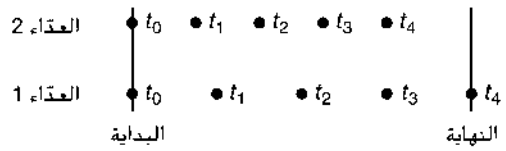
الوحدة 2

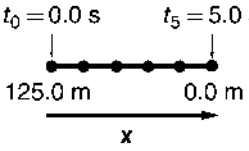
القسم 1 مراجعة

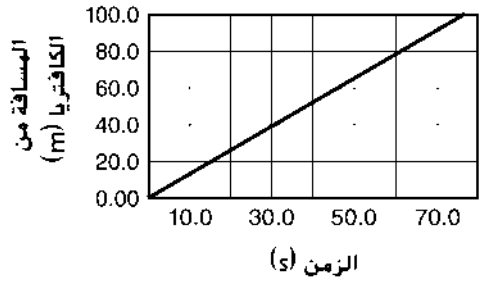
1. يوضح رسم الحركة موضع الجسم المتحرك في فترات زمنية متساوية.
2. • • • • •
3. انظر دليل الحلول على الإنترنت. ينبغي أن تكون النقطة قريبة من مركز السيارة.
4. انظر دليل الحلول على الإنترنت. ينبغي أن تكون النقطة قريبة من مركز الطائر.
5. 

القسم 2 مراجعة

6. الإجابة النموذجية: يمكن أن يكون اتجاه الموضع على طول حمّام السباحة. ويمكن أن تكون نقطة الأصل عند أحد الجوانب القصيرة لحمّام السباحة.
7. البداية ● النهاية
8. ينتقل متجه الموضع من نقطة الأصل إلى الجسم. وعندما تختلف نقاط الأصل، ستختلف متجهات الموضع. على الجانب الآخر، لا توجد علاقة بين متجه الإزاحة ونقطة الأصل.
9. مدرسة ← منزل
10. ينبغي أن يتفق الطالبان على الإزاحة والمسافة والفاصل الزمني للرحلة لأن هذه الكميات الثلاث مستقلة عن المكان الذي توضع فيه نقطة الأصل في النظام الإحداثي. ولن يتفق الطالبان على موضع السيارة لأن الموضع يُقاس من نقطة الأصل في النظام الإحداثي إلى مكان السيارة.

مسائل تدريبية

11. تبدأ السيارة من الموضع 125.0 m وتتحرك تجاه نقطة الأصل. وبهذا تصل إلى نقطة الأصل بعد مرور 5.0 s من بدء حركتها. تتجاوز السيارة نقطة الأصل.
12. 

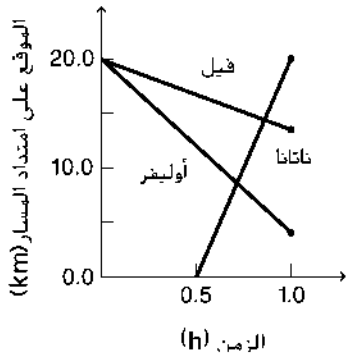
13. a. عند 4.0 s
    b. 100.0 m
    c. 50.0 m
14. يسير اثنان من المشاة المسافة نفسها خلال كل فترة زمنية ويسير كلاهما تجاه الشرق طوال الوقت. بدأ الماشي A من غرب نقطة الأصل وسار تجاه نقطة الأصل وواصل السير تجاه الشرق. وبدأ الماشي B من نقطة الأصل وسار تجاه الشرق.
15. a. 19 s
    b. 58 s
    c. 

16. تجاوز العدّاء A نقطة الأصل.
17. العدّاء B
18. عند 50.0 m−

19. 30 m تقريبًا
20. a. 6.0 min
    b. لا. حيث تبعد الخطوط التي تمثل حركات كل من جونيتا وهيثر أكثر كلما ازداد الزمن. ولن تتقاطع الخطوط.
    c. 1 km
    d. t = 1.8 hr

تحدي الفيزياء

1.



