

## تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



## حل تجميعية أسئلة من صفحات الكتاب وفق الهيكل الوزاري

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف العاشر العام ← فيزياء ← الفصل الثاني ← حلول ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 19:33:33 2025-03-08

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل  
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة  
فيزياء:

## التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر العام



صفحة المناهج  
الإماراتية على  
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

## المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر العام والمادة فيزياء في الفصل الثاني

تجميعية أسئلة من صفحات الكتاب وفق الهيكل الوزاري

1

أسئلة اختبار تجريبي نهاية الفصل

2

حلول مسائل وحدة القوى في بعد واحد

3

حل أسئلة الامتحان النهائي القسم الالكتروني

4

تجميعية أسئلة مراجعة عامة متبوعة بالإجابات

5

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

مراجعة هيكل اختبار الفيزياء  
للسف العاشر العام

# القوى في بعد واحد

2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

القوة كمية متجهة أي أنها تحدد بمقدار واتجاه

يرمز للقوة بالرمز  $F$

تقاس القوة بوحدة النيوتن (N)

أولاً : القوة شد أو دفع ولها تأثيرات مختلفة في الجسم الذي تؤثر فيه .

القوة Force : تمثل التأثير المتبادل بين أي جسم ومحيطه.

### القوى غير المتوازنة تغير الحركة

الشكل 1 تؤثر اليد الدافعة للكتاب بقوة تتسبب في تسارع الكتاب في اتجاه القوة غير المتوازنة.

القوة المحصلة لا تساوي صفر

التسارع لا يساوي صفر



ما هو السبب في حدوث أي تسارع؟

القوة ، غير المتوازنة

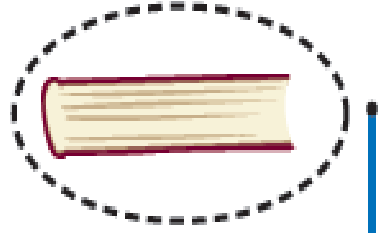
القوة ، المتوازنة

القوة العمودية

قوة الاحتكاك

# الأنظمة والمحيط الخارجي

## النظام هو الجسم الذي يتأثر بالقوة المحيط الخارجي هو الأجسام المحيطة بالنظام

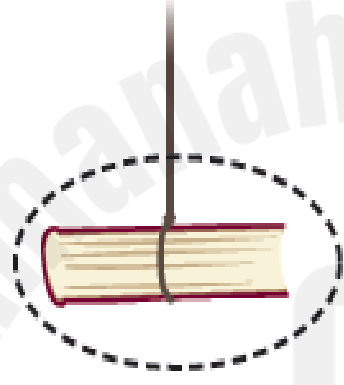


النظام

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

الشكل 2-3

نعد القوة المبذولة بواسطة كتلة الأرض قوة مجال.



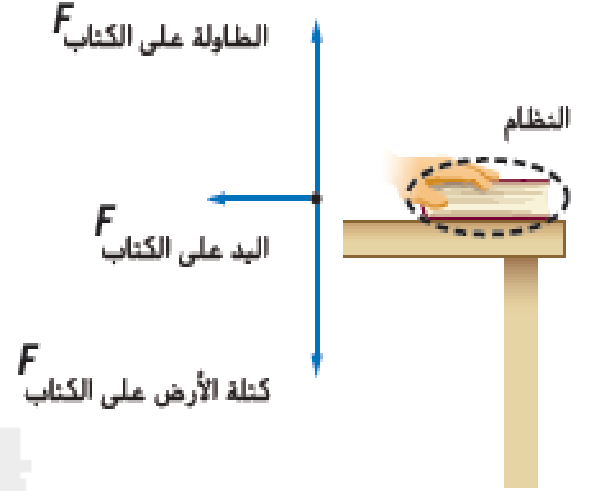
النظام

الخيط على الكتاب  $F$

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

الشكل 2-2

نعد القوة المبذولة بواسطة الخيط قوة تلامس.



الشكل 2-1

## أنواع القوى

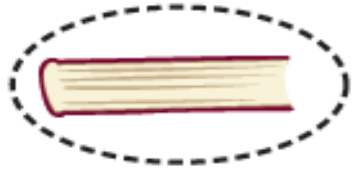
التأثير بالجسم عن بعد  
قوة الجاذبية (الوزن) - القوة  
المغناطيسية - القوة الكهربائية

قوى المجال

قوى التلامس

تلامس بين الجسمين  
قوة الشد - القوة العمودية  
- قوة الاحتكاك

**المسببات** تنتج القوى من التفاعلات، فكل قوة تماس وقوة مجال لها سبب معين يمكن تحديده يُسمى المسبب.

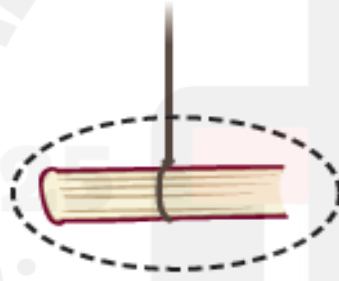


النظام

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

الشكل 2-3

تعد القوة المبذولة بواسطة كتلة الأرض قوة مجال.



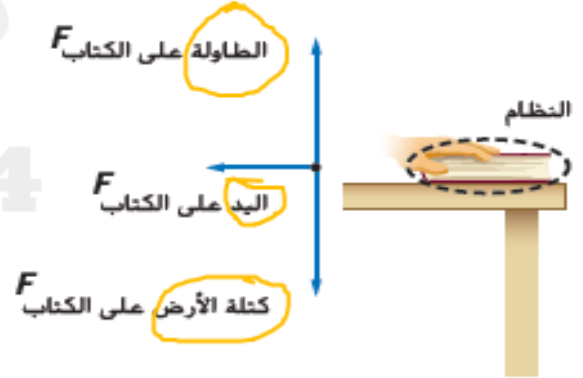
النظام

الخيط على الكتاب  $F$

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

الشكل 2-2

تعد القوة المبذولة بواسطة الخيط قوة تلامس.



النظام

الشكل 2-1

# القسم 1 مراجعة

12. الفكرة الرئيسة حدّد كلاً مما يلي بحرف **A** أو **B** أو **C**: الكتلة والقصور الذاتي ودفع اليد والاحتكاك ومقاومة الهواء وقوة أرجاع الزنبرك والجاذبية والتسارع.

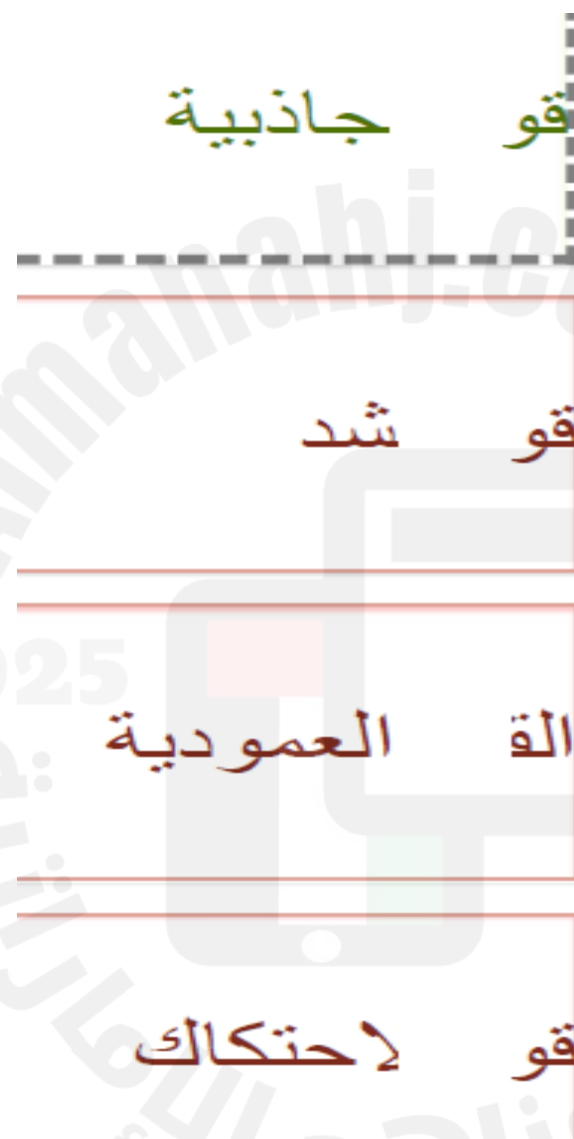
**A.** قوة تلامس      دفع اليد – الاحتكاك – مقاومة الهواء – قوة أرجاع الزنبرك

**B.** قوة مجال      الجاذبية

**C.** ليست قوة      الكتلة – القصور الذاتي – التسارع



أي مما يأتي هي قوة مجال؟



# مخطط الجسم الحر هو تمثيل فيزيائي يوضح القوى التي تؤثر في نظام ما.

يمثل النظام بنقطة

تأثير المحيط في النظام يمثل بسهم يحدد مقدار واتجاه القوة



النظام

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

الشكل 2-3

تعد القوة المبذولة بواسطة كتلة الأرض قوة مجال.



النظام

الخيط على الكتاب  $F$

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

الشكل 2-2

تعد القوة المبذولة بواسطة الخيط قوة تلامس.

الطاولة على الكتاب  $F$

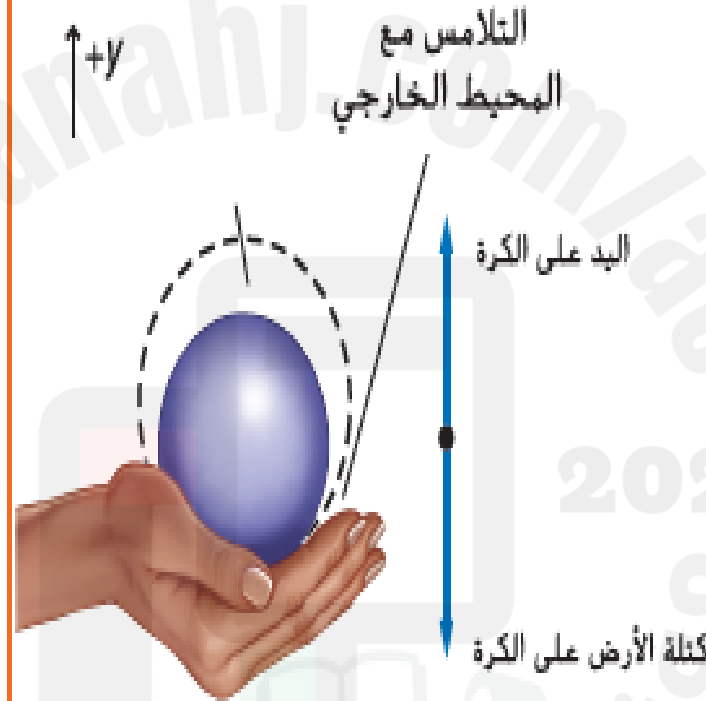
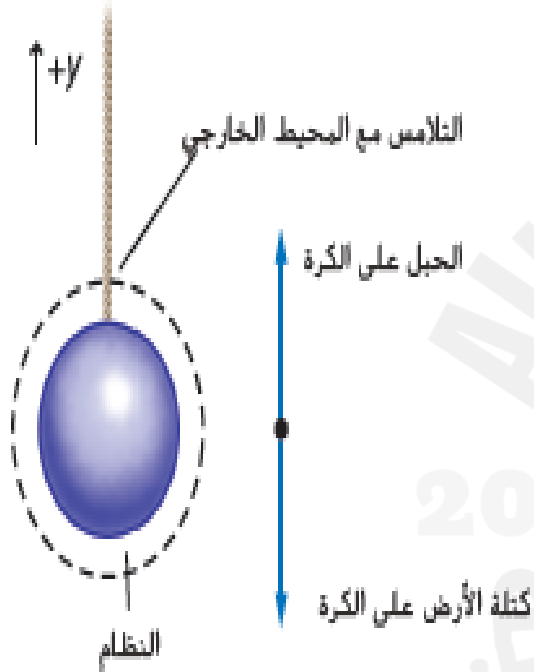
اليد على الكتاب  $F$

كتلة الأرض على الكتاب  $F$

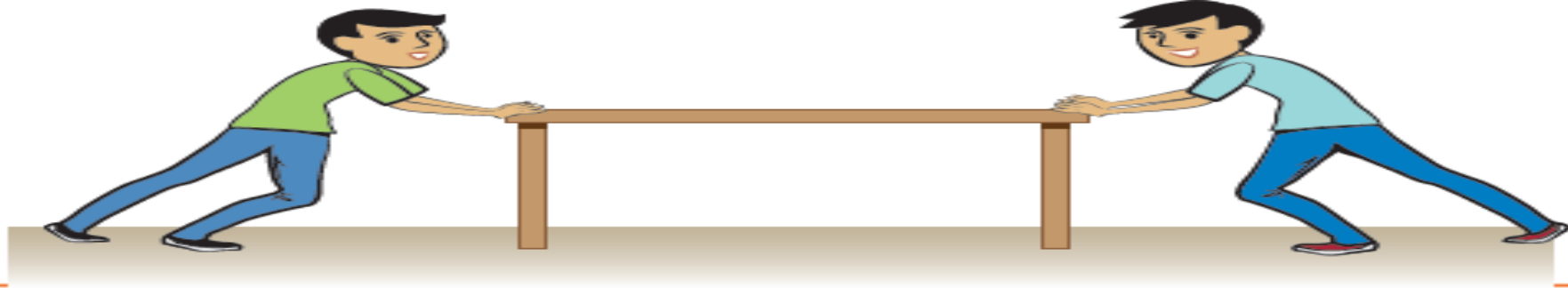


الشكل 2-1

## مخططات الجسم الحر



**الشكل 3** تمثل رسومات الكرة في اليد والكرة المعلقة في الخيط نماذج تصويرية. يظهر مخطط الجسم الحر بجانب كل نموذج.



$$F_2 = 100 \text{ N} \quad F_1 = 100 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 0 \text{ N}$$

قوى متساوية في  
المقدار متعاكسة في  
الاتجاه

$$F_1 = 100 \text{ N}$$

$$F_2 = 100 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 200 \text{ N}$$

قوى متساوية في  
المقدار وفي الاتجاه  
نفسه

$$F_2 = 200 \text{ N} \quad F_1 = 100 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 100 \text{ N}$$

قوى غير متساوية في  
المقدار ومتعاكسة في  
الاتجاه

مجموع متجهات كل

القوى المؤثرة في أحد الأجسام هو **القوة المحصلة**.

### كيفية حساب القوة المحصلة

- إذا كانت القوى بنفس الاتجاه **نجمع** وتكون القوة المحصلة **بنفس اتجاه القوى**
- إذا كانت القوى متعاكسة في الاتجاه **نطرح** وتكون القوة المحصلة **باتجاه الأكبر**

القوى المتوازنة : هي القوى التي تكون **محصلتها صفر** حيث تكون  
هذه القوى متساوية في المقدار لكنها متعاكسة في الاتجاه

وتنتج **تسارع يساوي صفر**

$$F_2 = 100 \text{ N} \quad F_1 = 100 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 0 \text{ N}$$

قوى متساوية في  
المقدار متعاكسة في  
الاتجاه

جسم متحرك بسرعة ثابتة

جسم ساكن

الشكل 9 يكون الجسم في حالة اتزان إذا  
لم تتغير سرعته المتجهة. في كلتا الحالتين  
المصورتين هنا، لا تتغير السرعة المتجهة، لذا  
من المؤكد أن القوة المحصلة تساوي صفراً.

