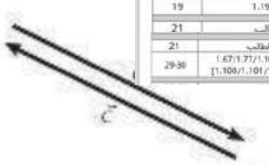
مراجعة هيكل الفيزياء صف حادي عشر متقدم

وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ ۚ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ ﴿٨٨﴾

عمل الطالبة :شهد عدنان مقبل

تحت إشراف استاذ مصطفى حمود

30	س[1.93/1.94/1.95/1.96]	فيجمع وطرح المتجهات بيانياً للعثور على المتجهات الناتجة.	1
19	الشكل1.19		
21	كتاب الطالب		
21	كتاب الطالب	أوجد طول واتجاه متجه ثنائي الأبعاد من مكوناته الديكارتية	2
29-30	س[1.67/1.77/1.101/1.99 1.100/1.101/1.102/1.103]		



الشكل 1.19 المتجه المعاكس $-\vec{C}$ للمتجه $\vec{C}$

المتجه: هو عدد موجب دائماً.

← مقدار متجه في بعدين (x, y)

← مقدار متجه ثلاثة ابعاد (x, y, z)

3 ابعاد: جد مقدار واتجاه متجه يمر بـ $\vec{A}(5,2,-1)$:

$\vec{A} = \sqrt{5^2+2^2+1^2} = \boxed{3}$, $\theta = \tan^{-1}(-\frac{1}{2}) = -26.5°$

تعيين: جد مقدار واتجاه متجه يمر بـ $\vec{F}(2,8)$:

$\vec{f} = \sqrt{2^2+8^2} = \boxed{8.2}$, $\theta = \tan^{-1}(\frac{8}{2})$

$\theta = 75.7°$

جمع المتجهات :

- اذا كان $\vec{A} = 12m$ و $\vec{B} = 8m$, جد C_x, C_y

اذا كان $\vec{A}+\vec{B}=\vec{C}$:

$\vec{A}$: $A_x = A\cos\theta$

$A_x = 12\cos(40)$

$A_x = 9.19$

$A_y = A\sin\theta$

$12\sin(40)$

$A_y = 7.7$

$\vec{B}$: $B_x = B\cos\theta$

$B_x = -8\cos(30)$ لأنها ليست مع x الموجب

$B_x = -6.9$

$B_y = B\sin\theta$

$B_y = -8\sin(30)$

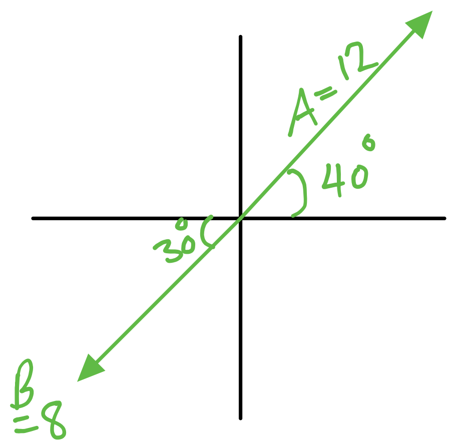
$B_y = -4$

$\vec{A}+\vec{B}=\vec{C}$

$A_x + B_x = C_x \rightarrow 9.19 + (-6.9) = \underset{C_x}{2.2}$

$A_y + B_y = C_y \rightarrow 7.7 + (-4) = \underset{C_y}{3.7}$

$\vec{C}(2.2, 3.7)$



طرح المتجهات :

- اذا كان $\vec{S} = 20$ و $\vec{L} = 6$ جد

H_x, H_y اذا كان $\vec{H} = \vec{S} - \vec{L}$

$\vec{S}$: $S_x = S\cos\theta$

$S_x = -20\cos(10)$

$S_x = -19.6$

$S_y = S\sin\theta$

$S_y = -20\sin(10)$

$S_y = -3.4$

$\vec{L}$: $L_x = L\cos\theta$

$L_x = 6\cos(70)$

$L_x = 2.05$

$L_y = L\sin\theta$

$L_y = 6\sin(70)$

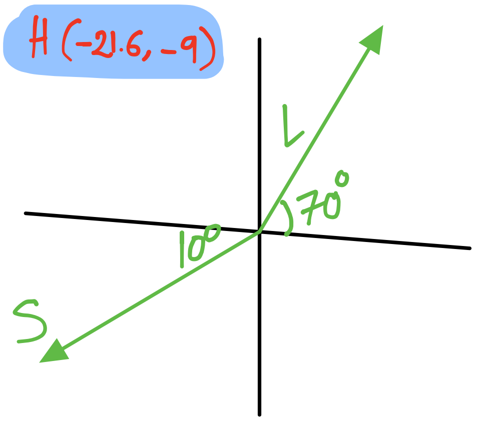
$L_y = 5.6$

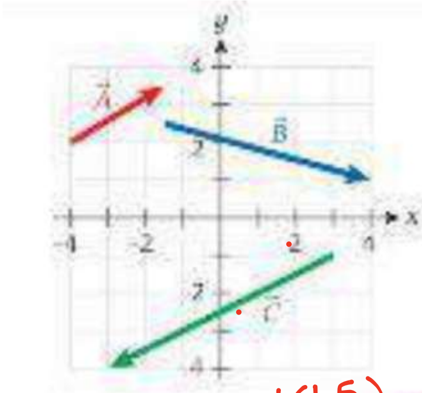
$\vec{S} - \vec{L} = \vec{H}$

$S_x - L_x = H_x \rightarrow -19.6 - 2.05 = \underset{H_x}{-21.6}$

$S_y - L_y = H_y \rightarrow -3.4 - 5.6 = \underset{H_y}{-9}$

$H(-21.6, -9)$





1.93 اكتب المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ بالإحداثيات الديكارتية.

1.94 احسب طول المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ واتجاهها.

1.95 اجمع الثلاثة متجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ بيانيًا.

1.96 حدد متجه الفرق $\vec{E} = \vec{B} - \vec{A}$ بيانيًا.

