

محاضرات في الفيزياء لطلاب الجامعات التركية

FİZİK 1

الفصل الثاني: الحركة في بعد واحد

① القسم الأول

BÖLÜM (2) : BER BOYUTLU HAREKET

ÖĞR: ABDULHAMİD HUSSEİN

في الفيزيا يوجد ثلاث انواع من الحركة

(1) الحركة الانتقالية (حركة سيارة على طريق سريع)

(2) الحركة الدورانية (دوران الارض حول محورها)

(3) الحركة الاهتزازية (البندول البسيط)

في هذا الفصل نتعامل مع الحركة الانتقالية

نعتبر الجسم المتحرك عبارة عن نقطة مادية بغض النظر عن حجمه أو شكله

الإزاحة (Yardegıştirme)

(التغير في موضع الجسم هي كمية متجهة تمثل بمتجه من بداية الحركة إلى نهايتها)

إذا كان لدينا جسم موجود عند النقطة 1 حددنا موقعه بـ x_1
ثم تحرك باتجاه النقطة 2 عند x_2 بالتالي الإزاحة تكون

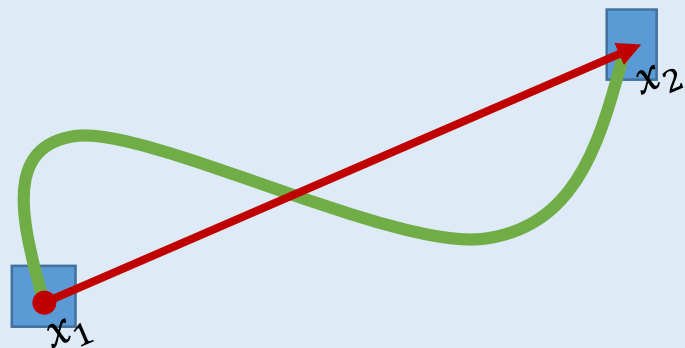


$$(\Delta x = x_2 - x_1)$$

الإزاحة (Yardegıştirme)

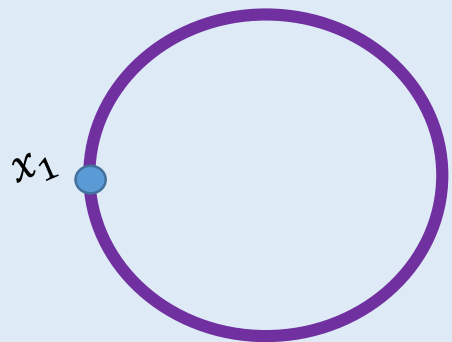
الفرق بين الإزاحة والمسافة

يجب التمييز بين الإزاحة والمسافة التي يتحركه الجسم فالإزاحة هي المتجهة الهاصل بين نقطة النهاية والبداية بينما المسافة هي مقدار الأمتار التي يتحركه الجسم



مثال (لاحظ الشكل) المسافة التي قطعها الشخص الممثلة بالأخضر بينما

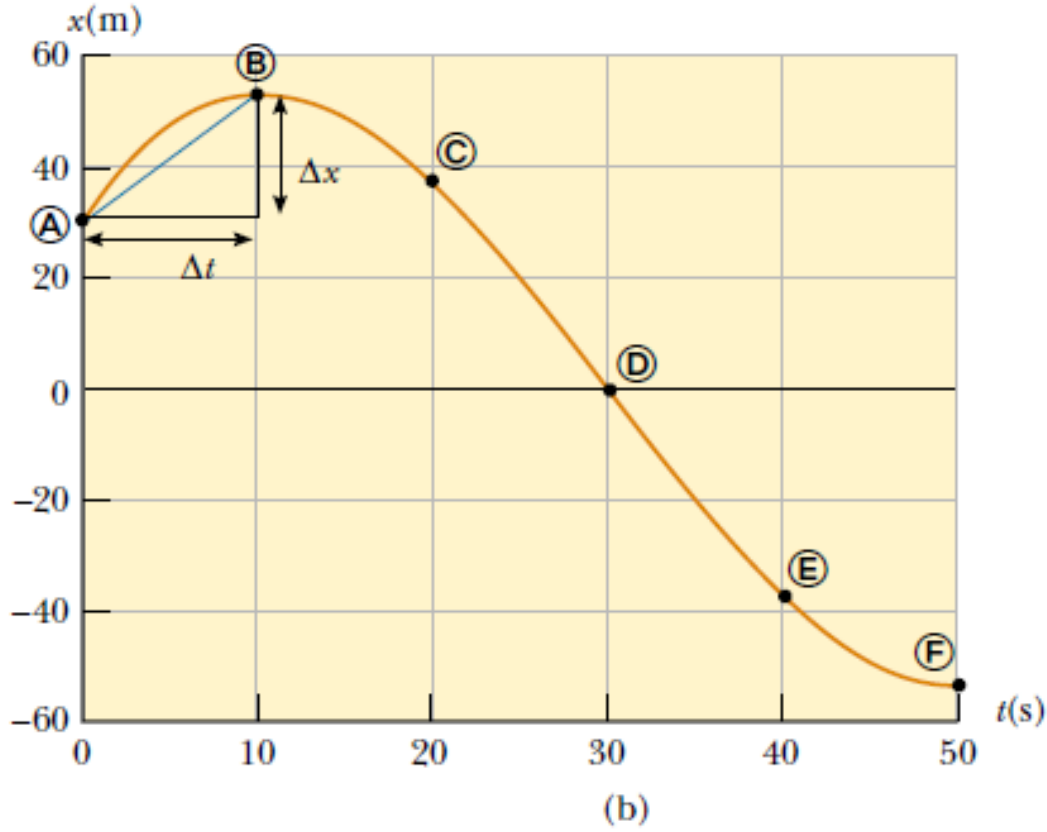
الإزاحة (الأحمر) هي اقصر طريق للوصول من النقطة الأولى للثاني وهي متجه



إذا تحرك شخص بشكل دائرة ورجع إذا نفس المكان الذي انطلق

منه بالتالي تكون إزادته صفر مع أنه تحرك قطع مسافة

(Yardeğİştirme)الإزاحة



Position	$t(s)$	$x(m)$
A	0	30
B	10	52
C	20	38
D	30	0
E	40	-37
F	50	-53

(Hız) (سرعة الجسم)

السرعة المتوسطة ortalama hız

هي إزاحة الجسم مقسومة على الفترة الزمنية لحدوث هذه الإزاحة

السرعة المتوسطة يمكن أن تكون موجبة أو سالبة

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad \left(\frac{m}{s}\right)$$

السرعة المتوسطة لحركة هي المسافة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي

مثال محلول في الكتاب 1

Find the displacement, average velocity, and average speed of the car in Figure 2.1a between positions (A) and (F).

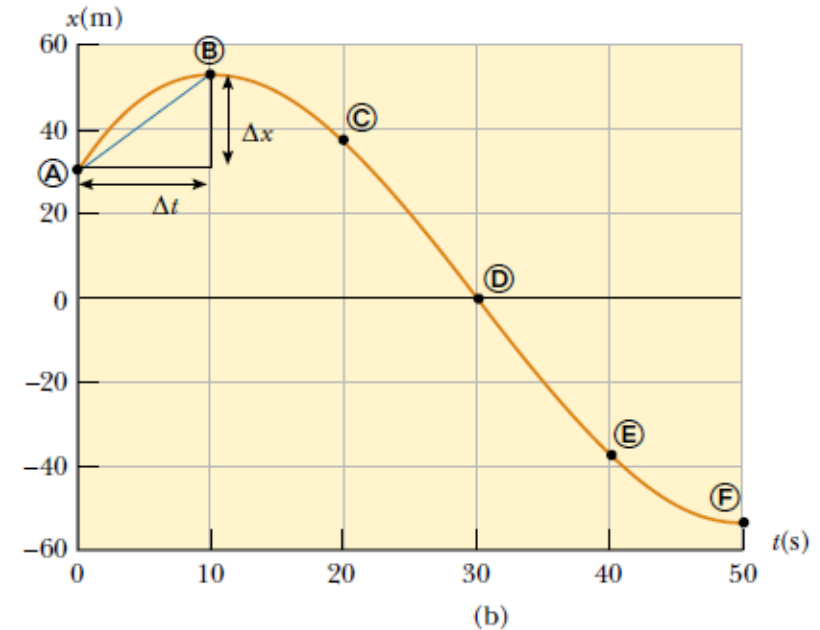
Şekil 2.1a ile verilen araba hareketi için (A) ve (F) noktaları arasındaki yerdeğişirmeyi, ortalama hız ve ortalama sürati hesaplayınız.

$$\Delta x = x_F - x_A = -53 \text{ m} - 30 \text{ m} = -83 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \bar{v}_x &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{x_F - x_A}{t_F - t_A} \\ &= \frac{-53 \text{ m} - 30 \text{ m}}{50 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{-83 \text{ m}}{50 \text{ s}} = -1.7 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\text{Average speed} = \frac{22 \text{ m} + 52 \text{ m} + 53 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}$$

Position	$t(\text{s})$	$x(\text{m})$
(A)	0	30
(B)	10	52
(C)	20	38
(D)	30	0
(E)	40	-37
(F)	50	-53



السرعة الأننية اللحظية (ani hız)

