

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



* للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/16>

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع المتقدم في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/16>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع المتقدم في مادة فيزياء الخاصة بـ اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/16>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/grade16>

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot

. التسارع يسحب صندوق كتلته 63 kg بحبل على سطح مائل يصنع زاوية 14.0 فوق الأفقي . فإذا كان الحبل يوازي السطح ، والشد فيه 512 N ، ومعامل الاحتكاك الحركي 0.27، فما مقدار تسارع الصندوق واتجاهه ؟

الحل :

$$FN = mg \cos \theta$$

$$Fr - Fg - Ff = ma$$

$$Fr - mg \sin \theta - \mu k mg \cos \theta = ma$$

$$a = \frac{Fr - mg \sin \theta - \mu k mg \cos \theta}{m}$$

$$a = \frac{512 - (63)(9.80) \sin 14 - (0.27)(63)(9.8) \cos 14}{63}$$

$$a = 3.2 \text{ m/s}^2$$

والاتجاه إلى أعلى السطح المائل

مراجعة الوحدة الأخيرة - القوى في بعدين :

٤٧. صف كيف يمكن جمع متجهين بطريقة الرسم ؟

الحل :

ارسم سهمين باستخدام مقياس رسم مناسب ، بحيث يمثلان الكميتين المتجهتين ، اجمع بطريقة الرأس مع الذيل ، ثم ارسم سهمًا من ذيل الأول إلى رأس المتجه الآخر ، ثم قس طول السهم الناتج وحدد اتجاهه .

٤٨ . أي الأعمال التالية يسمح بها عند جمع متجه مع متجه آخر بطريقة الرسم . تحريك المتجه ، دوران المتجه ، تغيير طول المتجه ؟

الحل :

يمكننا تحريك المتجه وذلك بشرط عدم تغيير طوله او اتجاهه .

٤٩ . اكتب بكلماتك الخاصة تعريفا واضحا لمحصلة متجهين أو أكثر . فسر ما تمثله .

الحل :

المحصلة هي الجمع الاتجاهي لمتجهين أو أكثر ، وهي تمثل الكمية الناتجة من إضافة المتجهات إلى بعضها البعض .

٥٠ . كيف تتأثر الإزاحة المحصلة عند جمع متجهي إزاحة بترتيب مختلف ؟

الحل :

لا تتأثر .

٥١ . وضح الطريقة التي يمكن أم تستعملها لطرح كميتين متجهتين بطريقة الرسم (F1-F2 مثلا)

الحل :

اعكس اتجاه المتجه الثاني ، ثم اجمعهما .

٥٢ . ما الطريقة التي يمكن استعمالها لإيجاد زاوية متجه ما أو اتجاهه بالنسبة لمحاور النظام الإحداثي عندما يستعمل نظام إحداثي معين ؟

الحل :

تقاس الزاوية باتجاه عكس عقارب الساعة من محور X الموجب .



٥٣ . ما معنى أن يكون معامل الاحتكاك أكبر من واحد ؟ حدد طريقة لقياسه .

الحل :

يعني أن قوة الاحتكاك أكبر من القوة العمودية ، ويمكنك سحب جسم ما على سطح ما وقياس القوة التي تحتاج إليها لتحريكه بسرعة ثابتة ، ثم قياس وزن الجسم .

٥٤ . سيارات هل يزداد احتكاك إطار السيارة بالطريق إذا ازداد عرضه أم يقل ؟ وضح ذلك مستعملا معادلتين الاحتكاك اللتين درستهما في هذا الفصل .

الحل :

لا يحدث أي اختلاف لأن قوة الاحتكاك لا تعتمد على مساحة السطح .

٥٥ . صف نظاما إحداثيا مناسباً للتعامل مع مسألة تشتمل على كرة تقذف إلى الأعلى في الهواء .

الحل :

يجب أن يكون أحد المحاور عامودي (رأسي) بحيث يكون المحور الموجب في اتجاه الأعلى أو في اتجاه الأسفل .

٥٦ . إذا عين نظام إحداثي يشير فيه المحور X الموجب في اتجاه يصنع زاوية 30 فوق الأفقي ، فما الزاوية بين المحور X والمحور Y ؟ وكيف يمكن أن يكون اتجاه محور Y الموجب ؟

الحل :

يجب أن يكون المحوران متعامدين . يرسم المحور y الموجب بزاوية تميل عن الرأسي بمقدار 30 بحيث يكون عاموديا على المحور x .

