الفصل 6

الحركة في بعدين
Motion in Two Dimensions

ما الذي ستتعلمه في هذا الفصل؟

- تطبيق قوانين نيوتن، وما تعلمته عن المتجهات لتحليل الحركة في بُعدين.
- حل مسائل تتعلق بحركة المقذوفات والحركة الدائرية.
- حل مسائل تتعلق بالسرعة النسبية.

الأهمية

إن وسائل النقل والألعاب في مدينة الألعاب لا تخلو من آلات أو أجزاء آلات تتحرك على شكل مقذوفات أو تتحرك حركة دائرية، أو تتأثر بالسرعة النسبية.

أرجوحة دوّارة قبل أن تبدأ هذه الأراجيح في الدوران تكون المقاعد معلّقة رأسيًا، وعندما تتسارع تتأرجح المقاعد بعيدًا؛ مائلة بزاوية ما.

فكّر ◄

عندما تدور هذه الأراجيح بسرعة ثابتة المقدار، هل يكون لها تسارع؟

موقع واجباتي

1 – 6 حركة المقذوف

مسائل تدريبية

١.

$$T = \sqrt{-\frac{2y}{g}} = 4\ s \quad (a$$

$$x = v_x t = 20\ m \quad (b$$

$$v_x = 5\ m/s,\ v_y = gt = 39.2\ m/s \quad (c$$

٢. $v_x = \frac{x}{\sqrt{\frac{-2y}{g}}} 1\ m/s$

موقع واجباتي

مسائل تدريبية

٣.

$$T = \frac{2vi\ sin\theta}{g} = 2.76s \quad (a$$

$$Y = v_y t - 0.5\ gt^2 = 9.3\ m \quad (b$$

$$v_x = v_i\ cos\Theta = 64.5\ m \quad (c$$

٤. زمن التحليق 4.77 s المدى الأفقي 64.4 m أقصى ارتفاع 27.9 m.

٥. 5.73 m/s باتجاه يميل على الأفقي بزاوية 83°.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

6-1 مراجعة:

٦. متروك للطالب.

٧. $d_f = \frac{viy2}{2g} = 2.55\ m$

٨. $x = v_{xi}t = 27.1\ m$

٩.

a) لن تتغير.

b) تكون أكبر على القمر.

c) تكون أكبر على القمر (إذا قذف بزاوية على الأفقي).

d) تكون أكبر على القمر.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

موقع واجباتي

2 – 6 الحركة الدائرية

مسائل تدريبية

١٠. $a_c=\frac{v2}{r}=3.1\ m/s^2$

قوة الاحتكاك التي تؤثر فيها الطريق في حذاء العداء تسبب القوة المؤثرة في العداء.

١١. $a_c=8.6\ m/s2\ ,\ \mu_s=\frac{Ff}{Fn}=0.88$

١٢. $a_c=\frac{v2}{r}=8.1\ Km$

6-2 مراجعة:

١٣. القوة في اتجاه مركز أسطوانة الغسالة.

تولد الجدران القوة المؤثرة في الملابس.

١٤.

a) يتسارع جسمك نحو اليمين.

b) اتجاه القوة المحصلة نحو اليمين تتولد القوة من مقعد السيارة.

١٥. $F_T = ma_c = 0.32\ N$

١٦. يوجد تسارع في اتجاه المركز لأن اتجاه السرعة متغير ولذلك لابد من وجود قوة محصلة في اتجاه مركز الدائرة التي يشكلها المنعطف تنتج الطريق تلك القوة وبسبب الاحتكاك بين الطريق والعجلات تؤثر هذه القوة في العجلات ويؤثر المقعد بقوة في السائق في اتجاه مركز الدائرة كما يجب أن توضح الرسالة أن قوة الطرد المركزي قوة غير حقيقية.

١٧. $F = ma_c = 61\ N$

موقع واجباتي

موقع واجباتي

١٨. تسبب الجاذبية الأرضية القوة التي تعمل على تسارعك وتؤدي حركتك الدائرية المنتظمة إلى تقليل وزنك الظاهري.

6-3 السرعة المتجه النسبية

مسائل تدريبية

١٩. $V_R = 17$ m/s

٢٠. 2 m/s في عكس اتجاه حركة القارب.

٢١. $V = \sqrt{Vp2 + Vw2} = 1.7 \times 10^2$ Km/h

6-3 مراجعة

٢٢. أقصى سرعة يصل إليها بالنسبة إلى الشاطئ هي عندما يتحرك القارب بأقصى سرعة له في اتجاه تيار النهر نفسه وتساوي 5 m/s وادني سرعة له عندما يتحرك القارب في عكس اتجاه التيار وتساوي 1 m/s.

٢٣. 17 m/s في اتجاه يصنع زاوية 33^o غرب الشمال.

٢٤. 190 Km/h في اتجاه يصنع زاوية 64^o جنوب الشرق.

٢٥. 2.8×10^2 Km/h في اتجاه يصنع زاوية 72^o شمال الشرق.