تعطينا معلومات أدق عن السرعة لمعرفة سرعة الجسم في لحظة معينة وهذا مهم

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

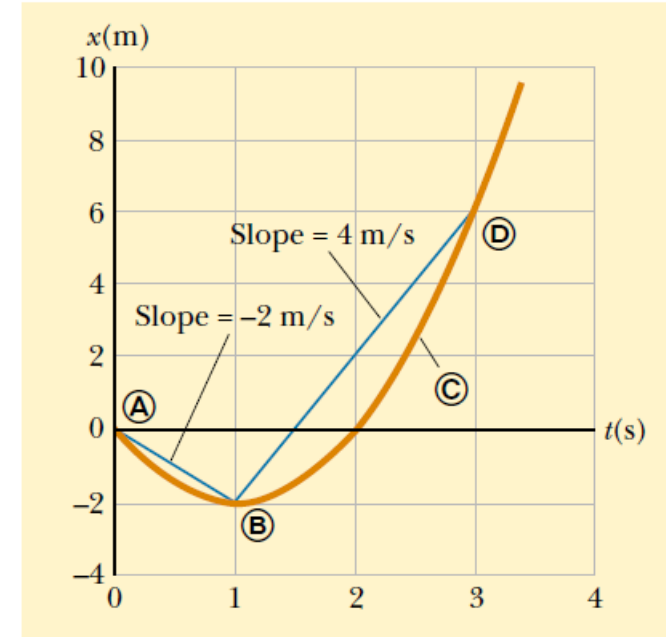
مثال محلول في الكتاب 2

Bir parçacık x eksenini boyunca hareket etmekte olup, x koordinatı $x = -4t + 2t^2$ ifadesine göre zamanla değişmektedir. Burada x , m ve t , s cinsindendir.³ Bu hareket için konum-zaman grafiği Şekil 2.4'de gösterilmiştir. Parçacığın, önce, hareketin birinci saniyesi için negatif x doğrultusunda hareket ettiğini, $t = 1$ s de aniden durduğunu ve sonra $t > 1$ s için pozitif x doğrultusunda geri döndüğüne dikkat ediniz. (a) $t = 0$ ile $t = 1$ s ve $t = 1$ s ile $t = 3$ s zaman aralıklarında parçacığın yerdeğiştirmesini bulunuz.

$$\begin{aligned}\Delta x_{A \rightarrow B} &= x_f - x_i = x_B - x_A \\ &= [-4(1) + 2(1)^2] - [-4(0) + 2(0)^2] \\ &= -2 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta x_{B \rightarrow D} &= x_f - x_i = x_D - x_B = [-4(3) + 2(3)^2] - [-4(1) + 2(1)^2] \\ &= +8 \text{ m}\end{aligned}$$

يتحرك جسيم على الاحداثي x . يتغير إحداثه مع الزمن تبعاً للتعبير $x = -4t + 2t^2$, حيث x تقدر بالامتار، و t بالثواني⁽⁴⁾. منحنى الوضع مع الزمن لهذه الحركة موضح في الشكل 4.2. لاحظ ان الجسيم يتحرك في الاتجاه السالب للمحور x في أول ثانية من الحركة ويكون ساكناً عند اللحظة $t = 1$ s ثم يتحرك في الاتجاه الموجب لـ x عند $t > 1$ s. (a) عين الإزاحة التي يحدثها الجسيم في الفترة الزمنية من $t = 0$ إلى $t = 1$ s وكذلك من $t = 1$ s إلى $t = 3$ s.



(b) احسب السرعة الإتجاهية المتوسطة Average Velocity أثناء هاتين الفترتين.

(b) $t = 0$ ile $t = 1$ s ve $t = 1$ s ile $t = 3$ s zaman aralıklarındaki ortalama hızı hesaplayınız.

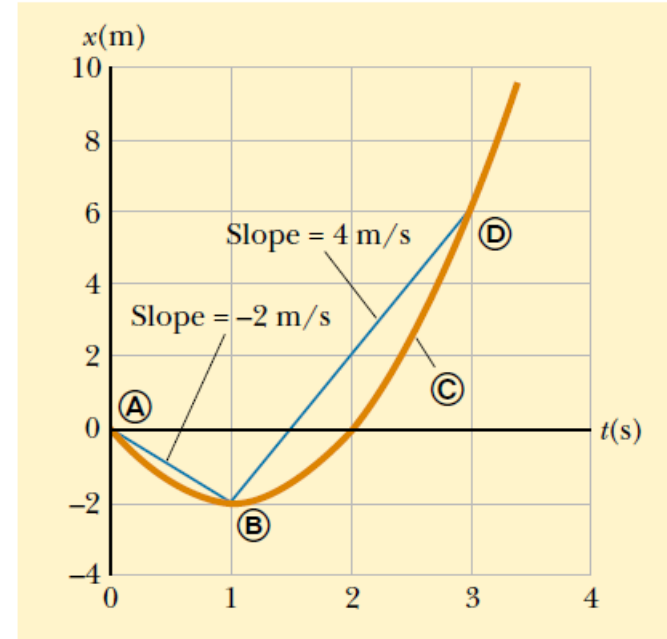
$$\bar{v}_{x(A \rightarrow B)} = \frac{\Delta x_{A \rightarrow B}}{\Delta t} = \frac{-2 \text{ m}}{1 \text{ s}} = -2 \text{ m/s}$$

$$\bar{v}_{x(B \rightarrow D)} = \frac{\Delta x_{B \rightarrow D}}{\Delta t} = \frac{8 \text{ m}}{2 \text{ s}} = +4 \text{ m/s}$$

(c) أوجد السرعة اللحظية Instantaneous Speed عند $t = 2.5$ s.

(c) $t = 2,5$ s 'de parçacığın ani hızını bulunuz.

$$v_x = +6 \text{ m/s}$$

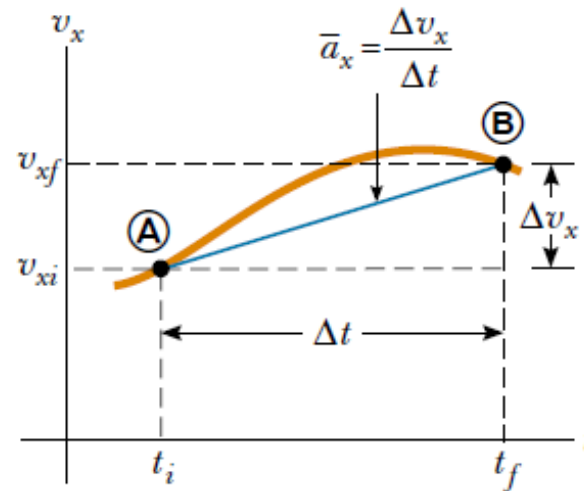
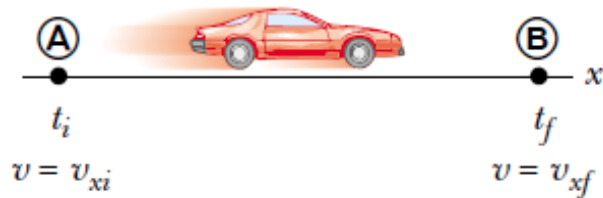


العجلة أو التسارع (İVME)

العجلة أو التسارع المتوسط (Ortalama İvme)

هو تغير السرعة بالنسبة لتغير الزمن

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad \left(\frac{m}{s^2}\right)$$



التسارع الأنفي اللحظي (ani ivme)

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} =$$

مثال محلول في الكتاب 4

x eksenini boyunca hareket eden bir parçacığın hızı $v_x = (40 - 5t^2)$ m/s ifadesine göre zamanla değişmektedir. Burada t , s cinsindendir. (a) $t = 0$ ile $t = 2$ s zaman aralığındaki ortalama ivmeyi bulunuz. $\bar{v}_x = (40 - 5t^2)$ m/s

تتغير سرعة جسيم يتحرك على طول المحور x مع الزمن طبقاً للعلاقة $v_x = (40 - 5t^2)$ m/s حيث t بالثواني. (a) أوجد التسارع المتوسط في الفترة الزمنية من $t=0$ إلى $t=2.0$ s.

$$v_{xA} = (40 - 5t_A^2) \text{ m/s} = [40 - 5(0)^2] \text{ m/s} = +40 \text{ m/s}$$

$$v_{xB} = (40 - 5t_B^2) \text{ m/s} = [40 - 5(2.0)^2] \text{ m/s} = +20 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} \bar{a}_x &= \frac{v_{xf} - v_{xi}}{t_f - t_i} = \frac{v_{xB} - v_{xA}}{t_B - t_A} = \frac{(20 - 40) \text{ m/s}}{(2.0 - 0) \text{ s}} \\ &= -10 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

(b) $t = 2$ s 'deki ivmeyi bulunuz.