الاتزان،  $a = 0, v \neq 0$



الجسم يتحرك  
بسرعة ثابتة

الاتزان،  $a = 0, v = 0$

الجسم الساكن



حالات الاتزان



”يظل الجسم الساكن ساكنًا ويظل الجسم المتحرك متحركًا في خط مستقيم بسرعة ثابتة فقط إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في ذلك الجسم تساوي صفرًا.“ وتُسمى **قانون نيوتن الأول.**

**القصور الذاتي** يُسمى قانون نيوتن الأول أحيانًا بقانون القصور الذاتي نظرًا لأن **القصور الذاتي** هو ميل الجسم إلى مقاومة التغيرات في السرعة المتجهة. توضح



RealShow



**الشكل 8** تقترب السيارة والغالب من الصندوق الخشبي بالسرعة نفسها. بعد التصادم، يستمر الغالب في الحركة بالسرعة الأفقية نفسها.

2024

برنامج محمد بن راشد

للتعلم الذاتي

Mohammed Bin Rashid Learning Centre

مركز محمد بن راشد للتعليم الذاتي

2024

6. يتم التأثير بقوتين أفقيتين مقداراهما  $225\text{ N}$  و  $165\text{ N}$  في قارب. وفي الاتجاه نفسه، أوجد القوة المحصلة الأفقية المؤثرة في القارب.

$$F = 165 + 225 = 390\text{ N}$$

نفس الاتجاه

7. إذا أثرت نفس القوتان في المسألة السابقة في القارب في اتجاهين متعاكسين، فما القوة المحصلة الأفقية المؤثرة في القارب؟ تأكد من توضيح اتجاه القوة المحصلة.

$$F = 225 - 165 = 60\text{ N}$$

باتجاه الأكبر  
(225)

يوضح الشكل قوتين تؤثران على دراجة نارية ،  $650\text{ N}$  إلى الأمام و  $250\text{ N}$  إلى الخلف. ما هي القوة **المحصلة** المؤثرة على الدراجة النارية؟



$4\text{ N}$  إلى الأمام

$4\text{ N}$  إلى الخلف

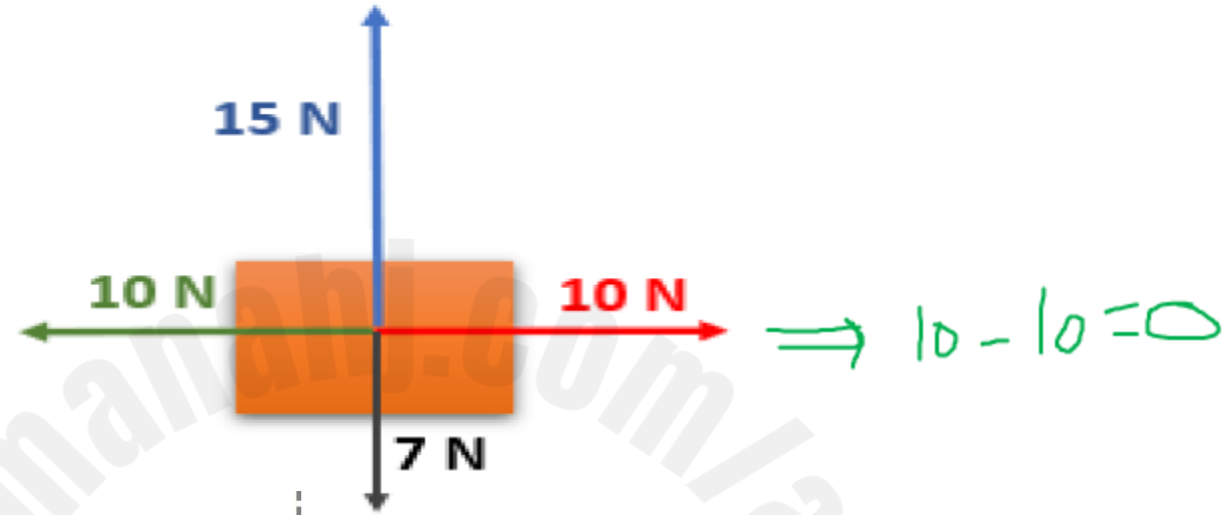
$9\text{ N}$  إلى الأمام

$9\text{ N}$  إلى الخلف

$$650 - 250 = 400\text{ N} \text{ الأمام}$$



تؤثر أربع قوى على كتلة كما هو موضح في الشكل. ما هي **محصلة القوى** المؤثرة على الكتلة؟



8.0 N up

8.0 N للأعلى

8.0 N down

8.0 N للأسفل

20 N right

20 N لليمين

0.0 N

أعلى  $15 - 7 = 8$  N

أي من الأجسام التالية ليس في حالة اتزان؟

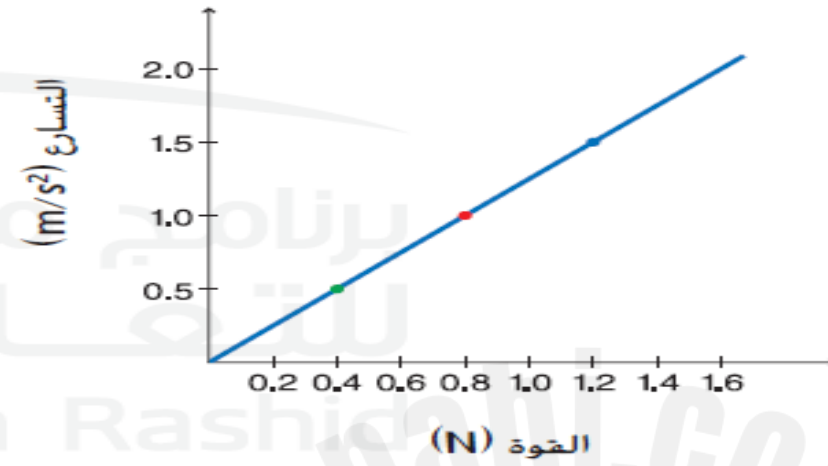
سيارة تتحرك بتسارع ثابت

كتب في حالة السكون على طاولة

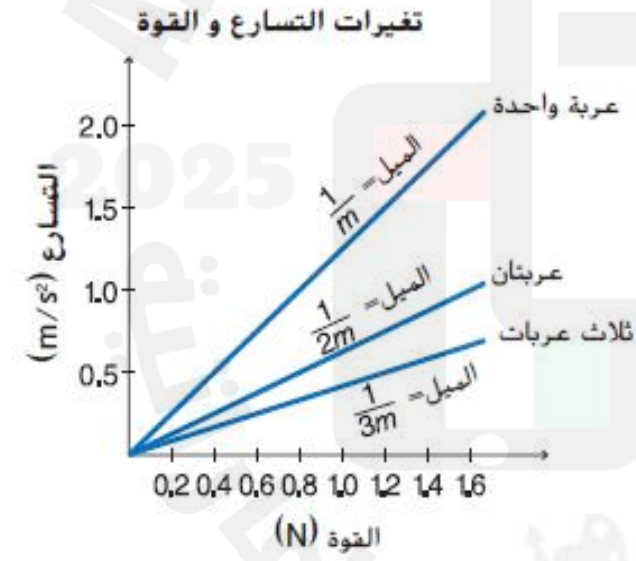
مذ تسقط بالسرعة الحدية

قطر ١. يتحرك بسرعة ثابتة

$$\frac{1}{m} = \text{الميل} = \text{مقلوب الكتلة}$$



تغيرات تسارع جسم بتغير القوى المؤثرة فيه



التأثير بالقوة نفسها في كتل مختلفة



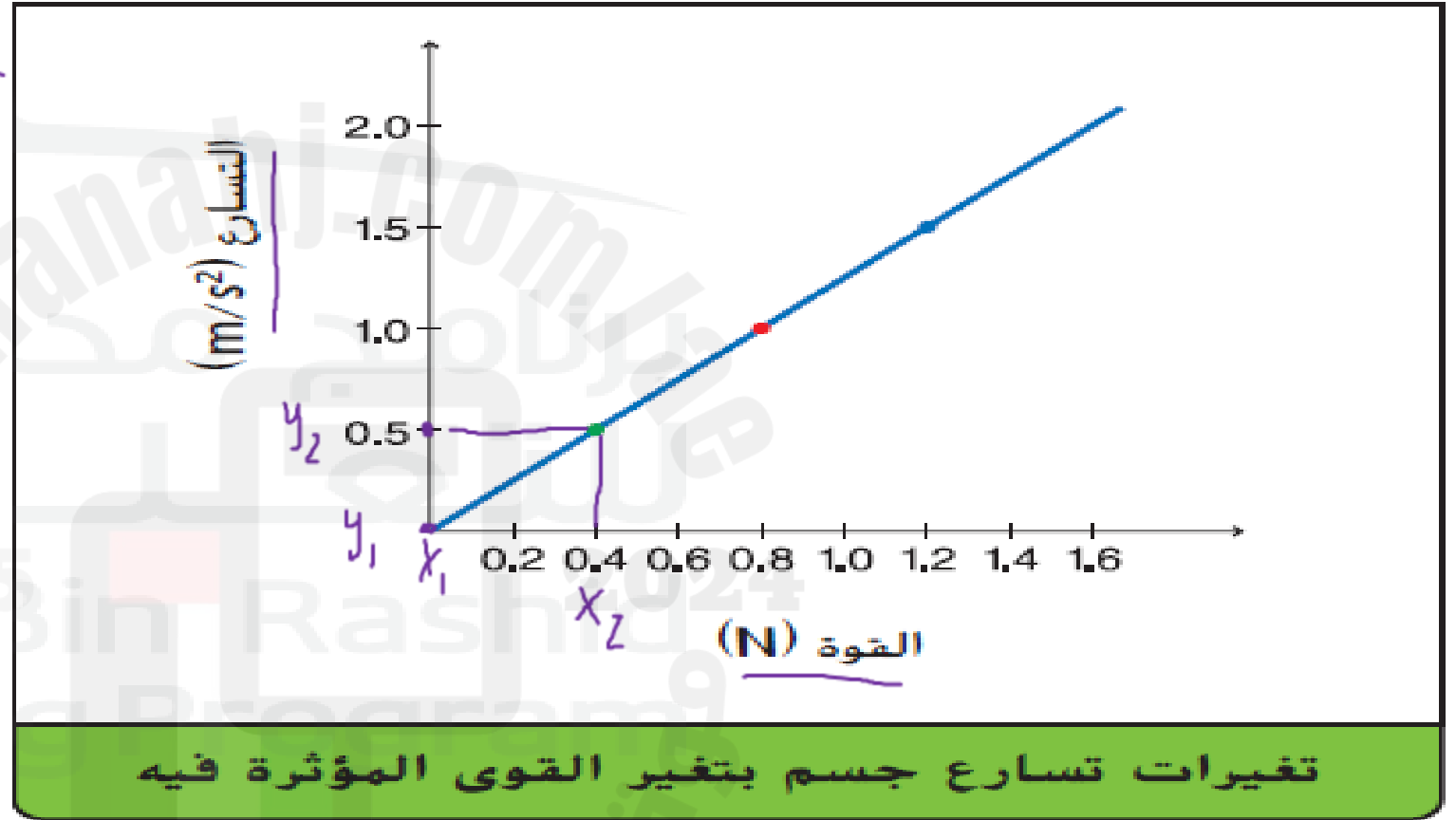
يوضح الرسم البياني العلاقة بين القوة (F) التي تؤثر على عربة و تسارع العربة (a). ما هو مقدار كتلة العربة (m)؟

$$a = \frac{0.5 - 0}{0.4 - 0} = 1.25$$

$$a = \frac{1}{m}$$

$$1.25 = \frac{1}{m}$$

$$m = 0.8 \text{ kg}$$



$$a = \frac{F}{m}$$

تسارع  
كتلة  
عكسي

تذكر أنه يتم قياس القوى بوحدة تُسمى النيوتن.

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

**قارن** بين تسارع عربة واحدة وتسارع عربتين  
عند التأثير بقوة قدرها 1 N.  
التسارع مع الكتلة تناسب عكسي  
كلما ازدادت الكتلة يقل التسارع  
تسارع عربة واحدة أكبر من تسارع عربتين

✓ **تأكد من فهمك** حدّد إلى أي مدى يجب أن يتم تغيير القوة المؤثرة في أحد الأجسام لتقليل تسارعه بمقدار النصف.  
**تقليل القوة بمقدار النصف**

إذا تم إنقاص مقدار محصلة القوة المؤثرة على جسم، ماذا يحدث لمقدار تسارع هذا الجسم؟



ينص **قانون نيوتن الثاني** على أنه يتناسب تسارع الجسم تناسبًا طرديًا مع القوة المحصلة ويتناسب تناسبًا عكسيًا مع كتلة الجسم. يقوم هذا القانون على الملاحظات حول كيفية تأثير القوى في الكتل ويتم تمثيله بالمعادلة التالية.

### قانون نيوتن الثاني

تسارع الجسم يساوي ناتج قسمة محصلة القوى المؤثرة فيه على كتلته.

$$F = m \times a$$

$$a = \frac{F}{m}$$

القوة مع الكتلة تناسب طردي  
كلما ازدادت الكتلة تزداد القوة المؤثرة فيها

القوة مع التسارع تناسب طردي  
كلما ازدادت القوة يزداد التسارع  
القوة والتسارع دائما بنفس الاتجاه

ما هو القانون الذي ينص على أن تسارع الجسم يتناسب تناسباً طردياً مع القوة المحصلة ويتناسب تناسباً عكسياً مع كتلة الجسم؟

القانون الثاني لنيوتن

القانون الأول لنيوتن

القانون الثالث لنيوتن

قانون القصور الذاتي



التنازع على الوسادة تمسك مريم بوسادة كتلتها  $0.30 \text{ kg}$  في حين تقرر سارة أنها تريدتها وتحاول أن تنتزعها من مريم. إذا سحبت سارة الوسادة أفقياً بقوة قدرها  $10.0 \text{ N}$  وسحبت مريم بقوة أفقية قدرها  $11.0 \text{ N}$ ، فما التسارع الأفقي للوسادة؟  $a$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{11 - 10}{0.30} = 3.3 \text{ m/s}^2$$



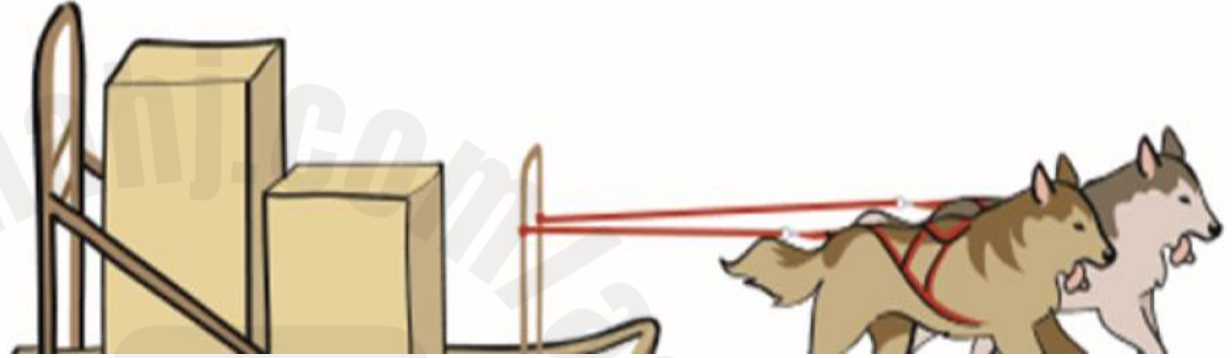
10. تتعلم كريمة كيفية التزحلق على الجليد. وترغب في أن تسحبها أمها حتى يكون تسارعها  $0.80 \text{ m/s}^2$ . إذا كانت كتلة كريمة  $27.2 \text{ kg}$ ، فما القوة التي يجب على أمها أن تسحبها بها؟ (تجاهل أي مقاومة بين الثلج وزلاجات كريمة).