1.93

$\vec{A}: (-4,2)\ (-1.5,3.5)$

$A_x = -1.5 - -4 = 2.5$

$A_y = 1.5$

$\vec{A}(2.5, 1.5)$

$\vec{B}: (-1.5, 2.5)(4,1)$

$B_x = 4 - -1.5 = 5.5$

$B_y = 1 - 2.5 = -1.5$

$\vec{B}(5.5, -1.5)$

$\vec{C}: (3,-1)\ (-3,-4)$

$C_x = -3 - 3 = -6$

$C_y = -4 - -1 = -3$

$\vec{C}(-6,-3)$

1.94

$\theta_{\vec{A}} = \tan^{-1}\left(\frac{1.5}{2.5}\right)$

$\theta = 31^\circ$

$\vec{A} = \sqrt{2.5^2 + 1.5^2}$

$\vec{A} = 2.9$

$\theta_B = \tan^{-1}\left(\frac{-1.5}{5.5}\right)$

$\theta = -15^\circ$

$\vec{B} = \sqrt{5.5^2 + 1.5^2} = 5.7$

$\vec{B} = 5.7$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3}{6}\right) = 27^\circ$

$\theta = 27 + 180 = 210^\circ$

$\theta_C = 210^\circ$

$\vec{C} = \sqrt{6^2 + 3^2} = 6.7$

$\vec{C} = 6.7$

1.95

افترض $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = \vec{R}$

$A_x + B_x + C_x = R_x \rightarrow 2.5 + 5.5 - 6 = 2$

$A_y + B_y + C_y = R_y \rightarrow 1.5 - 1.5 - 3 = -3$

$R(2,-3)$

1.96

$\vec{E} = \vec{B} - \vec{A}$

$\vec{B}(5.5, -1.5),\ \vec{A}(2.5, 1.5)$

$E_x = B_x - A_x \rightarrow 5.5 - 2.5 = 3$ Ex

$E_y = B_y - A_y \rightarrow 1.5 - -1.5 = 3$ Ey

$\vec{E}(3,3)$

3	أوجدالزاوية بين متجهين للموضع في الإحداثيات الديكارتية.	كتاب الطالب مثال 1.5 س 1.80	23, 21 22 29

مثال محلول في الكتاب :

1.80• عثر عن المتجهين $\vec{A} = (A_x, A_y) = (-30.0\text{ m}, -50.0\text{ m})$ و $\vec{B} = (B_x, B_y) = (30.0\text{ m}, 50.0\text{ m})$، بتحديد مقدارهما واتجاههما وفقًا للقياس من محور x الموجب.

$\vec{A}(-30,-50) \rightarrow \sqrt{30^2+50^2} = 58.3$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-50}{-30}\right) = 59 + 180 = 239^\circ$

$\theta_A = 239^\circ$

لأنها عند x السالب

$\vec{B}(30,50)$

$\sqrt{30^2+50^2} = 58.3$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{50}{30}\right) = 59^\circ$

مثال 1.5 الزاوية بين متجهي موقع

المسألة

ما الزاوية α بين متجهي الموقع الموضحين في الشكل 1.24، $\vec{A} = (4.00, 2.00, 5.00)$ cm و $\vec{B} = (4.50, 4.00, 3.00)$ cm؟

الحل

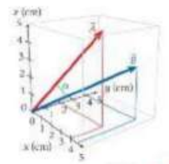
لحل هذه المسألة، يجب التعويض بأعداد مركبات كل متجه في المعادلة 1.27 والمعادلة 1.25 ثم استخدام المعادلة 1.28.

$$|\vec{A}| = \sqrt{4.00^2 + 2.00^2 + 5.00^2}\text{ cm} = 6.71\text{ cm}$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{4.50^2 + 4.00^2 + 3.00^2}\text{ cm} = 6.73\text{ cm}$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = (4.00 \times 4.50 + 2.00 \times 4.00 + 5.00 \times 3.00)\text{ cm}^2 = 41.0\text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \alpha = \cos^{-1}\left(\frac{41.0\text{ cm}^2}{6.71\text{ cm} \cdot 6.73\text{ cm}}\right) = 24.7^\circ$$



الشكل 1.24

4	أولاً ضرب المتجه بكمية قياسية. ثانياً إضافة أو طرح المتجهات باستخدام المكونات الديكارتية.	كتاب الطالب س [1.76/1.79/1.105/1.106]	20 29

* الضرب القياسي لمتجهين ← $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}|\,|\vec{B}| \cos\theta$ بوجود زاوية

$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$ عدم وجود زاوية

- عند الضرب القياسي تكون أكبر قيمة للمتجهين عند $\theta = 0^\circ$ (متوازيين)
- عند الضرب القياسي تكون أقل قيمة للمتجهين عندما $\theta = 90^\circ$ (متعامدين)

ex 1 :

جد حاصل الضرب القياسي لـ A و B اذا كانت $\vec{A}(2,3,4), \vec{B}(1,3,5)$

عدم وجود θ :

$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$

$= (2 \cdot 1) + (3 \cdot 3) + (4 \cdot 5)$

$= \boxed{31}$

ex 2 :

جد حاصل الضرب القياسي لـ $\vec{A} = 3$ و $\vec{B} = 2$ اذا كانت الزاوية θ بينهما $= 30^\circ$:

بوجود زاوية θ :

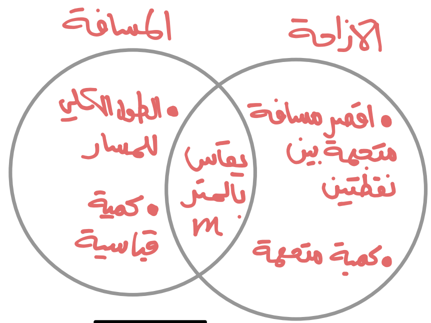
$\vec{A} \cdot \vec{B} = |A|\,|B| \cos\theta$

$= 3 \times 2 \cos(30)$

$\vec{A} \cdot \vec{B} = \boxed{5.2}$

35 61	تم حل المشكلة 2.1 س.[2.29/2.30]		يفرق بين المسافة والإزاحة.	5

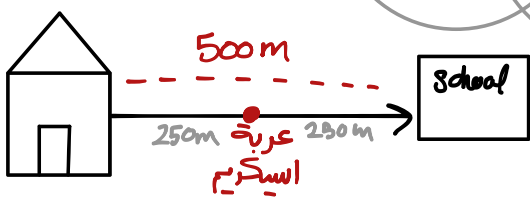
الفرق بين الإزاحة والمسافة :



* ملاحظات مهمة :

تكون الإزاحة تساوي المسافة فقط عندما يمشي الجسم باتجاه واحد (لا يغير اتجاهه)

* لا يمكن ان تكون ازاحة الجسم اكبر من المسافة التي قطعها.