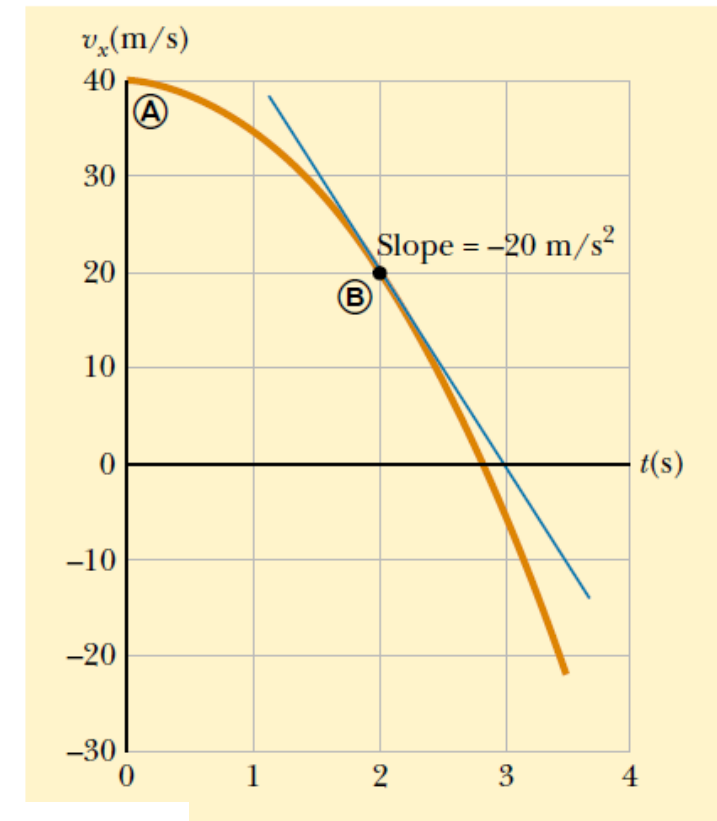
(b) عين التسارع عند $t=2.0$ s $\bar{v}_x = (40 - 5t^2)$ m/s

$$v_{xf} = 40 - 5(t + \Delta t)^2 = 40 - 5t^2 - 10t\Delta t - 5(\Delta t)^2$$

$$a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} (-10t - 5\Delta t) = -10t \text{ m/s}^2$$

at $t = 2.0$ s,

$$a_x = (-10)(2.0) \text{ m/s}^2 = -20 \text{ m/s}^2$$



الحركة المستقيمة

الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام

$$a = \text{ثابت}$$

توابعها

$$v_f = v_i + at$$

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f^2 - v_i^2 = 2a (\Delta x)$$

$$\Delta x = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) (t)$$

الحركة المستقيمة المنتظمة

$$a = 0$$

$$v = \text{ثابت}$$

توابعها

$$v = \frac{d}{t}$$

الحركة المستقيمة بتسارع ثابت (BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET)

$$v_f = v_i + at$$

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f^2 - v_i^2 = 2a (\Delta x)$$

$$\Delta x = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) (t)$$

مسألة

يتحرك جسم بسرعة ثابتة مقدارها 20 m.s^{-1} احسب المسافة التي يقطعها خلال دقيقتين

مسألة

تنطلق سيارة من السكون وخلال $20s$ أصبحت سرعتها 30 m.s^{-1} احسب العجلة والمسافة المقطوعة عند وصولها السرعة السابقة

مسألة

شاحنة تتحرك بسرعة ثابتة 15 m.s^{-1} يرى السائق حاجز فيدوس على الفرامل فتتوقف السيارة بعد 30s ثانية
احسب عجلة السيارة واذا كان الحاجز يبتعد مسافة 250m فهل ستصطم الحاجز ام تقف قبله

3

x eksenini boyunca hareket eden belli bir parçacık için yerdeğiştirmenin zamana göre değişimi Şekil P2.3'de görülmektedir. (a) 0 ile 2 s, (b) 0 ile 4 s, (c) 2 s ile, 4 s (d) 4 s ile 7 s, (e) 0 ile 8 s zaman aralıklarında ortalama hızı bulunuz.

$$(a) \quad v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = \boxed{5 \text{ m/s}}$$

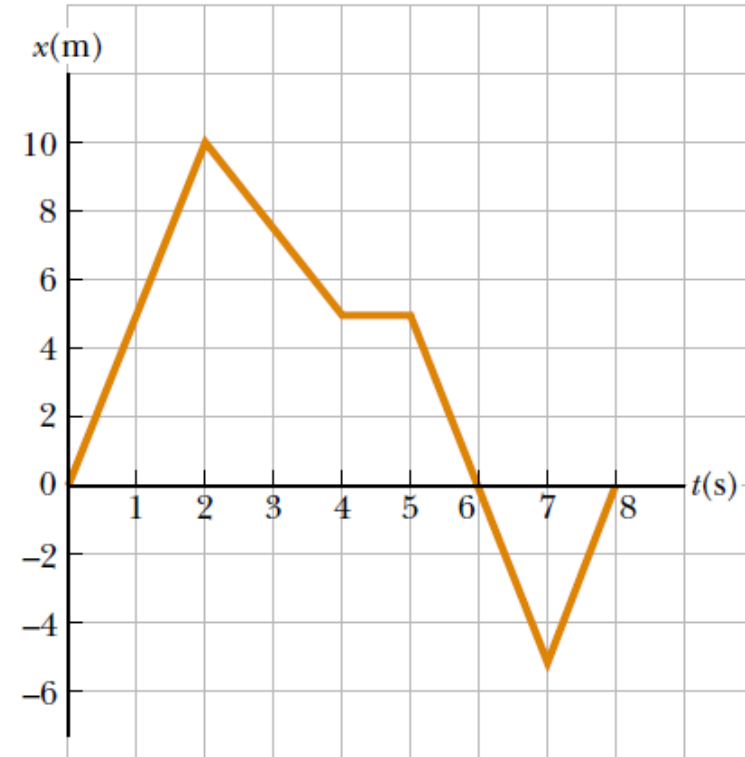
$$(b) \quad v_{av} = \frac{5 \text{ m}}{4 \text{ s}} = \boxed{1.2 \text{ m/s}}$$

$$(c) \quad v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{5 \text{ m} - 10 \text{ m}}{4 \text{ s} - 2 \text{ s}} = \boxed{-2.5 \text{ m/s}}$$

$$(d) \quad v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-5 \text{ m} - 5 \text{ m}}{7 \text{ s} - 4 \text{ s}} = \boxed{-3.3 \text{ m/s}}$$

$$(e) \quad v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 0}{8 - 0} = \boxed{0 \text{ m/s}}$$

العلاقة بين الازاحة والزمن لجسيم معين متحرك على طول المحدائي x موضحة في الشكل P1.2. اوجد السرعة المتوسطة في الفترات الزمنية التالية (a) 0 to 2s (b) 0 to 4s (c) 2s to 4s (d) 4s to 7s (e) 0 to 8s



4

Bir parçacık $x = 10 t^2$ denklemine göre hareket etmekte olup, x metre ve t saniye cinsindendir. (a) 2s'den 3 s'ye kadar olan zaman aralığı için ortalama hızı bulunuz. (b) 2 s'den 2,1 s'ye kadar olan zaman aralığı için ortalama hızı bulunuz.

يتحرك جسيم طبقاً للمعادلة $x = 10 t^2$ ، حيث x بالامتار و t بالثواني. (a) أوجد السرعة المتوسطة للفترة الزمنية من 2s حتى 3s. (b) أوجد السرعة المتوسطة للفترة الزمنية من 2s حتى 1.2 s.

$$x = 10t^2$$

$$\text{For } t(\text{s}) = 2.0 \quad 2.1 \quad 3.0$$

$$x(\text{m}) = 40 \quad 44.1 \quad 90$$

$$(a) \quad \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{50 \text{ m}}{1.0 \text{ s}} = \boxed{50.0 \text{ m/s}}$$

$$(b) \quad \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4.1 \text{ m}}{0.1 \text{ s}} = \boxed{41.0 \text{ m/s}}$$

5

Düzgün bir doğru boyunca yürüyen bir kişi A noktasından B noktasına 5 m/s lik sabit hız ile yürür ve B den A ya 3 m/s lik sabit hız ile geri döner. Bu kişinin (a) tüm hareketi boyunca ortalama süratini, (b) tüm hareketi boyunca ortalama hızını bulunuz.

$$t_1 = \frac{d}{(5.00 \text{ m/s})} \text{ and } t_2 = \frac{d}{(3.00 \text{ m/s})}$$

$$\bar{v} = \frac{\text{Total distance}}{\text{Total time}} = \frac{d + d}{\frac{d}{(5.00 \text{ m/s})} + \frac{d}{(3.00 \text{ m/s})}} = \frac{2d}{\frac{(8.00 \text{ m/s})d}{(15.0 \text{ m}^2/\text{s}^2)}}$$

$$\bar{v} = \frac{2(15.0 \text{ m}^2/\text{s}^2)}{8.00 \text{ m/s}} = \boxed{3.75 \text{ m/s}}$$

يسير شخص أولاً بسرعة مطلقة ثابتة 5.0 m/s في خط مستقيم من النقطة A إلى النقطة B ثم يعود على نفس الخط من B إلى A بسرعة ثابتة 3.0 m/s كم تكون (a) متوسط سرعته خلال كل الرحلة و (b) السرعة المتوسطة خلال الرحلة كلها؟

6

Düzgün bir doğru boyunca yürüyen bir kişi, A noktasından B noktasına v_1 m/s'lik sabit hız ile yürür ve B'den A'ya v_2 m/s'lik sabit hız ile geri döner. Bu kişinin; (a) tüm hareketi boyunca ortalama süratini, (b) tüm hareketi boyunca ortalama hızı bulunuz.

يسير شخص بسرعة ثابتة v_1 على خط مستقيم من A إلى B ثم يعود على نفس الخط من B إلى A بسرعة ثابتة v_2 . كم تكون متوسط سرعته خلال الرحلة كلها و (b) السرعة المتوسطة عبر الرحلة كلها؟

$$(a) \quad \bar{v} = \frac{\text{Total distance}}{\text{Total time}}$$

Let d be the distance from A to B.