$$F = m a$$

$$= 27.2 \times 0.80 = 21.76 \text{ N}$$

كلبان يسحبان زلاجة تحمل عبوات طعام. أحد الكلبين يسحب بقوة (40N) والآخر يسحب بقوة (60N) كما هو موضح في الشكل. الكتلة الكلية للزلاجة والعبوات (50kg). ما هي عجلة الزلاجة؟

$a$   $m$



$$a = \frac{F}{m} = \frac{40 + 60}{50} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$2.0 \text{ m/s}^2$$

$$0.5 \text{ m/s}^2$$

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

$$0.4 \text{ m/s}^2$$

تؤثر قوة محصلة مقدارها  $30.0\text{N}$  على كتلة فتكسبها تسارعاً مقداره  $6.0\text{m/s}^2$ . ما هو مقدار الكتلة؟  
 $F$   $a$

5 kg

0.2 kg

3.0 kg

180 kg

$$a = \frac{F}{m}$$

$$6.0 = \frac{30}{m}$$

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

$a$   
تؤثر قوة محصلة مقدارها  $4000\text{N}$  على سيارة كتلتها  $1600\text{kg}$ . ما مقدار تسارع السيارة؟  
 $F$   $m$

$2.5 \text{ m/s}^2$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{4000}{1600} = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$0.4 \text{ m/s}^2$

$6.4 \text{ m/s}^2$

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

**وزن** الجسم قوة الجاذبية التي يخضع لها ذلك الجسم.

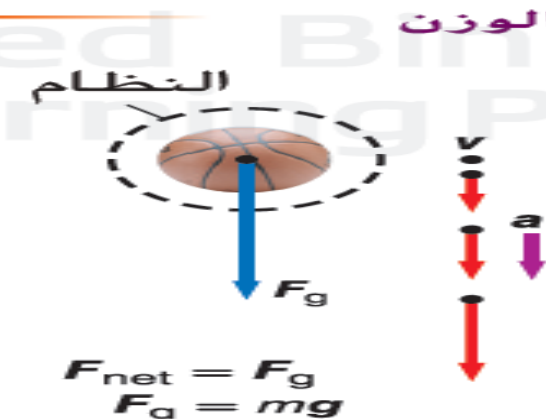
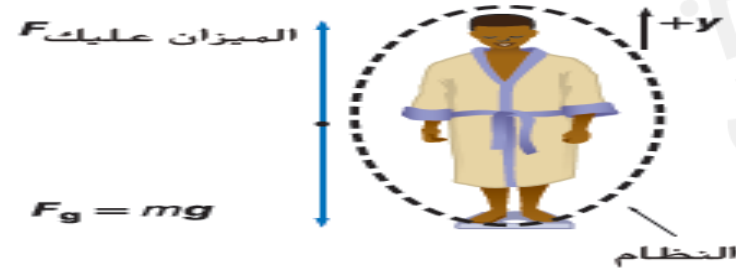
وتُعد قوة الجاذبية هذه قوة مجال يتناسب قدرها طرديًا مع كتلة الجسم الذي يتأثر بالقوة.

$$F_g = mg$$

حيث كتلة الجسم  $m$  ويسمى  $g$  مجال الجاذبية

$$g = 9.8 \text{ N/kg} \text{ تجاه مركز الأرض.}$$

**الشكل 10** قوة الجاذبية التي تؤثر بها كتلة الأرض في الجسم تساوي كتلة الجسم مضروبة في مجال الجاذبية. ( $F_g = mg$ ).  
**حدّد** القوى التي تؤثر فيك عندما تكون متزناً أثناء الوقوف على الميزان.





مقارنة الأوزان بمسك أمجد أسطوانة نحاسية في كل يد. تبلغ كتلة الأسطوانة A  $100.0 \text{ g}$  وتبلغ كتلة الأسطوانة B  $300.0 \text{ g}$ . فما القوى المتجهة إلى أعلى التي تؤثر بها يداها للحفاظ على الأسطوانتين في حالة السكون؟ إذا أسقطت الأسطوانتين بعد ذلك، فما التسارع الذي تسقطان به؟ (تجاهل مقاومة الهواء)

$$m_A = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ kg}$$

$$F_A = F_g = mg = 0.1 \times 9.8 = 0.98 \text{ N} \quad a = g$$

$$m_B = \frac{300}{1000} = 0.3 \text{ kg}$$

$$F_B = 0.3 \times 9.8 = 2.94 \text{ N} \quad = -9.8$$

16. وضعت بطيخة على ميزان زنبركي مدرج للقياس بوحدات النيوتن. إذا كانت كتلة البطيخة  $4.0 \text{ kg}$ ، فما قراءة الميزان؟

$$F_g = mg = 4 \times 9.8 = 39.2 \text{ N}$$

$$F_g = mg$$

$$235.2 = 22.50 \times g$$

17. وضعت جهاز تليفزيون كتلته  $22.50 \text{ kg}$  على ميزان زنبركي. إذا كانت قراءة الميزان  $235.2 \text{ N}$ ، فما مجال الجاذبية في ذلك المكان؟

$$g = 10.4 \text{ m/s}^2$$

ما هو وزن صندوق كتلته 15kg؟

147 N

$$15 \times 9.8 = 147 \text{ N}$$



1.53 N



0.65 N



24.8 N



حركة المصعد	ساكن	تسارع للأعلى	تسارع للأسفل	في حالة سقوط حر
قراءة الميزان (الوزن الظاهري)	يساوي الوزن الحقيقي	أكبر من الوزن الحقيقي	أقل من الوزن الحقيقي	يساوي صفر (عدم وجود قوى تلامس تؤثر في دعم الجسم)
بماذا يشعر الشخص	لا يشعر بشيء	جسمه أثقل	جسمه أخف	انعدام الوزن

### كيفية حساب الوزن الظاهري

المصعد ساكن / يتحرك بسرعة ثابتة	$F = m \times g$
يتسارع إلى الأعلى / يتباطأ إلى الأسفل	$F_{\text{ميزان}} = m \times (g + a)$
يتباطأ إلى الأعلى / يتسارع إلى الأسفل	$F_{\text{ميزان}} = m \times (g - a)$

نُعد القوة التي يؤثر بها الميزان مثلاً على الوزن الظاهري، الذي يمثل قوة الدعم المؤثرة في الجسم.



أي مما يلي غير صحيح في حالة انعدام الوزن؟

الوزن يساوي الصفر فعلياً

الوزن الظاهري يساوي الصفر

الميزان تساوي الصفر

التماس المؤثرة في الجسم تساوي الصفر

الوزن الحقيقي والظاهري إذا كانت كتلتك  $75.0 \text{ kg}$  <sup>m</sup> وتقف على ميزان منزلي داخل مصعد. بدايةً من السكون، يتسارع المصعد إلى أعلى بمقدار  $2.00 \text{ m/s}^2$  لمدة  $2.00 \text{ s}$  ثم يستمر بسرعة ثابتة. هل تكون قراءة الميزان أثناء التسارع أكبر من قراءة الميزان عندما يكون المصعد في حالة السكون أو مساوية لها أو أقل منها؟

$$F_g = 75 \times 9.8 \\ = 735 \text{ N}$$

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

$$= 75 \times (9.8 + 2)$$

$$= 885 \text{ N}$$

رجل وزنه **650N** يقف على ميزان في مصعد. المصعد يصعد بسرعة ثابتة. أي مما يلي هي قراءة **صحيحة للميزان؟**

650 N

$$F_{\text{الميزان}} = F_g$$

520 N

730 N

Zero

عندما يتحرك جسم عبر أي مائع مثل الهواء أو الماء يؤثر المائع بقوة في الجسم المتحرك في الاتجاه المعاكس لحركة الجسم. القوة المعيقة القوة التي يؤثر بها المائع في جسم وتُعوق الحركة خلال المائع. وتتوقف هذه القوة على حركة الجسم وخصائصه وخصائص المائع الذي يتحرك الجسم خلاله. على سبيل المثال، كلما زادت سرعة الجسم، زاد مقدار القوة المعيقة. ويؤثر حجم الجسم وشكله في القوة المعيقة أيضًا. كما تؤثر خصائص المائع مثل كثافته ولزوجته في القوة المعيقة أيضًا.

تُسمى السرعة الثابتة التي يصل إليها الجسم عندما تتساوى القوة المعيقة مع قوة الجاذبية بالسرعة الحدية.

الأجسام الخفيفة ذات الأسطح الكبيرة - تأثير القوة المعيقة كبير -  
تصل سريعا الى السرعة الحدية

الأجسام الأثقل ذات الأسطح الصغيرة - تأثير القوة المعيقة أقل -  
تصل أخيرا الى السرعة الحدية

تتناسب السرعة الحدية عكسيا مع القوة المعيقة

قوة معيقة اكبر سرعة حدية أقل



الشكل 12 تزداد القوة المعيقة المؤثرة في الجسم بزيادة سرعته المتجهة. عندما تتساوى القوة المعيقة قوة الجاذبية، يكون الجسم متزنا لذلك لا يتسارع بعد ذلك.

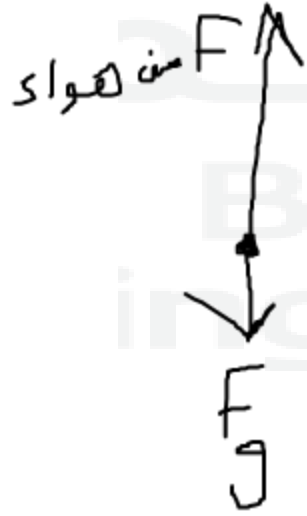
42 m/s. يزيد المتزلجون المتنافسون سرعاتهم الحدية بالعمل على إنقاص القوة المعيقة المؤثرة فيهم. يبقون أجسامهم في شكل بيضة، ويرتدون ملابس ملساء وخوذات انسيابية الشكل. ويمكن للاعب القفز الحر أن يزيدوا أو ينقصوا سرعاتهم الحدية بتغيير اتجاه الجسم وشكله. يحدث شكل النسر المجنح الأفقي السرعة الحدية الأكثر بطئاً التي تقدر بحوالي 60 m/s. وبعد فتح المظلة، يصبح لاعب القفز الحر جزءاً من جسم كبير للغاية له قوة معيقة كبيرة تتناسب مع حجمه وسرعة حدية مقدارها 5 m/s تقريباً.

يطبق قانون نيوتن الثاني ليحسب القوة المعيقة عند الوصول إلى السرعة الحدية.

## القسم 2 مراجعة

22. الفكرة الرئيسية يسقط لاعب القفز الحر في الشكل 13 بسرعة ثابتة في وضع النسر المجنح. بعد فتح المظلة مباشرة، هل يتسارع لاعب القفز الحر؟ إذا كان الأمر كذلك، ففي أي اتجاه يتسارع اللاعب؟ اشرح إجابتك باستخدام قوانين نيوتن.

نعم ↑



الشكل 13

2025

2024

موقع المناهج  
الإماراتية

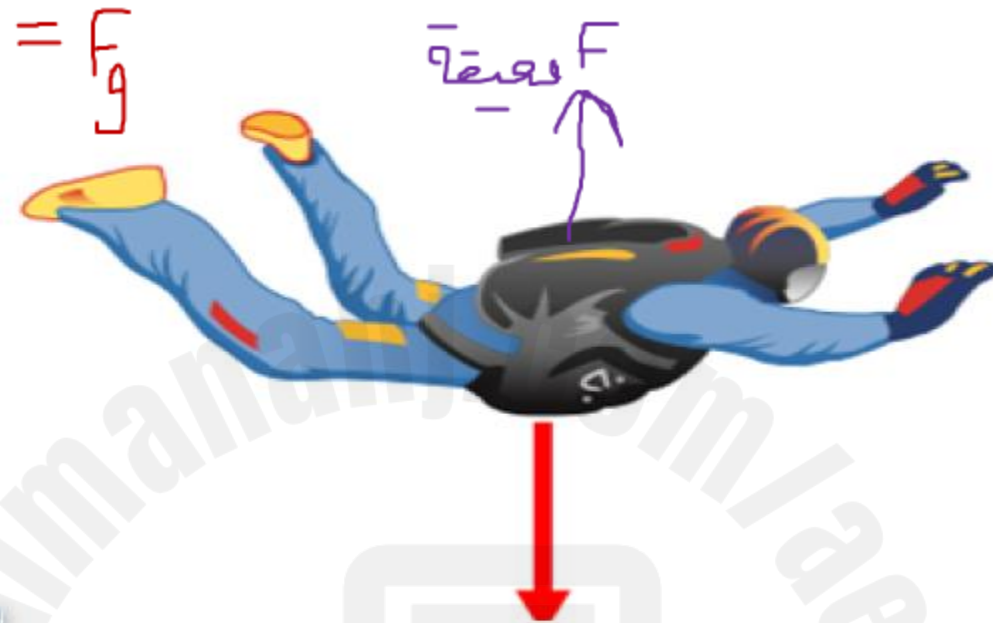


49. تم إسقاط ثلاثة أجسام في وقت واحد من أعلى مبنى مرتفع: كرة حديدية <sup>(1)</sup> وبالون مملوء بالهواء <sup>(3)</sup> وكرة سلة <sup>(2)</sup>.  
رتب الأجسام بترتيب وصولها إلى الأرض من الأول حتى الأخير.

49. تم إسقاط ثلاثة أجسام في وقت واحد من أعلى مبنى مرتفع: كرة حديدية <sup>(3)</sup> وبالون مملوء بالهواء <sup>(1)</sup> وكرة سلة <sup>(2)</sup>.  
a. رتب الأجسام بترتيب وصولها إلى السرعة الحدية من الأول حتى الأخير.



مظلي وزنه  $700\text{N}$  يسقط بالسرعة الحدية بعد فتح مظلاته. ما القوة المعيقة المؤثرة على المظلي؟



700 N Up

700 N Down

1400 N Up

Zero

تمثل القوتان  $F_A$  في B و  $F_B$  في A زوجي التأثير المتبادل، اللذين يكونان مجموعة من قوتين متضادتين في الاتجاه ومتساويتين في المقدار وتؤثران في جسمين مختلفين.

أحياناً، يُسمى زوجا التأثير المتبادل زوجي الفعل ورد الفعل.

✓ **تأكد من فهمك** توقع مقدار القوة التي تؤثر فيك واتجاهها إذا دفعت شجرة بقوة قدرها 15 N في اتجاه اليسار.

15 N يمين

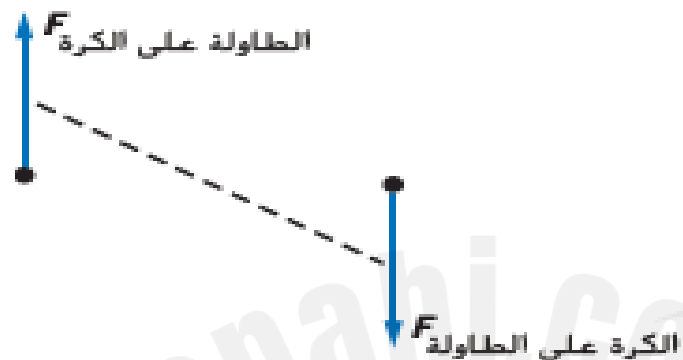
زوجا التأثير المتبادل هذين مثالاً على **قانون نيوتن الثالث**، الذي ينص على أن كل القوى تكون في شكل أزواج. تؤثر القوتان في زوج التأثير المتبادل في جسمين مختلفين وتكون القوتان متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه.