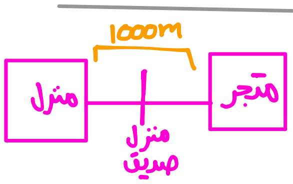


- ذهب احمد المدرسة صباحاً، ثم عاد الى البيت لكن اوقفته عربة اسكريم في وسط الطريق، اذا كانت المسافة بين البيت والمدرسة 500m، احسب المسافة والإزاحة التي قطعها احمد؟

المسافة: 500+250=750m

الإزاحة : 500-250=250m

2.30



a) الإزاحة : 1000-500=500m

b) المسافة : 1000+500=1500m

c) ستكون الإزاحة صفر ، لأنه عاد لنقطة البداية.

d) 1000+1000=2000m

2.29 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؟

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

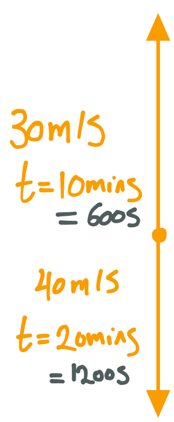
a) احسب الإزاحة.

b) ما المسافة التي قطعتها؟

c) بعد التحدث مع صديقك، واصلت طريقك إلى المنزل. عند عودتك إلى المنزل، كم تكون الإزاحة؟

d) ما إجمالي المسافة التي قطعتها؟

2.29



$d_1 = vt$

$d = 30 \times 600$

$d = 18000\ m$

$d_2 = vt$

$d = 40 \times 1200$

$d = 48000\ m$

المسافة :

$18000 + 48000$

$= 66000\ m$

$= 66\ km$

الإزاحة : $18000 - 48000$

$= -30000\ m$

$= -30\ km$ جنوباً

6	تفسيرحركة جسم من الرسم البياني لموضعه وزمنه.	FRQ	الشكل(2.18/2.19)	47/49

مسألة محلولة 2.4 تسارع السيارة

مسألة
يوضح الشكل 2.19 سلسلة صور، وتوجد فترة زمنية قدرها 0.333 s بين الصور التتالية. هل يمكنك تحديد مدى السرعة التي تسارعت بها هذه السيارة (التي يبلغ طولها 4.442 m) من وضع السكون؟ وهل يمكنك أيضا تقدير الزمن الذي تستغرقه هذه السيارة للانتقال من 0 إلى 100 kph؟

الشكل 2.19

8	أولا.التمييز بين السرعة المتوسطة واللحظية. ثانيا.احسب السرعة المتوسطة/السرعة المتوسطة	مثال2.2 س[2.31/2.32/2.33]	39 61

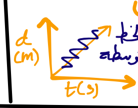
$$x = x_0 + \frac{1}{2}a_x t^2 \Rightarrow$$
$$d = x - x_0 = \frac{1}{2}a_x t^2 \Rightarrow$$
$$a_x = \frac{2d}{t^2}$$

الشكل 2.20

7	تحديدالتسارع اللحظي لجسيم بمعلومية موقعه كدالة لـ وقت	كتاب الطالب س[2.34/2.35/2.37]	40 61

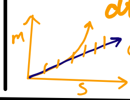
السرعة المتوسطة

- كمية قياسية $v = \frac{\text{مسافة } L}{\text{الزمن } t}$



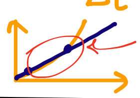
السرعة اللحظية (المتجهة)

- كمية متجهة $\vec{v} = \frac{dr}{dt}$ ← مشتقة دالة الموقع بالنسبة للزمن



السرعة المتوسطة المتجهة

- كمية متجهة $\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$



2.34 يُحدَّد موقع جسيم يتحرك على طول المحور x من خلال $x = (11 + 14t - 2.0t^2)$، حيث يُقاس t بالثواني وx بالأمتار. احسب السرعة المتجهة المتوسطة خلال الفترة الزمنية بين $t = 1.0$ s و $t = 4.0$ s.

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

2.34

$x_1 = -2(1)^2 + 14(1) + 11$
$x_1 = 23$
$x_2 = -2(4)^2 + 14(4) + 11$
$x_2 = 35$

$x(t) = -2t^2 + 14t + 11$

$\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \frac{35 - 23}{4 - 1}$

$\vec{v} = 12 \text{ m/s}$

2.37 يُحدَّد موقع الجسم كدالة للزمن من خلال $x = At^3 + Bt^2 + Ct + D$، والثوابت هي $A = 2.10 \text{ m/s}^3$، $B = 1.00 \text{ m/s}^2$، $C = -4.10$ m/s، $D = 3.00$ m.

a) ما السرعة المتجهة للجسم عند $t = 10.0$ s؟
b) في أي زمن يكون الجسم في وضع السكون؟
c) ما عجلة الجسم عند $t = 0.50$ s؟
d) مثّل العجلة بيانيًا كدالة للزمن للفترة الزمنية من $t = -10.0$ s إلى $t = 10.0$ s

$x(t) = 2.1t^3 + t^2 - 4.1t + \cancel{3}$
$V(t) = 6.3t^2 + 2t - 4.1$
$V(10) = 6.3(10)^2 + 2(10) - 4.1$
$\vec{V} = 645.9 \text{ m/s}$

جسم بوضع السكون $v = 0$:
$6.3t^2 + 2t - 4.1 = 0$
$t = 0.6 \text{ s}$

$a(t) = 12.6t + 2$
$a(0.5) = 8.3 \text{ m/s}^2$

2.35

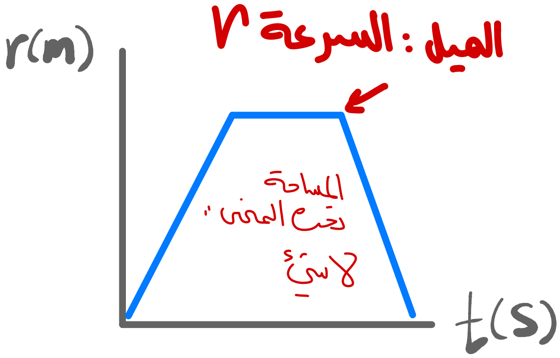
$x(t) = -2t^3 + 3t^2$

عندما يصل الجسم لأقصى سرعة يكون تسارعه 0 m/s^2
لإيجاد دالة التسارع :