Then the time required is $\frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2}$.

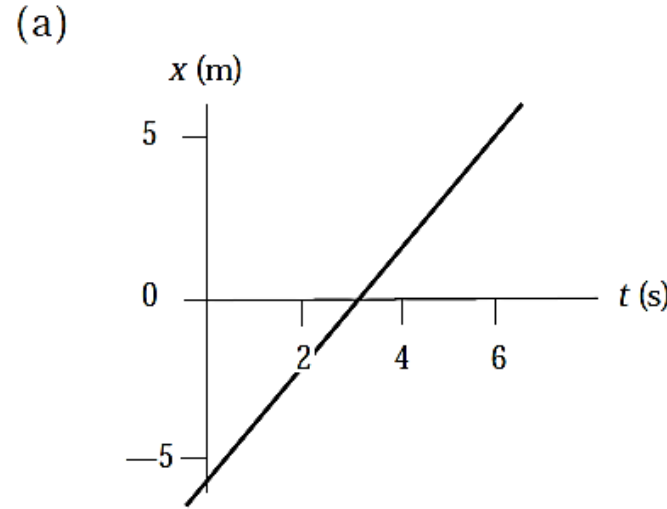
$$\text{And the average speed is } \bar{v} = \frac{2d}{\frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2}} = \boxed{\frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}}$$

(b) With total displacement zero, her average velocity is $\boxed{0}$.

7

Sabit hızla hareket eden bir parçacık $t = 1$ s'de, $x = -3$ m de ve $t = 6$ s'de $x = 5$ m'de bulunmaktadır. (a) Bu bilgiden, konumun grafiğini zamanın fonksiyonu olarak çiziniz. (b) Bu grafiğin eğiminden parçacığın hızını hesaplayınız.

جسيم متحرك بسرعة ثابتة. عند الزمن $t = 1.0$ s يكون موضعه عند $x = 3.0$ m وعند الزمن $t = 6.0$ s يكون موضعه عند $x = 5.0$ m (a) من هذه المعلومات ارسم الموضع كدالة في الزمن (b) عين سرعة الجسيم من ميل هذا الرسم.



(b) $v = \text{slope} = \frac{5.00 \text{ m} - (-3.00 \text{ m})}{(6.00 \text{ s} - 1.00 \text{ s})} = \frac{8.00 \text{ m}}{5.00 \text{ s}} = \boxed{1.60 \text{ m/s}}$

8

Bir parçacık, x eksenini boyunca $x = 3t^2$ denklemine göre hareket ediyor, x , m ve t , s cinsindendir. (a) $t = 3$ s'deki (b) $t = 3$ s + Δt 'deki konumlarını hesaplayarak, (c) Δt sıfıra yaklaşırken $\Delta x / \Delta t$ oranını hesaplayarak $t = 3$ s anındaki hızı bulunuz.

The position of a particle moving along the x axis varies in time according to the expression $x = 3t^2$, where x is in meters and t is in seconds. Evaluate its position (a) at $t = 3.00$ s and (b) at 3.00 s + Δt . (c) Evaluate the limit of $\Delta x / \Delta t$ as Δt approaches zero to find the velocity at $t = 3.00$ s.

- (a) At any time, t , the displacement is given by $x = (3.00 \text{ m/s}^2)t^2$.

Thus, at $t_i = 3.00$ s: $x_i = (3.00 \text{ m/s}^2)(3.00 \text{ s})^2 = \boxed{27.0 \text{ m}}$

- (b) At $t_f = 3.00 \text{ s} + \Delta t$: $x_f = (3.00 \text{ m/s}^2)(3.00 \text{ s} + \Delta t)^2$, or

$$x_f = \boxed{27.0 \text{ m} + (18.0 \text{ m/s})\Delta t + (3.00 \text{ m/s}^2)(\Delta t)^2}$$

- (c) The instantaneous velocity at $t = 3.00$ s is:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{x_f - x_i}{\Delta t} \right) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} [(18.0 \text{ m/s}) + (3.00 \text{ m/s}^2)\Delta t], \text{ or}$$

$$v = \boxed{18.0 \text{ m/s}}$$

x eksenini boyunca hareket eden bir parçacık için konum – zaman grafiği Şekil P2.9’da gösterildiği gibidir. (a) $t = 1,5$ s’den $t = 4$ s’ye kadar geçen zaman aralığındaki ortalama hızı bulunuz. (b) Grafikte görülen teğet çizginin eğimini ölçerek $t = 2$ s deki anı hızı hesaplayınız. (c) t ’nin hangi değerinde hız sıfırdır?

(a) at $t_i = 1.5$ s, $x_i = 8.0$ m (Point A)

at $t_f = 4.0$ s, $x_f = 2.0$ m (Point B)

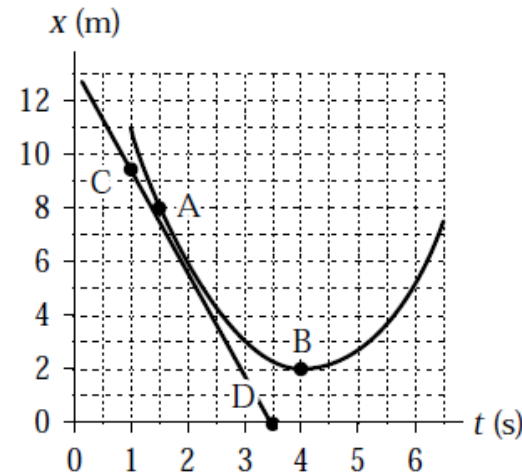
$$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{(2.0 - 8.0) \text{ m}}{(4 - 1.5) \text{ s}} = -\frac{6.0 \text{ m}}{2.5 \text{ s}} = \boxed{-2.4 \text{ m/s}}$$

(b) The slope of the tangent line is found from points C and D.

($t_C = 1.0$ s, $x_C = 9.5$ m) and ($t_D = 3.5$ s, $x_D = 0$),

$$v \cong \boxed{-3.8 \text{ m/s}}$$

(c) The velocity is zero when x is a minimum. This is at $t \approx \boxed{4 \text{ s}}$.



الشكل P 6.2 يبين الرسم البياني للعلاقة "الموضع- الزمن" لجسيم يتحرك على الاحداثي x (a) اوجد السرعة المتوسطة في الفترة الزمنية من $t = 1.5$ s حتى $t = 4.0$ s (b) عين السرعة الاتجاهية اللحظية عند الزمن $t = 2.0$ s بقياس خط المماس المبين في الشكل (c) عند اي قيمة للزمن t تكون السرعة مساوية للصفر؟

12

Bir parçacık $t = 0$ 'da $v_0 = 60 \text{ m/s}$ hız ile hareket etmektedir. $t = 0$ ve $t = 15 \text{ s}$ arasında hız düzgün olarak sıfıra gitmektedir. Bu 15 s'lik aralık sırasında ortalama ivme nedir? Cevabınızdaki negatif işaretin anlamı nedir?

جسيم يتحرك بسرعة 60.0 m/s في الاتجاه الموجب لـ x عند $t = 0$. بين $t = 0$ و $t = 15 \text{ s}$ تقل السرعة بانتظام حتى تصل إلى الصفر. ما هو التسارع (العجلة) اثناء تلك 15.0 s ؟ ما أهمية الإشارة لإجابتك؟

$$\bar{a} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{0 - 60.0 \text{ m/s}}{15.0 \text{ s} - 0} = \boxed{-4.00 \text{ m/s}^2}$$

50 g'lık esnek bir top, 25 m/s hızla bir duvara çarpıyor ve 22 m/s'lik bir hızla geri dönüyor. Bu olayı hızlı bir kamera kaydediyor. Top duvar ile 3,50 ms temasta oluyorsa bu zaman aralığında topun ortalama ivmesinin büyüklüğü nedir? (1 ms = 10^{-3} s)

A 50.0-g superball traveling at 25.0 m/s bounces off a brick wall and rebounds at 22.0 m/s. A high-speed camera records this event. If the ball is in contact with the wall for 3.50 ms, what is the magnitude of the average acceleration of the ball during this time interval? (Note: 1 ms = 10^{-3} s.)

تصطدم كرة مرنة بوزن 50 جم بالحائط بسرعة 25 م / ث وترتد للخلف بسرعة 22 م / ث. كاميرا سريعة تسجل هذا الحدث. إذا كانت الكرة معلقة على الحائط عند 3.50 مللي ثانية ، فما مقدار متوسط تسارع الكرة خلال هذه

$$v = v_i + at$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22.0 \text{ m/s} - (-25.0 \text{ m/s})}{3.50 \times 10^{-3} \text{ s}} = \boxed{1.34 \times 10^4 \text{ m/s}^2}$$

14

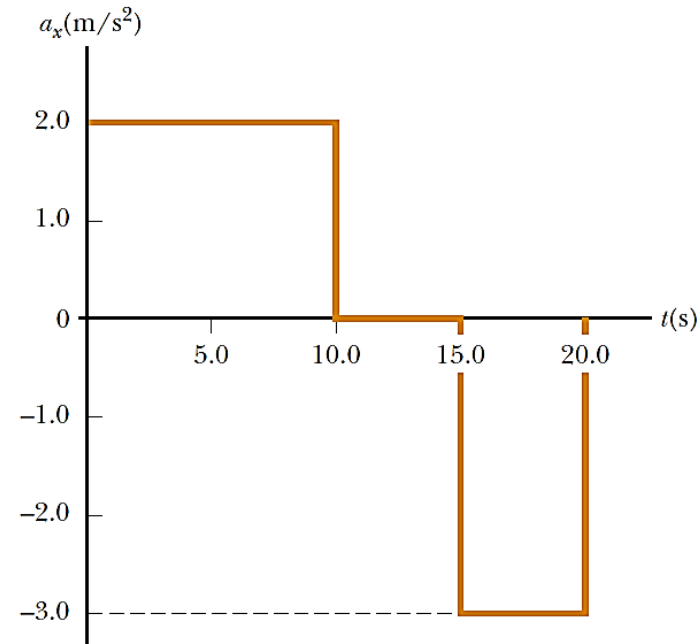
Durgun halden hızlanan bir parçacığın ivme-zaman grafiği Şekil P2.14 ile verilmiştir. Buna göre, (a) Parçacığın $t = 10$ s ve $t = 20$ s'deki süratini hesaplayınız. (b) ilk 20 s'de parçacığın aldığı yolu bulunuz.