قانون نيوتن الثالث

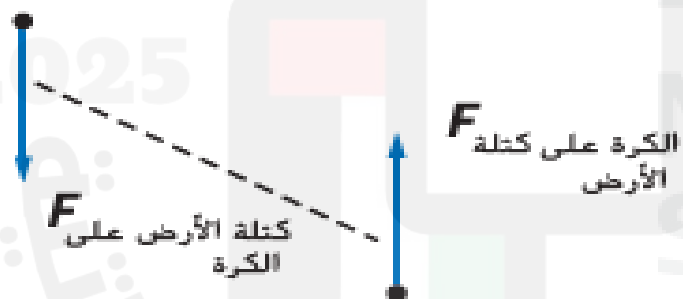
القوة التي تؤثر بها A في B مساوية للقوة التي تؤثر بها B في A في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه.

$$F_A \text{ في B} = -F_B \text{ في A}$$

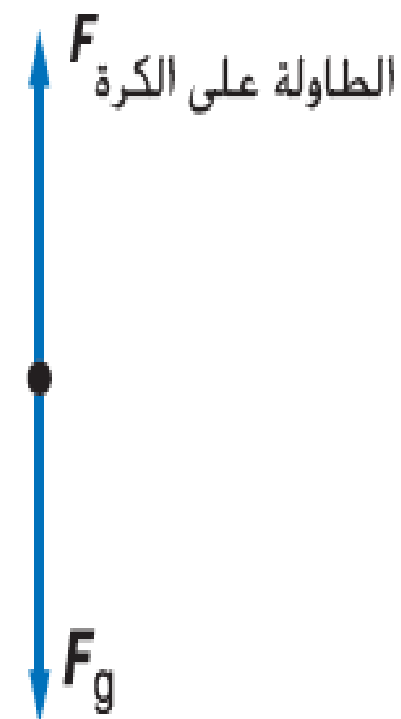
## قانون نيوتن الثالث



زوجا قوة التأثير المتبادل بين الكرة والطاولة.



زوجا قوة التأثير المتبادل بين الكرة وكوكب الأرض.



القوتان اللتان تؤثران في الكرة هما الطاولة في الكرة  $F$  وكتلة الأرض في الكرة  $F_g$ . لا تمثل هاتان القوتان زوجي تأثير متبادل.

✓ **تأكد من فهمك** اشرح لماذا يكون تسارع الأرض عادةً صغيراً للغاية مقارنةً بتسارع الجسم الذي يتفاعل مع الأرض.

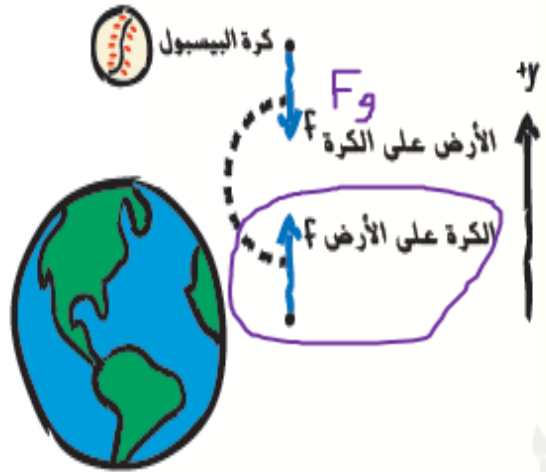
لأن كتلة الأرض ضخمة جداً

مثال 4

تسارع الأرض تبلغ كتلة كرة لينة  $0.18 \text{ kg}$ . ما قوة الجاذبية التي تؤثر بها الكرة في الأرض. وما تسارع الأرض الناتج؟ كتلة الأرض تساوي  $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

$$F = F_g = 0.18 \times 9.8 = 1.764 \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1.764}{6 \times 10^{24}} = 2.94 \times 10^{-25} \text{ m/s}^2$$



يوضح الشكل كرة تتفاعل مع الطاولة ومع الأرض. وفقاً لقانون نيوتن الثالث، أي مما يلي هو زوج تأثير متبادل؟



الكرة على كتلة الأرض  $F$  , كتلة الأرض على الكرة  $F$

كتلة الأرض على الطاولة  $F$  , كتلة الأرض على الكرة  $F$

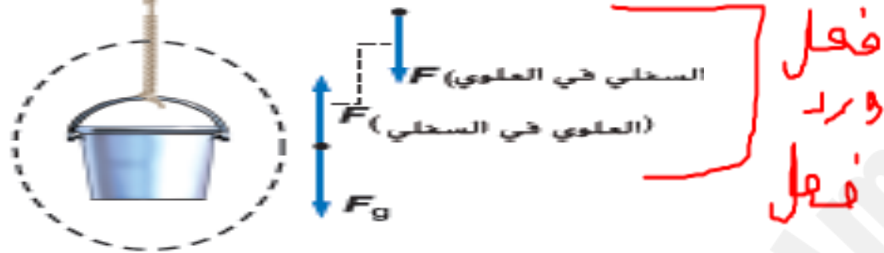
الطاولة على كتلة الأرض  $F$  , الطاولة على الكرة  $F$

الكرة على الطاولة  $F$  , كتلة الأرض على الكرة  $F$

## الشـد

اسم محدد للقوة التي يؤثر بها خيط أو حبل

$F_T$



33. مسألة تحفيزية وضعت معدات في دلو بحيث أصبحت كتلته  $45\text{Kg}$  فإذا رفع الدلو فوق سطح منزل بواسطة حبل يتحمل شدا لا يتجاوز  $450\text{ N}$ ، فما أقصى تسارع يمكن أن يكتسبه الدلو أثناء سحبته إلى أعلى السطح؟؟



$$F_g = 45 \times 9.8 = 441\text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F_T - F_g}{m}$$

$$\frac{450 - 441}{45} = 0.2\text{ m/s}^2$$

الشكل 18 لا يتسارع الحبل، لأن قوتي الشد متساوية للفريقين على جانبي الحبل.



يُسحب دلو من الماء وزنه **50N** إلى أعلى باستخدام حبل فيتحرك الدلو بسرعة ثابتة. ما هو مقدار قوة الشد في الحبل؟

$$F_T = F_g = 50 \text{ N}$$



50 N

25 N

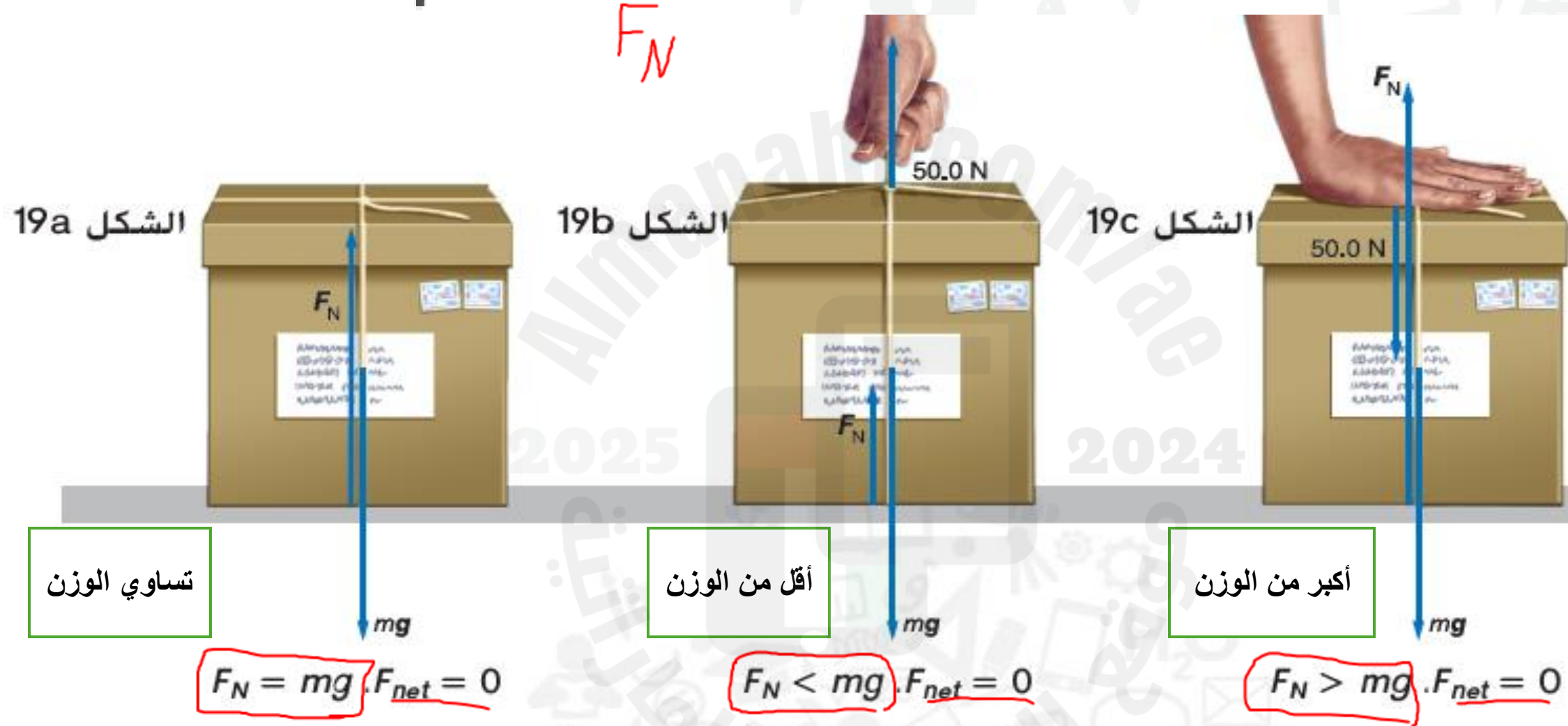
100 N

0.0 N





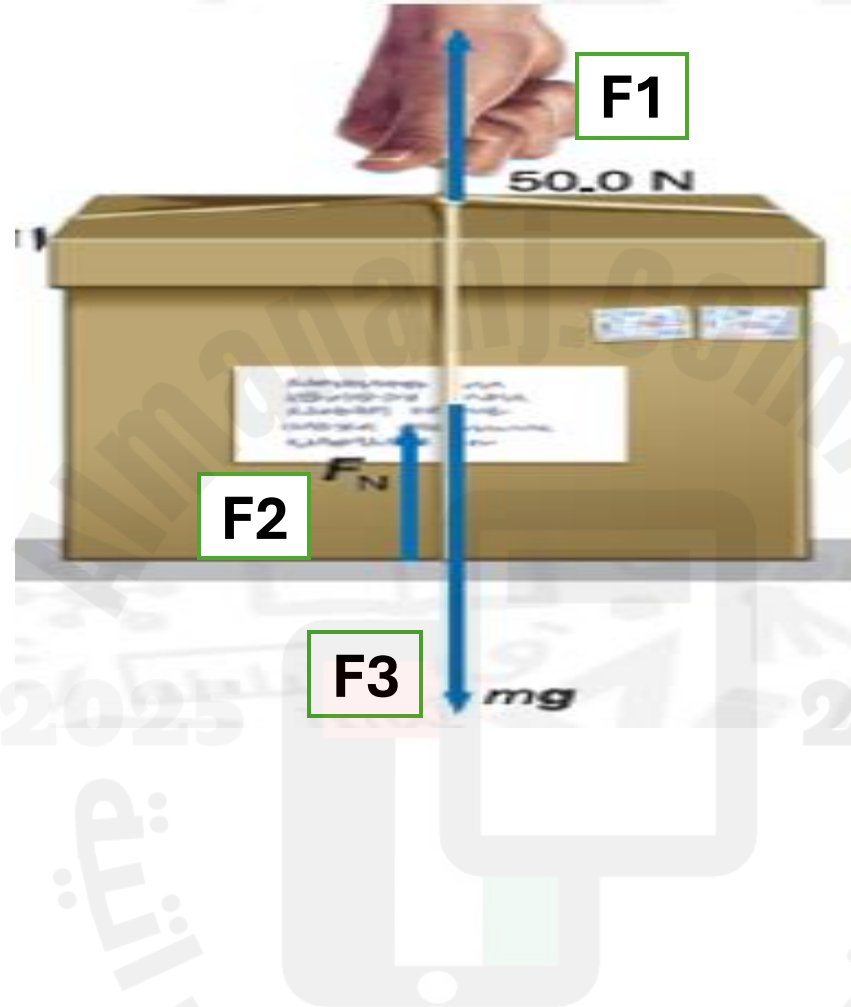
# القوة العمودية قوة التلامس المتعامدة التي يؤثر بها سطح ما في سطح آخر.



الشكل 19 لا تساوي القوة العمودية وزن الجسم دائمًا.



يوضح الشكل صندوقاً في وضع السكون على طاولة. هناك ثلاث قوى تؤثر في الصندوق دون أن يتحرك. أي هذه القوى هي القوة العمودية؟



$F_2$

$F_1$

$F_3$

$F_1$  and  $F_2$

الشكل 19a



$$F_N = mg \cdot F_{net} = 0$$

الشكل 19 | لا تساوي القوة العمودية وزن الجسم دائمًا.

$$\begin{aligned} F_N &= F_g = mg \\ &= 5 \times 9.8 \\ &= 49 \text{ N} \end{aligned}$$

الشكل 19b



$$F_N < mg \cdot F_{net} = 0$$

$$\begin{aligned} F_N + 50 &= F_g \\ F_N + 50 &= 49 \\ F_N &= 1 \text{ N} \end{aligned}$$

