شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

حل أسئلة مراجعة هامة

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-03-07 12:45:12 | اسم المدرس: Yassen Mohamed

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع المتقدم

روابط مواد الصف التاسع المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

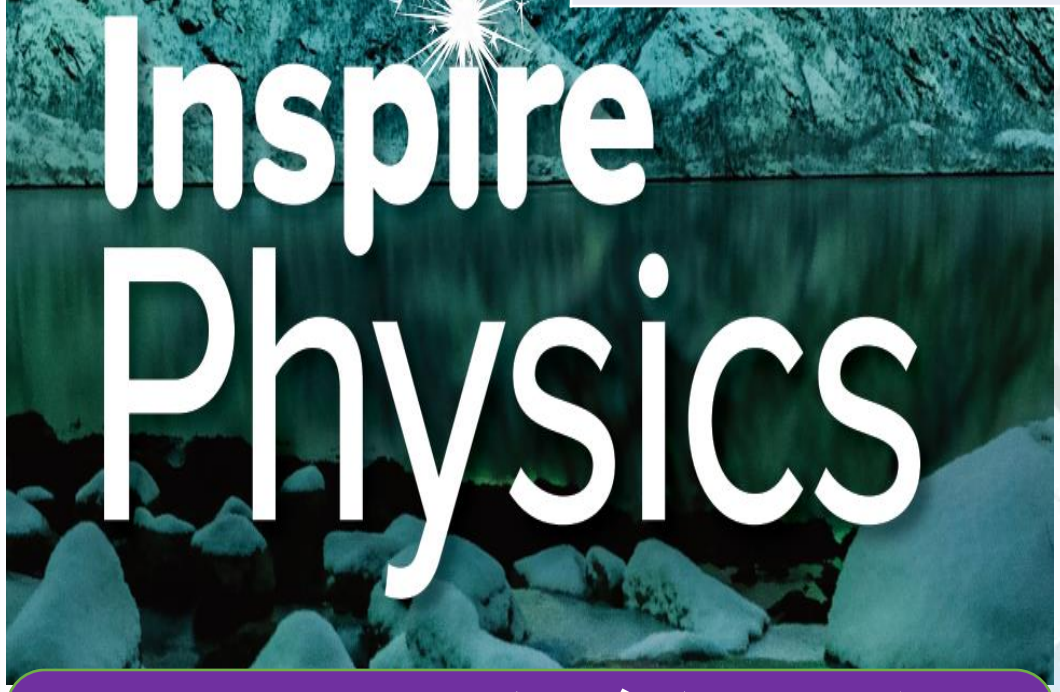
المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثاني

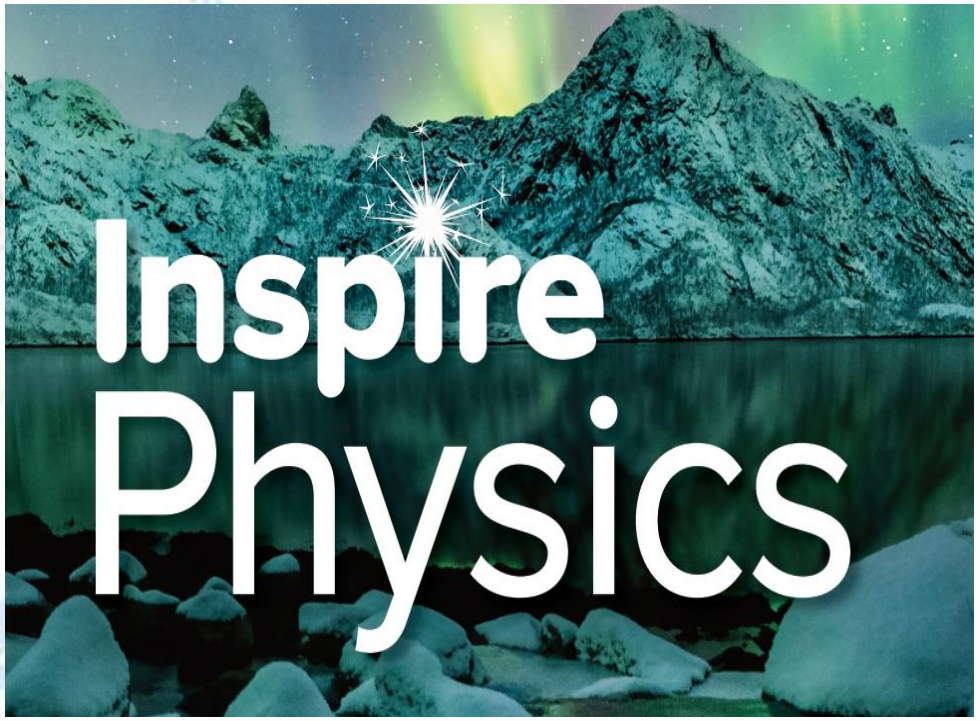
1	ترجمة الهيكل الوزاري بريدج المسار المتقدم
2	الهيكل الوزاري بريدج المسار المتقدم
3	تجميعة الصفحات المهمة الأسئلة الاختيارية وفق الهيكل الوزاري انسباير باللغة الانجليزية
4	نموذج الهيكل الوزاري انسباير المسار المتقدم
5	ملخص ومراجعة درس Friction الاحتكاك

Grade 9 Advanced

قناة لحظات فيزيائيه

مراجعة 1 تاسع متقدم	https://www.youtube.com/watch?v=dYj2ZoafRFY
مراجعة 2 تاسع متقدم	https://www.youtube.com/watch?v=nRVBDdIEhEg





مراجعه هامة تاسع متقدم ف2
2023-2024

Mr/Mohamed yassen

القوانين العامة

$$F_{net}(\text{محصلة القوي}) = m(\text{الكتلة}) \times a(\text{العجلة})$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$F = a \times m$$

محصلة القوة net force

التسارع acceleration

الكتلة Mass

$$F_{net} = F(\text{الخلفية}) + F(\text{الامامية})$$

$$F_{net}(\text{محصلة القوي}) = F_1 - F_2 = 0$$

قوة الاحتكاك الحركي friction force

$$F_{A\ on\ B} = -F_{B\ on\ A}$$

معامل الاحتكاك الحركي بين السطحين μ_K

the coefficient of kinetic friction

$$F_K = \mu_K mg = 0$$

between the sidewalk and the metal sled runners?

$$\mu_K = tan\theta$$

قوانين المستوي المائل

$$F_{net} = F_{gx} - F_k = mgsin\theta - \mu_K mgcos\theta$$

$$a = gsin\theta - \mu_K gcos\theta$$

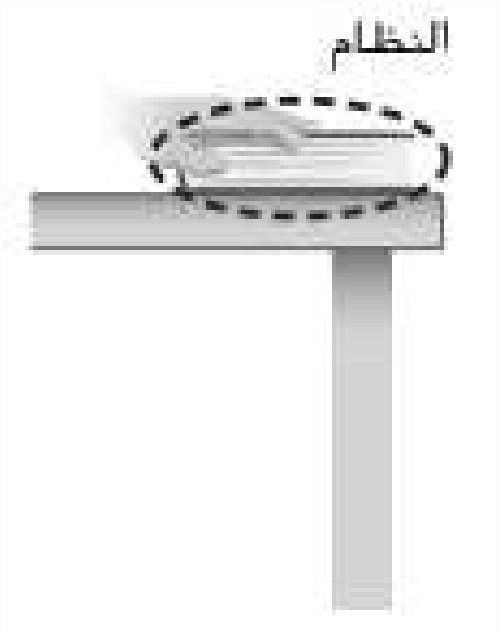
مخطط القوي المؤثره في الاجسام المتزنه (الشكل المقابل)

