

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

هيكل الصف الحادي عشر المتقدم فيزياء 2PART

Mr.Mohamed Shawky

+971504104328
0201069989662

<https://youtu.be/Bt6VQGv2C78>

حل اول جزء بالهيكل الصف الحادي عشر

بِسْمِ اللَّهِ وَالصَّلَاةِ
وَالسَّلَامِ عَلَي رَسُولِ
اللَّهِ مَنْ يَهْدِيهِ اللَّهُ فَلَا
مُضِلَّ لَهُ وَمَنْ يَضِلَّ
فَلَا هَادِيَ لَهُ إِلَّا
اللَّهُ

تقبل الله منا هذا العمل لوجهه الكريم فاللهم
ارزقنا واياكم حسن العمل وحسن الطاعات
وجنبنا واياكم شر المنكرات

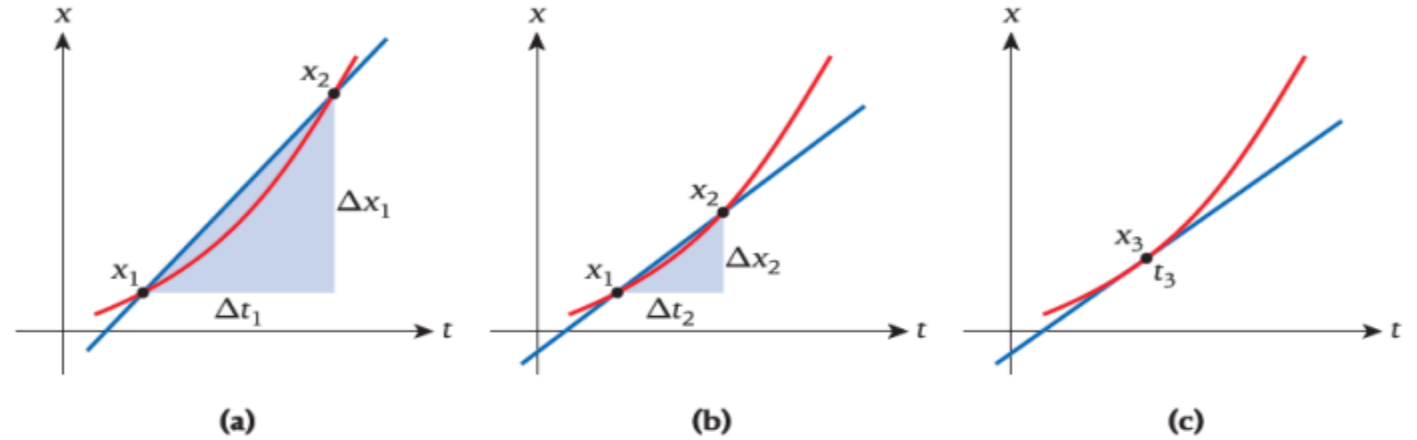
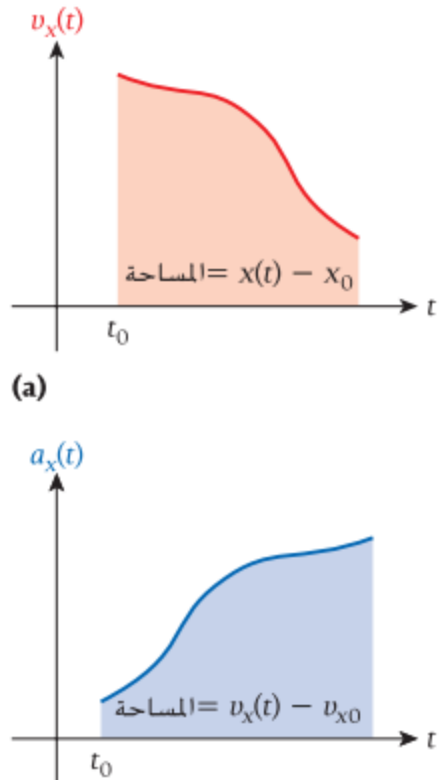
ان شاء الله تجدون شرح الهيكل هنا في هذه
القناه [HTTPS://WWW.YOUTUBE.CO
M/@SCIENCEMEDIA4556](https://www.youtube.com/@SCIENCEMEDIA4556)

+971504104328

Analyze curves of position versus time graphs and velocity versus time graphs for an object moving along a straight line in uniform or non-uniform motion with constant or variable acceleration, and use the equations of motion to solve relevant problems.
Apply, in the direction of motion, the constant-acceleration equations to relate acceleration, velocity, position, and time for an object moving with constant acceleration.

حلل منحنيات الرسوم البيانية للموضع مقابل الزمن، ورسوم بيانية للسرعة مقابل الزمن لجسم يتحرك على طول خط مستقيم في طبق، في اتجاه حركة منتظمة أو غير منتظمة بتسارع ثابت أو متغير، واستخدم معادلات الحركة لحل المسائل ذات الصلة الحركة، معادلات التسارع الثابت لربط التسارع والسرعة والموقع والزمن لجسم يتحرك بتسارع ثابت

** حساب السرعة المتجهة المتوسطة ($\bar{v}_x$) والسرعة المتجهة اللحظية (v_x) باستخدام التمثيلات البيانية لموقع الجسم (الإزاحة) بالنسبة للزمن :-