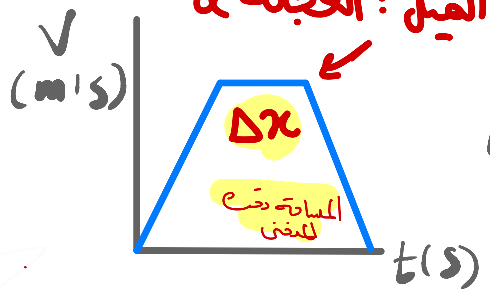
$x(t) = -2t^3 + 3t^2$
$v(t) = -6t^2 + 6t$
$a(t) = -12t + 6$
$t = 0.5 \text{ s}$
$x(0.5) = -2(0.5)^3 + 3(0.5)^2$
$x(t) = 0.5 \text{ m}$

9	تحديد التغير في موضع الجسم من خلال إيجاد المساحة تحت المنحنى على الرسم البياني للسرعة مقابل الزمن	س[2.42/2.52]	61/62

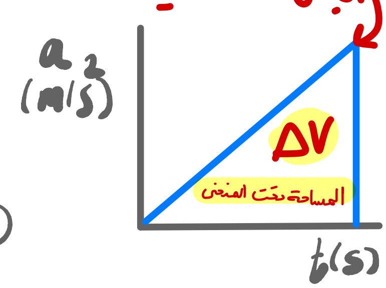
الميل : السرعة v



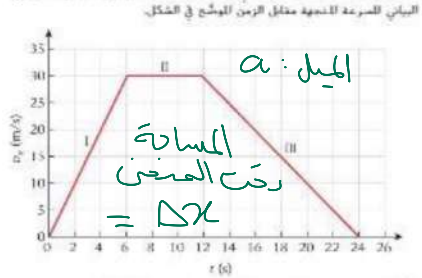
الميل : العجلة a



الميل = لاشيء



2.42 وجد أحد الطلاب الزملاء في بيانات الأداء الخاصة بسيارة الجديدة التمثيل البياني للسرعة المتجهة مقابل الزمن الموضح في الشكل.



a) أوجد متوسط عجلة السيارة أثناء كل من المقاطع I و II و III.

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

(a) المقطع I ←

$(4,20)(6,30)$

$Slope = \frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow \frac{30-20}{6-4} = 5 \, m/s^2$

عجلة موجبة اي ان الجسم تزايد سرعته

المقطع II ←

$(8,30)(10,30)$

$Slope = \frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow \frac{30-30}{10-8} = 0 \, m/s^2$

عجلة صفر, يعني ان الجسم تحرك بسرعة ثابتة عند V = 30

المقطع III ←

$(16,20)(20,10)$

$Slope = \frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow \frac{10-20}{20-16} = -2.5$

$a = -2.5 \, m/s^2$

العجلة سالبة يعني ان الجسم
تباطئ (تقل سرعته)

(b) المسافة ΔX نجدها من المساحة تحت المنحنى :

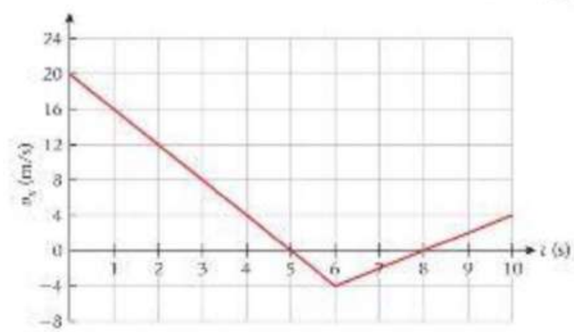
مساحة شبه المنحرف : القاعدتين :

$A = \frac{B_1 + B_2}{2} \times H$

$A = \frac{24+6}{2} \times 30$

$A = 450 m$

2.52 تتحرك سيارة على طول المحور x وسرعتها المتجهة v_x تختلف باختلاف الزمن كما هو موضح في الشكل. ما مقدار إزاحة السيارة Δx من $t = 4$ s إلى $t = 9$ s؟



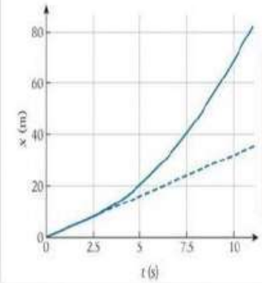
$\Delta x = x_f - x_i = A$

$\Delta x = (\frac{1}{2} \times 1 \times 4) - (\frac{1}{2} \times 3 \times 4) + (\frac{1}{2} \times 1 \times 2)$

$\Delta x = -3 m$

10	أولاً تفسير حركة جسم من الرسم البياني لموضعه وزمنه. ثانياً وصف حركة جسم في خط مستقيم بتسارع ثابت.		س.[2.26/2.76]	60/63
11	أولاً حل المشكلات المتعلقة بالتكامل الرسومي في تحليل الحركة. ثانياً طبق: في اتجاه الحركة. معادلات التسارع الثابت لربط التسارع والسرعة والموضع والزمن لجسم يتحرك بتسارع ثابت		س.[2.12/2.26/2.76]	59 60/63

2.26 تسير سيارة على طول طريق بسرعة متجهة ثابتة. بدءًا من الزمن $t = 2.5$ s، أخذ السائق في التسارع بعجلة ثابتة. يمثل المنحنى الأزرق في الشكل الموقع الناتج للسيارة كدالة للزمن.



a) ما قيمة السرعة المتجهة الثابتة للسيارة قبل الزمن 2.5 s؟ (تلميح: يمثل الخط الأزرق المتقطع المسار الذي كانت السيارة ستسلكه حال انعدام العجلة).

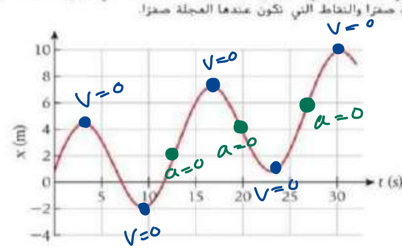
b) ما السرعة المتجهة للسيارة عند $t = 7.5$ s؟ استخدم أسلوب الرسم البياني (أي رسم ميل).

