Newton's Second Law of Motion

قانون نيوتن الثاني للحركة

by
Nada Saab, Ph.D.

P3.4 Forces and Acceleration

The change of speed and/or direction (acceleration) of an object is proportional to the net force and inversely proportional to the mass of the object. The acceleration and net force are always in the same direction.

P3.4A Predict the change in motion of an object acted on by several forces.

P3.4C Solve problems involving force, mass, an

قانون نيوتن الثاني

عندما تؤثر قوة خارجية صافية على جسم كتلته m ، فإن التسارع الناتج يتناسب طرديًا مع القوة الكلية ويكون له مقدار يتناسب عكسًا مع الكتلة. اتجاه التسارع هو نفس اتجاه القوة الكلية.

بعبارات أخرى:
يزداد تسارع الجسم عندما تزداد القوة الخارجية الصافية. ينخفض التسارع عندما تزداد كتلة الجسم.

التسارع = صافي القوة / الكتلة

وبالتالي

صافي القوة = الكتلة × التسارع

SI Unit for Force

$$(\mathrm{kg})\left(\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}\right) = \frac{\mathrm{kg}\cdot\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

هذه المجموعة من الوحدات تسمى نيوتن (N).

Newton's Second Law of Motions

قانون نيوتن الثاني للحركات

Net Force = Mass x Acceleration

التسارع x صافي القوة = الكتلة

$$\vec{F}\ net = m \times \vec{a}$$

F net: صافي القوة الخارجية في نيوتن (N). إنه مجموع كل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم.

m يمثل الكتلة وحدة الكتلة هي كيلوجرام (كجم).

أ يمثل التسريع. وحدة التسارع م / ث 2

m/s^2

Newton's Second Law of Motions

قانون نيوتن الثاني للحركات

Acceleration = Net Force / Mass

التسارع = صافي القوة / الكتلة

$$\vec{a} = \vec{F}\,net / m$$

F net: صافي القوة الخارجية في نيوتن (N). إنه مجموع كل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم.

m يمثل الكتلة وحدة الكتلة هي كيلوجرام (كجم).

أ يمثل التسريع. وحدة التسارع م / ث 2

m/s^2

رمز رياضي للقوة الصافية

رياضيا ، القوة الصافية مكتوبة ك

$$\sum \vec{F}$$

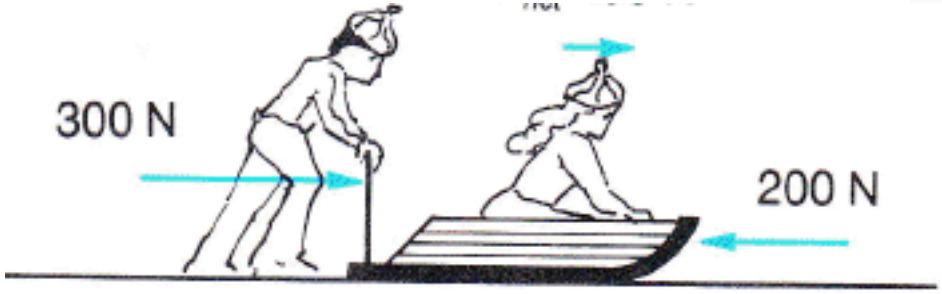
حيث يشير الحرف اليوناني سيجما إلى مجموع المتجه.

تمرين:

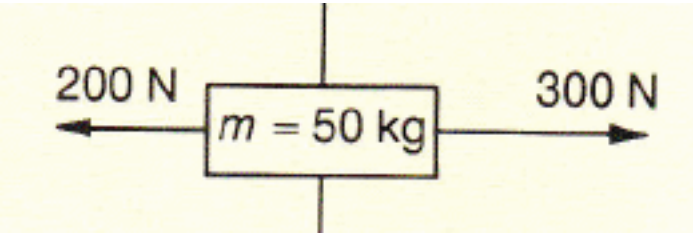
صبي يركب أخته على زلاجة عن طريق بذل قوة مقدارها 300 نيوتن (شرقًا). تمارس مقاومة الاحتكاك قوة مقدارها 200 نيوتن [غرب]. كتلة الأخت والزلاجة مجتمعة 50 كجم.

أ) أوجد صافي القوة. افترض أن اتجاه الشرق موجب.

أوجد عجلة الزلاجة.

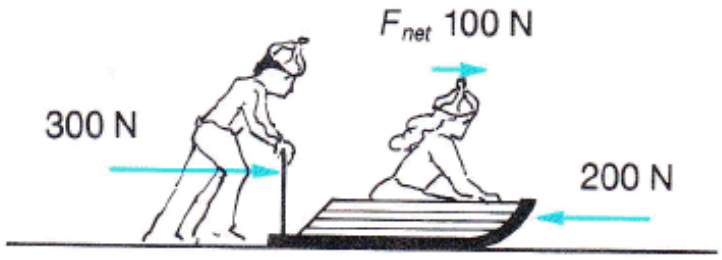
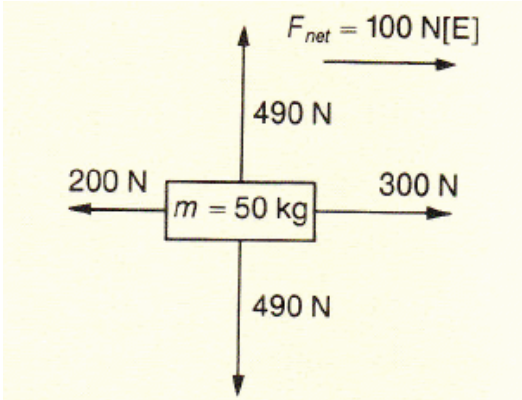


