ١٣٥ \leftarrow ٥ن^٢ = ١٣٥ - ٦٠ = ٧٥$$

$$٥ن^٢ = ٧٥ \leftarrow ٥٨ - ٥٨ = ٠ \leftarrow ٥٨ - ٥٨ = ٠$$

$$٥٨ - ٥٨ = ٠ \leftarrow ٥٨ - ٥٨ = ٠$$

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

٨) أسقط شخص جسمًا من السكون من سطح بناية وفق العلاقة  $f_1(n) = 2n^2$ ، وفي اللحظة نفسها قذف شخص ثانٍ جسمًا عموديًا إلى أسفل بسرعة ابتدائية مقدارها ٢٠ قدم/ث من السطح نفسه وفق العلاقة  $f_2(n) = 2n^2 + 20n$ ، فإذا ارتطم الجسم الأول بعد  $\frac{1}{4}$  ثانية من ارتطام الجسم الثاني بالأرض، فجد ارتفاع البناية.



الحل

$$f_1(n) = 2n^2 \quad \text{ف 1 بناية}$$

$$f_2(n) = 2n^2 + 20n \quad \text{ف 2 بناية}$$

$$\text{زمن الجسم الأول: } n \quad \text{زمن الجسم الثاني: } n + \frac{1}{4}$$



$$f_1\left(n + \frac{1}{4}\right) = f_2(n)$$

$$2\left(n + \frac{1}{4}\right)^2 = 2n^2 + 20n$$

$$2\left(n^2 + \frac{1}{2}n + \frac{1}{16}\right) = 2n^2 + 20n$$

$$2n^2 + n + \frac{1}{8} = 2n^2 + 20n$$

$$\frac{1}{8} = 19n \quad \leftarrow n = \frac{1}{152}$$

$$f_1\left(\frac{1}{152}\right) = 2\left(\frac{1}{152}\right)^2 = \frac{2}{23104} = \frac{1}{11552}$$



٩) يتحرك جسيم على خط مستقيم بحيث إن سرعته  $v = \sqrt{a}$ ،  $a < 0$ ،  $v < 0$ ، ف: المسافة بالأمتار، إذا علمت أن تسارعه  $8 \text{ م/ث}^2$ . فجد قيمة الثابت  $a$ .



الحل

$$v = \sqrt{a} \quad \leftarrow v^2 = a$$

$$\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 = \frac{2a}{v} \quad \leftarrow \frac{dv}{dt} = \sqrt{\frac{2a}{v}}$$

$$a = 8$$



١٠. يتحرك جسيم على خط مستقيم حسب العلاقة  $x = 2t^2 - 1$  حيث  $x$  السرعة،  $t$  المسافة بالأمتار.

جد تسارع الجسيم عندما تنعدم سرعته.

**الحل**

$$x = 2t^2 - 1 = 2t \leftarrow \frac{dx}{dt} = 4t = 0 \text{ ف } t = 0$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{4}{2} = 2 \text{ ف } a = 2 \text{ م/ث}^2$$

$$0 = 2t^2 - 1 \text{ ف } t = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ أو } t = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ لأنها مسافة}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{4}{2} = 2 \text{ ف } a = 2 \text{ م/ث}^2$$