(0,0) (10,30)

a) $\frac{\Delta y}{\Delta x} \rightarrow \frac{30-0}{10-0} = 3 \, m/s$

b) $\frac{60-0}{9.8-3.4} = 9.4 \, m/s$

2.76 في التمثيل البياني للموقع كدالة زمن، حدد النقاط التي تكون عندها السرعة المتجهة صفرًا والنقاط التي تكون عندها العجلة صفرًا.



عندما يصل الجسم لوضع السكون : $V=0$

عندما يتحرك الجسم بسرعة ثابتة : $a=0$

$v_y = v_{y_0} - gt$

$v_y{}^2 = v_{y_0}{}^2 - g(y - y_0)$

$y = y_0 + v_{y_0}t - \frac{1}{2}gt^2$

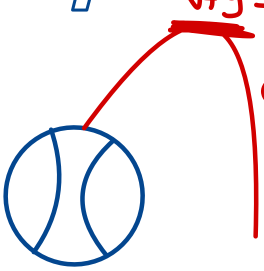
$\bar{v}_y = \frac{1}{2}(v_{y_0} + v_y)$

$y = y_0 + \bar{v}_y t$

12	تطبيق معادلات التسارع الثابت على حركة السقوط الحر		س.[2.66/2.67/2.68/2.69]	63

السقوط الحر

$Vfy = 0$



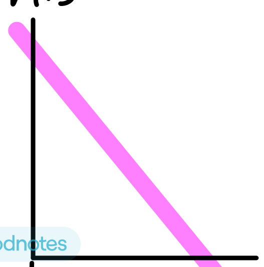
V عند أقصى ارتفاع = 0

$-g$

$Vf = -Vi$

زمن الصعود = زمن الهبوط

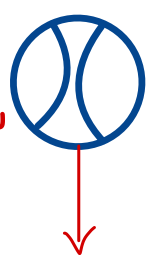
m/s

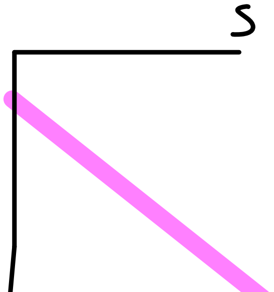


$-g$

سالبتان Vi, Vf

$Vf > Vi$

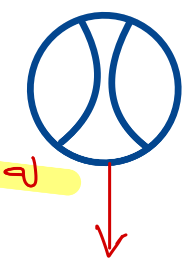


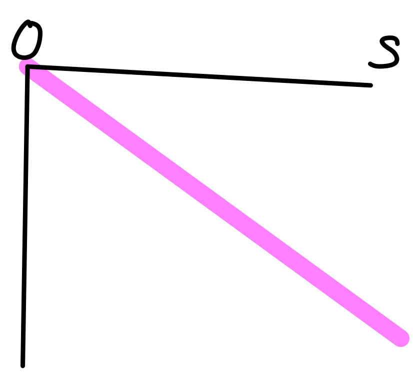


$Vi = 0$

$-g$

Vf لها سالبة





63	س: [2.66/2.67/2.68/2.69]	تطبيق معادلات التسارع الثابت على حركة السقوط الحر	12

66

2.66 رُكلت كرة رأسيًا لأعلى بسرعة ابتدائية قدرها 26.4 m/s. فما المدة التي ستستغرقها الكرة قبل سقوطها على الأرض؟

2.67 قُذف حجر لأعلى من مستوى الأرض بسرعة متجهة ابتدائية قدرها 10.0 m/s.

a) ما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور 0.50 s؟

b) كم يبلغ ارتفاع الحجر فوق مستوى الأرض بعد مرور 0.50 s؟

$v_i = -$

2.68 أُسقِط حجر لأسفل بسرعة متجهة ابتدائية قدرها 10.0 m/s، وكانت عجلة الحجر ثابتة وتساوي قيمتها عجلة السقوط الحر، 9.81 m/s^2. فما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور 0.500 s؟

$v_i = -$

2.69 أُسقطت كرة مباشرةً لأسفل بسرعة ابتدائية قدرها 10.0 m/s من ارتفاع 50.0 m. فما الفاصل الزمني الذي تستغرقه الكرة حتى تصطدم بالأرض؟

$v_i = 26.4\ m/s$

$t = ?$

$v_{fy} = 0$

$v_{fy} = v_{iy} - gt$

$0 = 26.4 - 9.8(t)$

$t = 2.69\ s$

الوقت المستغرق للوصول لأقصى ارتفاع.

$t = 2.69 \times 2$

$t = 5.38\ s$

67

$v_{iy} = 10\ m/s$

$v_{fy} = ?$

$t = 0.5$

a

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$v_{fy} = 10 - 9.8(0.5)$

$v_{fy} = 5.1\ m/s$

b

$\Delta y = \frac{1}{2}(v_{iy} + v_{fy})\, t$

$\Delta y = \frac{1}{2}(5.1 + 10)\, 0.5$

$\Delta y = 3.775\ m$

68

$v_i = -10\ m/s$

$g = -9.8\ m/s^2$

$v_{fy} = ?$

$t = 0.5$

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$v_{fy} = -10 - 9.8(0.5)$

$v_{fy} = -14.9\ m/s$

69

$v_{iy} = -10\ m/s$

$\Delta y = 0 - 50 = -50\ m$

$t = ?$

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2g\Delta y$

$v_{fy}^2 = (-10)^2 + (2 \times -9.8 \times -50)$

$v_{fy} = 32.8\ m/s$

$32.8 = -10 - 9.8t$

$t = 4.36\ s$

Made with Goodnotes

87	س.[3.41/3.43/3.47]	أولا.تحديد أقصى ارتفاع ومدى المقذوف وزمن الرحلة. ثانيا.احسب أقصى ارتفاع ومدى المقذوف وزمن طيران المقذوف	13

$$H = y_0 + \frac{v_{y_0}^2}{2g}$$

اقصى ارتفاع

المسافة

$$\Delta x = v_{ix} t$$

المسافة

$$\Delta x = \frac{v_i^2}{g}\sin(2\theta)$$

$$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{g}}$$

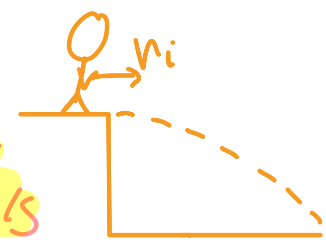
الزمن لمقذوف افقي

$$t = \frac{2v_{iy}}{g}$$

الزمن لمقذوف بزاوية

3.41 تنطلق إحدى المتزلجات في قفزة تزلجية بسرعة متجهة أفقية قدرها 30.0 m/s (بدون مركبة رأسية للسرعة المتجهة). ما مقدار المركبات الأفقية والرأسية لسرعتها المتجهة قبل أن تهبط مباشرة بعد 2.00 s؟