2. تتجاوز ناتانا أوليفيا عند الساعة 12:13 مساءً

3. يقف فيل على مسافة تقرب من 6.8 km شمال مواقع كل من ناتانا وأوليفيا.

القسم 3 مراجعة

21. انظر دليل الحلول على الإنترنت.

22. انظر دليل الحلول على الإنترنت.

23. 0.5 s

24. 100 m

25. 2.0 s

26. لا. لأنهما لا يوضحان الحركة نفسها. على الرغم من تحرك كلا الجسمين في الاتجاه الموجب، إلا أن أحدهما يتحرك بشكل أسرع من الآخر. يستطيع الطلاب الاستشهاد بعدد من الأمثلة المختلفة من الرسم البياني ونموذج الجسيمات لدعم هذا المبدأ. على سبيل المثال، يوضح نموذج الجسيمات الموضع 2 m بعد مرور 2 s، ولكن الرسم البياني يوضح الموضع 8 m بعد مرور 2 s.

مسائل تدريبية

27. a. 0.3 m/s

b. تمثل متوسط السرعة المتجهة ميل الخط، بما في ذلك العلامة، بحيث تكون 0.3 m/s− أو 0.3 m/s شمالاً.

28. تبحر السفينة شمالاً بسرعة 0.3 m/s.

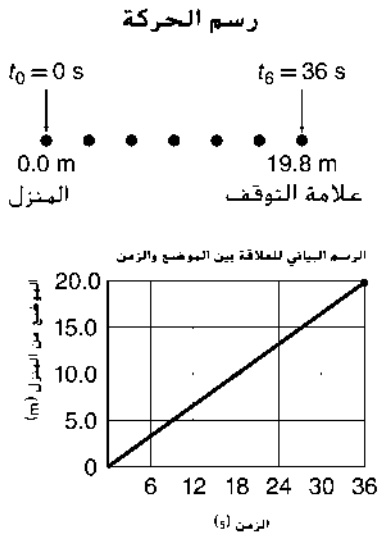
29. 1.2 cm/s−

30. a. 0.7 km/min

b. 0.7 km/min في الاتجاه الموجب

31. تسير الدراجة في الاتجاه الموجب بسرعة 0.7 km/min.

32.



33. 88 km شرقًا

34. 1.1×10^{2} km شرقًا

35. 17 km غربًا

36. 52 km غربًا و4.0×10^{1} km غربًا

القسم 4 مراجعة

37. السرعة المتجهة لجسم ما تساوي معدل التغير في موضعه.

38. A، B، C = D

39. حجم متوسط السرعة المتجهة لـ A أكبر من حجم متوسط السرعة المتجهة لـ B، ولكن متوسط السرعة المتجهة لـ A سالبة ومتوسط السرعة المتجهة لـ B موجبة. تتساوى مقادير السرعات المتجهة المتوسطة لـ C وD، ولكن متوسط السرعة المتجهة لـ D موجبة ومتوسط السرعة المتجهة لـ C سالبة.

40. D، B، C، A. نعم. سيكون الترتيب من الأكبر مسافة إلى الأصغر مسافة هو A، C، D، B.

41. متوسط السرعة: القيمة المطلقة لمتوسط السرعة المتجهة إذا كان الجسم يتحرك بطريقة متسقة.

42. سارت السيارة الحمراء 8 km شرق النقطة B. وسارت السيارة الزرقاء 12 km غرب النقطة B. تقع السيارة الحمراء عند 14 km شرق نقطة الأصل. وتقع السيارة الزرقاء عند 6 km غرب نقطة الأصل.

43. 23 km

44. ستتنوع الإجابات. يساعدك رسم النماذج على تنظيم وضعية المسألة. يصعب كتابة المعادلة الصحيحة إذا لم تكن لديك شكل واضحة عن كيفية وضع الأجسام و/أو تحركها. يمكنك كذلك اختيار النظام الإحداثي في هذه الخطوة ويُعد هذا ضروريًا للتأكد من استخدامك للعلامات الصحيحة في الكميات التي ستستبدلها في المعادلة لاحقًا.