٥٧. إذا كان كتاب الفيزياء متزنا ،فما الذي يمكن أن تستنتجه حول القوى المؤثرة فيه ؟

الحل :

القوة المحصلة المؤثرة في الكتاب تساوي صفرا .

٥٨. هل يمكن لجسم متزن أن يتحرك ؟ وضح ذلك .

الحل :

نعم ، فحسب قانون نيوتن الأول فإن ذلك ممكن ما دامت سرعة الجسم ثابتة وتسارعه مساوي للصفر .

٥٩. إذا طلب إليك تحليل حركة كتاب يستقر على سطح مائل :

a. فصف أفضل نظام إحداثي لتحليل الحركة .

b. كيف تتأثر قيمة مركبتي وزن الكتاب بمقدار زاوية ميل السطح ؟

الحل :

a. اجعل المحور y عموديا على السطح المائل ، واجعل المحور x يشير في اتجاه أعلى السطح و موازيا له

b. إحدى المركبتين موازية للسطح المائل والأخرى عمودية عليه .

تطبيق المفاهيم

٦٠. رسم متجه طوله 15 mm ليمثل سرعة مقدارها 30 m/s . كم يجب أن يكون طول متجه يرسم ليمثل سرعة مقدارها 20 m/s ؟

الحل :

$$201530=10\text{ mm}$$

$$(20)\left(\frac{15}{30}\right)=10\text{ mm}$$

٦١. كيف تتغير الإزاحة المحصلة عندما تزداد الزاوية بين متجهين من 0 إلى ١٨٠ ؟

الحل :

تزداد المحصلة اثر زيادة الزاوية لذا يمكننا ان نقول أن العلاقة بينهما طردية .

٦٢. السفر بالسيارة سيارة سرعتها 50 km/h تسير في اتجاه 60 شمال الشرق . تم اختيار نظام إحداثي يشير فيه محور X الموجب في اتجاه الشرق ومحور Y الموجب في اتجاه الشمال . أي مركبتي متجه السرعة أكبر : التي في اتجاه المحور X أم التي في اتجاه محور Y ؟

الحل :

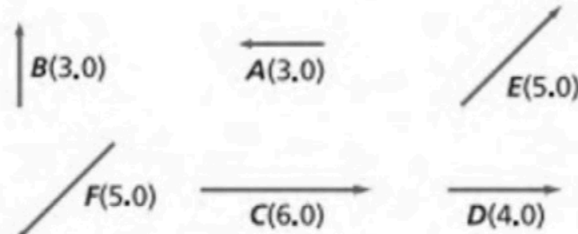
المركبة المتجهة شمالا y هي الأكبر .

٦٣. أوجد المركبة الأفقية و المركبة العمودية للمتجهات التالية والمبينة في الشكل 5-16 .

a. E

b. F

c. A



الشكل 5-16

الحل :

a. E

$$\begin{aligned} E_x &= E \cos \theta \\ &= (5.0)(\cos 45^\circ) \\ &= 3.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_y &= E \sin \theta \\ &= (5.0)(\sin 45^\circ) \\ &= 3.5 \end{aligned}$$

b. F

$$\begin{aligned} F_x &= F \cos \theta \\ &= (5.0)(\cos 225^\circ) \\ &= -3.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_y &= F \sin \theta \\ &= (5.0)(\sin 225^\circ) \\ &= -3.5 \end{aligned}$$

c. A

$$\begin{aligned}A_x &= A \cos \theta \\&= (3.0)(\cos 180^\circ) \\&= -3.0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_y &= A \sin \theta \\&= (3.0)(\sin 180^\circ) \\&= 0.0\end{aligned}$$



٦٤. سيارات تتحرك سيارة إزاحة 65 km في اتجاه الشرق ، ثم تتحرك إزاحة 45 km في اتجاه الغرب .
ما الإزاحة الكلية للسيارة ؟

الحل :

(Δd = الإزاحة الكلية للسيارة)

$$\Delta d = 65 + (-45)$$

$$\Delta d = 2.0 \times 10^1 \text{ km}$$

$$d = 65 + -45 \Delta$$

$$d = 2.0 \times 10^1 \text{ km} \Delta$$

الإزاحة الكلية للسيارة 2.0×10^1 شرقاً.