الشكل 19c



$$F_N > mg \cdot F_{net} = 0$$

## القوة العمودية

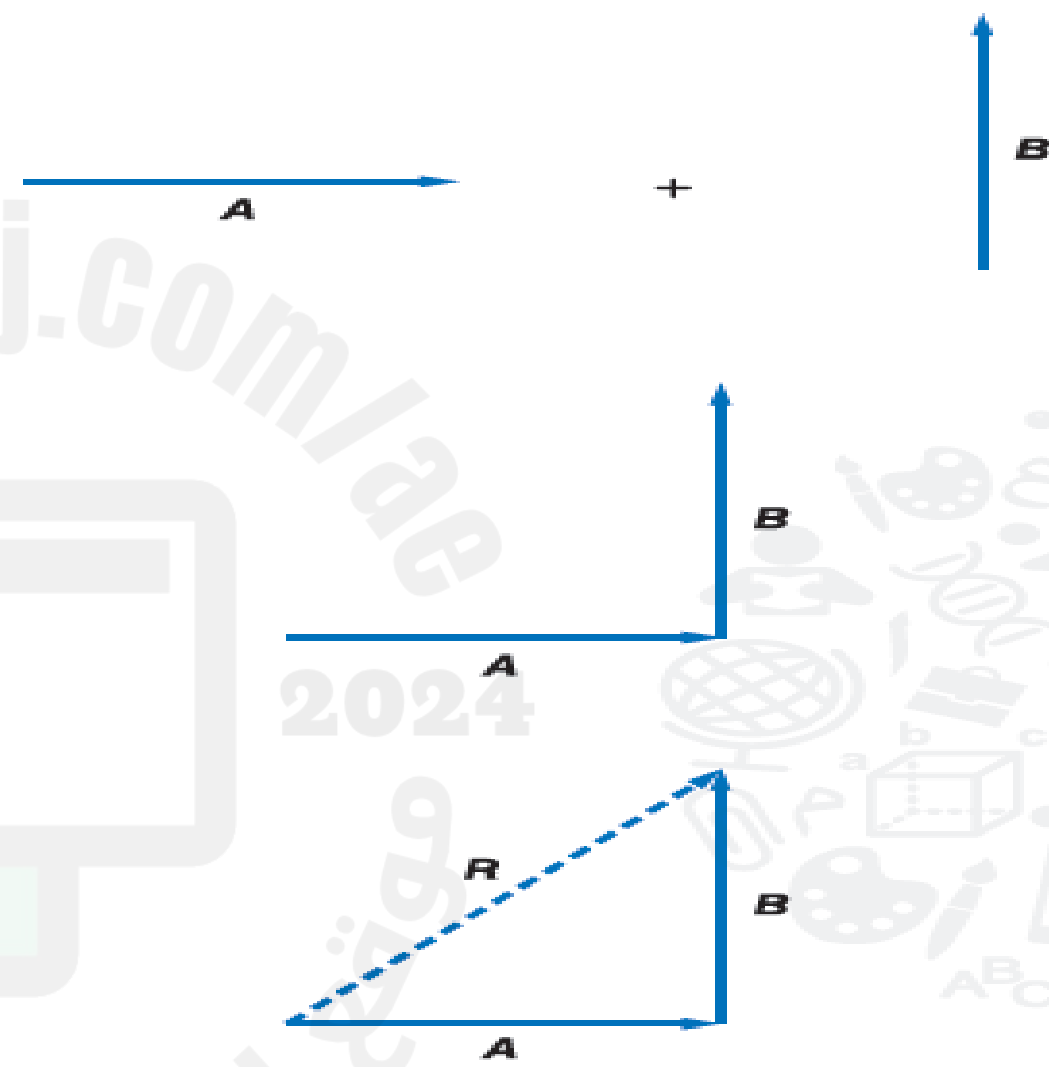
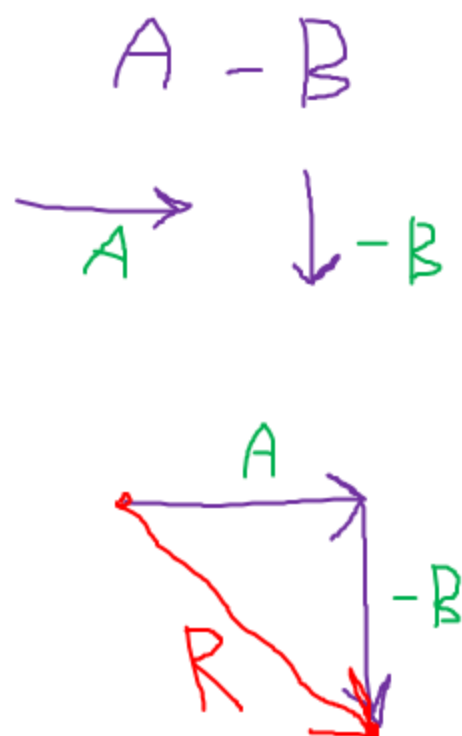
$$\begin{aligned} F_N &= 50 + F_g \\ F_N &= 50 + 49 \\ &= 99 \text{ N} \end{aligned}$$

# الازاحة والقوة في بعدين

2025

2024

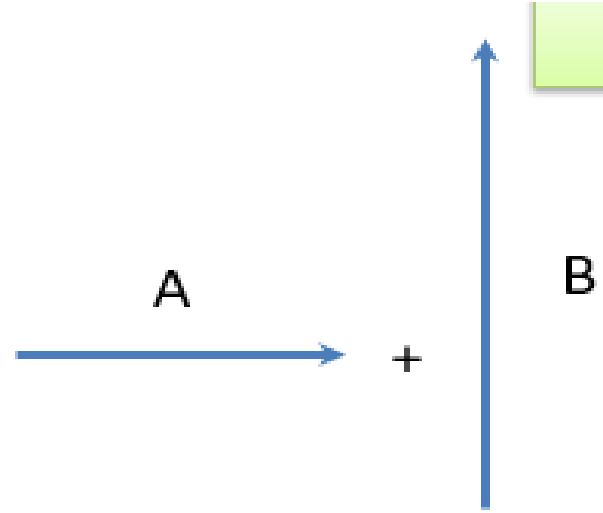
موقع المناهج الإلكترونية



**الشكل 2** عند جمع متجهات في بُعدين، اتبع نفس عملية جمع المتجهات في بُعد واحد: صل رؤوس المتجهات بذيولها ثم صل ذيل المتجه الأول برأس المتجه الأخير للحصول على المحصلة.

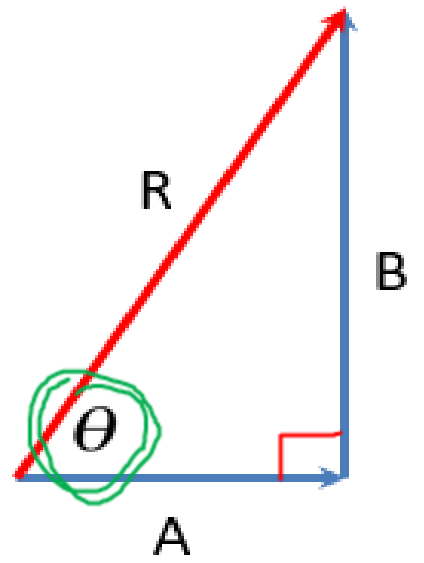
# جمع متجهات في بُعدين رياضياً

أ- جمع متجهين متعامدين  
زاوية قائمة  $\theta = 90^\circ$



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

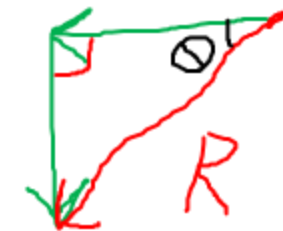
$$R = \sqrt{A^2 + B^2}$$

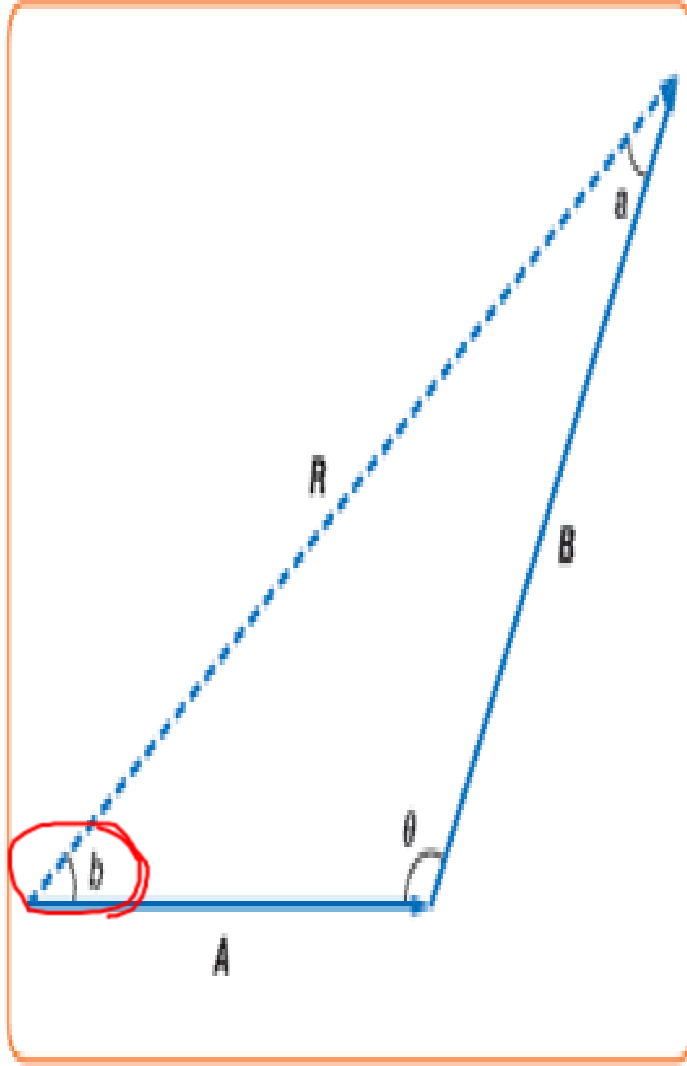


1. تسير سيارة 125.0 km غرباً ثم 65.0 km جنوباً. ما مقدار إزاحتها؟ أوجد حل هذه المسألة بيانياً وجبرياً وقارن إجاباتك ببعضها.

$$R = \sqrt{(125)^2 + (65)^2}$$

$$= 140.89 \text{ km}$$





$$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB(\cos \theta)$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta}$$

3. يمشي مسافر 4.5 km في اتجاه واحد ثم يتجه يميناً بزاوية 45° ويمشي 6.4 km أخرى. ما مقدار إزاحة المسافر؟

$$R = \sqrt{(4.5)^2 + (6.4)^2 - 2 \times 4.5 \times 6.4 \times \cos 45}$$

$$= 4.5 \text{ km}$$

يمشي سالم 60m شرقًا ثم يمشي 80m جنوبًا. ما مقدار الإزاحة المحصلة؟

100m



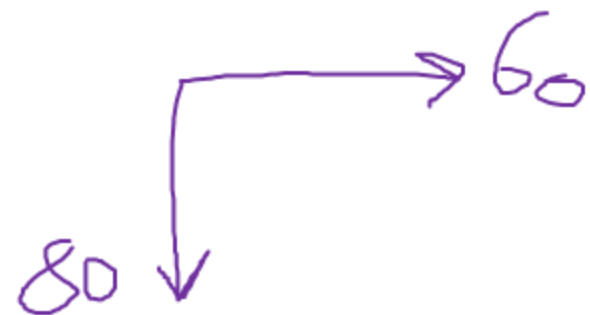
20m



140m



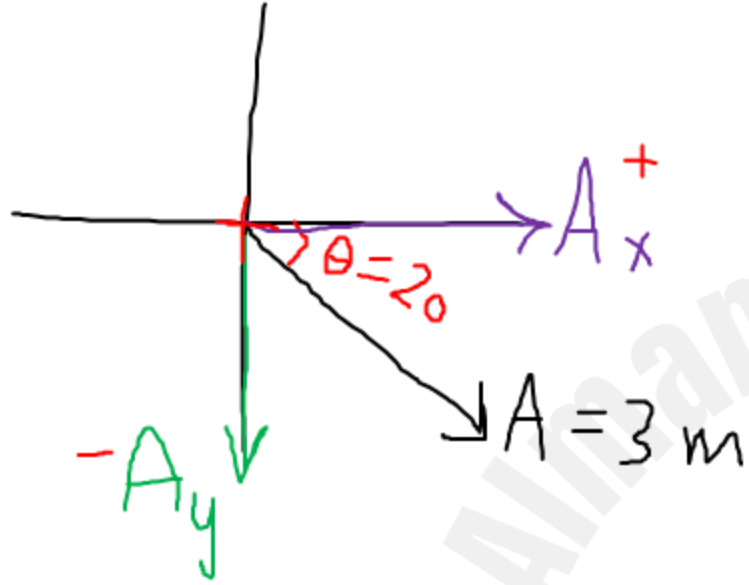
0m



$$R = \sqrt{60^2 + 80^2}$$

2025

2024



$$A_x = A \cdot \cos \theta_A$$

$$A_y = A \cdot \sin \theta_A$$

$$= 3 \times \cos 20 = +2.8 \text{ m}$$

$$= 3 \times \sin 20 = -1 \text{ m}$$

يمكن تقسيم المتجه إلى مركباته ،  
وهي متجه مواز للمحور X  
ومتجه موازي للمحور Y  
يمكن إجراء هذا دائماً .

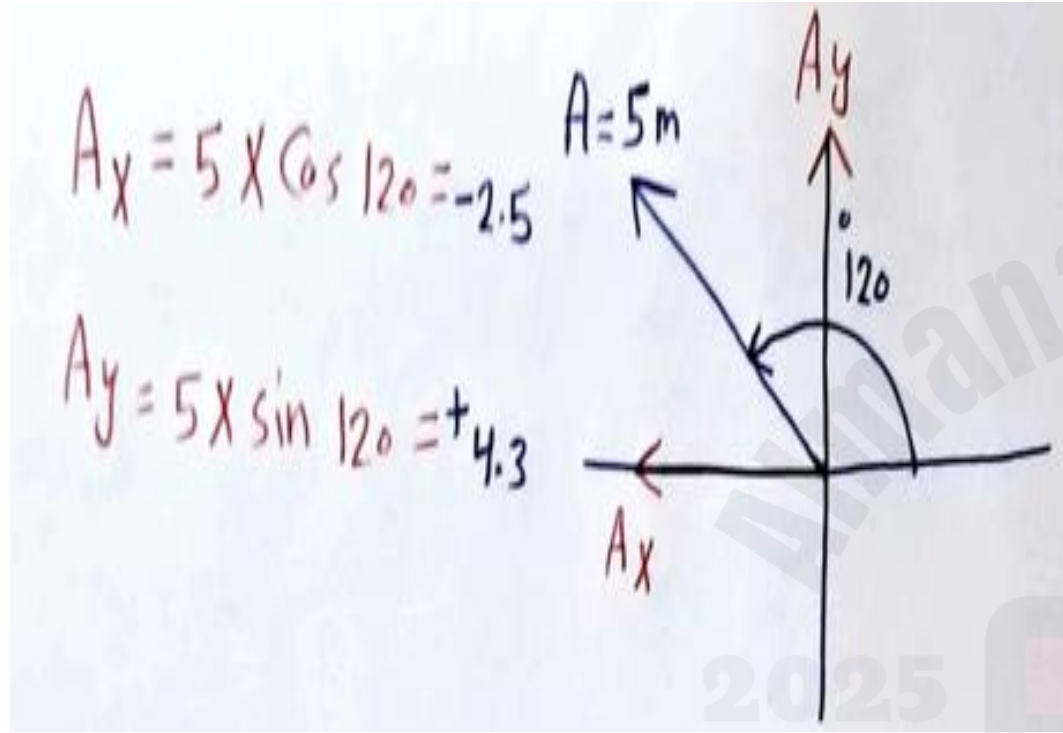
تسمى عملية تقسيم المتجه إلى مركباته :  
**تحليل المتجه** .

يعني هذا أن **مقدار المتجه الأصلي** سيكون  
دائماً أكبر من أو يساوي مقدار أي متجه  
مركب

المتجه دائماً يقع بين مركبتيه  
أو يساوي احدهما عندما تكون  
الأخرى مساوية للصفر

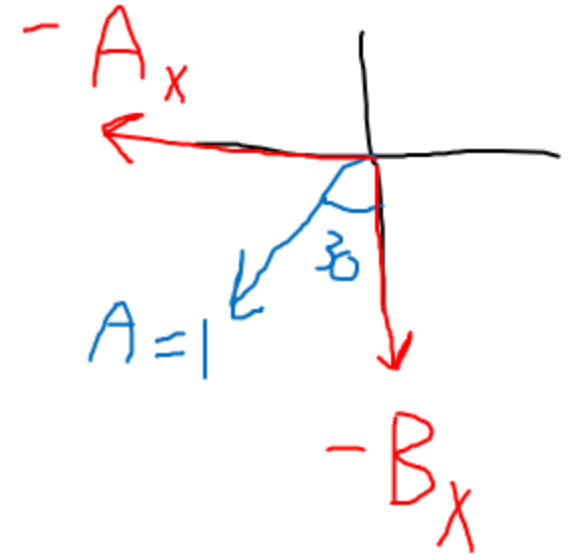
**اتجاه المتجه** ( $\theta_A$ ) هي الزاوية المقاسة عكس  
اتجاه عقارب الساعة من المحور X الموجب إلى  
المتجه .





$$A_x = A \cdot \cos \theta_A$$

$$A_y = A \cdot \sin \theta_A$$



$$A_x = A \cdot \sin \theta_A = 1 \times \sin 30 = 0.5$$

$$A_y = A \cdot \cos \theta_A = 1 \times \cos 30 = 0.86$$

$$A_x = 7$$

$$A_y = 0$$


$$A = 7 \text{ m}$$


$$A_x = -4$$

$$A_y = 0$$


$$A = 4 \text{ m}$$

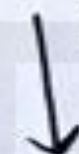
$$A_x = 0$$

$$A_y = 10$$


$$A = 10 \text{ m}$$

$$A_x = 0$$

$$A_y = -8$$


$$A = 8 \text{ m}$$



یرسم متجها، ویحدد مقدارہ واتجاهہ وفقاً لمركباته

احسب



احسب القيمة والاتجاه للمتجه V الذي له مركبة x تساوي 350 N، والمركبة y تساوي 760 N.