السرعة المتجهة المتوسطة ($\bar{v}_x$) = ميل القاطع

$$m = \bar{v}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

السرعة المتجهة اللحظية (v_x) = ميل المماس

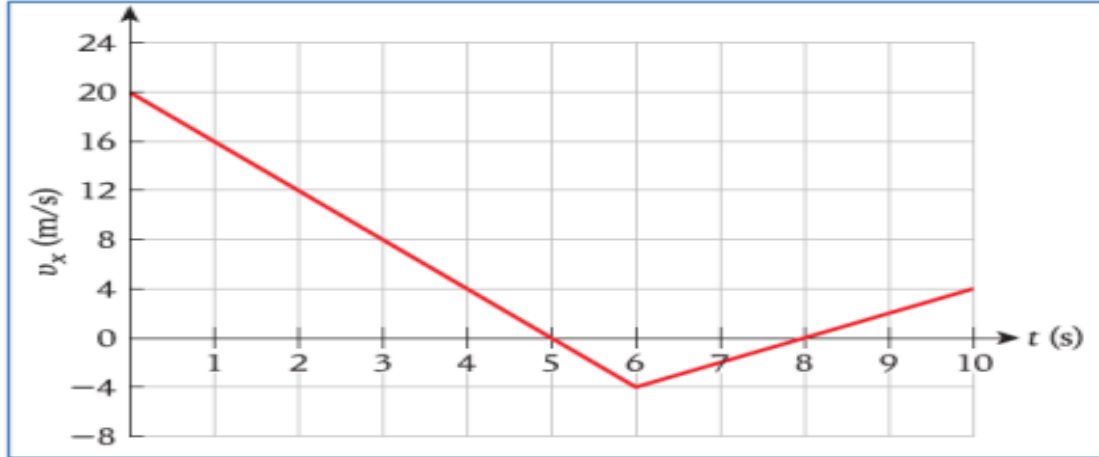
* في الشكلين (a) و (b) :-

في الشكل (c) :-

Analyze curves of position versus time graphs and velocity versus time graphs for an object moving along a straight line in uniform or non-uniform motion with constant or variable acceleration, and use the equations of motion to solve relevant problems.
Apply, in the direction of motion, the constant-acceleration equations to relate acceleration, velocity, position, and time for an object moving with constant acceleration.

حلل منحنيات الرسوم البيانية للموضع مقابل الزمن، ورسوم بيانية للسرعة مقابل الزمن لجسم يتحرك على طول خط مستقيم في طبق، في اتجاه حركة منتظمة أو غير منتظمة بتسارع ثابت أو متغير، واستخدم معادلات الحركة لحل المسائل ذات الصلة الحركة، معادلات التسارع الثابت لربط التسارع والسرعة والموقع والزمن لجسم يتحرك بتسارع ثابت

● **2.51** 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 $t_0 = 2.0 \text{ s}$. فما موقع السيارة عند $t = 10.0 \text{ s}$ ؟



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

قم بتطبيق العلاقة بين موضع الجسم وسرعته وتسارعه كما تم قياسها من إطارين كتاب الطالب. مرجعين يتحركان بالنسبة لبعضهما البعض بسرعة ثابتة وفي بعدين 80 & 81 الشكل 3.3 & مثال 3.19 81 & 82



الشكل 3.17 رجل يمشي على حزام متحرك لتوضيح الحركة النسبية في بعد واحد.

سطح الحاملة. يترقب على مناط الإسناد الذي نركز عليه لرؤية الحركة اختلاف كبير في كيفية وصفنا للحركة. مما يسبب تأثيراً معروفاً باسم **السرعة المتجهة النسبية**.

من مدينة
أم الطائرة
بزيادة تبلغ
مئة، التيار
أن سرعة
خاصة. ومن



الشكل 3.19 السرعة المتجهة لطائرة بالنسبة إلى الرياح (باللون الأصفر)، والسرعة المتجهة للرياح بالنسبة إلى الأرض (باللون البرتقالي)، والسرعة المتجهة المحصلة للطائرة بالنسبة إلى الأرض (باللون الأخضر).

ثمة مثال آخر لموقف لا يمكننا فيه تجاهل الحركة النسبية ديترويت في ولاية ميشيغان، إلى مدينة فرانكفورت في ألمانيا نفسها والسير في الاتجاه المعاكس، من فرانكفورت إلى ديترويت ساعة كاملة. يكمن السبب الرئيسي لهذا الاختلاف في أن التيارات، تهب غالباً من الغرب إلى الشرق بسرعة تصل إلى الطائرة بالنسبة إلى الهواء حولها متماثلة في كلا الاتجاهين

قم بتطبيق العلاقة بين موضع الجسيم وسرعته وتسارعه كما تم قياسها من إطارين كتاب الطالب. مرجعين يتحركان بالنسبة لبعضهما البعض بسرعة ثابتة وفي بعدين 80 & 81 3.19 مثال 3.3 & الشكل 81 & 82



الشكل 3.19 السرعة المتجهة لطائرة بالنسبة إلى الرياح (باللون الأصفر)، والسرعة المتجهة للرياح بالنسبة إلى الأرض (باللون البرتقالي)، والسرعة المتجهة المحصلة للطائرة بالنسبة إلى الأرض (باللون الأخضر).

طائرة في رياح متعامدة

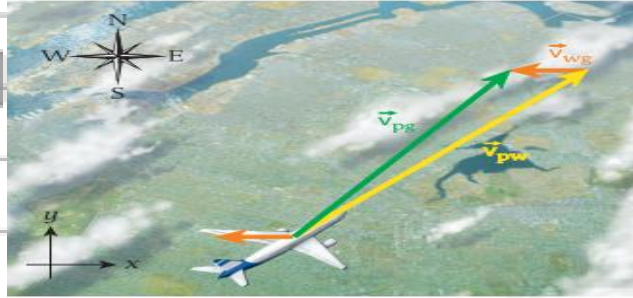
مثال 3.3

تتحرك الطائرات بالنسبة إلى الهواء الذي يحيط بها. افترض أنّ الطيار يوجه الطائرة نحو الشمال الشرقي. تتحرك الطائرة بسرعة 160 m/s بالنسبة إلى الرياح. وتهب الرياح بسرعة 32.0 m/s في الاتجاه من الشرق إلى الغرب (مقاسة بأداة في نقطة ثابتة على الأرض).

المسألة

ما متجه سرعة الطائرة وسرعتها واتجاهها بالنسبة إلى الأرض؟ ما المسافة التي انحرفت بها الطائرة عن مسارها بسبب هبوب الرياح في مدة 2.0 h ؟

قم بتطبيق العلاقة بين موضع الجسم وسرعته وتسارعه كما تم قياسها من إطارين كتاب الطالب. مرجعين يتحركان بالنسبة لبعضهما البعض بسرعة ثابتة وفي بعدين 80 & 81 الشكل 3.3 & مثال 3.19 81 & 82



الشكل 3.19 السرعة المتجهة لطائرة بالنسبة إلى الرياح (باللون الأصفر)، والسرعة المتجهة للرياح بالنسبة إلى الأرض (باللون البرتقالي)، والسرعة المتجهة المحصلة للطائرة بالنسبة إلى الأرض (باللون الأخضر).