Free-body diagrams

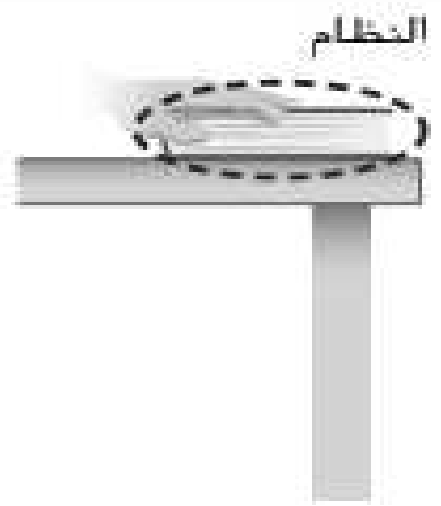
ارسم مخطط القوي المؤثرة على الأجسام التاليه

Draw the graph of the forces acting on the following objects

→



كتاب علي طاولة ساكن



$\overrightarrow{F}$ قوة دفع

$\overrightarrow{F_K}$ قوة المقاومة دائما عكس الحركة

$\overrightarrow{F_g}$ وزن الجسم دائما عمودي علي الأرض

$\overrightarrow{N}$ قوة متعامدة دائما عمودي علي الجسم

كتاب علي طاولة خشنة متحرك

Mr/Mohamed yassen

أنواع القوي الأساسيه في الطبيعه

قوة تلامس(تماس) Contact forces

أمثله

قوة الدفع Pushing force

قوة الشد tensile strength

قوة الزنبرك spring force

قوة الاحتكاك friction force

قوة مجاليه Field forces

قوة الجاذبية gravitational force

القوة المغناطيسية Magnetic force

القوة الكهروستاتيكية electrostatic force

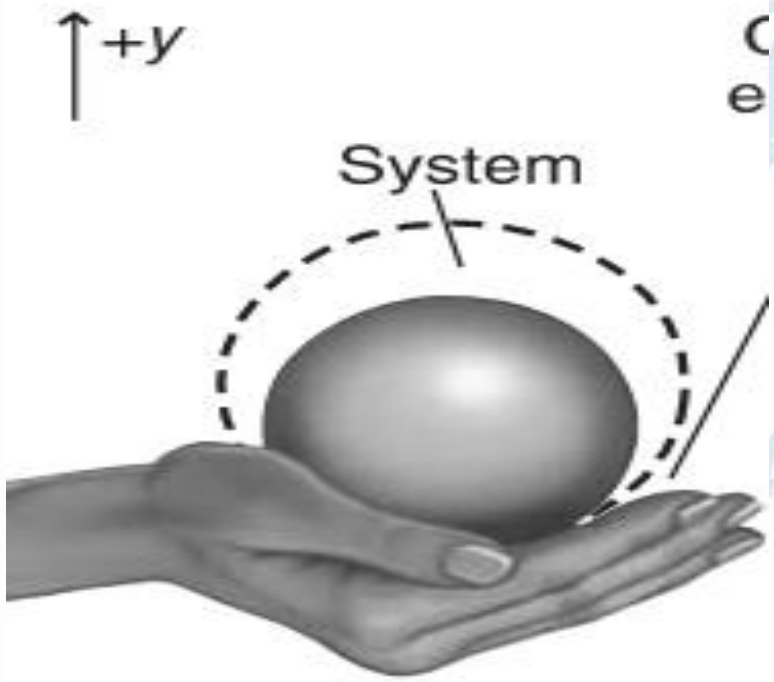
Free-body diagrams

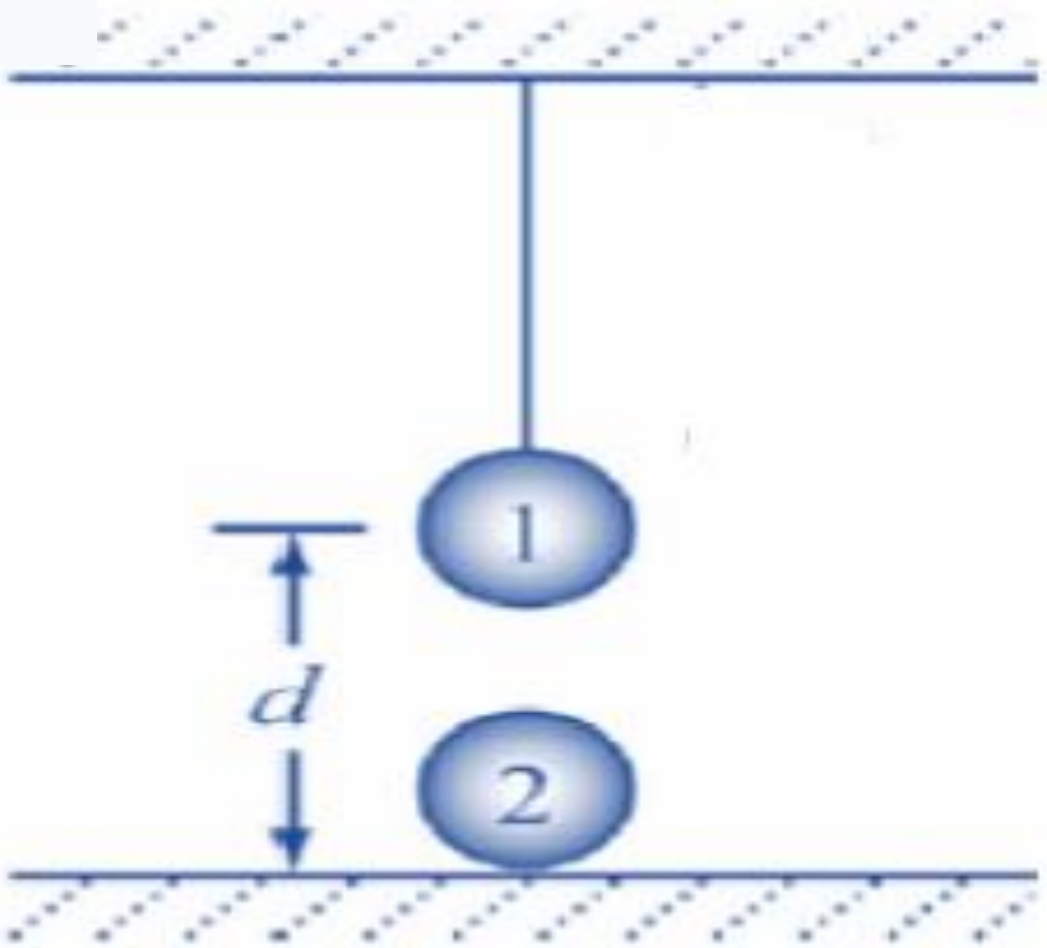
رسومات الجسم الحر

ص85 مخطط القوي

Draw the graph of the forces acting on the following objects

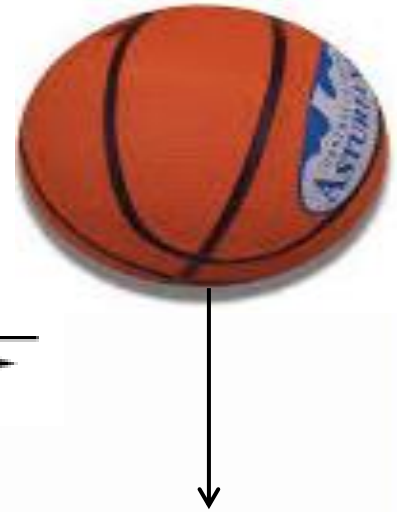
ارسم مخطط القوي المؤثرة علي الأجسام التاليا