$V=837 \text{ N} \quad \theta=65^\circ$

$V=537 \text{ N} \quad \theta=25^\circ$

$V=700 \text{ N} \quad \theta=65^\circ$

$V=100 \text{ N} \quad \theta=25^\circ$

وقد ار

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

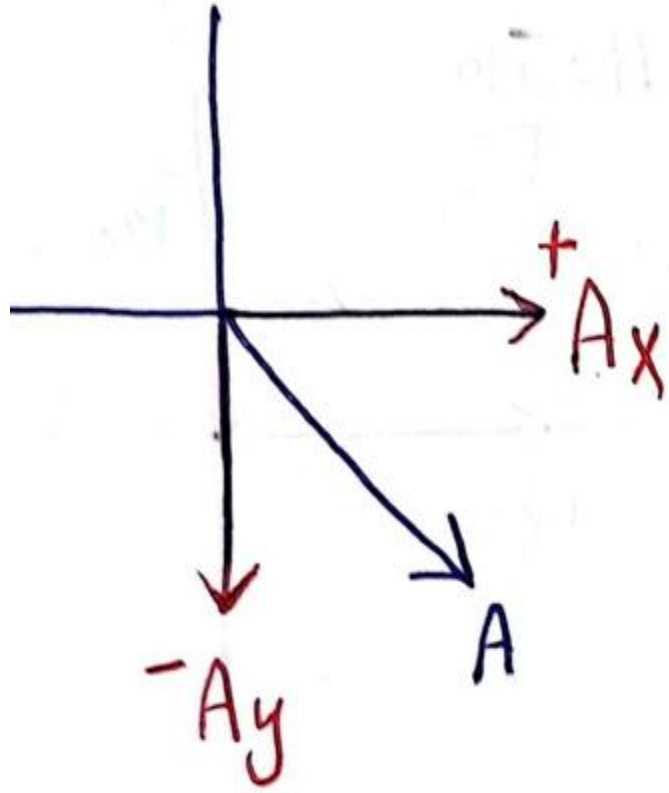
اتجاه

$$\theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x}$$

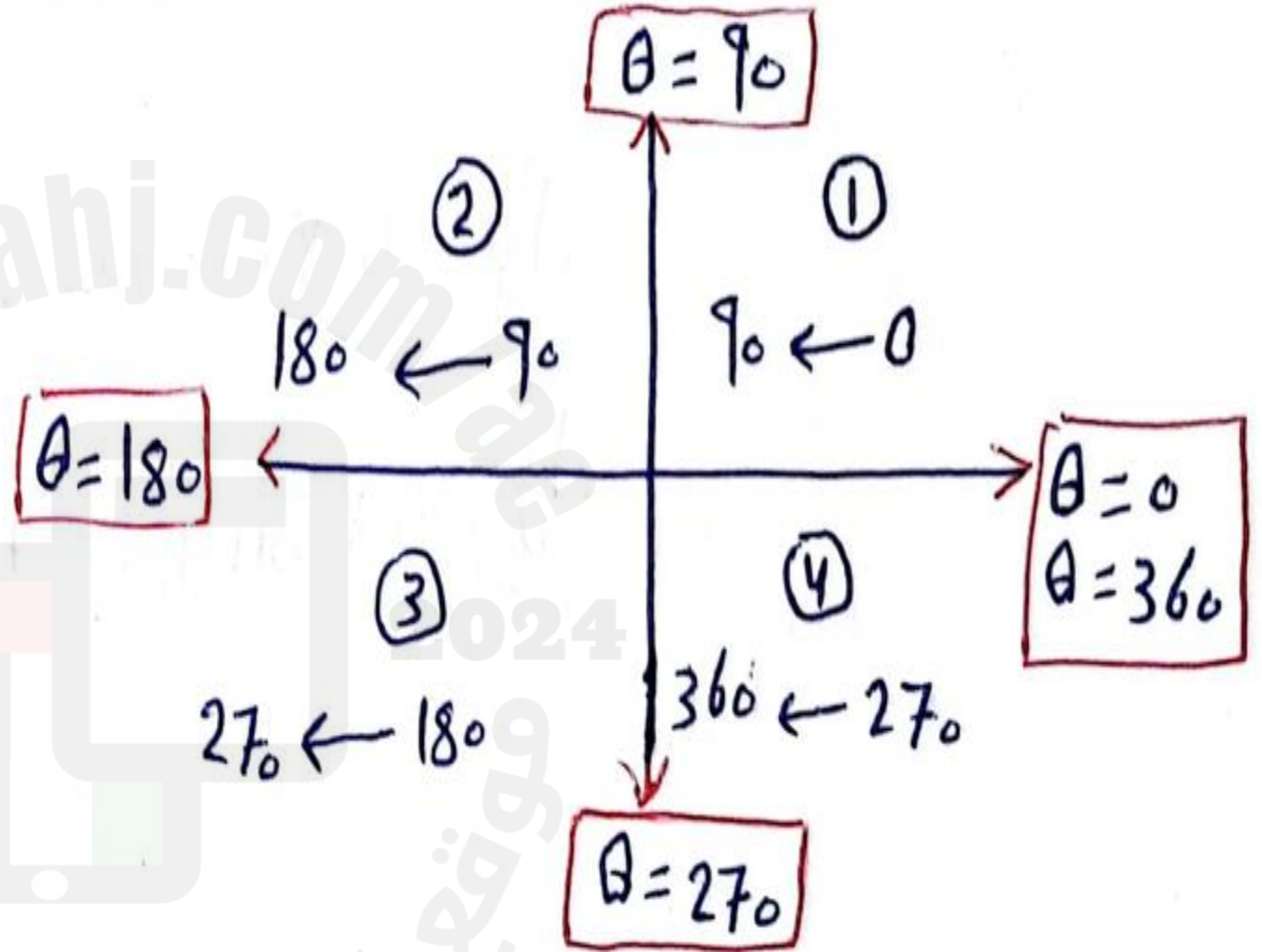
$$V = \sqrt{(350)^2 + (760)^2} = 836.7$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{760}{350} = 65^\circ$$

هل مركبات المتجه الذي يكون زاوية 280 موجبة أم سالبة ؟ في أي ربع يقع المتجه ؟



الربع الرابع



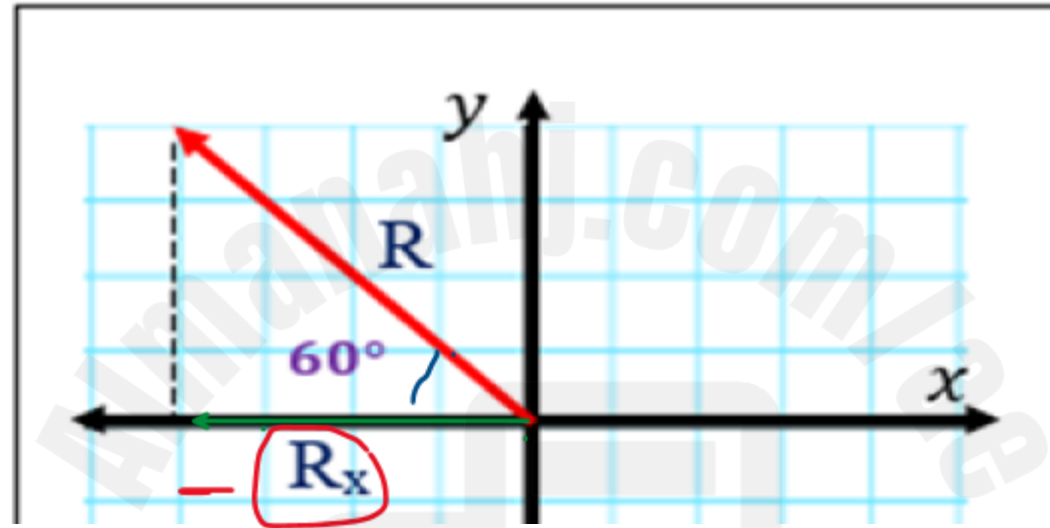
المتجه  $R = 20 \text{ N}$  يصنع زاوية  $60^\circ$  مع محور  $x$  السالب كما هو موضح في الشكل. ما هي مركبة  $R$  الموازية للمحور  $x$ ؟

$$R_x = -10 \text{ N}$$

$$R_x = 10 \text{ N}$$

$$R_x = -17.3 \text{ N}$$

$$R_x = 17.3 \text{ N}$$

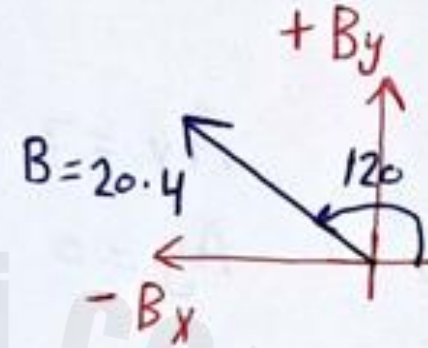
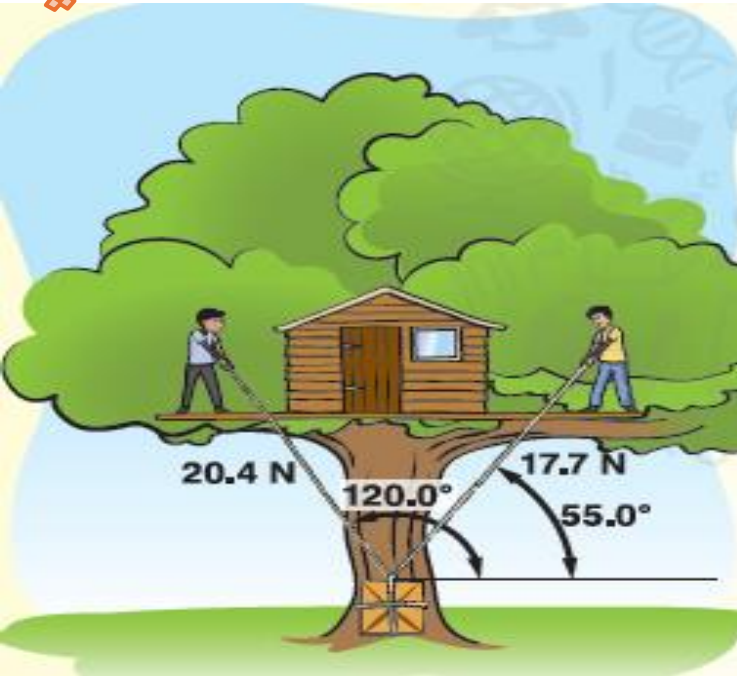


$$R_x = 20 \times \cos 60$$



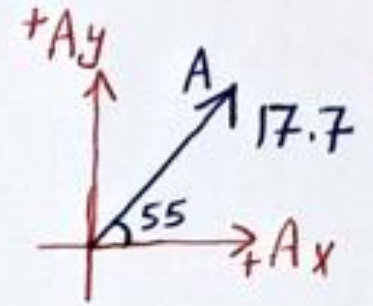
# جمع المتجهات جبريا

کتابي



$$B_x = 20.4 \times \cos 120 = -10.2$$

$$B_y = 20.4 \times \sin 120 = 18$$

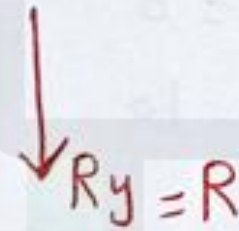


$$A_x = 17.7 \times \cos 55 = 10.2$$

$$A_y = 17.7 \times \sin 55 = 14$$

$$R_x = 10.2 + -10.2 = 0$$

$$R_y = 14 + 18 = 32$$



الرجاء جنوب  $\theta = 27^\circ$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{0^2 + 32^2} = 32$$

تنشأ قوة الاحتكاك عند **تحريك جسم** أو **محاولة تحريكه** على سطح خشن وأن اتجاهها يكون دائماً **معاكساً** لاتجاه حركة الجسم .

**قوة الاحتكاك** مقدارها يعتمد على طبيعة السطحين المتلامسين ومقدار القوة المتعامدة ..

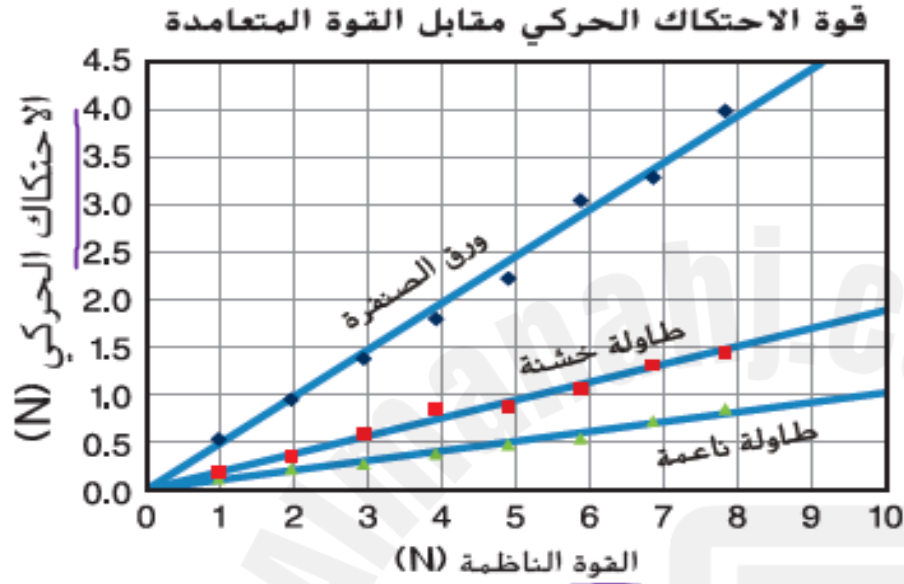
يمكن تقسيم الاحتكاك إلى نوعين هما  
**الاحتكاك السكوني static friction**  
والاحتكاك الحركي **kinetic friction**.

**قوة الاحتكاك للأجسام الساكنة أكبر من**  
**قوة الاحتكاك للأجسام المتحركة.**

**الاحتكاك الحركي**، و يؤثر بها سطح على سطح آخر عندما يحدث احتكاك بين السطحين ناتج عن حركة أحد السطحين أو كليهما.

**الاحتكاك السكوني**، الذي يُمثل القوة المؤثرة على أحد الأسطح من سطح آخر في حالة عدم وجود حركة بين السطحين.





الجدول 1 الاحتكاك الحركي مقابل القوة المتعامدة (ورق الصنفرة)

عدد القوالب	القوة المتعامدة (N)	الاحتكاك الحركي (N)
1	0.98	0.53
2	1.96	0.95
3	2.94	1.4
4	3.92	1.8
5	4.90	2.3
6	5.88	3.1
7	6.86	3.3
8	7.84	4.0

يجب الربط بين زاوية الانحدار ومقدار قوة الاحتكاك الناتجة .

توجد علاقة طردية بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة المتعامدة .

$$\mu_K = \frac{1.0N}{10N} = 0.10$$

$$\mu_K = \frac{2.0N}{10N} = 0.20$$

$$\mu_K = \frac{4.5N}{9N} = 0.50$$

يطلق على زاوية انحدار الخط على الرسم البياني للعلاقة بين قوة الاحتكاك الحركي والقوة المتعامدة اسم **معامل الاحتكاك الحركي** ورمزه .