السرعة المتجهة للرياح بالنسبة إلى الأرض، $\vec{v}_{wg}$ تتضمن المركبات التالية:

$$v_{wg,x} = -32 \text{ m/s}$$

$$v_{wg,y} = 0.$$

نحصل بعد ذلك على مركبات السرعة المتجهة للطائرة بالنسبة إلى نظام إحداثي ثابت على الأرض، $\vec{v}_{pg}$

$$v_{pg,x} = v_{pw,x} + v_{wg,x} = 113 \text{ m/s} - 32 \text{ m/s} = 81 \text{ m/s}$$

$$v_{pg,y} = v_{pw,y} + v_{wg,y} = 113 \text{ m/s}.$$

لذلك، تكون القيمة المطلقة لمتجه السرعة واتجاهها في النظام الإحداثي القائم على الأرض هي

$$v_{pg} = \sqrt{v_{pg,x}^2 + v_{pg,y}^2} = 139 \text{ m/s}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{v_{pg,y}}{v_{pg,x}} \right) = 54.4^\circ.$$

نحتاج الآن إلى معرفة الانحراف عن المسار الناتج عن الرياح. لإيجاد هذه القيمة، يمكننا ضرب متجهات سرعة الطائرة في كل نظام إحداثي في الزمن المتقضي البالغ $2\text{ h} = 7200\text{ s}$. ثم نأخذ فرق المتجهات، وأخيرًا نحصل على مقدار فرق المتجهات. يمكن الحصول على الإجابة بسهولة إذا استخدمنا المعادلة 3.29 مضروبة في الزمن المتقضي لتعكس أن الانحراف عن المسار، $\vec{r}_T$ ، الناتج عن الرياح هو السرعة المتجهة للرياح، $\vec{v}_{wg}$ ، مضروبة في 7200 s :

$$|\vec{r}_T| = |\vec{v}_{wg}| t = 32.0 \text{ m/s} \times 7200 \text{ s} = 230.4 \text{ km}.$$

طائرة في رياح متعامدة

مثال 3.3

تتحرك الطائرات بالنسبة إلى الهواء الذي يحيط بها. افترض أن الطائرة يوجهها الطائرة نحو الشمال الشرقي. تتحرك الطائرة بسرعة 160 m/s بالنسبة إلى الرياح. وتهب الرياح بسرعة 32.0 m/s في الاتجاه من الشرق إلى الغرب (مقاسة بأداة في نقطة ثابتة على الأرض).

المسألة

ما متجه سرعة الطائرة وسرعتها واتجاهها بالنسبة إلى الأرض؟ ما المسافة التي انحرفت بها الطائرة عن مسارها بسبب هبوب الرياح في مدة 2.0 h ؟

الحل

يوضح الشكل 3.19 رسمًا تخطيطيًا لمتجه السرعات. تتحرك الطائرة في اتجاه الشمال الشرقي، ويمثل السهم الأصفر متجه سرعتها بالنسبة إلى الرياح. بينما يمثل السهم البرتقالي متجه سرعة الرياح الذي يشير نحو الغرب. والسهم الأخضر هو حاصل جمع المتجهات البيانية ويمثل السرعة المتجهة للطائرة بالنسبة إلى الأرض. حل هذه المسألة، نطبق التحويل الأساسي للمعادلة 3.29 المتضمنة في المعادلة

$$\vec{v}_{pg} = \vec{v}_{pw} + \vec{v}_{wg}$$

في هذه المعادلة $\vec{v}_{pw}$ هي السرعة المتجهة للطائرة بالنسبة إلى الرياح، وتتضمن المركبات التالية:

$$v_{pw,x} = v_{pw} \cos \theta = 160 \text{ m/s} \cdot \cos 45^\circ = 113 \text{ m/s}$$

$$v_{pw,y} = v_{pw} \sin \theta = 160 \text{ m/s} \cdot \sin 45^\circ = 113 \text{ m/s}$$

4

Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.)

Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.

كتاب الطالب

103 - 108

تمارين 4.48

123

4

احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك).

حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح.

كتاب الطالب

103 - 108

تمارين 4.48

123

قالبان متصلان بحبل

مسألة محلولة 4.2

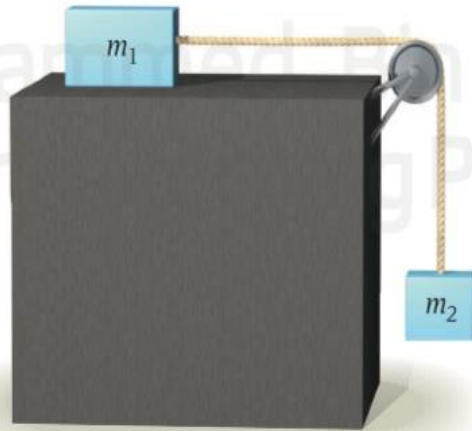
في هذه المسألة التقليدية، تتسبب كتلة معلقة في تسارع كتلة ثانية ثابتة على سطح أفقي (الشكل 4.16a). يستقر القالب 1، الذي تساوي كتلته $m_1 = 3.00 \text{ kg}$ ، على سطح أفقي عديم الاحتكاك وهو مربوط بحبل عديم الكتلة (ولتبسيط الأمر، يتجه إلى الاتجاه الأفقي) يمر على بكرة عديمة الكتلة ليتصل بالقالب 2 الذي تساوي كتلته $m_2 = 1.30 \text{ kg}$.

المسألة

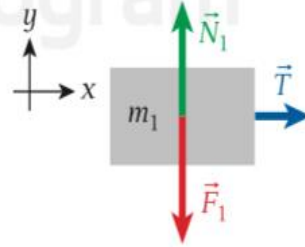
ما عجلة القالب 1 والقالب 2؟

الحل

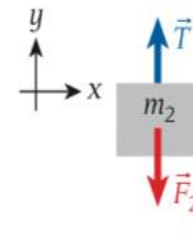
فكر من الشكل، يتضح أن القالب 1 يستطيع أن يتحرك أفقياً فقط وأن القالب 2 يستطيع أن يتحرك رأسياً فقط. وبما أن القالبين متصلان بحبل، فإنهما يبذلان قوة على بعضهما عن طريق الشد في الحبل. من قانون نيوتن الثالث نستنتج أن مقدار الشد الذي يؤثر في كل من القالبين متساو. وبافتراض أن تمدد الحبل لا يذكر، فهذا يعني أن أي إزاحة للقالب 1 تؤدي إلى إزاحة بالمقدار نفسه للقالب 2. وهذا يعني أيضاً أن سرعة القالبين واحدة في أي زمن وبذلك يكون مقدار عجلتهما واحداً، a . وفي النهاية، سنفكر في إشارة العجلة: إذا تحرك القالب 1 جهة اليمين، فسيتحرك القالب 2 لأسفل. ومن المهم ملاحظة هذه النتيجة، لأن أخطاء الإشارة قد تتسلل إلى عملياتنا الحسابية.