٦٥. أوجد بطريقة الرسم مجموع كل زوج من المتجهات التالية ، علماً بأن مقدار كل متجه واتجاهه مبينان في الشكل 5-16 .

a. A و D

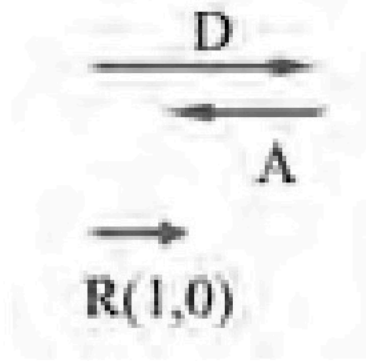
b. C و D

c. A و C

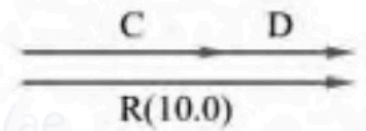
d. E و F

الحل :

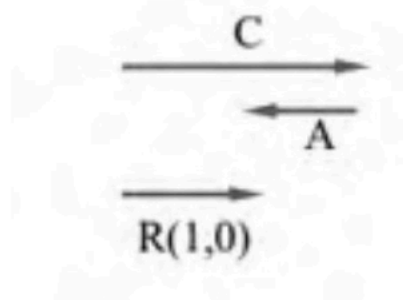
a.



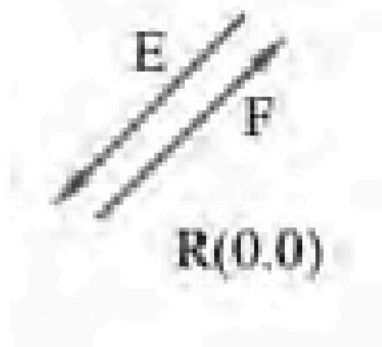
.b



.c



.d



٦٦. يمشي رجل إزاحته 30 m جنوباً ثم إزاحة 30 m شرقاً . جد مقدار الإزاحة المحصلة واتجاهها بطريقة الرسم أولاً ، ثم بطريقة تحليل المتجهات .

الحل :

$$R^2 = A^2 + B^2$$

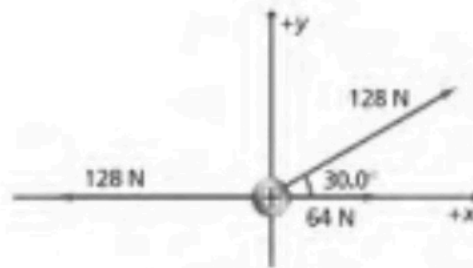
$$R = \sqrt{(30m)^2 + (30m)^2}$$

$$= 40m$$

$$\tan \theta = \frac{30m}{30m} = 1$$

$$\theta = 45^\circ$$

٦٧. ما القوة المحصلة التي تؤثر في الحلقة المبينة في الشكل 5-18 ؟



الشكل 5-18

الحل :

$$A = -128N + 64N$$

$$= -64N$$

$$A_x = A \cos \theta$$

$$= (-64)(\cos 180^\circ)$$

$$= -64N$$

$$A_y = A \sin \theta$$

$$= (-64)(\sin 180^\circ)$$

$$= 0N$$

$$B_x = B \cos \theta$$

$$= (128)(\cos 30.0^\circ)$$

$$= 111N$$

$$B_y = B \sin \theta$$

$$= (128)(\sin 30.0^\circ)$$

$$= 64N$$

$$\begin{aligned}
 R_x &= A_x + B_x \\
 &= -64\text{ N} + 111\text{ N} \\
 &= 47\text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_y &= A_y + B_y \\
 &= 0\text{ N} + 64\text{ N} \\
 &= 64\text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \\
 &= \sqrt{(47\text{ N})^2 + (64\text{ N})^2} \\
 &= 79\text{ N}
 \end{aligned}$$



almanahj.com/ae

المنهج الإماراتية

$$\begin{aligned}
 \theta &= \tan^{-1}\left(\frac{R_y}{R_x}\right) \\
 &= \tan^{-1}\left(\frac{64}{47}\right) \\
 &= 54^\circ
 \end{aligned}$$

٦٨. ينزلق صندوق خشبي كتلته 12 kg بسرعة ثابتة على سطح الغرفة ، وذلك تحت تأثير قوة أفقية مقدارها 30 N . ما مقدار معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق و سطح الغرفة ؟

الحل :

$$F = \mu_k FN$$

$$F = \mu_k mg$$

$$\mu_k = \frac{F}{mg}$$

$$\mu_k = \frac{30}{12 \times 9.80}$$

$$= 0.255$$

$$F = \mu_k FN$$

$$F = \mu_k mg$$

$$\mu_k = \frac{F}{mg}$$

$$\mu_k = \frac{30}{12 \times 9.80}$$

$$= 0.255$$

٦٩. يسحب صندوق كتلته 225 kg أفقياً تحت تأثير قوة مقدارها 710 N . فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي 0.20 ، فاحسب تسارع الصندوق .