$\mu_k$

الميل

$$\mu_k = \frac{F_{fk}}{F_N}$$



### قوة الاحتكاك الحركي

قوة الاحتكاك الحركي تساوي ناتج ضرب معامل الاحتكاك الحركي في القوة المتعامدة.

$$F_k = \mu_k F_N$$

يرتبط الحد الأقصى لقوة الاحتكاك السكوني بالقوة المتعامدة بالطريقة نفسها لارتباطه بقوة الاحتكاك الحركي .

### قوة الاحتكاك السكوني

تكون قوة الاحتكاك السكوني أقل أو تساوي ناتج ضرب معامل الاحتكاك السكوني في القوة المتعامدة.

$$F_s \leq \mu_s F_N$$

قوى الاحتكاك ( $F_k$ ) دائمًا عمودية على القوة المتعامدة ( $F_N$ ).

$$F_N = F_g = m \times g$$

أي مما يأتي هي القوة المؤثرة من سطح على سطح آخر في حالة عدم وجود حركة بين السطحين؟



قوى الاحتكاك المتزنة تدفع صندوقًا خشبيًا كتلته  $25.0 \text{ kg}$  على أرضية خشبية بسرعة ثابتة تبلغ  $1.0 \text{ m/s}$ . معامل الاحتكاك الحركي يساوي  $0.20$ . ما مقدار قوة دفعك للصندوق؟

$a = 0$

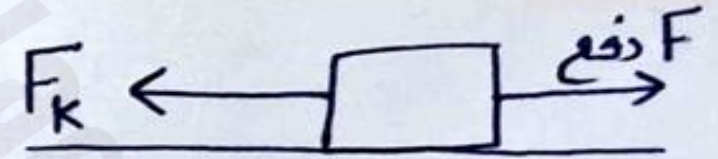
$$F_{\text{net}} = m \times a$$

$$F - F_k = m \times a$$

$$F - (\mu_k F_N) = 0$$

$$F - (0.20 \times 245) = 0$$

$$F = 49 \text{ N}$$



$$\begin{aligned} F_N &= F_g = mg \\ &= 25 \times 9.8 \\ &= 245 \text{ N} \end{aligned}$$

$F_k = \text{دفع}$	سرعة ثابتة $a = 0$
--------------------	-----------------------

18. تؤثر مروة بقوة أفقية تبلغ  $36\text{ N}$  وهي تسحب مزلجة وزنها  $52\text{ N}$  على رصيف من الأسمنت بسرعة ثابتة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين الرصيف الجانبي والمزلجة المعدنية؟ تجاهل مقاومة الهواء.

$F = F_k$

$F = \mu F_N$

$36 = \mu \times 52$

$\mu = 0.69$

لأن السرعة ثابتة ←



$F = 36\text{ N}$

$F_k$

$F_g = 52\text{ N}$

$F_N = F_g = 52\text{ N}$

كتلة مستقرة على سطح خشبي. فإذا كان مقدار معامل الاحتكاك السكوني بين الكتلة والسطح يساوي (0.2) ، والقوة العمودية المؤثرة على الكتلة تساوي (50N). ما الحد الأقصى لقوة الاحتكاك السكوني التي يمكن أن يؤثر بها السطح على الكتلة ؟

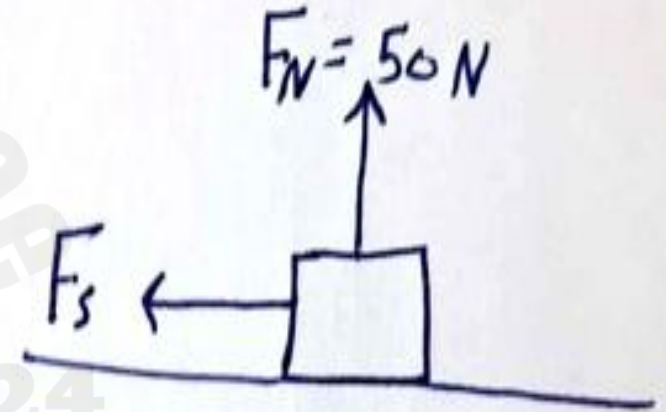
10 N

250 N

50 N

25 N

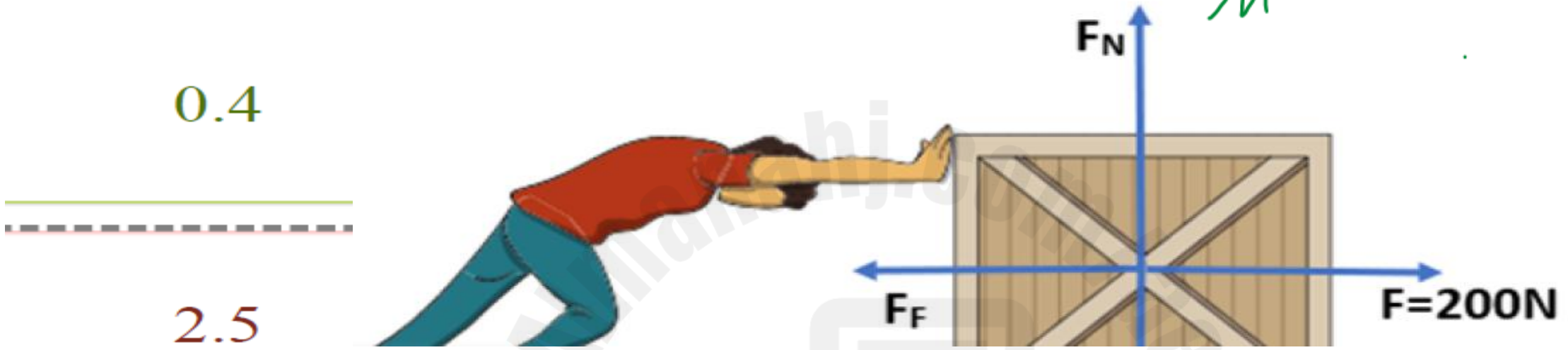
$$\begin{aligned} F_s &= \mu F_N \\ &= 0.2 \times 50 \\ &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$





يدفع أحمد صندوقًا خشبيًا وزنه  $500\text{N}$  على أرضية خشبية بسرعة ثابتة فإذا كان يؤثر بقوة مقدارها  $200\text{N}$  على الصندوق. ما هو معامل الاحتكاك بين الصندوق والأرض؟

دفع  $F$



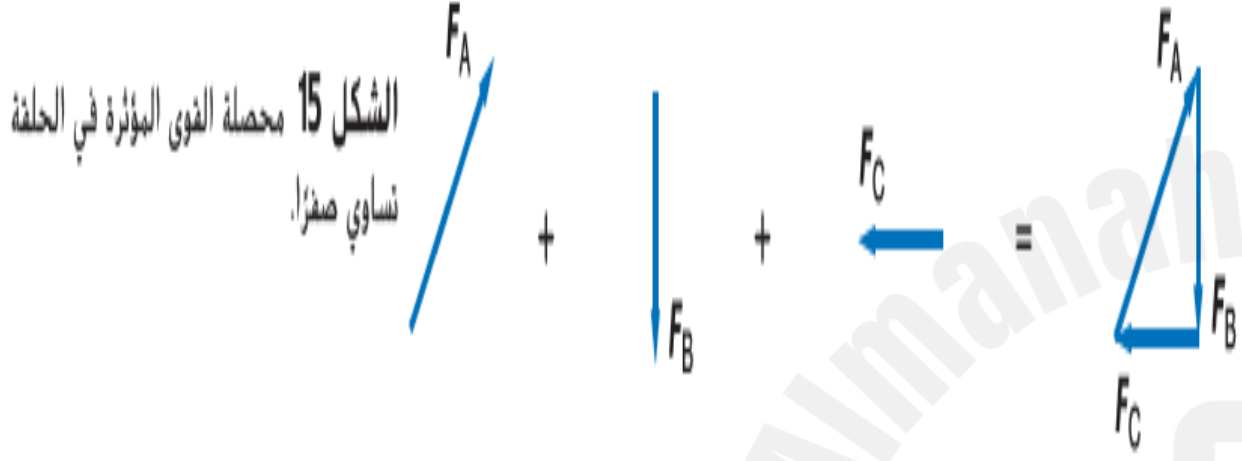
$$\begin{aligned} F_k &= F_{\text{دفع}} \\ \mu F_N &= F_{\text{دفع}} \\ \mu \times 500 &= 200 \\ \mu &= 0.4 \end{aligned}$$

0.4

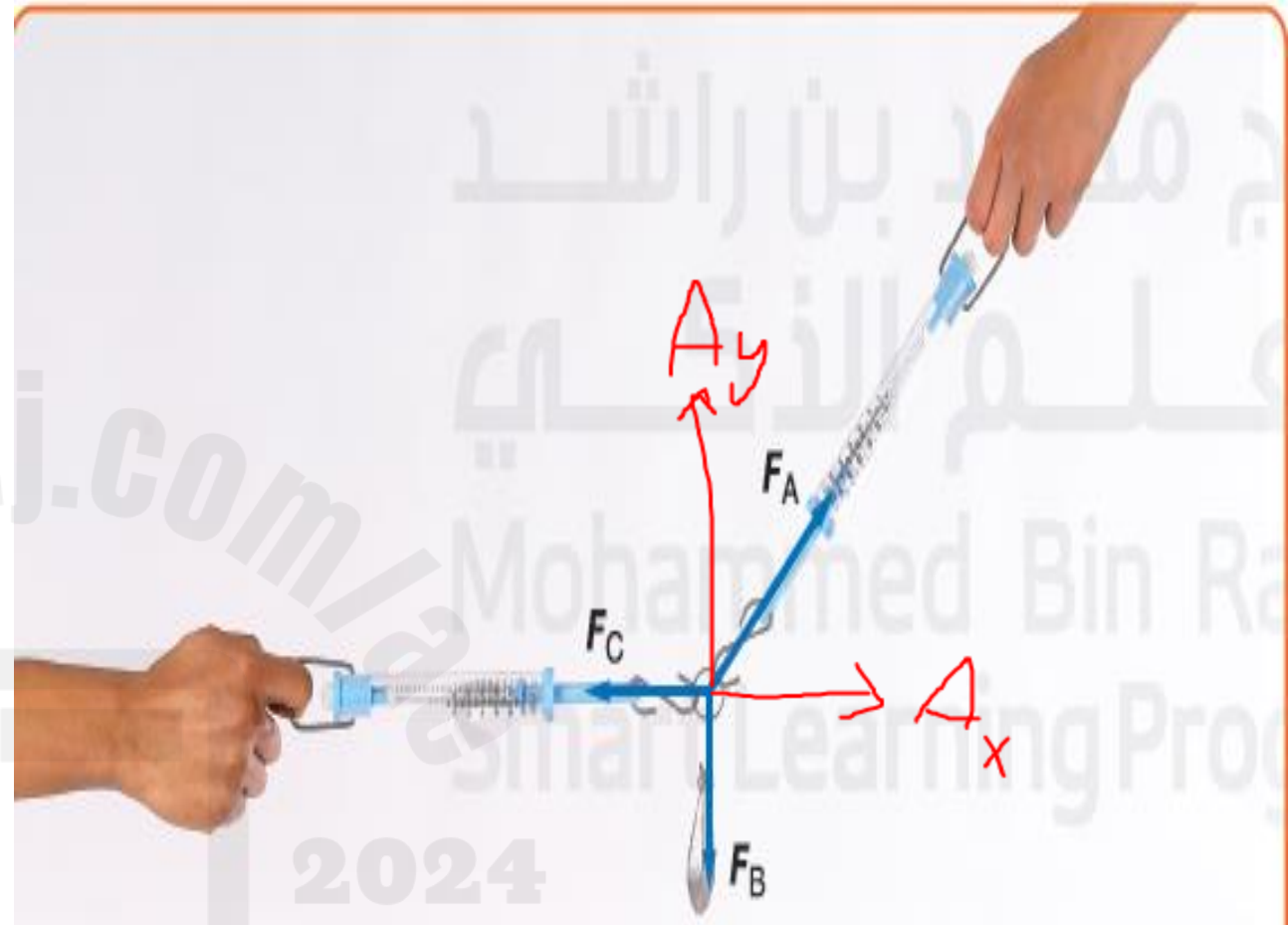
2.5

0.6

0.1

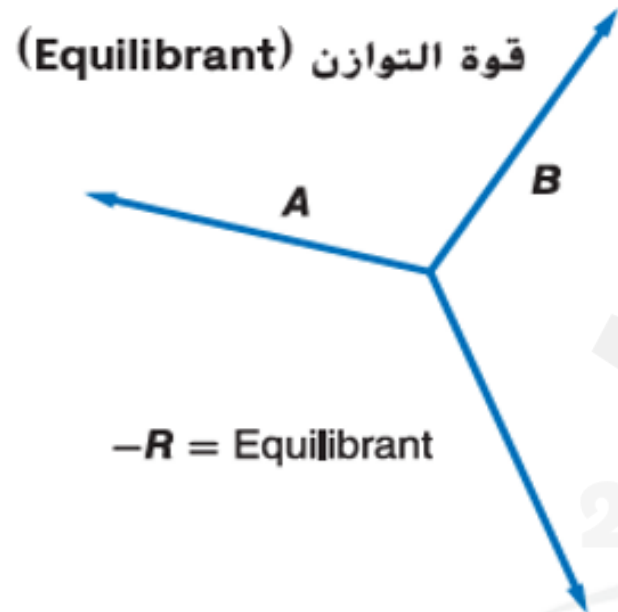


لاحظ أن المتجهات الثلاثة تُشكّل مثلثًا مغلقًا

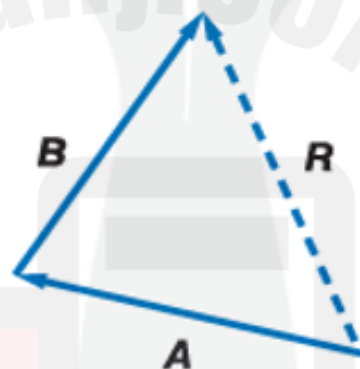


الشكل 14 الحلقة لا تتسارع، ومن ثم لا بد أن محصلة القوة المؤثرة فيها تساوي صفراً.  
قارن بين المرگبة الرأسية لقوة السحب لأعلى في اتجاه اليمين ووزن الكتلة المتدلية من الحلقة.

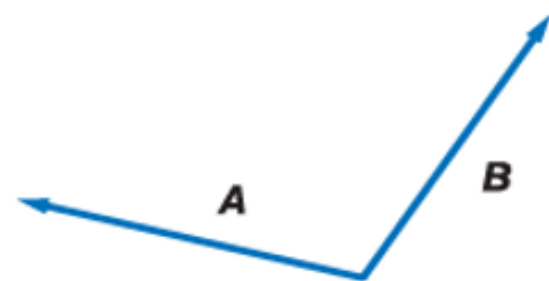
الشكل 16 يُعرف قوة التوازن بأنه القوة اللازمة لكي يُصبح الجسم متزنًا.



محصلة (Resultant)



مخطط الجسم الحر  
(Free-Body Diagram)



هناك قوتين تؤثران في جسم ما وأن محصلتهما لا تساوي صفرًا،

كيف يمكن جعل الجسم متزن؟

لا بد من إضافة قوة ثالثة، تُسمى قوة التوازن، تساوي القوة المحصلة في المقدار وتعاكسها في الاتجاه

لاحظ أنه في الشكل 15 تكون القوة  $F_C$  هي قوة التوازن لـ  $F_A + F_B$



# التحدي في الفيزياء

أوجد قوة التوازن لكل من القوى التالية الموضحة في الشكل المجاور.

$F_1 = 61.0 \text{ N}$  في اتجاه يصنع زاوية  $17.0^\circ$  شمال الشرق



61 N ، جنوب الغرب

توازن

$F_7 = 26.0 \text{ N}$  في اتجاه الجنوب.