(a)



(b)



(c)

الشكل 4.16 (a) القالب 2 معلق رأسياً بحبل يمر على بكرة ومتصل بالقالب 1، ومستقر على سطح أفقي عديم الاحتكاك. (b) مخطط الجسم الحر للقالب 1. (c) مخطط الجسم الحر للقالب 2.

4 Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.) Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.	كتاب الطالب تمارين 4.48	103 - 108 123
4 احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك). حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح	كتاب الطالب تمارين 4.48	103 - 108 123

ابحث ثم إيجاد المركبتين x و y لمتجه قوة الجاذبية من حساب المثلثات:

$$F_{g,x} = F_g \sin \theta = mg \sin \theta$$

$$F_{g,y} = -F_g \cos \theta = -mg \cos \theta.$$

بسط تجري الحساب الآن بطريقة مباشرة، عن طريق فصل العمليات الحسابية حسب المركبات. أولاً، لا توجد حركة في الاتجاه y . وهذا يعني أن حاصل جمع كل مركبات القوة الخارجية في الاتجاه y يساوي صفراً، طبقاً لقانون نيوتن الأول:

$$F_{g,y} + N = 0 \Rightarrow$$

$$-mg \cos \theta + N = 0 \Rightarrow$$

$$N = mg \cos \theta.$$

من تحليلنا للحركة في الاتجاه y حصلنا على مقدار القوة العمودية، الذي يوازن مركبة وزن المتزلج العمودي على المنحدر. هذه النتيجة نموذجية. وفي الغالب توازن القوة العمودية محصلة القوة المتعامدة على سطح التلامس التي تضم كل القوى الأخرى. وبذلك، لا نفوض الأجسام في الأسطح ولا ترتفع عنها.

تأتي المعلومات التي نهتم بها من دراسة الاتجاه x . وفي هذا الاتجاه، توجد مركبة قوة واحدة فقط، وهي المركبة x لقوة الجاذبية. وبتطبيق قانون نيوتن الثاني، نحصل على

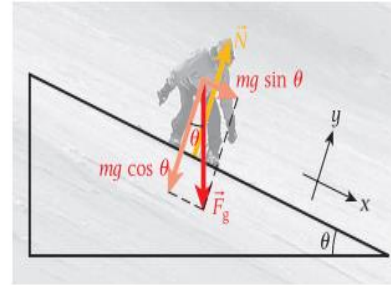
$$F_{g,x} = mg \sin \theta = ma_x \Rightarrow$$

$$a_x = g \sin \theta.$$

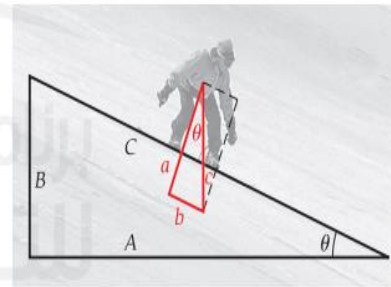
إذاً، لدينا الآن متجه العجلة في النظام الإحداثي المحدد:

$$\vec{a} = (g \sin \theta) \hat{x}.$$

لاحظ أن الكتلة، m ، غير موجودة في إجابتنا. لا تعتمد العجلة على كتلة المتزلج؛ ولكنها تعتمد فقط على زاوية ميل السطح. نستنتج من ذلك أن كتلة المتزلج المعطاة في بيان المسألة تتحول إلى قيمة عديمة الأهمية مثل ارتفاعه.



(c)



(d)

الشكل 4.15 (a) التزلج على الجليد كمثال على الحركة على مستوى مائل. (b) مخطط الجسم الحر لمتزلج على المستوى المائل. (c) مخطط الجسم الحر لمتزلج. مع إضافة نظام إحداثي. (d) المثلثات المتشابهة في مسألة المستوى المائل.

التزلج

مسألة محلولة 4.1

المسألة

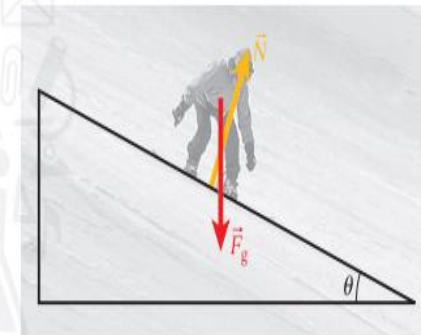
ينزل متزلج (كتلته 72.9 kg، وارتفاعه 1.79 m) على منحدر بزاوية قدرها 22° بالنسبة إلى المستوى الأفقي (الشكل 4.15a). إذا كان بإمكاننا تجاهل الاحتكاك، فما عجلته؟

الحل

فكر تقتصر الحركة على الحركة على طول المنحدر (أو المستوى المائل) لأن المتزلج لا يمكنه أن يفوض في الثلج، ولا يمكنه الارتفاع عن سطحه. (إلا إذا قفز). وينصح دائماً بالبداية بمخطط الجسم الحر. يوضح الشكل 4.15b متجهات القوة للجاذبية، F_g والقوة العمودية، N . لاحظ أن متجه القوة العمودية يتجه عمودياً على سطح التلامس، وفقاً لمتطلبات تعريف القوة العمودية. ولاحظ أيضاً أن القوة العمودية وقوة الجاذبية لا تتجهان في اتجاهين متضادين تماماً ومن ثم لا يلغي كل منهما تأثير الآخر بالكامل.