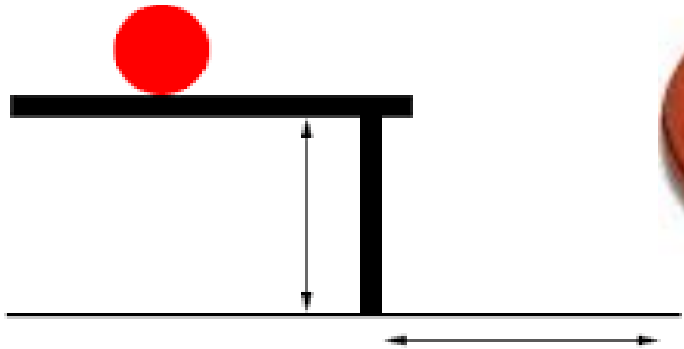


Mr/Mohamed yassen

صف تأثير القوه على الأجسام التاليه (مباشر أو غير مباشر):



كرة ساقطه



كره على الطاوله

يد تمسك بسياره

انجذاب الحديد للمغناطيس

قوة مجاليه

Field forces

Contact forces

قوة تلامس(تماس)

Combining Forces

ص87 مخطط القوي

Equal forces
Opposite directions

$F_2 = 100\ N$ $F_1 = 100\ N$

$F_{net} = 0\ N$

قوى متساوية في المقدار مماثلة في الاتجاه

Equal forces
Same direction

$F_2 = 100\ N$

$F_{net} = 200\ N$

قوى متساوية في المقدار متضادة في الاتجاه

Unequal forces
Opposite directions

$F_2 = 200\ N$ $F_1 = 100\ N$

$F_{net} = 100\ N$

قوى غير متساوية في المقدار متضادة في الاتجاه

القوة المحصلة. مجموع متجهات كل القوى المؤثرة في أحد الأجسام

net force. the vector sum of all the forces on an object

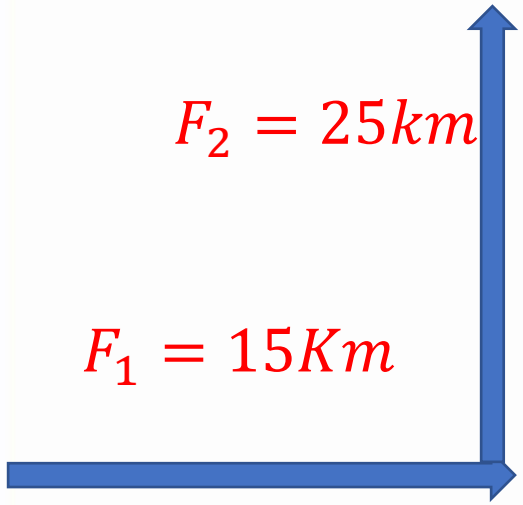
Mr/Mohamed yassen

FINDING THE MAGNITUDE OF THE SUM OF TWO VECTORS Find the magnitude of the sum of a 15-km displacement and a 25-km displacement when the angle θ between them is 90° and when the angle θ between them is 135°.

أوجد مقدار مجموع متجهين أوجد مقدار مجموع إزاحة تبلغ 15 km وإزاحة تبلغ 25 km عندما تكون زاوية θ بينهما تساوي 90° وعندما تكون زاوية θ بينهما تساوي 135°.

KNOWN		UNKNOWN
$A = 25$ km	$\theta = 90°$ or $\theta_2 = 135°$	$R = ?$
$B = 15$ km		

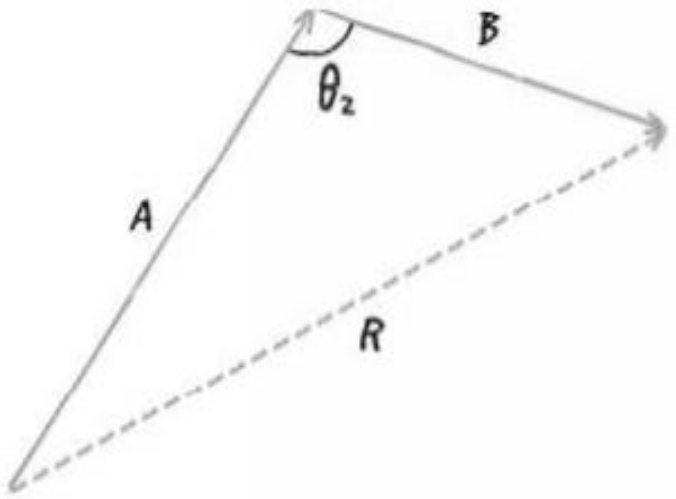
ص116



FINDING THE MAGNITUDE OF THE SUM OF TWO VECTORS Find the magnitude of the sum of a 15-km displacement and a 25-km displacement when the angle θ between them is 90° and when the angle θ between them is 135°.

أوجد مقدار مجموع متجهين أوجد مقدار مجموع إزاحة تبلغ 15 km وإزاحة تبلغ 25 km عندما تكون زاوية θ بينهما تساوي 90° وعندما تكون زاوية θ بينهما تساوي 135°.