٢٦. اجعل مركبة سرعتك الموازية لاتجاه النهر مساوية لسرعة النهر في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه.

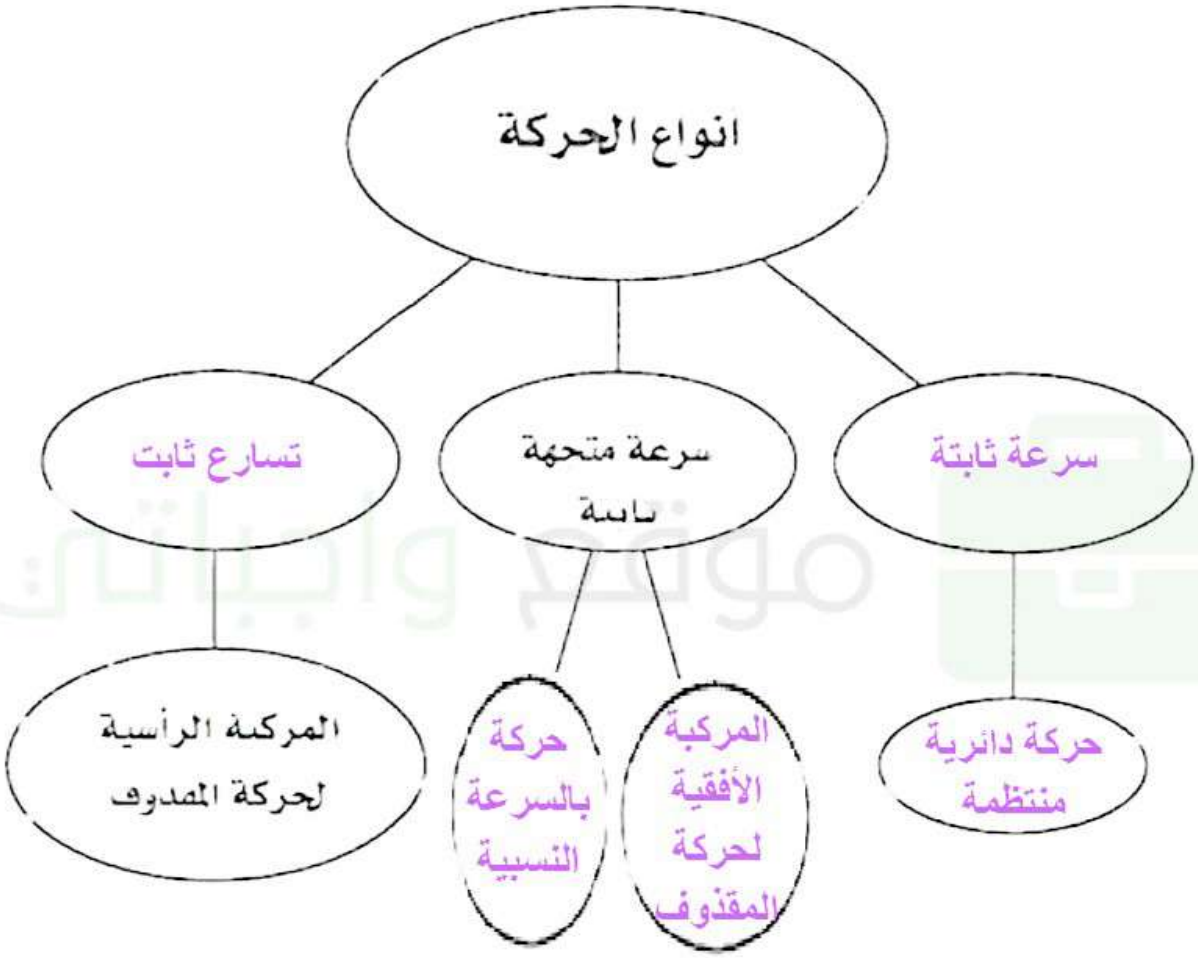
موقع واجباتي

موقع واجباتي

التقويم

خريطة التفاهم

٢٧.



موقع واجباتي

موقع واجباتي

إتقان المفاهيم:

٢٨.

a) أكبر مركبة رأسية للسرعة عند النقطة E.

b) عند إهمال مقاومة الهواء فإن السرعة الأفقية هي نفسها عن النقاط جميعها والسرعة الأفقية ثابتة ومستقلة عن السرعة الرأسية.

c) أقل سرعة رأسية تكون عن النقطة B.

d) التسارع هو نفسه عند النقاط جميعها.

٢٩. ستكون الطائرة فوق الرزمة مباشرة عندما تصطدم الرزمة بالأرض كلتاهما لها السرعة الأفقية نفسها وستبدو الرزمة كأنها تتحرك أفقيا في أثناء سقوطها رأسيا بالنسبة لمراقب على الأرض.

٣٠.

a) لا، في أثناء الحركة في منعطف يتغير اتجاه السرعة وبالتالي لا يمكن للتسارع أن يساوي صفرًا.

b) لا، قد يكون مقدار التسارع ثابتاً ولكن اتجاهه متغير.