الحل :

$$m=225 \text{ kg}$$

$$a = \text{تسارع الصندوق}$$

$$F_{\text{net}} = \text{محصلة القوى}$$

$$F_{\text{appl}} = 710 \text{ N}$$

$$F_f = \text{قوة الاحتكاك}$$

$$ma = F_{\text{net}} = F_{\text{appl}} - F_f$$

$$\text{وبما أن } F_f = \mu_k F_N = \mu_k mg$$

$$a = \frac{F_{\text{appl}} - \mu_k mg}{m}$$

$$= \frac{710 \text{ N} - (0.20)(225 \text{ kg})(9.80 \text{ m/s}^2)}{225 \text{ kg}}$$

$$= 1.2 \text{ m/s}^2$$

٧٠. تؤثر قوة مقدارها 40.0 N في جسم كتلته 5.0 kg موضوع على سطح أفقي فتكسبه تسارعا مقداره 6.0 m/s² في اتجاهها .

a. كم تبلغ قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح ؟

b. ما مقدار معامل الاحتكاك الحركي ؟

الحل :

a.

$$ma = F_{\text{net}} = F_{\text{appl}} - F_f$$

$$\text{so } F_f = F_{\text{appl}} - ma$$

$$= 40.0 \text{ N} - (5.0 \text{ kg})(6.0 \text{ m/s}^2)$$

$$= 1.0 \times 10^1 \text{ N}$$

b.

$$F_f = \mu_k F_N = \mu_k mg$$

$$\text{so } \mu_k = \frac{F_f}{mg}$$

$$= \frac{1.0 \times 10^1 \text{ N}}{(5.0 \text{ kg})(9.80 \text{ m/s}^2)}$$

$$= 0.20$$

٧١. يزن جسم تحت تأثير ثلاث قوى ، إذ تؤثر القوة الأولى 33.0 N في اتجاه يصنع زاوية 90.0 بالنسبة للمحور X ، أما القوة الثانية 44.0 N فتؤثر في اتجاه يصنع زاوية 60.0 بالنسبة للمحور X . ما مقدار القوة الثالثة واتجاهها ؟

الحل :

- نوجد المحصلة للقوتين المعطيتين . فعند الاتزان تكون القوة الثالثة مساوية لمحصلة القوتين ومعاكسة لها في الاتجاه .

$$F_1 = 33.0 \text{ N}, 90.0^\circ$$

$$F_2 = 44.0 \text{ N}, 60.0^\circ$$

$$F_3 = ?$$

$$F_{1x} = F_1 \cos \theta_1$$

$$= (33.0 \text{ N})(\cos 90.0^\circ)$$

$$= 0.0 \text{ N}$$

$$F_{1y} = F_1 \sin \theta_1$$

$$= (33.0 \text{ N})(\sin 60.0^\circ)$$

$$= 33.0 \text{ N}$$

$$F_{2x} = F_2 \cos \theta_2$$

$$= (44.0 \text{ N})(\cos 60.0^\circ)$$

$$= 22.0 \text{ N}$$

$$F_{2y} = F_2 \sin \theta_2$$

$$= (44.0 \text{ N})(\sin 60.0^\circ)$$

$$= 38.1 \text{ N}$$

$$F_{3x} = F_{1x} + F_{2x}$$

$$= 0.0 \text{ N} + 22.0 \text{ N}$$

$$= 22.0 \text{ N}$$

$$F_{3y} = F_{1y} + F_{2y}$$

$$= 33.0 \text{ N} + 38.1 \text{ N}$$

$$= 71.1 \text{ N}$$

$$F_3 = \sqrt{F_{3x}^2 + F_{3y}^2}$$

$$= \sqrt{(22.0 \text{ N})^2 + (71.1 \text{ N})^2}$$

$$= 74.4 \text{ N}$$

ولكي يتزن الجسم فإن جمع القوى الثلاثة يساوي صفرا ، إذا ...

$$\begin{aligned}
 \theta &= \tan^{-1} \left(\frac{F_{3y}}{F_{3x}} \right) + 180.0^\circ \\
 &= \tan^{-1} \left(\frac{71.1}{22.0} \right) + 180.0^\circ \\
 &= 253^\circ \\
 F_3 &= 74.4 \text{ N}, 253^\circ
 \end{aligned}$$

مقدار القوة الثالثة 74.4 N ، في اتجاه يصنع زاوية 253 بالنسبة للأفقي .