ص116

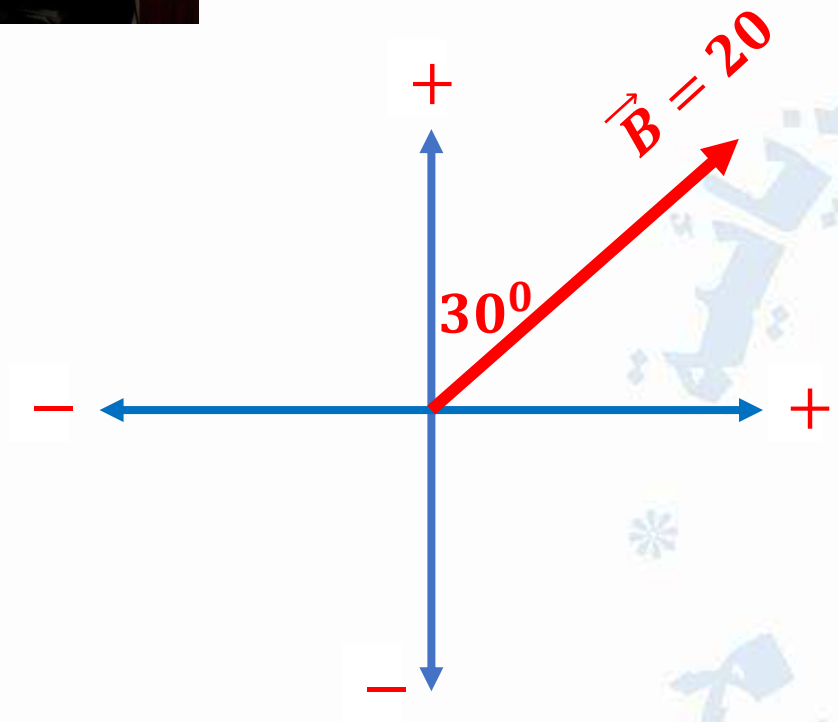


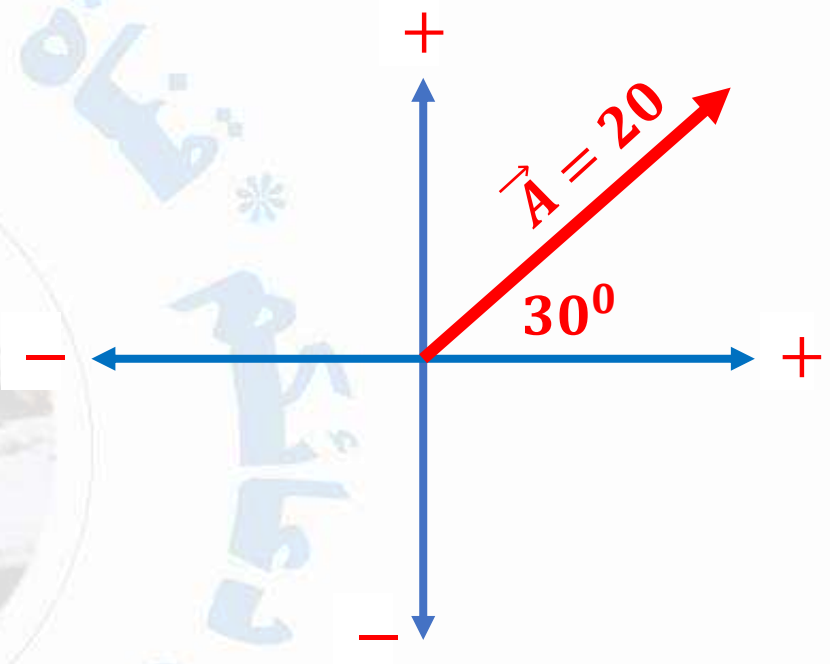
KNOWN		UNKNOWN
$A = 25$ km	$\theta = 90°$ or $\theta_2 = 135°$	$R = ?$
$B = 15$ km		

عندما تكون زاوية θ لا تساوي 90°، استخدم قانون جيب التمام لإيجاد مقدار المتجه الناتج.

تحليل المتجهات

المحور الذي يجاور الزاوية يأخذ COSθ





$$B_x = 20\ sin\ 30 = +\ \ 10$$

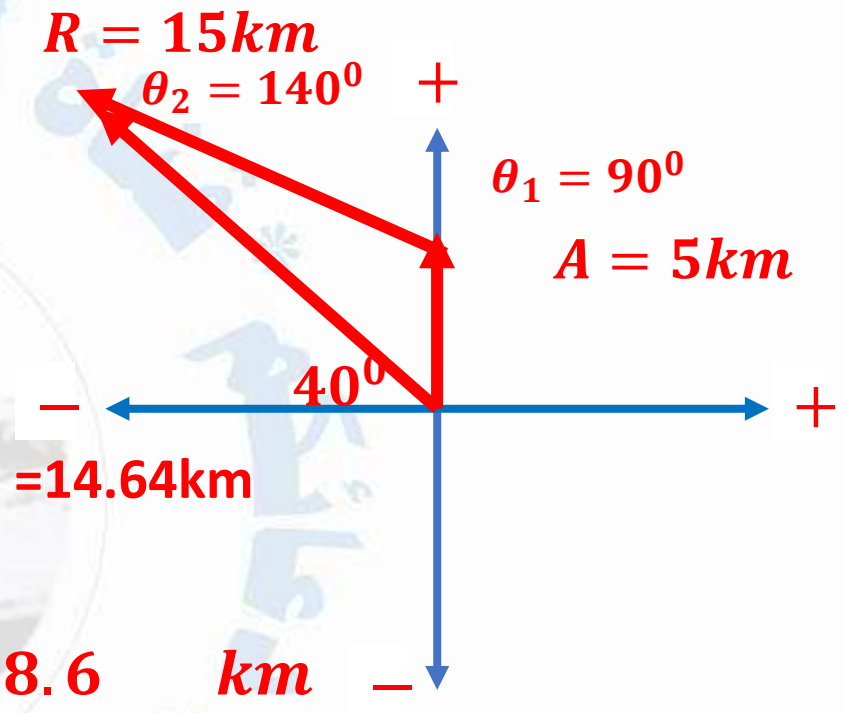
$$B_y = 20\ cos\ 30\ = +17.3$$

$$A_x = 20\ cos\ 30 = +17.3$$

$$A_y = 20\ sin\ 30\ = +10$$

تحليل المتجهات

المحور الذي يجاور الزاوية يأخذ COSθ



$A_x = 5\ cos\ 90 = \ 0$

$B_x = 15\ cos140 = -\ 11.5$

$R_x = A_x + B_x$=0+11.5=-11.5

$A_Y = 5\ sin90 = \ 5$

$B_y = 15\ sin140 = \ 9.64$

$R_Y = A_Y + B_Y$=5+ 9.64 =14.64km

$$R_{net} = \sqrt{R_X^2 + R_Y^2} = \sqrt{(-11.5)^2 + 14.64^2} = 18.6 \quad km$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{R_Y}{R_X}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{14.64}{-11.5}\right) = -51^0$$

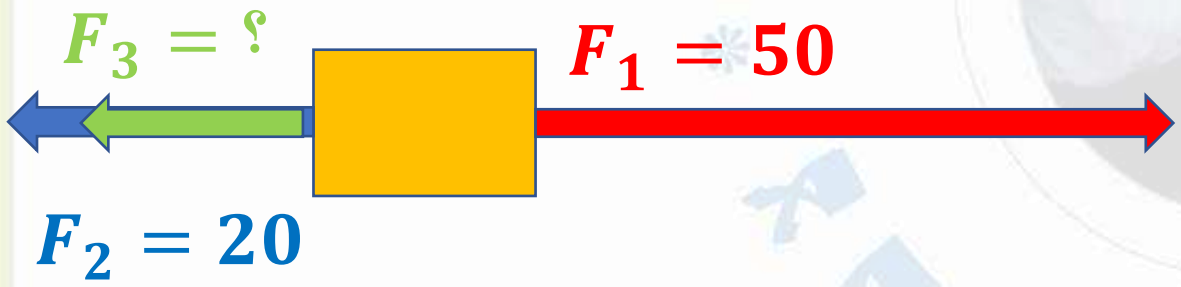
Equilibrium According to Newton's first law, a net force causes the velocity of an object to change. If the net force on an object is zero, then the object is in **equilibrium.** An object is in equilibrium if it is moving at a constant velocity.

التوازن وفقًا لقانون نيوتن الأول، تسبّب القوة المحصلة تغيرًا في السرعة المتجهة للجسم. إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم ما تساوي صفرًا، فإن الجسم في حالة **توازن.** يكون الجسم متوازنًا إذا كان يتحرك بسرعة متجهة ثابتة.

From the opposite figure, calculate the magnitude of F_3 if the body is in equilibrium(static or moving at a constant speed)

من الشكل المقابل احسب مقدار F_3 اذاكان الجسم متزن(ساكن أو متحرك بسرعة ثابتة)

الجسم متزن the body is equilibrium



Mr/Mohamed yassen

By calculating the resultant forces first, then calculating the acceleration from the previous law

وذلك بحساب محصلة القوى أولا ثم حساب التسارع من القانون السابق

Newton's second law

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m}$$

ويعرف بقانون نيوتن الثاني

The acceleration of a body is equal to the sum of the forces acting on it divided by the mass of the body

تسارع جسم يساوي محصلة القوى المؤثرة فيه مقسومة على كتلة الجسم

If a force is applied to an object, it will accelerate in the same direction

اذا اثر بقوة على جسم فانها تكسبة تسارعا في نفس اتجاهها

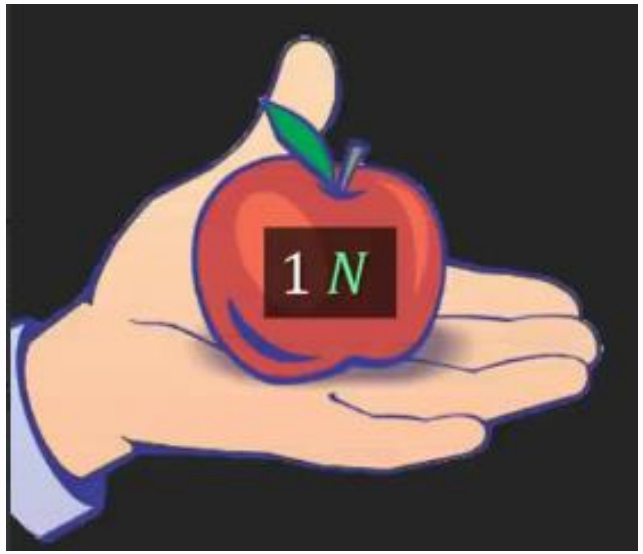
Mr/Mohamed yassen

From Newton's second law deduce the unit of force?