القسم 1

إتقان المفاهيم

45. يوضح لك رسم الحركة شكل للحركة تساعدك على تصور الإزاحة والسرعة المتجهة.

46. يمكن معاملة الجسم كجسيم نقطي إذا لم تكن الحركات الداخلية مهمة وإذا كان الجسم صغيرًا مقارنةً بالمسافة التي يتحركها.

القسم 2

إتقان المفاهيم

47. يختلف الموضع والإزاحة عن المسافة حيث يتضمن الموضع والإزاحة معلومات عن الاتجاه الذي تحرك فيه الجسم. أما المسافة فلا تتضمن مثل هذه المعلومات. تختلف المسافة والإزاحة عن الموضع حيث يوضحان كيف يتغير مكان الجسم خلال فاصل زمني معين. بينما يشير الموضع بالضبط إلى المكان الذي يقع فيه الجسم في وقت محدد.

48. اقرأ الساعة في بداية الفترة ونهايتها واطرح وقت البداية من وقت النهاية.

القسم 3

إتقان المفاهيم

49. صمّم رسمين بيانيين على مجموعة المحاور نفسها. سيتجاوز أحد المتزلجين في خط مستقيم متزلجًا آخر إذا تقاطع الخطان اللذان يمثلان حركة كليهما. ويكون إحداثي زمن النقطة التي يتقاطع فيها الخطان هو الزمن الذي يحدث فيه التجاوز.

القسم 4

إتقان المفاهيم

50. $\overline{v} \equiv \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$

51. كلاهما خط مستقيم يبدأ من الموضع نفسه، ولكن ميل خط العدّاء يكون أشد انحدارًا.

52. السرعة المتجهة

53. يمكن حساب متوسط السرعة المتجهة من المعلومات المقدمة، ولكن لا يمكن إيجاد السرعة المتجهة اللحظية.

إتقان المسائل

54. 2.0×10^{1} m

55. 1.5×10^{11} m

56. ستختلف الإجابات. الصيغة المحتملة للإجابة الصحيحة هي "... إذا كان هذا يستغرق من الفراشة 7 ثوانٍ، فكم يبلغ متوسط سرعتها؟"

57. 18 min

58. 1.8 min

تطبيق المفاهيم

59. A ،B ،D ،C

60. إذا جرى الأرنب مرتين بأقصى سرعة، فإن ميل الرسم البياني سيكون منحدرًا بمقدار الضعف. وإذا جرى الأرنب في الاتجاه المعاكس، فإن مقدار الميل سيكون هو نفسه ولكنه سيكون سالبًا.

61. لا توجد تركيبات تتضمن الوحدات الصحيحة، وهي الأمتار في الثانية. بالإضافة إلى ذلك، يزيد $\Delta x + \Delta t$ عندما تزداد إحدى المدتين. تعتمد العلامة $\Delta x - \Delta t$ على الأحجام النسبية لـ Δx وΔt.
يزيد $\Delta t \times \Delta x$ عندما يزيد أحدهما. ينقص $\Delta t / \Delta x$ مع تزايد الإزاحة ويزيد مع تزايد الفاصل الزمني الذي يتراجع بدءًا من السرعة المتجهة.

62. يمكن معاملة كرة القدم كجسيم إذا لم تكن حركات دورانه مهمة وإذا كانت المسافة التي يتحركها أكبر بكثير من كرة القدم.

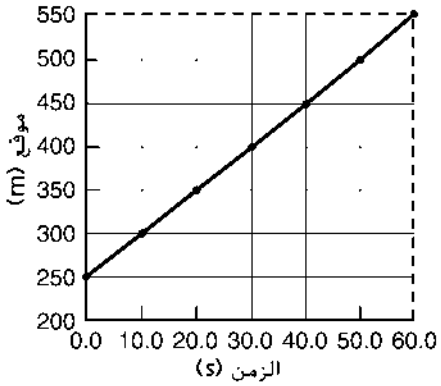
63. a. إذا كان العدّاء A له الأسبقية بأربع وحدات.

b. إذا كان العدّاء B أسرع، كما هو موضح بالميل الأشد انحدارًا.

a. يتجاوز العدّاء B العدّاء A عند النقطة P ويسبق العدّاء A بعد تلك النقطة.