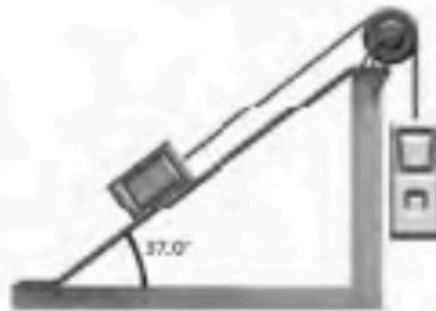
almanahj.com/ae

٧٢. وضع صندوق وزنه 215 N على سطح مائل يصنع زاوية 35 على الأفقي . أوجد مركبة قوة الموازية للسطح .

الحل :

$$\begin{aligned}
 F_p &= F_g \sin \theta \\
 &= (215 \text{ N}) (\sin 35.0^\circ) \\
 &= 123 \text{ N}
 \end{aligned}$$

٧٣. ربط جسمان بخيط يمر فوق بكرة ملساء مهملة الكتلة ، بحيث يستقر أحدهما على سطح مائل ، والآخر معلق كما في الشكل 5-19 . إذا كانت كتلة الجسم المعلق 16 kg وكتلة الجسم الثاني 8.0 kg ، ومعامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح المائل 0.23 . وتركت المجموعة لتتحرك من السكون فاحسب :
 a. مقدار تسارع المجموعة .
 b. مقدار الشد في الخيط .



الشكل 5-19

الحل :

a.

$$\begin{aligned}
 F &= m_{\text{both}} a = F_{g \text{ hanging}} - F_{\parallel \text{ plane}} - F_{f \text{ plane}} \\
 \text{so } a &= \frac{m_{\text{hanging}} g - F_{g \text{ plane}} \sin \theta - \mu_k F_{g \text{ plane}} \cos \theta}{m_{\text{both}}} \\
 &= \frac{m_{\text{hanging}} g - m_{\text{plane}} g \sin \theta - \mu_k m_{\text{plane}} g \cos \theta}{m_{\text{both}}} \\
 &= \frac{g(m_{\text{hanging}} - m_{\text{plane}} \sin \theta - \mu_k m_{\text{plane}} \cos \theta)}{(m_{\text{hanging}} + m_{\text{plane}})} \\
 &= \frac{(9.80 \text{ m/s}^2)(16.0 \text{ kg} - (8.0)(\sin 37.0^\circ) - (0.23)(8.0 \text{ kg})(\cos 37.0^\circ))}{(16.0 \text{ kg} + 8.0 \text{ kg})} \\
 &= 4.0 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned}
 F_T &= F_g - F_a \\
 &= mg - ma \\
 &= m(g - a) \\
 &= (16.0 \text{ kg})(9.80 \text{ m/s}^2 - 4.0 \text{ m/s}^2) \\
 &= 93 \text{ N}
 \end{aligned}$$

مراجعة عامة

٧٤. يسحب الميزان في الشكل 5-21 بثلاثة حبال . ما مقدار القوة المحصلة التي يقرأها الميزان ؟



الشكل 5-21

الحل :

$$\begin{aligned}
 F_y &= F \cos \theta \\
 &= (75.0 \text{ N})(\cos 27.0^\circ) \\
 &= 66.8 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{y,\text{total}} &= F_{y,\text{left}} + F_{y,\text{middle}} + F_{y,\text{right}} \\
 &= 66.8 \text{ N} + 150.0 \text{ N} + 66.8 \text{ N} \\
 &= 283.6 \text{ N}
 \end{aligned}$$

٧٥. التزلج تسحب زلاجة كتلتها 50.0 kg على أرض منبسطة مغطاة بالثلج . فإذا كان معامل الاحتكاك السكوني 0.30 . ومعامل الاحتكاك الحركي 0.10 فاحسب :