من القانون الثاني لنيوتن استنتج وحدة القوة ؟

What is the international unit used for force? And what is its symbol?

وماهي الوحدة الدولية المستخدمة للقوة ؟ وما رمزها ؟



Define Newton?

عرف النيوتن ؟

A force acting on a 1kg object causes it to accelerate $1m/s^2$ in its direction.

القوة التي تؤثر في جسم كتلته 1kg فتكسبه تسارعًا مقداره $1m/s^2$ في اتجاهها .

Mr/Mohamed yassen

Acceleration and Force

ص88 القانون الثاني لنيوتن

القوى والتسارع

Newton's second law states that

ينص القانون الثاني لنيوتن علي

A-تسارع الجسم يساوي محصلة القوي المؤثرة فيه مقسوما علي كتلته

The acceleration of an object is equal to the sum of the forces acting on the object divided by the mass of the object.

B-يظل الجسم الساكن ساكن والمتحرك متحركا مالم تؤثر عليه قوة خارجية

B-From Newton's second law, a Object does not move if the net force is zero

C- القوة التي تؤثر بها A في B مساوية للقوة التي تؤثر بها B في A في المقدار ومضادة لها في الاتجاه.

C- The force of A on B is equal in magnitude and opposite in direction of the force of B on A.

ص89 القانون الثاني لنيوتن

اي من العلاقات الصحيحه للقانون الثاني لنيوتن

Which of the following is true of Newton's second law?

A – $F = \frac{m}{a}$

A – Fالقوي محصلة $= \frac{m\text{الكتلة}}{a\text{ العجلة}}$

b – $F = a \times m$

b – Fالقوي محصلة $= a$العجلة $\times$ mالكتلة

c – $F =$ صفر

c – Fالقوي محصلة $=$ صفر

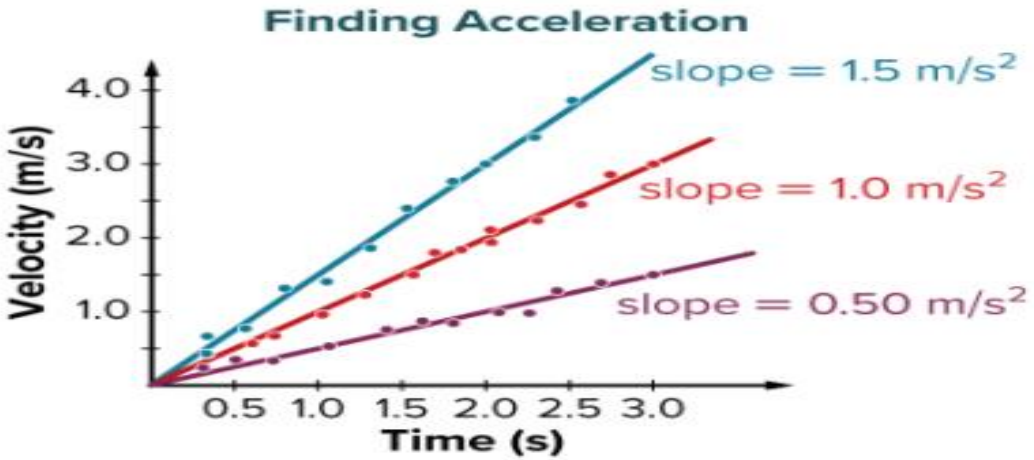
D- $$F_{\text{A on B}} = -F_{\text{B on A}}$$

مهم كلما زادت القوة زادت العجلة عند ثبات الكتلة

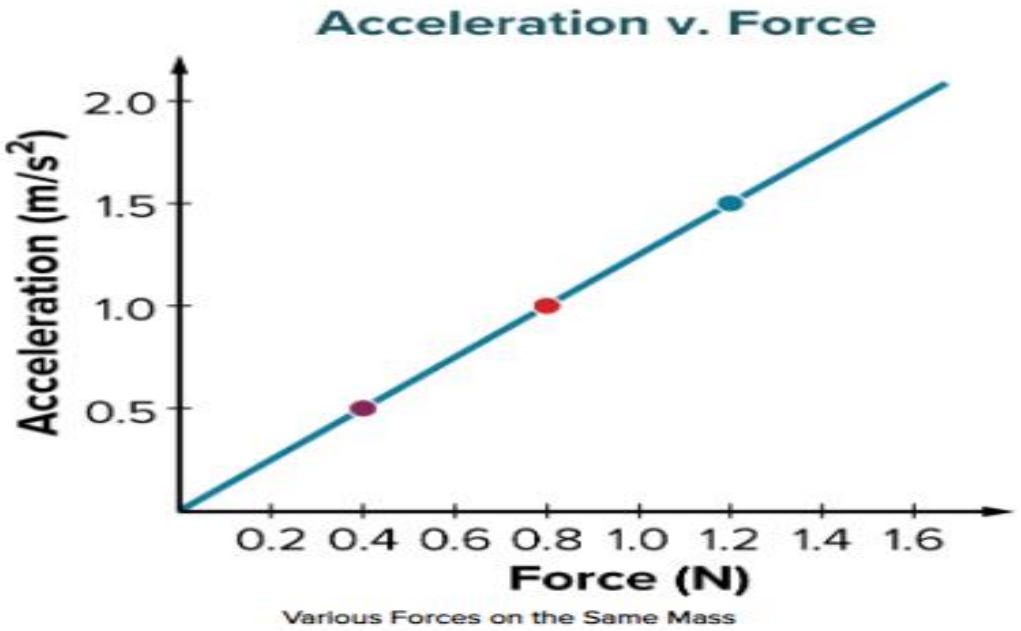
The greater the force, the greater the acceleration when the mass is constant