(a)



(b)

ارسم سنختار الآن نظاماً إحداثياً مناسباً. كما هو موضح في الشكل 4.15c، نختار نظاماً إحداثياً بحيث يكون المحور x على طول اتجاه السطح المائل. ويؤكد هذا الاختيار أن العجلة في اتجاه x فقط. ويتيح اختيار هذا النظام الإحداثي ميزة أخرى وهي أن القوة العمودية تتجه في الاتجاه y بالضبط. ولتوفير هذه الظروف المناسبة لا يتجه متجه قوة الجاذبية على طول أحد المحاور الأساسية في نظامنا الإحداثي لكنه يتضمن المركبتين x و y . وتشير الأسهم الحمراء في الشكل إلى مركبات متجه قوة الجاذبية. لاحظ أن زاوية ميل السطح، θ ، تظهر أيضاً في المستطيل المكون من مركبتَي متجه قوة الجاذبية الذي يمثله الخط المائل بهذا المستطيل. يمكنك معرفة هذه العلاقة بدراسة المثلثين المتماثلين المكونين من الأضلاع abc و ABC في الشكل 4.15d. بما أن a عمودي على C و c عمودي على A ، إذا الزاوية بين a و c مطابقة للزاوية بين A و C .

Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.)

Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.

احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك).
حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح.

مسألة محلولة 4.2

قالبان متصلان بحبل

في هذه المسألة التقليدية، تتسبب كتلة معلقة في تسارع كتلة ثانية ثابتة على سطح أفقي (الشكل 4.16a). يستقر القالب 1، الذي تساوي كتلته $m_1 = 3.00 \text{ kg}$ ، على سطح أفقي عديم الاحتكاك وهو مربوط بحبل عديم الكتلة (ولتيسيط الأمر، يتجه إلى الاتجاه الأفقي) يمر على بكرة عديمة الكتلة ليتصل بالقالب 2 الذي تساوي كتلته $m_2 = 1.30 \text{ kg}$.

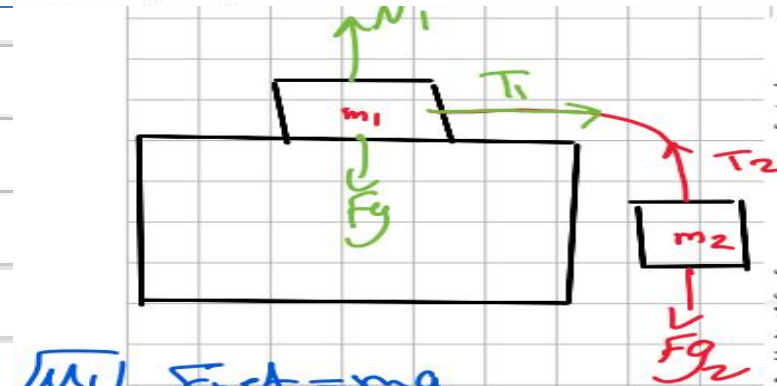
المسألة

ما عجلة القالب 1 والقالب 2؟

الحل

فكر من الشكل. يتضح أن القالب 1 يستطيع أن يتحرك أفقياً فقط وأن القالب 2 يستطيع أن يتحرك رأسياً فقط. وبما أن القالبين متصلان بحبل، فإنهما يبدلان قوة على بعضهما عن طريق الشد في الحبل. من قانون نيوتن الثالث نستنتج أن مقدار الشد الذي يؤثر في كل من القالبين متساو. وبافتراض أن تمدد الحبل لا يذكر، فهذا يعني أن أي إزاحة للقالب 1 تؤدي إلى إزاحة للقالب 2 بنفس المقدار نفسه للقالب 2. وهذا يعني أيضاً أن سرعة القالبين واحدة في أي زمن وبذلك يكون مقدار عجلتهما واحداً، a ، وفي النهاية، سنفكر في إشارة العجلة: إذا تحرك القالب 1 جهة اليمين، فسيتحرك القالب 2 لأسفل. ومن المهم ملاحظة هذه النتيجة. لأن أخطاء الإشارة قد تتسلل إلى عملياتنا الحسابية.

ارسم مرة أخرى. نبدأ برسم مخطط الجسم الحر لكل جسم. بالنسبة إلى القالب 1، يظهر مخطط الجسم



$$\boxed{m_1} \quad F_{net} = ma$$

$$T_1 = ma$$

$$\boxed{m_2} \quad F_{net} = ma$$

$$F_{g2} - T_2 = m_2 a$$

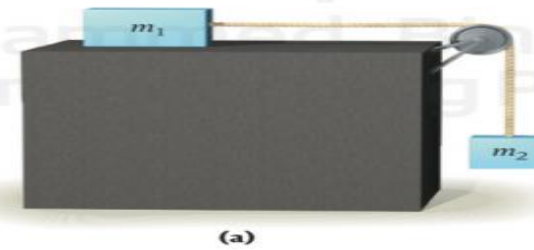
$$m_2 g - m_1 a = m_2 a$$

$$m_2 g = m_2 a + m_1 a$$

$$m_2 g = a(m_2 + m_1)$$

$$1.3 \times 9.81 = a(1.3 + 3)$$

$$a = 2.96 \text{ m/s}^2$$



الشكل 4.16 (a) القالب 2 معلق رأسياً بحبل يمر على بكرة ومتصل بالقالب 1. ومستقر على سطح أفقي عديم الاحتكاك. (b) مخطط الجسم الحر للقالب 1. (c) مخطط الجسم الحر للقالب 2.

يتبع -

الحل في الشكل 4.16b. وينتج متجه قوة الجاذبية، F_1 ، إلى أسفل مباشرة. تؤثر قوة الشد في الحبل، T ، على طول اتجاه الحبل وبذلك يكون تأثيرها في الاتجاه الأفقي. الذي اخترناه باعتباره اتجاه x . توجد القوة العمودية، N_1 ، التي تؤثر في القالب 1 في وضع عمودي على سطح التلامس بين القالب والسطح الداعم. وبما أن السطح أفقي، فإن N_1 تؤثر في الاتجاه الرأسي. يوضح الشكل 4.16c مخطط الجسم الحر للقالب 2. تؤثر قوة الشد، T ، في الاتجاه إلى الأعلى. وينتج متجه قوة الجاذبية، F_2 ، الذي يؤثر في هذا القالب إلى الأسفل مباشرة. مثل F_1 .