يبدأ جسيم حركته من السكون بتسارع كما هو مبين في الشكل p 2.8 عين (a) السرعة للجسيم عند $t = 10$ s وعند $t = 20$ s و (b) المسافة التي يقطعها في أول 20 s.

$$v = v_i + at = 0 + (2.00 \text{ m/s}^2)(10.0 \text{ s}) = \boxed{20.0 \text{ m/s}}$$

$$a = 0 \quad t = 10.0 \text{ s to } t = 15.0 \text{ s.}$$

$$v = v_i + at = 20.0 \text{ m/s} - (3.00 \text{ m/s}^2)(5.00 \text{ s}) = \boxed{5.00 \text{ m/s}}$$



$$x = x_i + v_i t + \frac{1}{2} at^2 = 0 + 0 + \frac{1}{2} (2.00 \text{ m/s}^2)(10.0 \text{ s})^2 = 100 \text{ m}$$

$$x = x_i + v_i t + \frac{1}{2} at^2 = 100 \text{ m} + 20.0 \text{ m/s} (5.00 \text{ s}) + 0 = 200 \text{ m}$$

$$t = 20.0 \text{ s}$$

$$x = x_i + v_i t + \frac{1}{2} at^2 = 200 \text{ m} + 20.0 \text{ m/s} (5.00 \text{ s}) + \frac{1}{2} (-3.00 \text{ m/s}^2)(5.00 \text{ s})^2 = \boxed{262 \text{ m}}$$

15

x eksenini boyunca hareket eden bir cisim için hız zaman grafiği Şekil 2.15'de görüldüğü gibidir. (a) İvmenin zamana göre grafiğini çiziniz. (b) $t = 5$ s'den $t = 15$ s'ye kadar ve $t = 0$ 'dan $t = 20$ s'ye kadar olan zaman aralıklarında cismin ortalama ivmesini hesaplayınız.

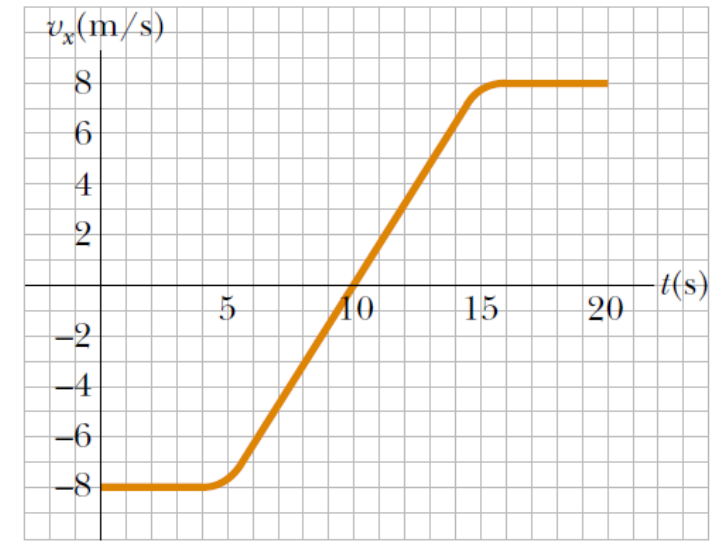
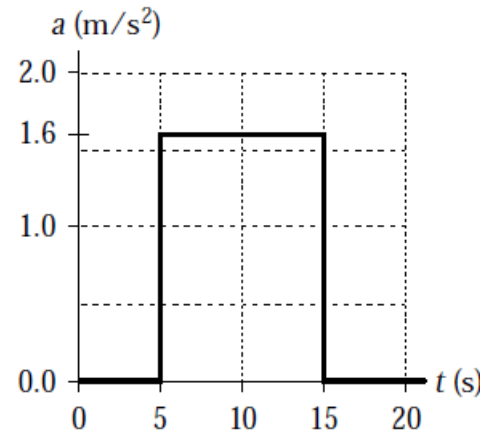
الرسم البياني للعلاقة "السرعة- الزمن"
لجسم يتحرك على الاحداثي x مبين في
الشكل P 9.2 (a) ارسم علاقة التسارع مع
الزمن (b) عين متوسط التسارع للجسم في
الفترة الزمنية من $t = 5.0$ s حتى $t = 15$ s
ومن $t = 0$ حتى $t = 20$ s.

For $0 < t < 5.00$ s, $a = 0$

For 15.0 s $< t < 20.0$ s, $a = 0$

For 5.0 s $< t < 15.0$ s, $a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$

$$a = \frac{8.00 - (-8.00)}{15.0 - 5.00} = 1.60 \text{ m/s}^2$$



$$(b) \quad a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

(i) For 5.00 s $< t < 15.0$ s, $t_i = 5.00$ s, $v_i = -8.00$ m/s

$t_f = 15.0$ s, $v_f = 8.00$ m/s;

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{8.00 - (-8.00)}{15.0 - 5.00} = \boxed{1.60 \text{ m/s}^2}$$

(ii) $t_i = 0$, $v_i = -8.00$ m/s, $t_f = 20.0$ s, $v_f = 8.00$ m/s

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{8.00 - (-8.00)}{20.0 - 0} = \boxed{0.800 \text{ m/s}^2}$$

17

Bir parçacık $x = 2 + 3t - t^2$ denklemine göre x eksenini boyunca hareket etmekte olup, x , m ve t , s cinsindendir. $t = 3$ s de (a) parçacığın konumunu, (b) hızını ve (c) ivmesini bulunuz.

يتحرك جسيم على المحور x طبقاً للعلاقة $x = 2.0 + 3.0 t - t^2$ حيث x بالامتار و t بالثواني. عند $t = 3.0$ s اوجد (a) موضع الجسيم، (b) سرعته، و (c) تسارعه.

$$x = 2.00 + 3.00t - t^2, v = \frac{dx}{dt} = 3.00 - 2.00t, a = \frac{dv}{dt} = -2.00$$

At $t = 3.00$ s:

$$(a) \quad x = (2.00 + 9.00 - 9.00) \text{ m} = \boxed{2.00 \text{ m}}$$

$$(b) \quad v = (3.00 - 6.00) \text{ m/s} = \boxed{-3.00 \text{ m/s}}$$

$$(c) \quad a = \boxed{-2.00 \text{ m/s}^2}$$

18

Bir cisim $x = 3t^2 - 2t + 3$ denklemine göre x eksenini boyunca hareket etmektedir. (a) $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasında cismin ortalama hızını hesaplayınız. b) $t = 2$ s ve $t = 3$ s anlarında cismin ani hızını hesaplayınız. (c) $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasında cismin ortalama ivmesini hesaplayınız. (d) $t = 2$ s ve $t = 3$ s anlarında cismin ani ivmesini hesaplayınız.

(a) At $t = 2.00$ s, $x = [3.00(2.00)^2 - 2.00(2.00) + 3.00]$ m = 11.0 m

At $t = 3.00$ s, $x = [3.00(3.00)^2 - 2.00(3.00) + 3.00]$ m = 24.0 m

so $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{24.0 \text{ m} - 11.0 \text{ m}}{3.00 \text{ s} - 2.00 \text{ s}} = \boxed{13.0 \text{ m/s}}$

$v = \frac{d}{dt}(3.00t^2 - 2.00t + 3.00) = (6.00t - 2.00) \text{ m/s}$

At $t = 2.00$ s, $v = [6.00(2.00) - 2.00] \text{ m/s} = \boxed{10.0 \text{ m/s}}$

At $t = 3.00$ s, $v = [6.00(3.00) - 2.00] \text{ m/s} = \boxed{16.0 \text{ m/s}}$

· يتحرك جسم على المحور x تبعاً للمعادلة:

$$x = (3.0 t^2 - 2.0 t + 3.0) \text{ m}$$

عين (a) متوسط السرعة بين $t = 2.0$ s و

$t = 3.0$ s (b) السرعة اللحظية عند

$t = 2.0$ s و $t = 3.0$ s (c) متوسط التسارع

بين $t = 2.0$ s و $t = 3.0$ s (d) التسارع

اللحظي عند $t = 2.0$ s و $t = 3.0$ s.

(c) $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16.0 \text{ m/s} - 10.0 \text{ m/s}}{3.00 \text{ s} - 2.00 \text{ s}} = \boxed{6.00 \text{ m/s}^2}$

(d) At all times $a = \frac{d}{dt}(6.00 - 2.00) = \boxed{6.00 \text{ m/s}^2}$

(This includes both $t = 2.00$ s and $t = 3.00$ s).