مراجعة شاملة

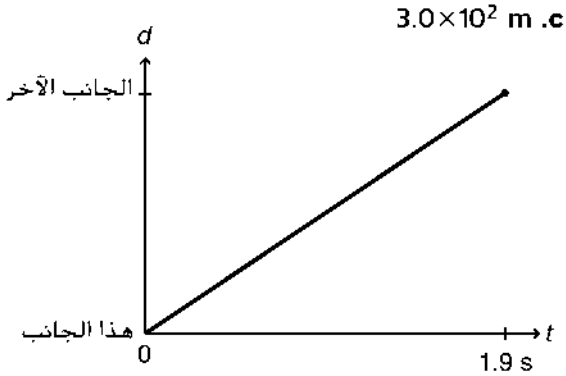
64. a.



b. 550 m غربًا

c. 3.0×10^{2} m

65.



المعادلة هي $\Delta x = \bar{v}\Delta t$.

66. a. 1.0 h

b. 45 min

c. من 6.0 إلى 9.0 km من نقطة الأصل

67. a. انظر دليل الحلول عبر الإنترنت.

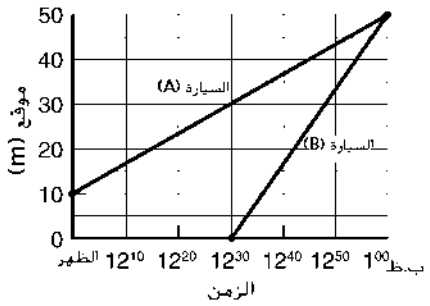
السيارة A: 150 km

السيارة B: 170 km

b. السيارة A: 1.6 h

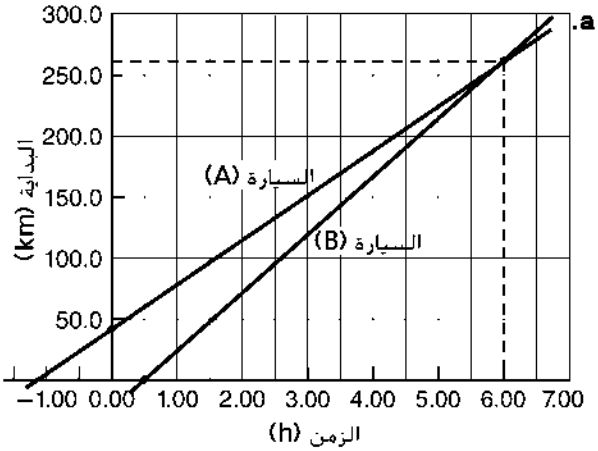
السيارة B: 1.4 h

68.



وصلت السيارتان إلى الشاطئ الساعة 1:00 مساءً.

69. a.



6.0 h

b. 2.6×10^{2} km

c. 7.3 h

70. a. ستتنوع الإجابات. ولكن الصيغة الصحيحة للإجابة هي أن إبراهيم يسير 6 m في 7 s. ويتوقف لمدة 16 s. ويسير
6 m في 9 s ويتوقف لمدة 5 s. ويغير اتجاهه ويعود تجاه نقطة الأصل. ويسير 9 m في 9 s ويتوقف لمدة 5 s. وبعد ذلك يسير بعيدًا عن نقطة الأصل مرة أخرى لمسافة 3 m في 1 s. ويتوقف مرة أخرى لمدة 5 s ويغير اتجاهه ويسير 6 m في 6 s ليعود تجاه نقطة الأصل.

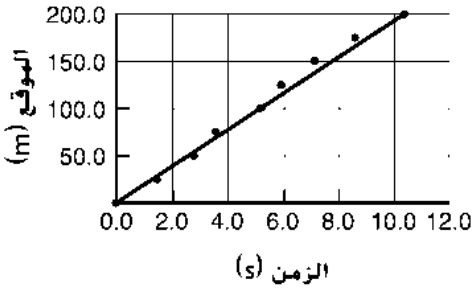
b. من 7.0 إلى 23.0 s. وبشكل لحظي في 43.0 s. ومن 52.0 s إلى 57.0 s

c. $\Delta t = 32.0\text{ s} - 0.0\text{ s} = 32.0\text{ s}$

d. −1.00 m/s

التفكير الناقد

71.