ابحث لنبدأ بالقوى التي تؤثر في القالب 1 ونكتب المعادلات (بناءً على قانون نيوتن الثاني) للمركبتين x و y :

4	Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.) Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.	كتاب الطالب	103 - 108
		تمارين 4.48	123
4	احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك). حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح	كتاب الطالب	103 - 108
		تمارين 4.48	123

$$a = 2.96 \text{ m/s}^2$$

الحر في الشكل 4.16b. ويتجه متجه قوة الجاذبية، F_1 ، إلى أسفل مباشرة. تؤثر قوة الشد في الحبل، $\vec{T}$ ، على طول اتجاه الحبل وبذلك يكون تأثيرها في الاتجاه الأفقي. الذي اخترناه باعتباره اتجاه x . توجد القوة العمودية، $\vec{N}_1$ التي تؤثر في الغالب 1 في وضع عمودي على سطح التلامس بين الغالب والسطح الداعم. وبما أن السطح أفقي، فإن $\vec{N}_1$ تؤثر في الاتجاه الرأسي. يوضح الشكل 4.16c مخطط الجسم الحر للغالب 2. تؤثر قوة الشد، $\vec{T}$ ، في الاتجاه إلى الأعلى. ويتجه متجه قوة الجاذبية، $\vec{F}_2$ ، الذي يؤثر في هذا الغالب إلى الأسفل مباشرة. مثل $\vec{F}_1$.

ابحث لنبدأ بالقوى التي تؤثر في الغالب 1 ونكتب المعادلات (بناءً على قانون نيوتن الثاني) للمركبتين x و y :

$$T = m_1 a$$

$$N_1 - m_1 g = 0.$$

توضح المعادلة الثانية أن القوة العمودية التي تؤثر في الغالب 1 مساوية لوزن الغالب 1. ولكن، المعادلة الأولى تحتوي على العجلة، a ، التي نريد إيجادها. وكل ما علينا فعله الآن هو إيجاد الشد، T .

يتيح لنا مخطط الجسم الحر للغالب 2 كتابة معادلة أخرى. في الاتجاه الأفقي، لا توجد أي قوى تؤثر فيه. ولكن في الاتجاه الرأسي، طبقًا لقانون نيوتن الثاني، لدينا

$$T - m_2 g = -m_2 a.$$

لاحظ إشارة السالب في الجانب الأيمن! وبما أن الغالب 1 يتسارع في اتجاه x الموجب (ناحية اليمين)، يتسارع الغالب 2 في اتجاه y السالب (إلى أسفل).

بسّط نعوض بالمعادلة $T = m_1 a$ في المعادلة $T - m_2 g = -m_2 a$ ونجد أن

$$T - m_2 g = m_1 a - m_2 g = -m_2 a \Rightarrow m_1 a + m_2 a = m_2 g \Rightarrow$$

$$a = g \frac{m_2}{m_1 + m_2}.$$

احسب ما علينا الآن سوى إدخال قيمتي الكتلتين:

$$a = (9.81 \text{ m/s}^2) \frac{1.30 \text{ kg}}{3.00 \text{ kg} + 1.30 \text{ kg}} = 2.96581 \text{ m/s}^2$$

قرب بما أن عجلة الجاذبية كانت مقربة إلى ثلاثة أرقام معنوية فقط وتم تحديد الكتلتين بالدقة نفسها، إذاً نقرب نتيجتنا إلى $a = 2.97 \text{ m/s}^2$.

تحقق ثانية تبدو هذه النتيجة معقولة: في النهاية عندما تكون m_1 كبيرة جدًا مقارنة بقيمة m_2 ، قد لا تكون هناك أي عجلة تقريبًا، بينما إذا كانت m_1 صغيرة جدًا مقارنة بقيمة m_2 ، فإن m_2 ستتسارع بالعجلة الكاملة تقريبًا نتيجة للجاذبية. كما لو كانت m_1 غير موجودة.

وفي النهاية، يمكننا حساب مقدار الشد عن طريق استخدام نتيجة العجلة التي توصلنا إليها للتعويض بها في إحدى المعادلتين اللتين حصلنا عليهما باستخدام قانون نيوتن الثاني:

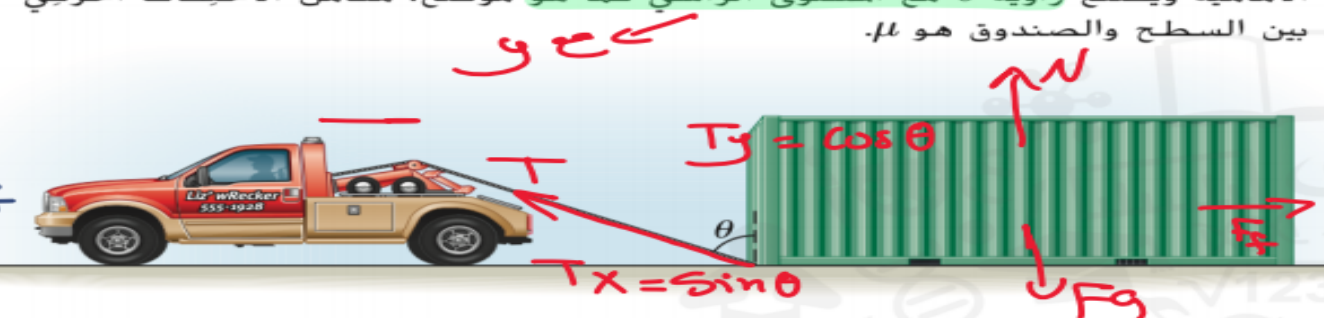
$$T = m_1 a = g \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}.$$

Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.)

Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.

احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك).
حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح.

4,26 تستخدم شاحنة جر كتلتها M حبلًا لسحب حاوية شحن كتلتها m على سطح أفقي كما هو موضح في الشكل. ويتصل الحبل بالحاوية من الزاوية السفلية الأمامية ويصنع زاوية θ مع المستوى الرأسي كما هو موضح. معامل الاحتكاك الحركي بين السطح والصندوق هو μ .



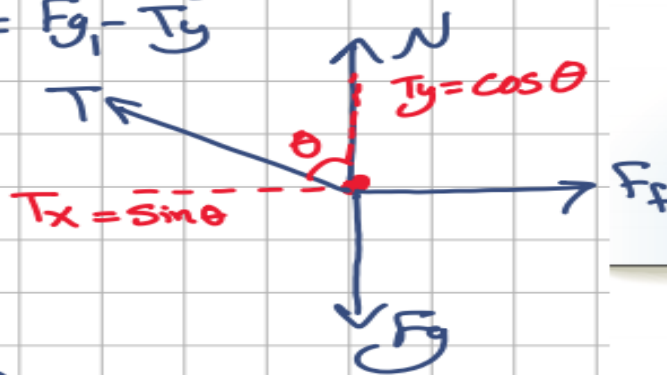
(a) ارسم مخطط الجسم الحر للحاوية.