26 N ، شمال

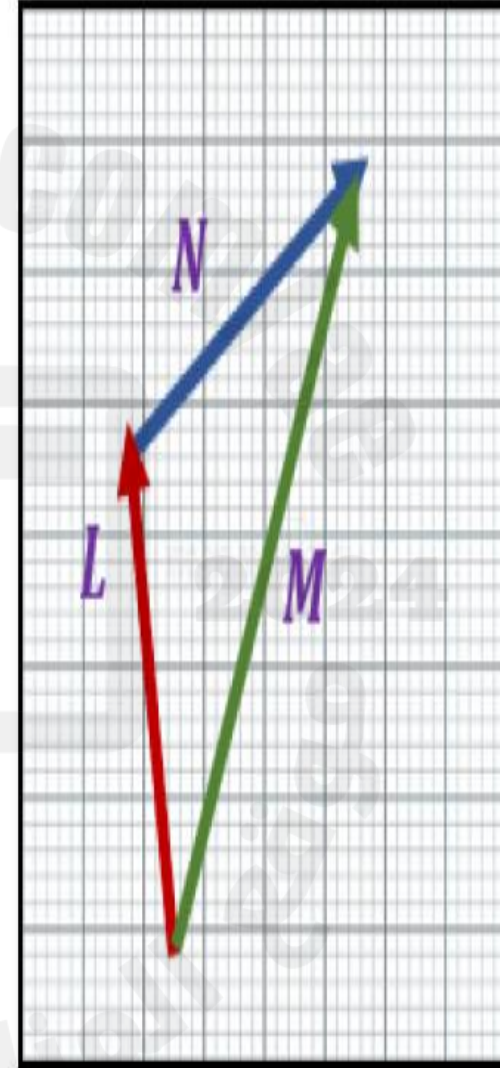
يوضح الشكل ثلاث متجهات L و M و N. أي العبارات الآتية **صحيحة** بالنسبة للمتجهات الثلاثة؟

$$\mathbf{L} + \mathbf{N} = \mathbf{M}$$

$$\mathbf{L} + \mathbf{M} = \mathbf{N}$$

$$\mathbf{M} + \mathbf{N} = \mathbf{L}$$

$$\mathbf{M} + \mathbf{L} = \mathbf{N}$$



يحدد القوى المؤثرة في جسم يتحرك على مستوى مائل، ويرسم مخطط الجسم الحر .

33. تصعد نملة بسرعة ثابتة كثيب نمل يميل عن المستوى الأفقي بزاوية 30 . ارسم مخطط الجسم الحر لهذه النملة ؟

The image shows two hand-drawn diagrams of a termite on an inclined plane. The left diagram shows the forces acting on the termite: a normal force  $F_N$  perpendicular to the incline, a gravitational force  $F_g$  acting vertically downwards, and their components  $F_{gx}$  (parallel to the incline, pointing down) and  $-F_{gy}$  (perpendicular to the incline, pointing down-left). The right diagram shows the same forces but with  $F_{gx}$  labeled as  $-F_{gx}$  and  $-F_{gy}$  labeled as  $-F_{gy}$ . Below the diagrams, there are handwritten calculations and notes.

دائماً  $F_N = F_{gy}$

لحساب مركبات الوزن  $\leftarrow$

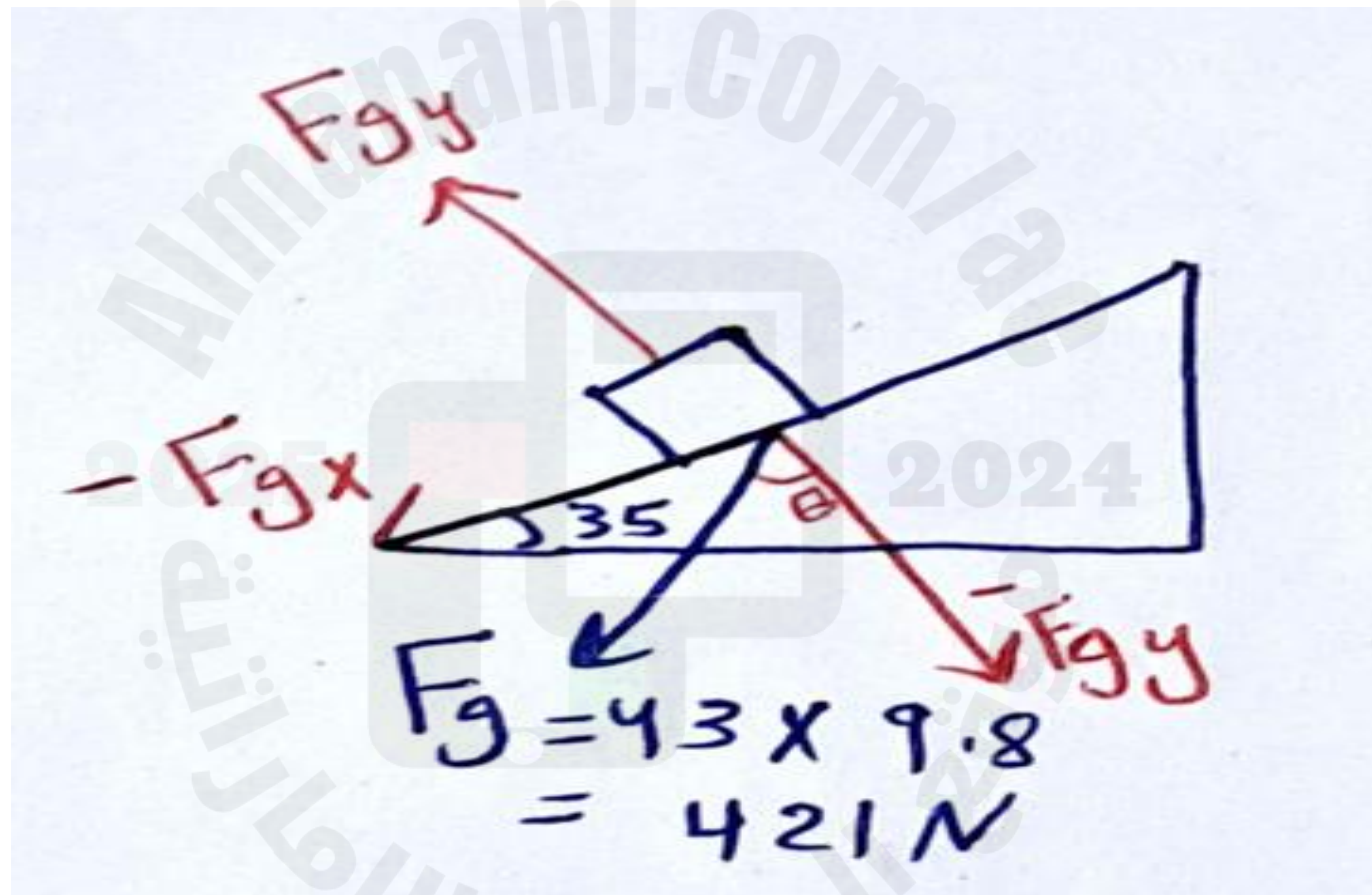
$F_{gx} = F_g \sin \theta$   
 $F_{gy} = F_g \cos \theta$

$\sin \theta \leftarrow F_{gx}$   
 $\cos \theta \leftarrow F_{gy}$

$F_{gx} = 3 \times \sin 30$   
 $F_{gy} = 3 \times \cos 30$

$\leftarrow F_g = 3N$  قال

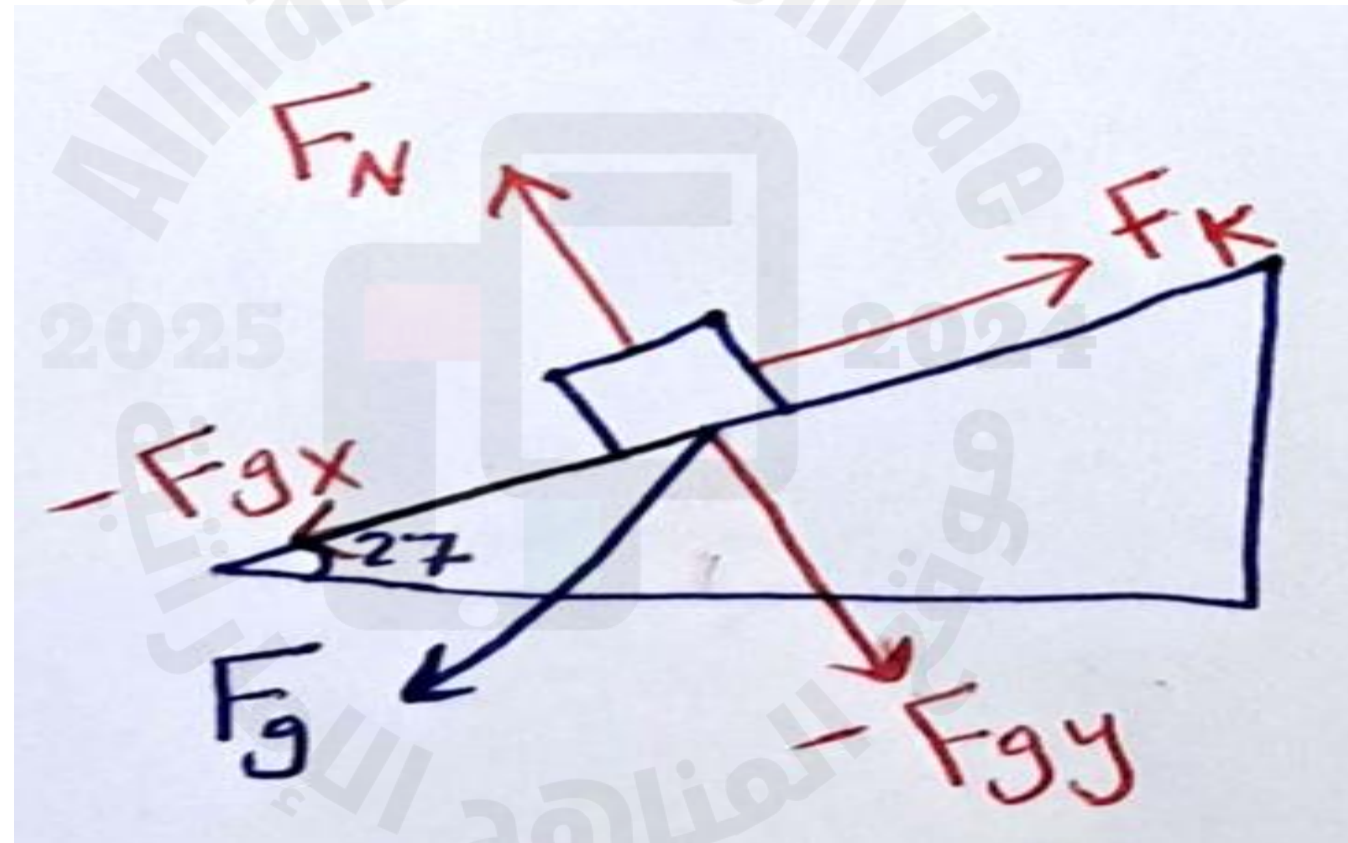
35. ينزلق عُلَيٌّ، الذي كتلته  $43.0 \text{ kg}$ ، على عمود درابزين في منزل جَدِّيهِ. إذا كان عمود الدرابزين يصنع زاوية  $35.0^\circ$  مع المستوى الأفقي،



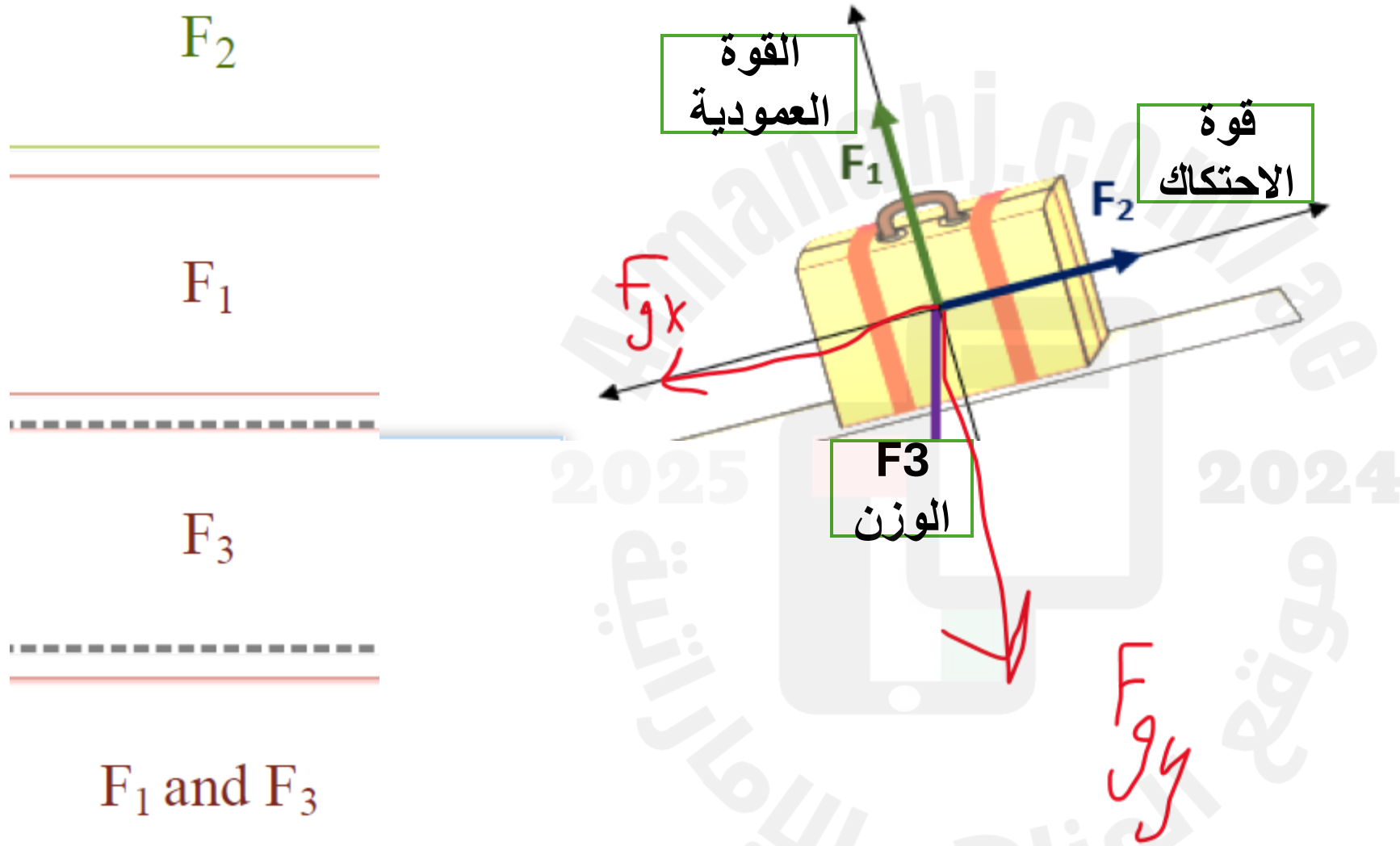


## مثال 6

انزلاق ينزلق عمر، الذي كتلته  $45 \text{ kg}$ ، إلى أسفل منحدر يميل بزاوية  $27^\circ$ . إذا كان معامل الاحتكاك الحركي  $0.23$ .



الشكل يبين مخطط الجسم الحر لحقيبة تستقر ساكنة على مستوى مائل خشين. تؤثر على الحقيبة ثلاث قوى فقط كما هو موضح بالشكل، أي من هذه القوى هي **قوة الاحتكاك** ؟



نعم بحمد الله

تمنياتي للجميع بالتوفيق

2025

2024

موقع المنهاج  
الأمارات