يصل ميل الخط وسرعة السيارة إلى حوالي 19.7 m/s.

72. 720 km/h. لا

73. الإجابات المحتملة: 1) اجمع بعض الأفراد معًا وأعطِ ساعة يد لكل منهم. اضبط الساعات بحيث يكون الزمن فيها جميعها مماثلاً وقف على طول الشارع مع الحرص على وجود مسافات فاصلة متساوية، ربما 10 m أو نحو ذلك. عندما تمر الدراجة النارية، اطلب من كل فرد تسجيل الوقت (بمستوى دقة يبلغ ثانيتين على الأقل) الذي مرت فيه الدراجة النارية من أمام الفرد. صمّم رسمًا بيانيًا للعلاقة بين الموضع والزمن واحسب ميل الخط الأكثر ملاءمة. إذا كان الميل أكبر من 25 mph، فيعني هذا أن سرعة الدراجة النارية تزداد. 2) اطلب من شخص ما لديه رخصة قيادة أن يقود سيارة على طول الشارع لمسافة 25 mph في الاتجاه نفسه الذي تتوقع أن تسير الدراجة النارية فيه. إذا قلت المسافة بين الدراجة النارية والسيارة، فيعني هذا أن سرعة الدراجة النارية تزداد. وإذا ظلت المسافة بينهما كما هي، فيعني هذا أن الدراجة النارية تسير وفق السرعة المقررة. بينما إذا زادت المسافة، فيعني هذا أن الدراجة النارية تسير بسرعة أقل من السرعة المقررة.

74. يمكن أن يكون هناك خط أفقي يمثل رسمًا بيانيًا للعلاقة بين الموضع والزمن. يشير هذا إلى أن موضع الجسم لا يتغير، أو بمعنى آخر، لا يتحرك. ولا يمكن أن يكون هناك رسم بياني للعلاقة بين الموضع والزمن يمثل خطًا رأسيًا، لأن هذا يعني أن الجسم يتحرك بسرعة لانهائية.

اكتب في موضوع في الفيزياء

75. ستختلف الإجابات. حاول جاليليو أن يحدد سرعة الضوء ولكنه لم ينجح. بينما نجح عالم الفلك الدنماركي، أوول رومر، في قياس سرعة الضوء عام 1676 عن طريق ملاحظة خسوف أحد الأقمار التابعة لكوكب المشتري. وبلغ تقديره 140000 ميل/ثانية (225,308 km/s). ومنذ ذلك الوقت، حاول العديد من العلماء الآخرين قياس سرعة الضوء بدقة أكثر باستخدام عجلات دوّارة مسنّنة ومرايا دوّارة ومصراع كير خلوي.

76. ستختلف الإجابات. من أمثلة الحيوانات التي لديها قدرة عالية على التحمل لتصمد أكثر أمام الحيوانات المفترسة أو الفريسة: البغال والدببة والقبوط. ومن أمثلة الحيوانات التي لديها القدرة على الهروب بسرعة من الحيوانات المفترسة أو اقتناص الفريسة: الفهود والظباء والغزلان.

مراجعة تراكمية

77. a. 5.8×10^{-8} s

b. 4.6×10^{7} s

c. 9.27 s

d. 1.23×10^{4} s

78. a. 4

b. 5

c. 3

d. 3

79. a. 7.4 mm

b. 49.6 m^2

c. 70.4 kg

تدريب على الاختبار المعياري

اختيار من متعدد

1. C
2. A
3. B
4. B
5. A

الإجابة الحرة

6.

$$x = \bar{v}t + x_i$$

$$= (12.8\ \text{cm/s})\ (3.10\ \text{s}) + 0\ \text{s}$$

$$= 39.7\ \text{cm}$$

يتحرك الفأر 39.7 cm شمالاً من نقطة بدء حركته.