(b) بافتراض أن الشاحنة تسحب الحاوية بسرعة ثابتة. اكتب معادلة المقدار T لقوة الشد في الكبل.

$$F_{net} = 0$$

$$F_{net,y} = N + T_y - F_g = 0$$

$$N = F_g - T_y$$



هل إذا عبرت
العكس صحيح
بالإشارة.

$$F_{net,x} = 0$$

$$F_f - T_x = 0$$

$$F_f = T_x$$

$$F_f = T_x$$

$$\mu_k N = T \sin \theta$$

$$\mu_k (F_g - T_y) = T \sin \theta$$

$$\mu_k (mg - T \cos \theta) = T \sin \theta$$

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

$$\mu_k mg = T \sin \theta + \mu_k T \cos \theta$$

$$\mu_k mg = T (\sin \theta + \mu_k \cos \theta)$$

$$T = \frac{\mu_k mg}{\sin \theta + \mu_k \cos \theta}$$

4	Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.) Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.	كتاب الطالب	103 - 108
		تمارين 4.48	123
4	احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك). حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح	كتاب الطالب	103 - 108
		تمارين 4.48	123

$m = 20 \text{ Kg}$
 $U_i = 0 \text{ m/s}$ $U_f = ?$
 $a = 2.32 \text{ m/s}^2$
 $\Delta x = 2 \text{ m}$
 c) $U_f^2 = U_i^2 + 2a\Delta x$
 $U_f^2 = 0^2 + 2(2.32)(2)$
 $U_f = 3.046 \text{ m/s}$

لا يوجد احتكاك

4.75 قالب كتلته 20.0 kg مدعوم بكبل رأسي عديم الكتلة في وضع السكون مبدئيًا. تم سحب القالب إلى أعلى بعجلة ثابتة قدرها 2.32 m/s^2 .

(a) احسب الشد في الكبل؟

(b) ما محصلة القوة التي تؤثر في الكتلة؟

(c) ما سرعة القالب بعد انتقاله مسافة قدرها 2.00 m ؟

a)

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$T - F_g = ma$$

$$T = mg + ma$$

$$T = m(g + a)$$

$$20(9.81 + 2.32)$$

$$T = 242.6 \text{ N}$$



b) محصلة القوى =

$$F_{\text{net}} = T - mg$$

$$242.6 - (20 \times 9.81) = 46.4 \text{ N}$$

أو

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$20 \times 2.32 = 46.4 \text{ N}$$

Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.)

Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.

احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك).
حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح.

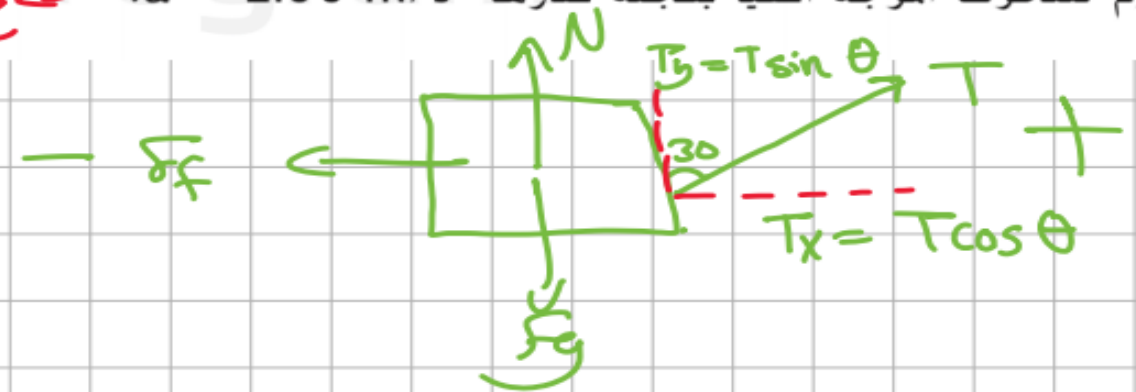
$$F_{nety} = 0$$

$$N - F_g + T_y = 0$$

$$N = F_g - T_y = mg - T \sin \theta$$

4.79. جرار يسحب مزلة كتلتها $M = 1000 \text{ kg}$ على أرض مستوية. معامل الاحتكاك الحركي بين المزلة والأرض هو $\mu_k = 0.600$. يسحب الجرار المزلة بحبل متصل بها بزاوية $\theta = 30.0^\circ$ أعلى من المستوى الأفقي. ما مقدار الشد في الحبل اللازم لتحريك المزلة أفقياً بعجلة قدرها $a = 2.00 \text{ m/s}^2$ ؟

× ع



$$F_{netx} = ma$$

$$T_x - F_f = ma$$

$$T \cos \theta - \mu_k (mg - T \sin \theta) = ma$$

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

$$T (\cos \theta + \mu_k \sin \theta) = \mu_k mg + ma$$

$$T = \frac{\mu_k m (g + a)}{\cos \theta + \mu_k \sin \theta} = \frac{0.6 \times 1000 \times 9.81 + 1000 \times 2}{\cos (30) + 0.6 \sin (30)} = 6763.14 \approx 6760 \text{ N}$$

4

Calculate a value for an unknown force acting on an object accelerating (without friction) in a dynamic situation (e.g., inclines, Atwood machines, pulleysystems, etc.)

Determine the magnitude and direction of the normal force on an object when the object is pressed or pulled onto a surface.

كتاب الطالب

103 - 108

تمارين 4.48

123

4

احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك).
حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح.

كتاب الطالب

103 - 108

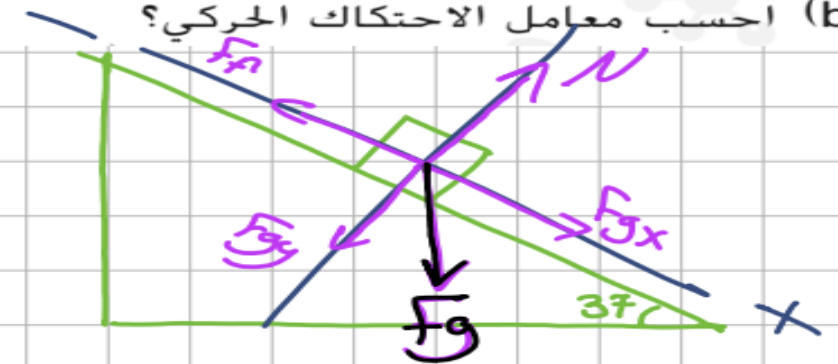
تمارين 4.48

123

4.81 • قالب كتلته 5.00 kg ينزلق بسرعة متجهة ثابتة إلى أسفل مستوى مائل يصنع زاوية قدرها 37.0° بالنسبة إلى المستوى الأفقي.