1865 de Jules Verne, 220 m uzunluğundaki bir top içerisine yerleştirilen bir kapsülü 10,97 km/s hıza ulaşacak şekilde fırlatarak insanları aya göndermeyi önerdi. Fırlatma esnasında uzay yolculuğu yapacak kişinin gerçek olamayacak kadar büyük olan ivmesi nedir? Bu değeri $9,8 \text{ m/s}^2$ ile karşılaştırınız.

Jules Verne in 1865 proposed sending people to the Moon by firing a space capsule from a 220-m-long cannon with a final velocity of 10.97 km/s. What would have been the unrealistically large acceleration experienced by the space travelers during launch? Compare your answer with the free-fall acceleration, 9.80 m/s^2 .

اقترح Jules Verne في عام 1865 إرسال أشخاص إلى القمر بإطلاق كبسولة فضائية من علبة يبلغ طولها 220 مترًا بسرعة نهائية 10.97 كم/ثانية. ما هو التسارع الكبير غير الواقعي الذي واجهه مسافرو الفضاء أثناء الإطلاق؟ قارن إجابتك بعجلة السقوط الحر 9.80 م/ث^2 .

From $v_f^2 = v_i^2 + 2ax$, we have $(10.97 \times 10^3 \text{ m/s})^2 = 0 + 2a(220 \text{ m})$, so that

$$a = 2.74 \times 10^5 \text{ m/s}^2 \quad \text{which is} \quad 2.79 \times 10^4 \text{ times } g$$

Bir otomobil üreticisi, ürettikleri süper lüks yarış otosunun 8 s 'de durgun halden 42 m/s 'lik hıza ulaştığını iddia etmektedir. İvmenin sabit kaldığını (gerçekçi olmasa da) varsayarak, (a) Otomobilin ivmesini bulunuz, (b) İlk 8 s 'de otomobilin aldığı yolu bulunuz, (c) Araba aynı ivme ile harekete devam ederse, 10 s sonra sürati ne olur?

(a)

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{42.0 \text{ m/s}}{8.00 \text{ s}} = \boxed{5.25 \text{ m/s}^2}$$

(b)

$$x = \frac{1}{2} (v_i + v_f) t = \frac{1}{2} (42.0 \text{ m/s})(8.00 \text{ s}) = \boxed{168 \text{ m}}$$

(c)

$$v_f = v_i + at, \quad 10.0 \text{ s}$$

$$v_f = 0 + (5.25 \text{ m/s}^2)(10.0 \text{ s}) = \boxed{52.5 \text{ m/s}}$$

A certain automobile manufacturer claims that its super-deluxe sports car will accelerate from rest to a speed of 42.0 m/s in 8.00 s. Under the (improbable) assumption that the acceleration is constant, (a) determine the acceleration of the car. (b) Find the distance the car travels in the first 8.00 s. (c) What is the speed of the car 10.0 s after it begins its motion, assuming it continues to move with the same acceleration?

شركة تصنيع سيارات معينة أن سيارتها الرياضية الفائقة الفخامة سوف تتسارع من السكون إلى سرعة 42.0 م / ث في 8.00 ثانية. في ظل الافتراض (غير المحتمل) (بأن التسارع ثابت ، أ) (حدد تسارع السيارة). ب (أوجد المسافة التي تقطعها السيارة في أول 8.00 ثوانٍ). ج (ما سرعة السيارة 10.0 ثوانٍ بعد أن تبدأ حركتها ، بافتراض أنها تواصل الحركة بنفس العجلة؟

Bir kamyon 8,50 s 'de 40 m yol alarak düzgün yavaşlıyor ve süratini 2,80 m/s 'ye düşürüyor. (a) Kamyonun ilk hızını, (b) İvmesini bulunuz.

A truck covers 40.0 m in 8.50 s while smoothly slowing down to a final speed of 2.80 m/s. (a) Find its original speed. (b) Find its acceleration.

تغطي شاحنة 40.0 م في 8.50 ثانية بينما تتباطأ بسلاسة إلى سرعة نهائية تبلغ 2.80 م / ث .
(أ) (أوجد سرعتها الأصلية) . ب (أوجد تسارعها).

$$(a) \quad x - x_i = \frac{1}{2} (v_i + v) t \text{ becomes } 40 \text{ m} = \frac{1}{2} (v_i + 2.80 \text{ m/s})(8.50 \text{ s})$$

$$\text{which yields } v_i = \boxed{6.61 \text{ m/s}}$$

$$(b) \quad a = \frac{v - v_i}{t} = \frac{2.80 \text{ m/s} - 6.61 \text{ m/s}}{8.50 \text{ s}} = \boxed{-0.448 \text{ m/s}^2}$$

35 mil/saat hızla giden bir arabanın minimum durma mesafesi 40 ft 'dir. Buna göre arabanın hızı 70 mil/saat olsaydı, durabileceği minimum mesafe ne olurdu?

$$v^2 = v_i^2 + 2a(x - x_i)$$

$$a = \frac{(v^2 - v_i^2)}{2(x - x_i)}$$

$$= \frac{0 - (35.0 \text{ mi/h})^2 \left(\frac{5280 \text{ ft}}{1 \text{ mi}}\right)^2 \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right)^2}{2(40.0 \text{ ft})} = -32.9 \text{ ft/s}^2$$

اقل مسافة تحتاجها سيارة عند تحركها بسرعة 35 mi/h لكي تتوقف هي 40.0 ft. ما هي اقل مسافة تحتاجها نفس السيارة لكي تتوقف عند تحركها بسرعة 70.0 mi/h بفرض نفس معدل التسارع.

$$x - x_i = \frac{v^2 - v_i^2}{2a}$$

$$= \frac{0 - (70.0 \text{ mi/h})^2 \left(\frac{5280 \text{ ft}}{1 \text{ mi}}\right)^2 \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right)^2}{2(-32.9 \text{ ft/s}^2)}$$

$$= \boxed{160 \text{ ft}}$$

25

Düzgün ivmeyle hareket eden bir cismin x koordinatı 3 cm olduğu zaman hızı 12 cm /s 'dir. 2 s sonra x koordinatı -5 cm ise, ivmesinin büyüklüğü nedir?

A body moving with uniform acceleration has a velocity of 12.0 cm/s in the positive x direction when its x coordinate is 3.00 cm. If its x coordinate 2.00 s later is -5.00 cm, what is the magnitude of its acceleration?

$$v_i = 12.0 \text{ cm/s} \quad x_i = 3.00 \text{ cm } (t = 0), \text{ and at } t = 2.00 \text{ s, } x = -5.00 \text{ cm}$$

$$\Delta x = v_i t + \left(\frac{1}{2}\right) at^2;$$

$$\Rightarrow x - x_i = v_i t + \left(\frac{1}{2}\right) at^2;$$

$$-5.00 - 3.00 = 12.0(2.00) + \left(\frac{1}{2}\right) a (2.00)^2;$$

$$\Rightarrow -8.00 = 24.0 + 2a$$

$$a = -\frac{32.0}{2} = \boxed{-16.0 \text{ cm/s}^2}$$

Bir cismin ilk hızı 5,2 m/s dir. Cisim (a) 3 m/s² ivme ile düzgün olarak hızlanırsa (b) -3 m/s² ivme ile düzgün olarak hızlanırsa (yani, negatif x yönünde hızlanırsa) 2,5 s sonra cismin hızı ne olur?

إذا كانت السرعة الابتدائية لجسم هي 5.2 m/s ما هي سرعته المطلقة بعد 2.5 s
(a) إذا كان الجسم يتحرك بتسارع منتظم 3.0 m/s² و (b) إذا كان يتحرك بتسارع منتظم -3.0 m/s²

$$v_i = 5.20 \text{ m/s}$$

$$(a) \quad v(t = 2.50 \text{ s}) = v_i + at = 5.20 \text{ m/s} + (3.00 \text{ m/s}^2)(2.50 \text{ s}) = \boxed{12.7 \text{ m/s}}$$

$$(b) \quad v(t = 2.50 \text{ s}) = v_i + at = 5.20 \text{ m/s} + (-3.00 \text{ m/s}^2)(2.50 \text{ s}) = \boxed{-2.30 \text{ m/s}}$$

29

Bir atlı araba yarışçısı arabasını durgun halden harekete geçirir ve 400 m ($\frac{1}{4}$ mil) 'lik yolun tamamı için 10 m/s^2 ivme ile hızlanır (a) Yarış arabasının bu mesafeyi gitmesi için geçen zaman nedir? (b) Yarışın sonunda yarış arabasının hızı nedir?