المنافذ الإطاراتية

- وزن الزلاجة .
- القوة التي سنحتاج إليها لكي تبدأ الزلاجة في الحركة .
- القوة التي تتطلبها الزلاجة لتستمر في الحركة بسرعة ثابتة .
- بعد أن تبدأ الزلاجة في الحركة ، ما القوة المحصلة التي ستحتاج إليها الزلاجة لتتسارع بمعدل 3.0 m/s² عن الأفقي ؟

الحل :

a.

$$\begin{aligned}
 F_g &= mg = (50.0 \text{ kg})(9.80 \text{ m/s}^2) \\
 &= 4.90 \times 10^2 \text{ N}
 \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned}
 F_f &= \mu_s F_N \\
 &= \mu_s F_g \\
 &= (0.30)(4.90 \times 10^2 \text{ N}) \\
 &= 1.5 \times 10^2 \text{ N}
 \end{aligned}$$

c.

$$\begin{aligned}
 F_f &= \mu_k F_N \\
 &= \mu_k F_g \\
 &= (0.10)(4.90 \times 10^2 \text{ N}) \\
 &= 49 \text{ N},
 \end{aligned}$$

.d

$$\begin{aligned}
 ma &= F_{\text{net}} = F_{\text{appl}} - F_f \\
 F_{\text{appl}} &= ma + F_f \\
 &= (50.0 \text{ kg})(30.0 \text{ m/s}^2) + 49 \text{ N} \\
 &= 2.0 \times 10^3 \text{ N}
 \end{aligned}$$

٧٦. يراد دفع صخرة كبيرة كتلتها 20.0 kg إلى أعلى سطح جبل دون دحرجتها، فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الصخرة والسطح هو 0.40 ، وميل السطح 30.0° عن الأفقي .

a. ما القوة التي يتطلبها دفع الصخرة إلى أعلى السطح بسرعة ثابتة ؟

b. إذا دفعت الصخرة بسرعة 0.25 m/s ، وتطلب الوصول إلى قمة الجبل 8.0 ساعات ، فما ارتفاع الجبل ؟

الحل :

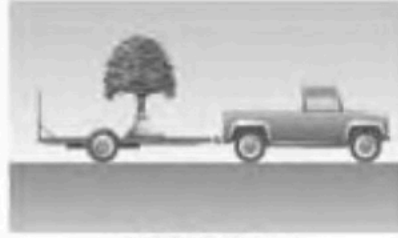
a.

$$\begin{aligned}
 F_{S \text{ on rock}} - F_{g \text{ to slope}} - F_f &= F_{S \text{ on rock}} - mg \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta = ma = 0 \\
 F_{S \text{ on rock}} &= mg \sin \theta + \mu_k mg \cos \theta \\
 &= mg(\sin \theta + \mu_k \cos \theta) \\
 &= (20.0 \text{ kg})(9.80 \text{ m/s}^2)(\sin 30.0^\circ + (0.4)(\cos 30.0^\circ)) \\
 &= 166 \text{ N}
 \end{aligned}$$

b.

$$\begin{aligned}
 h &= d \sin \theta \\
 &= vt \sin \theta \\
 &= (0.25 \text{ m/s})(8.0 \text{ h})(3600 \text{ s/h})(\sin 30.0^\circ) \\
 &= 3.6 \times 10^3 \text{ m} = 3.6 \text{ km}
 \end{aligned}$$

٧٧. الطبيعة تنقل شجرة بشاحنة ومقطورة ذات سطح مستو ، كما في الشكل 22-5 . إذا انزلت قاعدة الشجرة فإنها ستنزلق . فإذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين الشجرة وسطح المقطورة يساوي 0.50 . فما أقل مسافة يتطلبها توقف الشاحنة التي تسير بسرعة 55 km/h ، بحيث تتسارع بانتظام دون أن تنزلق الشجرة أو تنقلب ؟