(a) احسب قوة الاحتكاك؟

(b) احسب معامل الاحتكاك الحركي؟



$$m = 5 \text{ kg}$$

$$\theta = 37^\circ$$

$$* F_{\text{net}y} = 0$$

$$N - F_{gy} = 0$$

$$N = F_{gy} = F_g \cos \theta \rightarrow N = 5 \times 9.81 \cos(37) = 39.17 \text{ N}$$

$$* F_{\text{net}x} = 0$$

$$F_{gx} - F_f = 0$$

$$F_{gx} = F_f \rightarrow F_f = F_{gx} \rightarrow F_f = 5 \times 9.81 \sin(37) = 29.51 \text{ N}$$

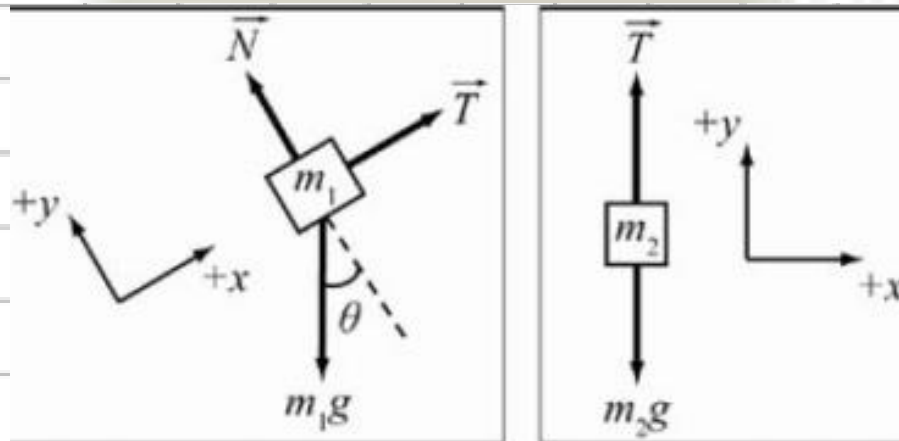
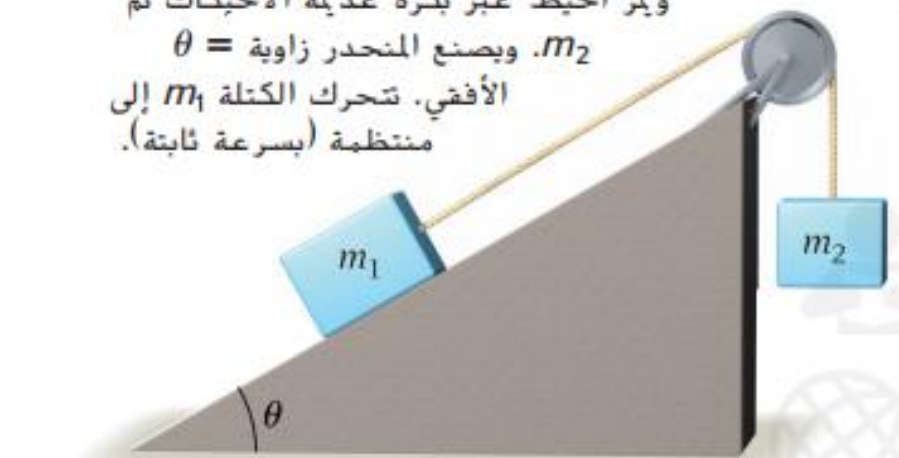
$$mg \sin \theta = \mu_k N$$

$$\mu_k = \frac{mg \sin \theta}{N} \rightarrow \frac{5 \times 9.81 \sin(37)}{39.17} = 0.7536 \approx 0.754$$

احسب قيمة قوة مجهولة تؤثر على جسم متسارع (بدون احتكاك) في وضع ديناميكي (مثل المنحدرات، وآلات أتوود، وأنظمة البكرات، وما إلى ذلك).
حدد مقدار واتجاه القوة العمودية المؤثرة على جسم عند ضغطه أو سحبه على سطح.

4.48 • توجد كتلة $m_1 = 20.0 \text{ kg}$ مربوطة بخيط خفيف على ويمر الخيط عبر بكرة عديمة الاحتكاك ثم m_2 ويصنع المنحدر زاوية θ الأفقي. تتحرك الكتلة m_1 إلى منتظمة (بسرعة ثابتة).

4.48 • توجد كتلة منحدرة عديم الاحتكاك. يتصل بكتلة معلقة 30.0° فوق المستوى أعلى المنحدر بصورة أوجد قيمة الكتلة m_2 .



$$F_{\text{net},y} = T - m_2 g = 0.$$

$$T - m_1 g \sin \theta = 0, \quad \text{and} \quad T = m_1 g \sin \theta.$$

$$F_{\text{net},x} = T - F_{g1,x} = 0,$$

$$T = m_2 g \Rightarrow m_2 = T / g = m_1 \sin \theta.$$

$$m_2 = (20.0 \text{ kg}) \sin(30.0^\circ) = 10.0 \text{ kg}$$

$$m_2 = 10.0 \text{ kg}.$$

بِسْمِ اللَّهِ وَالصَّلَاةِ
وَالسَّلَامِ عَلَي رَسُولِ
اللَّهِ مَنْ يَهْدِيهِ اللَّهُ فَلَا
مُضِلَّ لَهُ وَمَنْ يَضِلَّ
فَلَا هَادِيَ لَهُ إِلَّا
اللَّهُ

تقبل الله منا هذا العمل لوجهه الكريم فاللهم
ارزقنا واياكم حسن العمل وحسن الطاعات
وجنبنا واياكم شر المنكرات

ان شاء الله تجدون شرح الهيكل هنا في هذه
القناه [HTTPS://WWW.YOUTUBE.CO
M/@SCIENCEMEDIA4556](https://www.youtube.com/@SCIENCEMEDIA4556)

+971504104328

تم بحمد الله وتوفيقه أستاذ محمد شوقي