$V_{fx} = 30\,m/s$



$$V_{fy} = \cancel{V_{iy}}^{\,0} + gt$$

$$V_{fy} = -9.8(2) = -19.6\,m/s$$

3.43 رُكلت كرة قدم بسرعة ابتدائية 27.5 m/s وزاوية إطلاق 56.7° ما زمن تحليقها (الفترة حتى تلمس الأرض مرة أخرى)؟

$V_i = 27.5\,m/s$

$\theta = 56.7^\circ$

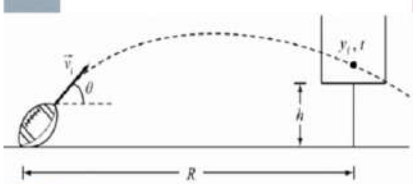
$t = ?$

$$V_{fy} = V_{iy} + gt$$

$$0 = 27.5\sin(56.7) - 9.8t$$

الزمن عند اقصى الارتفاع $\rightarrow t = 2.3$

$$t = 2.3 \times 2 = 4.6\,s$$



3.47 يركل لاعب كرة قدم الكرة بسرعة 22.4 m/s وبزاوية 49.0° أعلى المستوى الأفقي من مسافة 39.0 m من المرمى.

a) ما المسافة التي تخطت بها الكرة العارضة أو المسافة المتبقية لتخطيها إذا كانت العارضة على ارتفاع 3.05 m؟

b) ما السرعة المتجهة الرأسية للكرة في الوقت الذي تصل فيه إلى المرمى؟

$$R = v_{ix}t\,;\;\; y_f - y_i = v_{iy}t + \frac{1}{2}at^2\,;\;\; v_{fy} = v_{iy} + at \qquad v_{ix} = v_i\cos\theta \quad , v_{iy} = v_i\sin\theta$$

a)

$$t = \frac{R}{v_i\cos\theta} \qquad y_f - y_i = R\tan\theta - \frac{gR^2}{2v_i^2\cos^2\theta}$$

$$y_f - 0 = (39.0)\tan(49.0^0) - \frac{(9.81)(39.0)^2}{2(22.4)^2\cos^2(49.0)} = 10.3m$$

ترتفع الكرة عن العارضة مسافة (10.3-3.05) تساوي 7.27m

b)

$$v_{fy} = v_i\sin\theta - g\left(\frac{R}{v_i\cos\theta}\right)$$

$$v_{fy} = (22.4\text{ m/s})\sin(49.0^\circ) - \frac{(9.81\text{ m/s}^2)(39.0\text{ m})}{(22.4\text{ m/s})\cos(49.0^\circ)}$$

$$v_{fy} = -9.13m/s$$

108-110	كتاب الطالب	تحديد اتجاه وحجم قوة الاحتكاك	14
110 124	مثال 4.6 س 4.57		

68	كتاب الطالب	تدرك أنه في البعدين أو الثلاثة أبعاد، ينشأ متجه التسارع إذا تغير متجه سرعة الجسم من حيث الحجم أو الاتجاه.	15

$\Delta V = V_2 - V_1$ ← أكبر قيمة للعجلة عند V_1 ↗ V_2 ↙

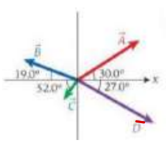
← أصغر قيمة للعجلة عند V_1 ↗ V_2 ↗

24-25	حل المشكلة 1.3	أولًا: إضافة أو طرح المتجهات باستخدام المكونات الديكارتية. ثانيًا: احسب المكونات الديكارتية لمتجه ثنائي الأبعاد من الطول والزاوية بالنسبة إلى المحور السيني	16
29/30	س (1.93/1.94/1.95/1.67 (1.68/1.104		

1.68 استخدم مركبات المتجهات من المسألة 1.67 لإيجاد

a) مجموع $\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}$ بدلالة مركباتها

b) مقدار المجموع واتجاهه $\vec{A}-\vec{B}+\vec{D}$



a

$R_x = (A_x + B_x + C_x + D_x)$

$R_x = (65 + (-56.7) + (-15.4) + 80.2)$

$R_x = 73.1$

$R_y = (A_y + B_y + C_y + D_y)$

$(37.5 + 19.5 + -19.7 - 40.9)$

$R_y = -3.6$

$\vec{R}(73.1, -3.6)$

b

$R_x = A_x - B_x + D_x$

$65 - -56.7 + 80.2$

$R_x = 201.9$

$R_y = A_y - B_y + D_y$

$37.5 - 19.5 - 40.9$

$R_y = -22.9$

$\sqrt{201.1^2 + 22.9^2} = 202$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-22.9}{201.1}\right)$

$\theta = -6.49°$

1.104 أوجد مقدار $-\vec{A}+\vec{B}$ واتجاهه، حيث $\vec{A} = (23.0, 59.0)$، $\vec{B} = (90.0, -150.0)$.

$R = B - A$

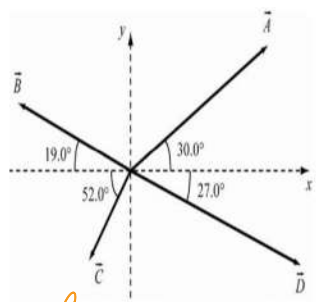
$90 - 23 = 67 \quad R_x$

$-150 - 59 = -209 \quad R_y$

$\vec{R} = \sqrt{67^2 + 209^2} = 219$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-209}{67}\right) = -72.2°$

1.67 أوجد مركبات المتجهات $\vec{A}$ و$\vec{B}$ و$\vec{C}$ و$\vec{D}$ إذا كانت أطوالها $A = 75.0$، $B = 60.0$، $C = 25.0$، $D = 90.0$ وزوايا الاتجاه موضحة في الشكل. اكتب المتجهات بدلالة متجهات الوحدة.