٣١. تنتج الحركة الدائرية عندما تكون القوة عمودية دائما على السرعة اللحظية للجسم.

٣٢. يمكن الحصول على مقدار السرعة النسبية لتلك السيارة بالنسبة إلى سيارتك عن طريق جمع مقدار سرعتي السيارتين معا وحيث أنه من المحتمل أن تتحرك كل من السيارتين حسب السرعة المحددة فإن السرعة النسبية تكون أكبر من السرعة المحددة.

تطبيق المفاهيم

٣٣. $-20\ m/s$ ، تشير الإشارة السالبة إلى أن الاتجاه نحو الأسفل.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

٣٤. 6 s

٣٥. يؤثر كل من مقدار واتجاه سرعة القفز في طول وثبتك لذلك فإن الارتفاع يؤثر فيها ويتحقق أكبر مدى أفقي عندما تتساوي المركبتان الأفقية والرأسية لسرعة القفز، أي عندما تكون زاوية الإطلاق 45^o بالنسبة للأفقي إذ يؤثر كل من الارتفاع ومقدار السرعة في المدى.

٣٦.

a) ستسقط الكرة في يدك لأنك والكرة والسيارة تتحركون بالسرعة نفسها.

b) ستسقط الكرة بجانبك في اتجاه خارج المنعطف سيبين منظر علوي أن الكرة تتحرك في خط مستقيم بينما أنت والسيارة تتحركان في اتجاه الخارج من تحت الكرة.

٣٧. السرعة النسبية لسيارتين تتحركان في الاتجاه نفسه أقل من السرعة النسبية لهما عندما تتحركان في اتجاهين متعاكسين وبالتالي فإن تجاوز السيارتين لبعضهما البعض بسرعة نسبية أقل يستغرق زمناً أطول.

إتقان حل المسائل

٣٨. $X = v_x t = 29\ m$

٣٩.

a) $t = \sqrt{\frac{-2y}{g}} = 0.5\ s$

موقع واجباتي

موقع واجباتي

$v_x = \frac{x}{t} = 0.8$ m/s (b

٤٠. $x = v_x t = 3.2$ m

٤١.

d=31 m (a

$x = 2.1 \times 10^2$ m (b

6-2 الحركة الدائرية

٤٢.

$a_c = \frac{v^2}{r} = 9.59$ m/s^2 (a

$F_c = ma_c = 5.9 \times 10^3$ N (b

٤٣. $a_c = 71$ m/s^2

$T = F_t = ma_c = 5 \times 10^2$ N

٤٤. $T = \frac{1}{f} = 18$ m/s

6-3 السرعة المتجهة النسبية

٤٥. 1.6×1^{02} Km/h باتجاه يصنع زاوية 18^0 غرب الجنوب.

٤٦.

a) 5 m/s في اتجاه يصنع زاوية 53^0 بالنسبة لضفة النهر.

b) الموازية: 3 m/s، العمودية: 4 m/s.

موقع واجباتي

موقع واجباتي

a) 8 m/s في اتجاه الشرق.

b) $V = 10\ m/s$

مراجعة عامة

٤٨. $V = 1157\ m/s$

٤٩. $F_c = 24\ N$

التفكير الناقد

٥٠. لا تغير قوة الجاذبية الرأسية سرعة السيارات حركة دائرية منتظمة.

٥١. إن النظام لا يتحرك حركة دائرية منتظمة فقوة الجاذبية الأرضية تزيد مقدار سرعة الكرة عندما تتحرك نزولاً في اتجاه الأسفل وتقلل من مقدار سرعتها عندما تتحرك الكرة صعوداً في اتجاه الأعلى لذلك فالتسارع المركزي الذي يحافظ على حركتها في مسار دائري يكون أكبر في الأسفل وأقل عند قمة مسارها فعند القمة تكون قوة الجاذبية وقوة الشد المطلوبة أقل أما في الأسفل فتكون قوة الجاذبية وقوة الشد في اتجاهين متعاكسين لذلك تكون قوة الشد في الخيط أكبر.

مراجعة تراكمية

٥٢.

a) $2 \times 10^{16}\ m^2$

b) $1.4 \times 10^{-7}\ Km^2$

c) $2.8\ Kg/m^3$

d) $1.7 \times 10^{-3}\ m/s$

موقع واجباتي

موقع واجباتي

اختبار مقنن

أسئلة اختيار من متعدد

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١. D 10. 5 m

٢. B 0. 28 m/s^2

٣. B 3. 1 m/s

٤. C 5. 0 x 10^3 N

٥. B 8 m/s

٦. B 16 m

٧. D سيصطدم الجسمان بالأرض في اللحظة نفسها.

الأسئلة الممتدة

٨. 82 m فتسقط الكرة خارج الحلقة لذا يجب ضبط المدفع ليطلق القذيفة قليلاً في اتجاه الأسفل.

٩. 59 N

موقع واجباتي