سيساعد مخطط الجسم الحر في الحل.
مخطط الجسم الحر هو مخطط يمثل الكائن والقوى المؤثرة عليه. يوجد أدناه مخطط الجسم الحر للمشكلة



a) F net = 300 N - 200 N = 100 N [east]

لذلك يمكن تمثيل المشكلة على النحو التالي:

Sketch	Free-body diagram
	

إذن ، قوة صافية مقدارها 100 نيوتن تدفع المزلجة للأمام باتجاه الشرق.

قوة مقدارها 490 N ناتجة عن كتلة المزلجة والفتاة. إنه موجه نحو مركز الأرض.
تلغى بواسطة قوة أخرى في الاتجاه المعاكس تمارسها الأرض على الزلاجة والفتاة.

ب) وفقًا لقانون نيوتن الثاني للحركة

Acceleration = Net Force / Mass

$$\vec{a} = \vec{F}\,\text{net} / m$$

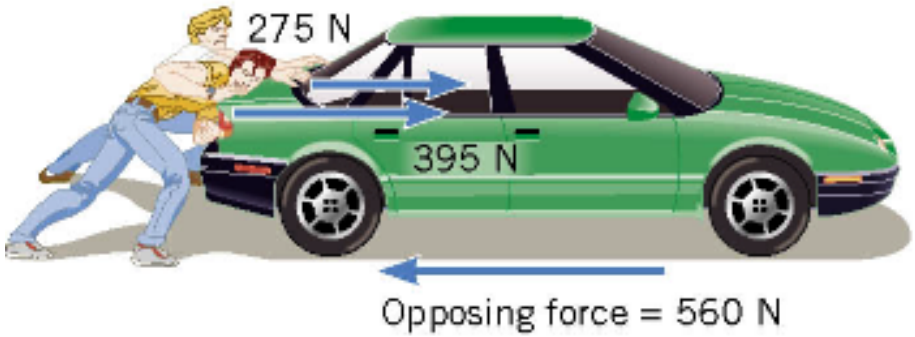
= 100 / 50 = 2.0 m/s^2

تتسارع الزلاجة عند

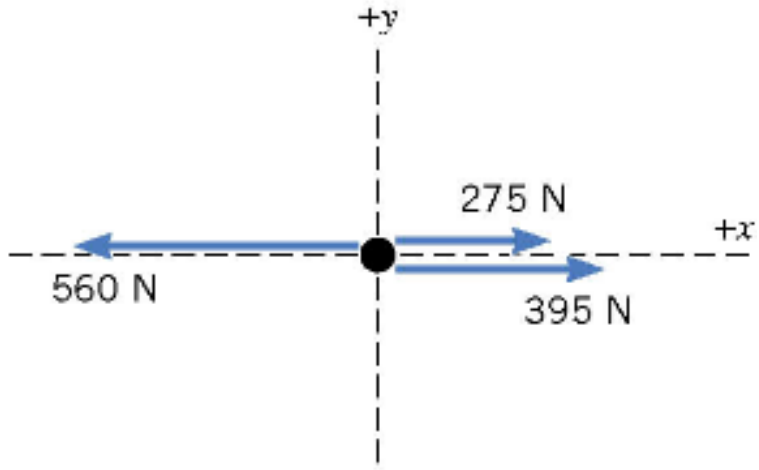
2.0 m/s^2 [east]

أجب عن السؤالين 1 و 2.

1. يقوم شخصان بدفع سيارة متوقفة ، كما هو موضح أدناه. افترض أن اتجاه الشرق هو الاتجاه الإيجابي.



(a)



(b) Free-body diagram of the car

الشكل (أ) يدفع شخصان سيارة متوقفة. يدفع أحدهم بقوة مقدارها 275 نيوتن ، والآخر يدفع بقوة 395 نيوتن. وهناك قوة ثالثة مقدارها 560 نيوتن في الاتجاه المعاكس تؤثر على السيارة. سبب القوة الثالثة هو الاحتكاك والرصيف الذي يعارض حركة الإطارات. وزن السيارة 1850 كجم.

شكل (ب): رسم بياني للجسم الحر يوضح القوى الأفقية المؤثرة على السيارة. في الرسم البياني ، يتم تمثيل السيارة كنقطة سوداء وحركتها على طول المحور + x. افترض أن اتجاه الشرق هو الاتجاه الإيجابي.

احسب::

1-القوة الكلية المؤثرة على السيارة.

2-تسارع السيارة.

2. 2. ابحث للعثور على تمرين لقانون نيوتن الثاني للحركة. تحتاج إلى إظهار الرسم ومخطط الجسم الحر. حل المشكلة غير مطلوب ، لكن موصى به.