A :

$A_x = A\cos\theta$

$75\cos(30)$

$A_x = 65$

$A_y = A\sin\theta$

$A_y = 75\sin(30)$

$A_y = 37.5$

$\vec{A}(65, 37.5)$

B :

$B_x = B\cos\theta$

$-60\cos(19)$

$B_x = -56.7$

$B_y = B\sin\theta$

$-60\sin(19) = -19.5$

$\vec{B}(-56.7, 19.5)$

C :

$C_x = C\cos\theta$

$25\cos(232)$

$C_x = -15.3$

$C_y = C\sin\theta$

$25\sin(232)$

$C_y = -19.7$

$\vec{C}(-15.3, -19.7)$

D :

$D_x = D\cos\theta$

$D_x = 90\cos(333)$

$D_x = 80.1$

$D_y = D\sin\theta$

$90\sin(333)$

$D_y = -40.8$

$\vec{D}(80.2, -40.9)$

17	أولاً بمعرفة متجه موضع الجسيم كدالة للزمن، حدد متجه السرعة اللحظية. ثانياً احسب مكونات متجه السرعة بواسطة المشتق الزمني لمتجه الموضع. ثالثاً احسب السرعة المتوسطة/السرعة المتوسطة.	MCQ - مقالي	مثال 2.1 س[2.13/2.14/2.15/2.16 2.26/2.33/2.42/2.76]	38 60/61 63

خلال الفترة الزمنية من 0.0 إلى 10.0 s، يتحدد متجه الموقع لسيارة تسير على الطريق من المعادلة $x(t) = a + bt + ct^2$، حيث $a = 17.2\ m$، و $b = -10.1\ m/s$، $c = 1.10\ m/s^2$. ما السرعة المتجهة للسيارة كدالة زمن؟ ما السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة خلال هذه الفترة الزمنية؟

$$x(t) = 1.1t^2 - 10.1t + 17.2$$

$$v(t) = 2.2t - 10.1$$

السرعة المتجهة المتوسطة ←

$$\vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \leftarrow \frac{26.2 - 17.2}{10 - 0}$$

$$x_1 = 1.1(0)^2 - 10.1(0) + 17.2$$

$$x_1 = 17.2m$$

$$x_2 = 1.1(10)^2 - 10.1(10) + 17.2$$

$$x_2 = 26.2m$$

$$\vec{v} = 0.9m/s$$

18	أولا وصف حركة جسم تحت السقوط الحر ثانيا تفسير الرسوم البيانية للحركة للأجسام تحت السقوط الحر. ثالثا تطبيق معادلات التسارع الثابت على حركة السقوط الحر	حل المشكلة 2.5 مثال/2.5	52/53/54
		س/2.66/2.67/2.68 2.69/2.70/2.72/2.73	63

2.66 رُكلت كرة رأسيًا لأعلى بسرعة ابتدائية قدرها 26.4 m/s. فما المدة التي ستستغرقها الكرة قبل سقوطها على الأرض؟

2.67 قُذف حجر لأعلى من مستوى الأرض بسرعة متجهة ابتدائية قدرها 10.0 m/s.

a) ما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور 0.50 s؟

b) كم يبلغ ارتفاع الحجر فوق مستوى الأرض بعد مرور 0.50 s؟

2.68 أُسقط حجر لأسفل بسرعة متجهة ابتدائية قدرها 10.0 m/s. وكانت عجلة الحجر ثابتةً وتساوي قيمتها عجلة السقوط الحر، $9.81\ m/s^2$. فما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور 0.500 s؟

2.69 أُسقطت كرة مباشرةً لأسفل، بسرعة ابتدائية قدرها 10.0 m/s من ارتفاع 50.0 m. فما الفاصل الزمني الذي تستغرقه الكرة حتى تصطدم بالأرض؟

2.70 قُذف جسم رأسيًا لأعلى وكانت سرعته 20.0 m/s عندما بلغ ثلثي أقصى ارتفاع له فوق نقطة إطلاقه. حدد أقصى ارتفاع يصل إليه.

... كرة يمكن أن تبلغ ارتفاع y عند

2.72 في 2 أغسطس 1971، أسقط رائد الفضاء ديفيد سكوت، بينما كان واقفًا على سطح القمر، مطرقةً كتلتها 1.3 kg وريشة صقر كتلتها 0.030 kg من ارتفاع 1.6 m، فاصطدم كل من الجسمين بسطح القمر بعد إسقاطهما بمدة 1.4 s. فما مقدار العجلة وفقًا لقوة الجاذبية على سطح القمر؟

66

$v_i = 26.4\ m/s$

$t = ?$

$v_{fy} = 0$ عند الوصول لأقصى ارتفاع

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$0 = 26.4 - 9.8t$

$t = 2.6$

$t = 2 \times 2.6 = 5.3$

$t = 5.3s$

67

$v_{iy} = 10\ m/s$

$v_{fy} = ?$

$t = 0.5$

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$v_{fy} = 10 - 9.8(0.5)$

$v_{fy} = 5.1\ m/s$

$\Delta y = \frac{1}{2}(v_i + v_f)t \rightarrow \Delta y = \frac{1}{2}(5.1 + 10) \times \frac{1}{2}$

$\Delta y = 3.775m$

68

$v_{iy} = -10\ m/s$

$g = -9.8\ m/s^2$

$v_{fy} = ?$

$t = 0.5$

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$v_{fy} = -10 - 9.8(t)$

$v_{fy} = -14.9\ m/s$

69

$v_{iy} = -10\ m/s$

$\Delta y = 0 - 50 = -50m$

$t = ?$

$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2g\Delta y$

$v_{fy}^2 = (10)^2 + (2 \times -9.8 \times -50)$

$v_{fy} = 32.8m$

$v_{fy} = v_{iy} + gt$

$32.8 = -10 - 9.8t$

$t = 4.36s$

70

$v_{iy} = 20\ m/s$

$\frac{2}{3}h$ عند

$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 - 2g\Delta y$

$0^2 = 20^2 - 2(9.8)(\frac{y}{3})$

$y = 61.2m$

72

$m = 1.3kg$ مطرقة

$m = 0.03kg$ ريشة

$h = 1.6m$

$t = 1.4s$

$\Delta y = v_{iy}t + \frac{1}{2}gt^2$

$-1.6 = \cancel{0 \times 1.4} - \frac{1}{2}(a)(1.4)^2$

$a = -1.6\ m/s$

87	س[3.41/3.46/3.47/3.48]		أولاً حساب سرعة الإطلاق، إطلاق المقذوف من البيانات المعطاة للحظة أثناء الرحلة. ثانيا احسب مكونات المقذوف وكذلك سرعته المتجهة عند أي نقطة من مساره. ثالثا احسب موضع الجسم وإزاحته وسرعته عند لحظة معينة أثناء الرحلة بمعلومية سرعة الإطلاق.	19

47) تم حله سابقاً.