A drag racer starts her car from rest and accelerates at 10.0 m/s^2 for the entire distance of 400 m ($\frac{1}{4}$ mi). (a) How long did it take the race car to travel this distance? (b) What is the speed of the race car at the end of the run?

$$(a) \quad x = \frac{1}{2} at^2 \quad (\text{Eq 2.11})$$

$$400 \text{ m} = \frac{1}{2} (10.0 \text{ m/s}^2) t^2$$

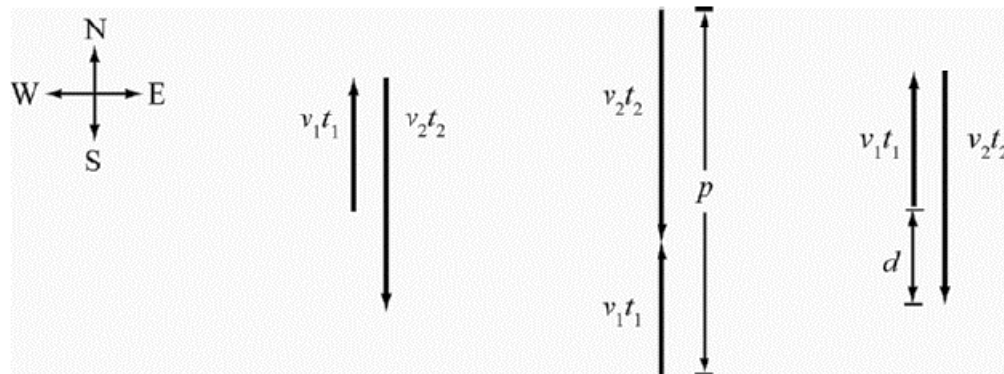
$$t = \boxed{8.94 \text{ s}}$$

$$(b) \quad v = at \quad (\text{Eq 2.8})$$

$$v = (10.0 \text{ m/s}^2)(8.94 \text{ s}) = \boxed{89.4 \text{ m/s}}$$

مسائل خارجية عربية

(1) تسير سيارة ما في اتجاه الشمال بسرعة 30.0 m/s لمدة 10.0 min ثم تسير بعد ذلك في اتجاه الجنوب بسرعة 40.0 m/s لمدة 20.0 min ما إجمالي المسافة التي تقطعها السيارة وإزاحتها ؟



$$p = v_1 t_1 + v_2 t_2$$

$$d = v_1 t_1 - v_2 t_2$$

$$p = v_1 t_1 + v_2 t_2 = (30. \text{ m/s})(6.00 \cdot 10^2 \text{ s}) + (40. \text{ m/s})(1.20 \cdot 10^3 \text{ s}) = 66,000. \text{ m}$$

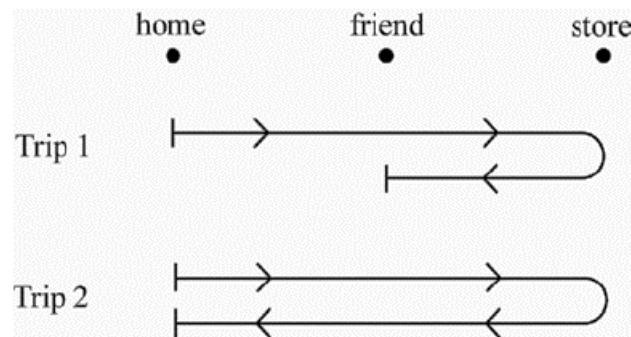
$$d = v_1 t_1 - v_2 t_2 = (30. \text{ m/s})(6.00 \cdot 10^2 \text{ s}) - (40. \text{ m/s})(1.20 \cdot 10^3 \text{ s}) = -30,000. \text{ m}$$

مسائل خارجية عربية

2) تسير بدراجتك على طول خط مستقيم من منزلك إلى متجر يبعد 1000 m وفي طريق عودتك توقفت عند منزل صديق لك في منتصف الطريق بين منزلك والمتجر .

(a) احسب الإزاحة. (b) ما المسافة التي قطعتها؟

(c) بعد التحدث مع صديقك واصلت طريقك إلى المنزل . عند عودتك إلى المنزل كم تكون إزاحتك؟
(d) ما إجمالي المسافة التي قطعتها ؟



$$(a) \quad d = \frac{1}{2}l - 0 = \frac{1}{2}l \quad d = \frac{1}{2}l = \frac{1}{2}(1000. \text{ m}) = 500.0 \text{ m}$$

$$(b) \quad p = l + \frac{1}{2}l = \frac{3}{2}l \quad p = \frac{3}{2}l = \frac{3}{2}(1000. \text{ m}) = 1500. \text{ m}$$

$$(c) \quad d = 0 - 0 = 0 \quad d = 0 \text{ m}$$

$$(d) \quad p = l + l = 2l \quad p = 2l = 2(1000. \text{ m}) = 2000. \text{ m}$$

مسائل خارجية عربية

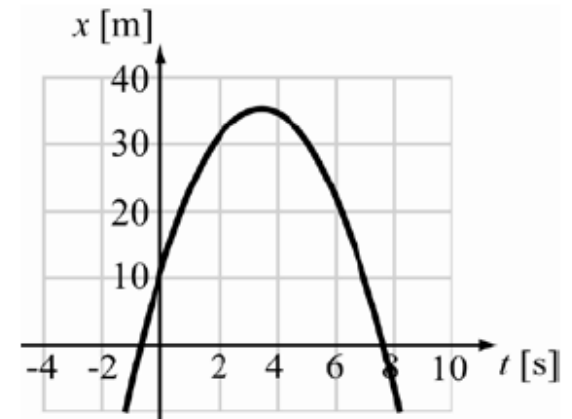
يحدد موقع جسيم يتحرك على طول المحور x من خلال المعادلة $X(t)=11+14t-2.0t^2$ حيث يُقاس t بالثواني و x بالأمتار . احسب السرعة المتجهة المتوسطة خلال الفترة الزمنية بين $t_1=1.0s$ و $t_2=4.0s$ ؟

$x(t) = 11 + 14t - 2.0t^2$ during the time interval $t = 1.0$ s to $t = 4.0$ s.

$$\bar{v} = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1}, \text{ with } t_2 = 4.0 \text{ s and } t_1 = 1.0 \text{ s.}$$

$$\bar{v} = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{(11 + 14t_2 - 2.0t_2^2) - (11 + 14t_1 - 2.0t_1^2)}{t_2 - t_1} = \frac{14(t_2 - t_1) - 2.0(t_2^2 - t_1^2)}{t_2 - t_1}$$

$$\bar{v} = \frac{14(4.0 \text{ s} - 1.0 \text{ s}) - 2.0((4.0 \text{ s})^2 - (1.0 \text{ s})^2)}{4.0 \text{ s} - 1.0 \text{ s}} = 4.0 \text{ m/s}$$



مسائل خارجية عربية

يُحدد موقع جسيم يتحرك على المحور x من خلال المعادلة $x=3.0t^2-2.0t^3$ حيث يُقاس x بالأمتار و t بالثواني . ما موقع الجسيم عندما يصل إلى سرعته القصوى في اتجاه x الموجب ؟

$$v(t) = \frac{d}{dt}x(t) = \frac{d}{dt}(3.0t^2 - 2.0t^3) = 2 \cdot 3.0t^{2-1} - 3 \cdot 2.0t^{3-1} = 6.0t - 6.0t^2$$

$$a(t) = \frac{d}{dt}v(t) = \frac{d}{dt}(6.0t - 6.0t^2) = 6.0t^{1-1} - 2 \cdot 6.0t^{2-1} = 6.0 - 12t$$

$$0 = 6.0 - 12t \Rightarrow 6.0 = 12t \Rightarrow t = 0.50 \text{ s}$$

$$x(0.50) = 3.0(0.50)^2 - 2.0(0.50)^3 = 0.500 \text{ m}$$

مسائل خارجية عربية

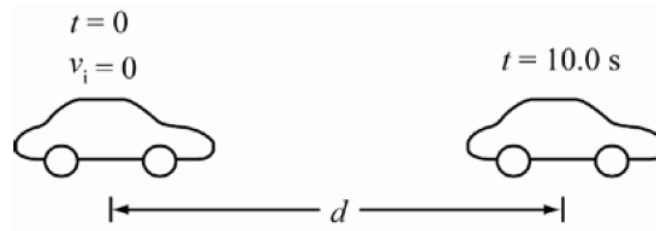
تسير سيارة غرباً بسرعة 22.0 m/s وبعد مرور 10.0 s أصبحت سرعتها المتجهة 17.0 m/s في الاتجاه نفسه . أوجد مقدار متوسط عجلة (تسارع) السيارة واتجاهها .

$$\bar{a} = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$\bar{a} = \frac{17.0 \text{ m/s} - 22.0 \text{ m/s}}{10.0 \text{ s}} = -0.5000 \text{ m/s}^2.$$

مسائل خارجية عربية

بدءاً من وضع السكون تحركت سيارة صديقك مسافة 0.500 km خلال 10.0 s فما مقدار العجلة الثابتة اللازمة لتحقيق ذلك؟.