الشكل 5-22

الحل :

$$F_{\text{truck}} = -F_f = -\mu_s F_N = -\mu_s mg = ma$$

$$a = \frac{-\mu_s mg}{m} = -\mu_s g$$

$$= -(0.50)(9.80 \text{ m/s}^2)$$

$$= -4.9 \text{ m/s}^2$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta d \quad \cdot \quad v_f = 0$$

$$\Delta d = \frac{v_i^2}{2a}$$

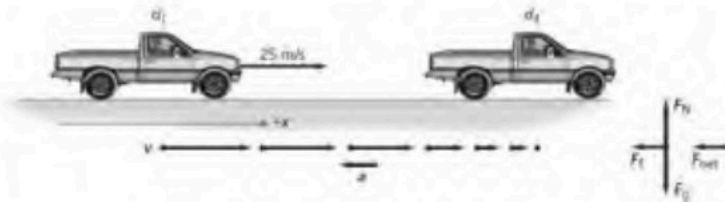
$$= \frac{-\left(55 \text{ km} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) \right)^2}{(2)(-4.9 \text{ m/s}^2)}$$

$$= 24 \text{ m}$$

التفكير الناقد

٧٨. استعمال النماذج اعتبر أن الأمثلة التي استعملتها في هذا الفصل نماذج . اكتب مثالا لحل المسألة الآتية ، على أن تتضمن الخطوات التالية : تحليل المسألة ورسمها ، واستخراج الكمية المجهولة ، وتقويم الجواب : سيارة كتلتها 975 kg تسير بسرعة 25 m/s ، ضغط سائقها على المكابح . ما أقصر مسافة تحتاج إليها السيارة لتتوقف ؟ افترض أن الطريق مصنوعة من الخرسانة ، وقوة الاحتكاك بين الطريق والعجلات ثابتة ، والعجلات لا تنزلق .

الحل :



تحليل ورسم المسألة :

- اختيار نظام احداثيات مع تحديد اتجاه المحور الموجب .

- رسم مخطط الحركة .

- تسمية V و a

- رسم مخططا خاليا من الجسم .

المجهول: $d_f = ?$

المعطيات:

$$d_i = 0$$

$$v_i = 25 \text{ m/s}$$

$$v_f = 0$$

$$m = 975 \text{ kg}$$

$$\mu_s = 0.80$$

الحل لإيجاد المجهول.
استخدام قانون نيوتن الثاني لإيجاد التسارع a .

$$-F_{net} = ma$$

$$-F_f = ma$$

$$-\mu F_N = ma$$

$$-\mu mg = ma$$

$$a = -\mu g$$

$$-F_f = -F_{net} \quad \text{بإستبدال}$$

$$F_f = \mu F_N \quad \text{بإستبدال}$$

$$F_N = mg \quad \text{بإستبدال}$$

باستخدام المعادلة السابقة لإيجاد قيمة المسافة

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(d_f - d_i)$$

$$d_f = d_i + \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$

$$d_f = d_i + \frac{v_f^2 - v_i^2}{2(-\mu g)}$$

$$a = -\mu g \quad \text{بإستبدال}$$

$$d_i = 0.0 \text{ m}, v_f = 0.0 \text{ m/s}, v_i = 25 \text{ m/s}, \mu = 0.65, g = 9.80 \text{ m/s}^2 \quad \text{بإستبدال}$$

$$d_f = 0.0 \text{ m} + \frac{(0.0 \text{ m/s})^2 - (25 \text{ m/s})^2}{2(-0.65)(9.80 \text{ m/s}^2)}$$

$$= 49 \text{ m}$$

٧٩. التحليل والاستنتاج تجول أحمد وسعيد وعبد الله في مدينة الألعاب ، فرأوا المنزلق العملاق ، وهو سطح مائل طوله 70 m ، ويميل بزاوية 27° عن الأفقي . وكان هناك رجل وابنه يهيان للانزلاق على هذا المنزلق ، وكانت كتلة الرجل 135 kg و كتلة الابن 20 kg . تساءل أحمد : كم يقل الزمن الذي يتطلبه انزلاق الرجل عن الزمن الذي يتطلبه انزلاق الابن ؟ أجاب سعيد : سيكون الزمن اللازم للابن أقل . فتدخل عبد الله قائلاً : إنكما على خطأ ، سيصلان إلى أسفل المنزلق في الوقت نفسه .

a. أجر التحليل المطلوب لتحديد أي منهم على صواب .
b. إذا لم يستغرق الرجل والولد الوقت نفسه للوصول إلى أسفل المنزلق فاحسب الفرق الزمني بينهما بالثواني .

الحل :

$$F_{net} = F_g - F_f$$

$$= F_g \sin \theta - \mu_k F_N$$

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

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

وهذا يعني أن التسارع لا يتأثر بالكتلة . لذا فإن كلام عبد الله هو الصحيح ، فسوف يصل كل من الرجل والولد في الوقت نفسه .

تم بحمد الله