3.46 تقوم بممارسة رمي السهام المريشة في غرفتك، وتقف على مسافة 3.00 m من الحائط الذي علقت عليه اللوحة. ينطلق السهم من يدك بسرعة متجهة أفقية عند نقطة ارتفاعها 2.00 m فوق سطح الأرض. يلتصق السهم باللوحة عند نقطة ارتفاعها 1.65 m من الأرض. احسب:

a) الوقت الذي استغرقه السهم في الهواء،

b) السرعة الابتدائية للسهم،

c) السرعة المتجهة للسهم عند اصطدامه باللوحة.

3.47• يركل لاعب كرة قدم الكرة بسرعة 22.4 m/s وبزاوية 49.0° أعلى المستوى الأفقي من مسافة 39.0 m من المرمى.

a) ما المسافة التي تخطت بها الكرة العارضة أو المسافة المتبقية لتخطيها إذا كانت العارضة على ارتفاع 3.05 m؟

b) ما السرعة المتجهة الرأسية للكرة في الوقت الذي تصل فيه إلى المرمى؟

3.48• يستغرق جسم تم إطلاقه بزاوية 35.0° أعلى المستوى الأفقي الزمن 1.50 s ليصل إلى آخر مسافاته الرأسية البالغة 15.0 m وآخر مسافاته الأفقية البالغة 10.0 m. ما السرعة التي تم إطلاق الجسم بها؟ (ملحوظة: لا تنص المسألة على أن الارتفاع الابتدائي والنهائي للجسم متماثلان!)

---

46) a) الوقت:

$$\Delta y = v_{iy} t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$y_f - y_i = 0 - \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{-2\Delta y}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{-2(1.65-2)}{9.8}} = \boxed{0.27 S}$$

b) v_i:

$v_{ix} = v_{fx}$

و

$\Delta x = v_{ix} \times t$

$$v_{ix} = \frac{\Delta x}{t}$$

$$v_{ix} = \frac{3}{0.26} = 11.2$$

$$\boxed{v_i = 11.2 m/s}$$

c) ؟؟

---

48)

$$v_{ix} = v_{fx} = v_i \cos\theta \,; \quad v_{ix} = \frac{d}{\Delta t}$$

$$v_i \cos\theta = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow v_i = \frac{d}{\cos\theta \Delta t}.$$

$$v_i = (10.0\text{ m}) / \left[\cos(35.0^\circ)(1.50\text{ s})\right] = 8.138497\text{ m/s}$$

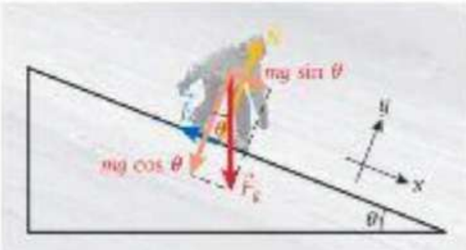
لانستخدم المعادلات الراسية لأن الارتفاع الابتدائي للجسم غير معطى

$f_k = -\mu_k mg\cos\theta$
الاحتكاك

20	أولاً. ارسم مخططات الجسم الحر وطبق قانون نيوتن الثاني على الأجسام الموجودة على مستويات أفقية أو رأسية أو مائلة في المواقف التي تنطوي على احتكاك. ثانياً. يميز بين الاحتكاك في الوضع الساكن والوضع الحركي. ثالثاً. اربط حجم قوى الاحتكاك الساكنة أو الديناميكية بحجم القوة العمودية من خلال معامل الاحتكاك الساكن أو الحركي. رابعاً. وصف كائن في التوازن الساكن والتوازن الديناميكي	حل المشكلة 4.1	104
		مثال/4.6 س.4.48 س.4.81	110 123 125

مثال 4.6 التزلج الواقعي على الثليج

الرجل m =

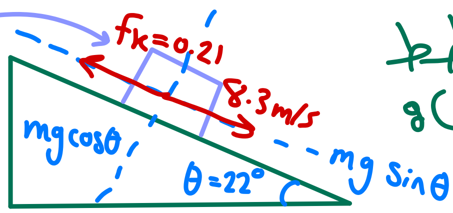


لنعد التفكير في موقف التزلج على الجليد من المسألة المحلولة 4.1. لكن مع وضع الاحتكاك في الاعتبار. يتحرك متزلج على الجليد إلى أسفل منحدر حيث تساوي $\theta = 22°$. لنفترض أن معامل الاحتكاك الحركي بين اللوح الخاص به والجليد هو 0.21. وتبلغ سرعته المتجهة، على طول اتجاه المنحدر، 8.3 m/s في لحظة ما.

المسألة 1

بفرض وجود منحدر ثابت، كم ستبلغ سرعة المتزلج على الجليد على طول اتجاه المنحدر عندما يكون على بُعد 100 m من بداية المنحدر؟

اعتبرت الشخص صندوق



مخطط القوى

(1) ايجاد التسارع :

$f_{net} = ma$

$mg\sin\theta - \mu_k mg\cos\theta = ma_x$

$\frac{\cancel{m}g(\sin\theta - \mu_k\cos\theta)}{\cancel{m}} = \frac{\cancel{m}a_x}{\cancel{m}}$

$a_x = g(\sin\theta - \mu_k\cos\theta)$

$a_x = -9.8(\sin(22) - 0.21\cos(22))$

$a_x = -1.76 m/s^2$

$v_f = ?$

$v_i = 8.3$

$\Delta x = 100m$

$a = -1.76 m/s^2$

$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$

$v_f^2 = 8.3^2 - (2 \times 1.76 \times 100)$

$v_f = 20.5 m/s^2$