4	Find the mass of an object from a force-acceleration graph	Stated explicitly in text	88-89

Applying a Constant Force



Velocity-Time Graphs for Constant Forces

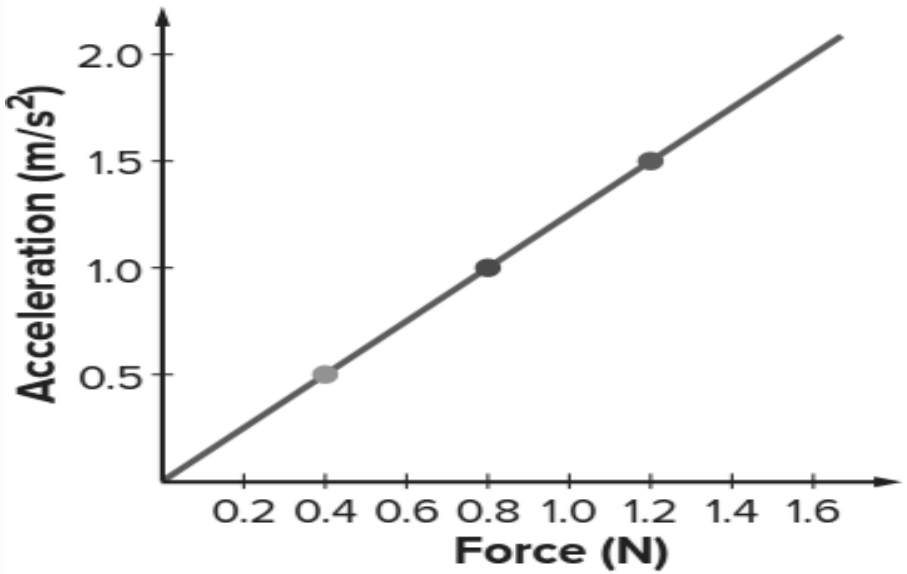


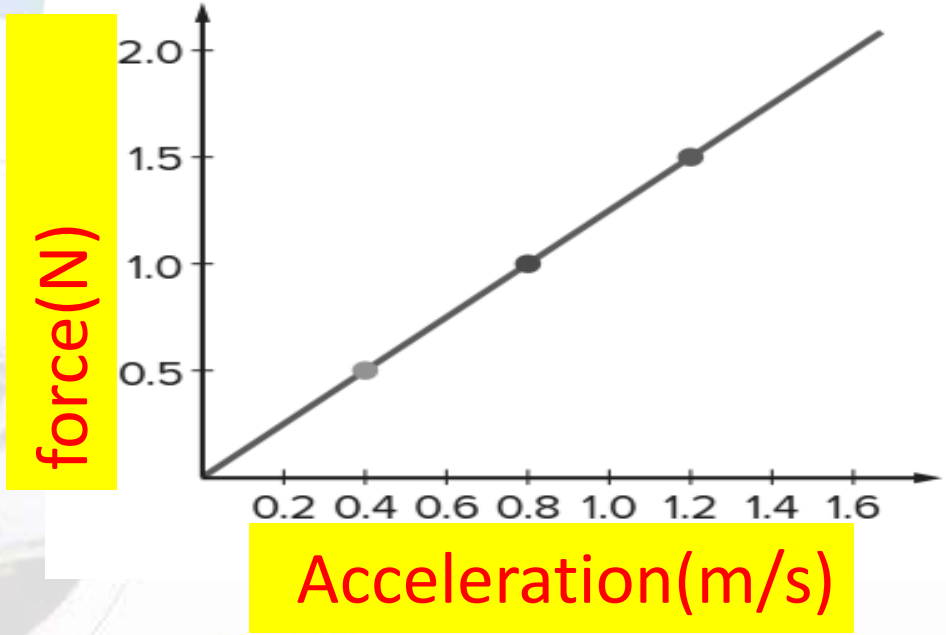
Various Forces on the Same Mass

Figure 5 A spring scale exerts a constant unbalanced force on the cart. Repeating the investigation with different forces produces velocity-time graphs with different slopes.

From the opposite figure, the greater the force, the greater the acceleration when mass is constant

من الشكل المقابل كلما زادت القوة زاد التسارع عند ثبوت الكتلة





الميل يساوي مقلوب الكتلة

Slope is equal to the reciprocal of mass

الميل يساوي الكتلة Slope equals mass

كلما قل الميل زادت الكتلة

The lower the slope, the greater the mass

كلما زاد الميل زادت الكتلة

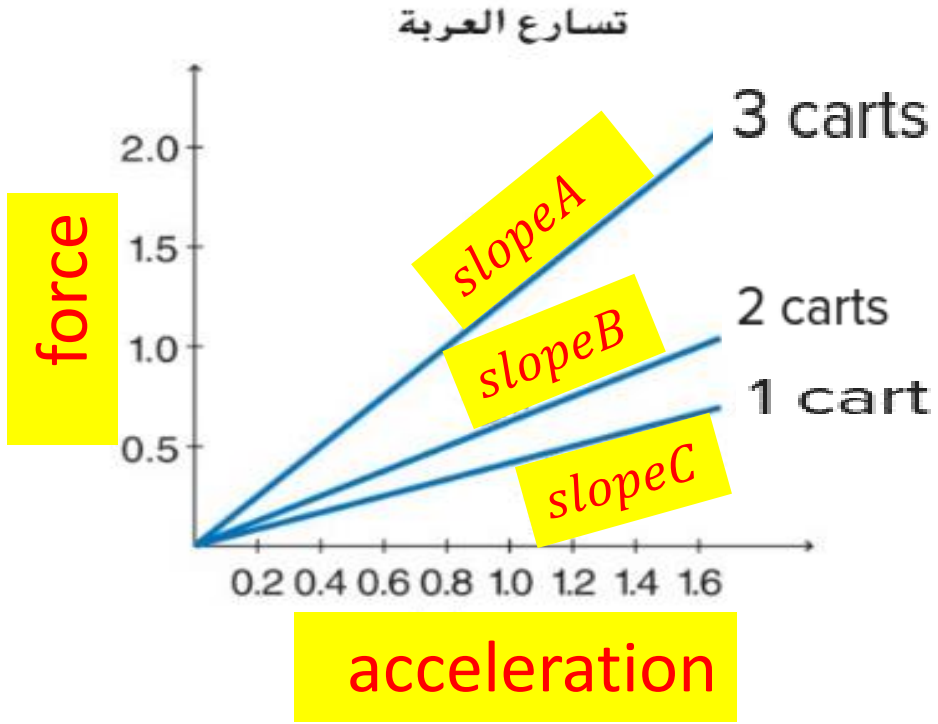
The greater the slope, the greater the mass

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

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

Mr/Mohamed yassen

Text of Newton's Second Law Force is directly proportional to acceleration when mass is constant



نص القانون الثاني لنيوتن

القوة تتناسب طردي مع العجله عند ثبات الكتله

الميل يساوي الكتلة Slope equals mass

كلما زاد الميل زادت الكتلة

The greater the slope, the greater the mass

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

$$slope_C < slope_B < slope_A$$

$$m_C < m_B < m_A$$

Mr/Mohamed yassen

FIGHTING OVER A PILLOW Anudja is holding a pillow with a mass of 0.30 kg when Sarah decides that she wants it and tries to pull it away from Anudja. If Sarah pulls horizontally on the pillow with a force of 10.0 N and Anudja pulls with a horizontal force of 11.0 N, what is the horizontal acceleration of the pillow?

التنازع على الوسادة تمسك ريمان بوسادة كتلتها 0.30 kg في حين تقرر سارة أنها تريدها وتحاول أن تنتزعها من ريمان. إذا سحبت سارة الوسادة أفقيًا بقوة قدرها 10.0 N وسحبت ريمان بقوة أفقية قدرها 11.0 N. فما التسارع الأفقي للوسادة؟

$$a = \frac{F_{reman} - F_{sara}}{m}$$

Mr/Mohamed yassen

تتسبب قوة مقدارها 423.5 N في تسارع عربة صغيرة مكشوفة وسائقها من سرعة 10.4 m/s إلى 17.9 m/s في 5.00 s. ما كتلة العربة الصغيرة المكشوفة وسائقها؟

A 423.5-N force accelerates a go-cart and its driver from 10.4 m/s to 17.9 m/s in 5.00 s. What is the mass of the go-cart plus driver?