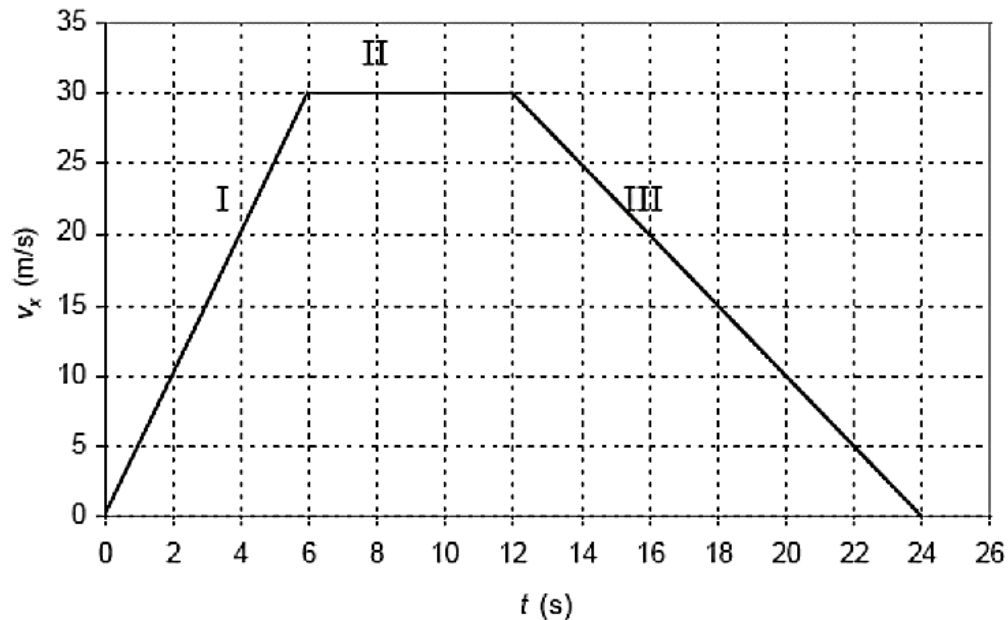


$$d = \frac{1}{2}at^2$$

$$a = \frac{2d}{t^2}.$$

$$a = \frac{2(0.500 \text{ km})}{(10.0 \text{ s})^2} = 0.0100 \text{ km/s}^2$$

مسائل خارجية عربية



وجد أحد الطلاب زملاء في بيانات الأداء الخاصة بسيارته الجديدة التمثيل البياني للسرعة المتجهة مقابل الزمن الموضح في الشكل .

(a) أوجد متوسط عجلة السيارة أثناء كل من

المواضع 1 و 2 و 3

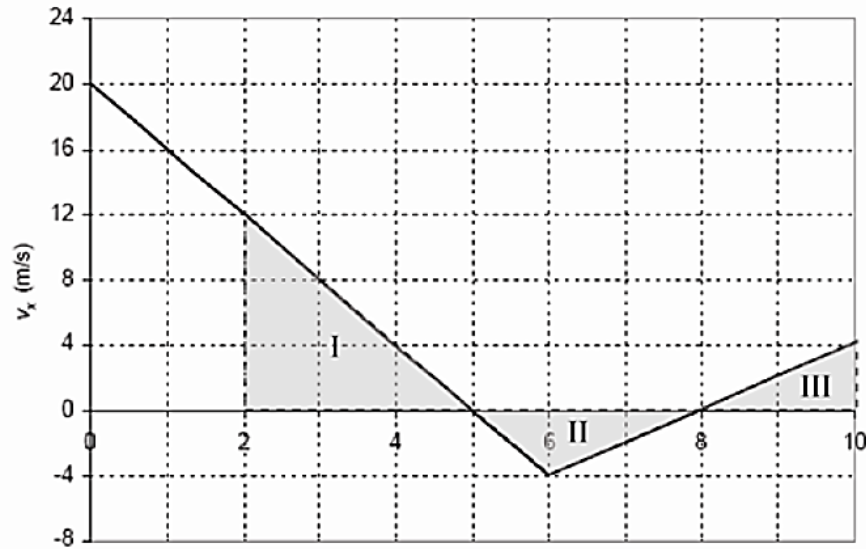
(b) ما إجمالي المسافة التي قطعتها السيارة من الزمن $t=0s$ إلى $t=24s$ ؟

$$(a) \ a_I = \frac{30.0 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{6.0 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 5.0 \text{ m/s}^2, \quad a_{II} = \frac{30.0 \text{ m/s} - 30.0 \text{ m/s}}{12.0 \text{ s} - 6.0 \text{ s}} = 0.0 \text{ m/s}^2,$$

$$a_{III} = \frac{0.0 \text{ m/s} - 30.0 \text{ m/s}}{24.0 \text{ s} - 12.0 \text{ s}} = -2.50 \text{ m/s}^2$$

$$(b) \ x = \frac{1}{2}(30.0 \text{ m/s})(6.0 \text{ s} - 0.0 \text{ s}) + (30.0 \text{ m/s})(12.0 \text{ s} - 6.0 \text{ s}) + \frac{1}{2}(30.0 \text{ m/s})(24.0 \text{ s} - 12.0 \text{ s}) = 450.0 \text{ m}$$

مسائل خارجية عربية



تتحرك سيارة على طول المحور x وسرعتها المتجهة v_x تختلف باختلاف الزمن كما هو موضح في الشكل .
فإذا كان $x_0 = 2.0 \text{ m}$ عند $t = 2.0 \text{ s}$ فما موقع السيارة عند $t = 10.0 \text{ s}$ ؟

$$x = x_0 + A_I + A_{II} + A_{III}$$

$$x = 2.0 \text{ m} + \frac{1}{2}(12.0 \text{ m/s})(5.0 \text{ s} - 2.0 \text{ s}) + \frac{1}{2}(-4.0 \text{ m/s})(8.0 \text{ s} - 5.0 \text{ s}) + \frac{1}{2}(4.0 \text{ m/s})(10.0 \text{ s} - 8.0 \text{ s}) = 18 \text{ m}$$

مسائل خارجية عربية

ما المدة التي تستغرقها سيارة تبدأ حركتها من السكون إلى 22.2 m/s إذا كانت لعجلة ثابتة وتحركت السيارة 243 m أثناء التسارع؟



$$d = (1/2)(v_0 + v)t .$$

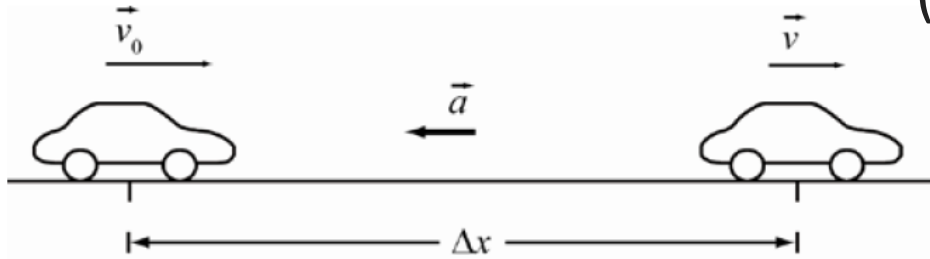
$$t = \frac{2d}{v_0 + v}$$

$$t = \frac{2(243\text{ m})}{0.0\text{ m/s} + 22.2\text{ m/s}} = 21.8919\text{ s}$$

مسائل خارجية عربية

تتباطأ سرعة سيارة من 31.0 m/s إلى 12.0 m/s خلال مسافة 380 m

(a) ما المدة التي تستغرقها بافتراض ثبات العجلة؟
(b) ما قيمة هذه العجلة؟



$$\Delta x = (1/2)(v_0 + v)t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$$

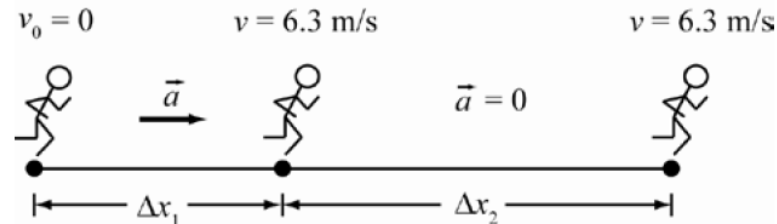
$$(a) \Delta x = \frac{1}{2}(v_0 + v)t \Rightarrow (v_0 + v)t = 2\Delta x \Rightarrow t = \frac{2\Delta x}{v_0 + v}$$

$$(b) v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow 2a\Delta x = v^2 - v_0^2 \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2\Delta x}$$

$$(a) t = \frac{2\Delta x}{v_0 + v} = \frac{2(380. \text{ m})}{(31.0 \text{ m/s} + 12.0 \text{ m/s})} = 17.674 \text{ s}$$

$$(b) a = \frac{v^2 - v_0^2}{2\Delta x} = \frac{(12.0 \text{ m/s})^2 - (31.0 \text{ m/s})^2}{2(380. \text{ m})} = -1.075 \text{ m/s}^2$$

مسائل خارجية عربية



بدأ عداء كتلته 57.5 kg العدو من وضع السكون وتسارع بعجلة ثابتة قدرها 1.25 m/s² . وصلت سرعته المتجهة 6.3 m/s ثم تابع العدو بهذه السرعة المتجهة الثابتة .

a) ما المسافة التي قطعها بعد مرور 59.7 s ؟

b) ما السرعة المتجهة للعداء عند هذه النقطة ؟

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}, \quad v = v_0 + at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v - v_0}{a}$$

$$\Delta x_2 = vt_2 \Rightarrow \Delta x_2 = v(t_{\text{total}} - t_1) \Rightarrow \Delta x_2 = v\left(t_{\text{total}} - \frac{v - v_0}{a}\right)$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} + v\left(t_{\text{total}} - \frac{v - v_0}{a}\right) = \frac{v^2}{2a} + v\left(t_{\text{total}} - \frac{v}{a}\right).$$

$$(a) \Delta x = \frac{(6.3 \text{ m/s})^2}{2(1.25 \text{ m/s}^2)} + (6.3 \text{ m/s})\left(59.7 \text{ s} - \frac{6.3 \text{ m/s}}{1.25 \text{ m/s}^2}\right)$$

$$= 360.234 \text{ m}$$

$$(b) \text{ Since } t_1 = \frac{6.3 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{1.25 \text{ m/s}^2} = 5.0 \text{ s}$$

at $t_{\text{total}} = 59.7 \text{ s}$ is 6.3 m/s.