$\vartheta_i = 10.4 m/s$

$\vartheta_f = 17.9 m/s$

$t = 5\ s$

$F = 423.5\ N$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$m = \frac{F \text{ القوي محصلة}}{a \text{ العجلة}}$$

Mr/Mohamed yassen

Two blocks are in contact on a frictionless, horizontal tabletop. An external force, $\vec{F}$, is applied to block 1, and the two blocks are moving with a constant acceleration of 2.45 m/s^2. Use $M_1 = 3.20$ kg and $M_2 = 5.70$ kg.

a) What is the magnitude, F, of the applied force?

b) What is the contact force between the blocks?

c) What is the net force acting on block 1?

يوجد قالبان يتلامسان على سطح طاولة أفقي عديم الاحتِكاك. تؤثر قوة خارجية $\vec{F}$ في القالب 1 ويتحرك القالبان بعجلة ثابتة تساوي 2.45 m/s^2. استخدم $M_1 = 3.20$ kg و $M_2 = 5.70$ kg.

a) ما مقدار F، القوة المبذولة؟

b) ما قوة التلامس بين القالبين؟

c) ما محصّلة القوة المؤثرة في القالب 1؟

REAL AND APPARENT WEIGHT Your mass is 75.0 kg, and you are standing on a bathroom scale in an elevator. Starting from rest, the elevator accelerates upward at 2.00 m/s² for 2.00 s and then continues at a constant speed. Is the scale reading during acceleration greater than, equal to, or less than the scale reading when the elevator is at rest?

الوزن الحقيقي والظاهري تكون كتلتك 75.0 kg. وتقف على ميزان منزلي داخل مصعد. بدايةً من السكون، يتسارع المصعد إلى أعلى بمقدار $2.00\ m/s^2$ لمدة 2.00 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؟

المصعد ساكن

مثال 3ص97

Elevator accelerating upward:

The scale reading when the elevator is accelerating (885 N) is larger than when it is at rest (735 N).

21. **Challenge** Use the results from Example Problem 3 to answer questions about a scale in an elevator on Earth. What force would be exerted by the scale on a person in the following situations?

$m = 75kg$

a. The elevator moves upward at constant speed.

b. It slows at 2.0 m/s^2 while moving downward.

c. It speeds up at 2.00 m/s^2 while moving downward.

d. It moves downward at constant speed.

e. In what direction is the net force as the elevator slows to a stop as it is moving down?

21. **مسألة تحفيزية** استخدم النتائج من مثال المسألة 3 للإجابة عن الأسئلة عن ميزان داخل مصعد على الأرض. ما القوة التي يؤثر بها الميزان في شخص في الحالات التالية؟

A. يتحرك المصعد إلى أعلى بسرعة ثابتة.

B. يتباطأ المصعد بمقدار $2.0\ m/s^2$ أثناء التحرك إلى أسفل.

C. يسرع المصعد بمعدل $2.0\ m/s^2$ أثناء التحرك إلى أسفل.

D. يتحرك المصعد إلى أسفل بسرعة ثابتة.

E. في أي اتجاه تكون القوة المحصلة عندما يبطئ المصعد ليتوقف أثناء تحركه إلى أسفل؟

e. The acceleration is upward, so the net force is also upward.

ص99

القوة المعيقة : drag force

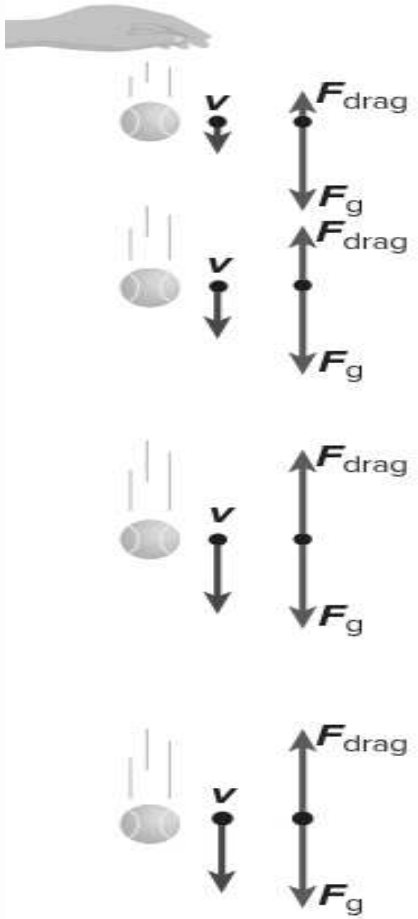
القوة التي يؤثر بها المائع في جسم وتعوق الحركة خلال المائع

The force that a fluid exerts on an object and impedes movement through the fluid

السرعة الحدية : the terminal velocity.

هي السرعة الثابتة التي يصل إليها الجسم عندما تتساوى القوة المعيقة مع قوة الجاذبية

It is the constant velocity that the body reaches when The drag force is equal to the force of gravity



كلما زادت السرعة المتجهة، زادت معها القوة المعيقة.

عند هذه النقطة $F_{drag} = F_g$ لن تتسارع الكرة لأن القوة المحصلة تساوي صفرًا. ستظل حتى تصل إلى السرعة الحدية.

الشكل 12 تزيد القوة المعيقة المؤثرة في الجسم بزيادة سرعته المتجهة. عندما تساوي القوة المعيقة قوة الجاذبية، يكون الجسم متوازنًا لذلك لا يتسارع بعد ذلك.

Figure 12 The drag force on an object increases as its velocity increases. When the drag force equals the gravitational force, the object is in equilibrium.

Mr/Mohamed yassen

LESSON 3
NEWTON'S THIRD LAW

ص100

أزواج التأثير المتبادل : interaction pair,

يسمى زوجا التأثير المتبادل زوجي الفعل ورد الفعل

ص100

Definition of Newton's third law In **Figure 14**, the force exerted by the woman on the toy is equal in magnitude and opposite in direction to the force exerted by the toy on the woman. Such an interaction pair is an example of **Newton's third law,** which states that all forces come in pairs. The two forces in a pair act on different objects and are equal in strength and opposite in direction.

تعريف قانون نيوتن الثالث في **الشكل 14**، القوة التي يؤثر بها الولد في اللعبة مساوية في المقدار للقوة التي تؤثر بها اللعبة في الولد ومضادة لها في الاتجاه. يُعد زوجا التأثير المتبادل هذين مثالًا 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.

Figure 14 The force that the toy exerts on the woman and the force that the woman exerts on the toy are an interaction pair.

الشكل 14 تُعد القوة التي تؤثر بها اللعبة في الولد والقوة التي يؤثر بها الولد في اللعبة زوجي التأثير المتبادل.

كل القوى تكون في شكل أزواج

$$F_{AB} = - F_{BA}$$

$$F_{\text{كتلة الأرض في الكرة}} = - F_{\text{كتلة الكرة في الأرض}}$$

ص90 القانون الثاني لنيوتن

اي من العلاقات الصحيحه للقانون الثالث لنيوتن

Which of the following is true of Newton's Third law?

A – $F = \frac{m}{a}$

A – F القوي محصلة $= \frac{m \text{ الكتلة}}{a \text{ العجلة}}$

b – $F = a \times m$

b – F القوي محصلة $= a$ العجلة $\times m$ الكتلة

c – $F =$ صفر

c – F القوي محصلة $=$ صفر

D- $\boldsymbol{F}_{\text{A on B}} = -\boldsymbol{F}_{\text{B on A}}$

Newton's Third Law

The force of A on B is equal in magnitude and opposite in direction of the force of B on A.

$$F_{A\text{ on }B} = -F_{B\text{ on }A}$$

ص101

ون نيوتن الثالث

ة التي تؤثر بها A في B مساوية للقوة التي تؤثر بها B في A في المقدار ومضادة لها في جاه.

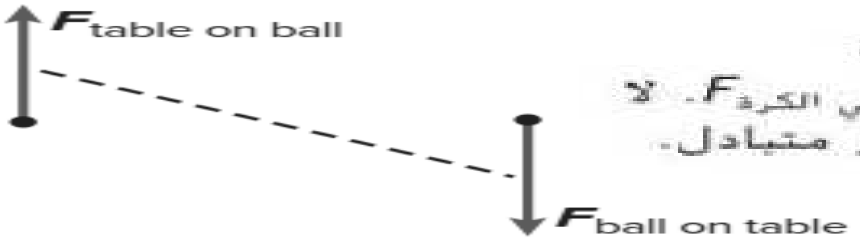
$$F_{\text{Earth's mass on ball}} = -F_{\text{ball on Earth's mass}}$$

تتفاعل الكرة مع الطاولة ومع الارض

الكرة تتأثر بقوتين
الطاولة في الكرة لأعلي
وتؤثركتلة الأرض بقوة الجاذبية لأسفل في الكرة

لايمثلان زوجي تأثير متبادل
لأن تؤثران في الجسم نفسة

اما قوة الكرة علي الطاولة لأسفل
وقوة الطاولة علي الكرة لأعلي يمثلان زوجي تأثير متبادل



Force interaction pair between ball and table.

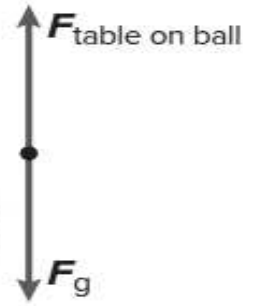
زوجا قوة التأثير المتبادل بين الكرة والطاولة.

Force interaction pair between ball and Earth.

زوجا قوة التأثير المتبادل بين الكرة وكوكب الأرض.

Figure 15 A ball resting on a table is part of two interaction pairs.

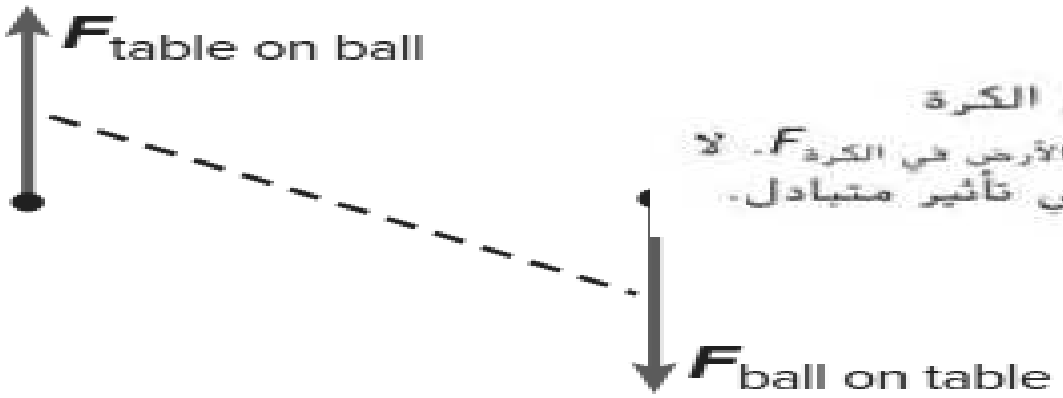
القوتان اللتان تؤثران في الكرة هما الطاولة في الكرة F وكتلة الأرض في الكرة F. لا تمثل هاتان القوتان زوجي تأثير متبادل.



The two forces acting on the ball are $F_{\text{table on ball}}$ and $F_{\text{Earth's mass on ball}}$. These forces are not an interaction pair.

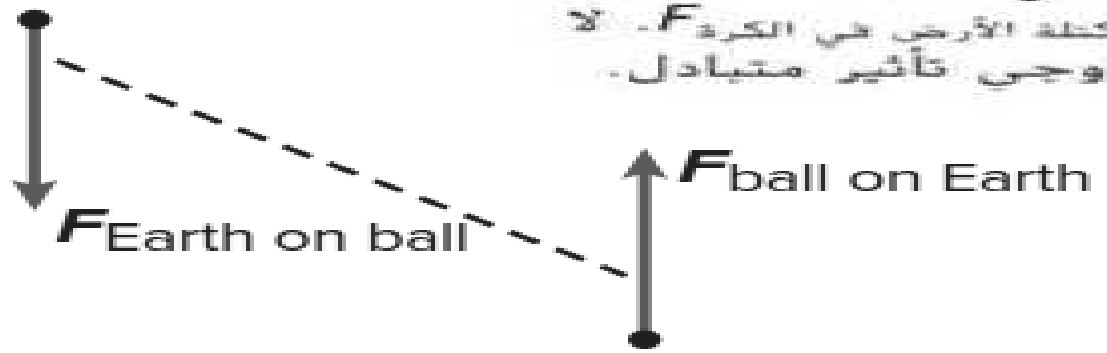
اما قوة الكرة علي الارض لأسفل وقوة الارض علي الكرة لأعلي يمثلان زوجي تأثير متبادل

Newton's Third Law



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

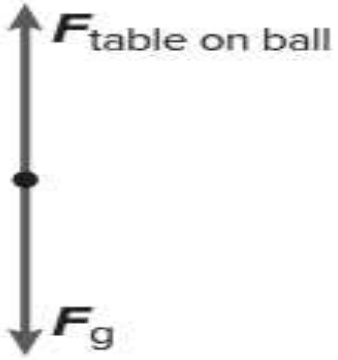
Force interaction pair between ball and table.



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

Force interaction pair between ball and Earth.

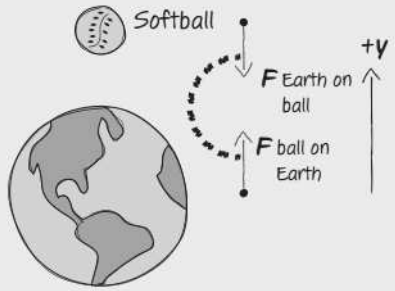
Figure 15 A ball resting on a table is part of two interaction pairs.



The two forces acting on the ball are $F_{\text{table on ball}}$ and $F_{\text{Earth's mass on ball}}$. These forces are not an interaction pair.

ص102

EARTH'S ACCELERATION A softball has a mass of 0.18 kg. What is the gravitational force on Earth due to the ball, and what is Earth's resulting acceleration? Earth's mass is 6.0×10^{24} kg.



تسارع الأرض تبلغ كتلة كرة البيسبول 0.18 kg. ما قوة الجاذبية التي تؤثر بها الكرة في الأرض، وما تسارع الأرض الناتج؟ كتلة الأرض تساوي 6.0×10^{24} kg.

2 SOLVE FOR THE UNKNOWN

Use Newton's second law to find the weight of the ball.

$$F_{\text{Earth on ball}} = m_{\text{ball}}g = (0.18\text{ kg})(-9.0\text{ N/kg}) = -1.8\text{ N}$$

Substitute $m_{\text{ball}} = 0.18$ kg, $g = -9.8$ N/kg.

Use Newton's third law to find $F_{\text{ball on Earth}}$.

$$F_{\text{Ball on Earth}} = -F_{\text{Earth on ball}} = -(-1.8\text{ N}) = +1.8\text{ N}$$

Substitute $F_{\text{Earth on ball}} = -1.8$ N.

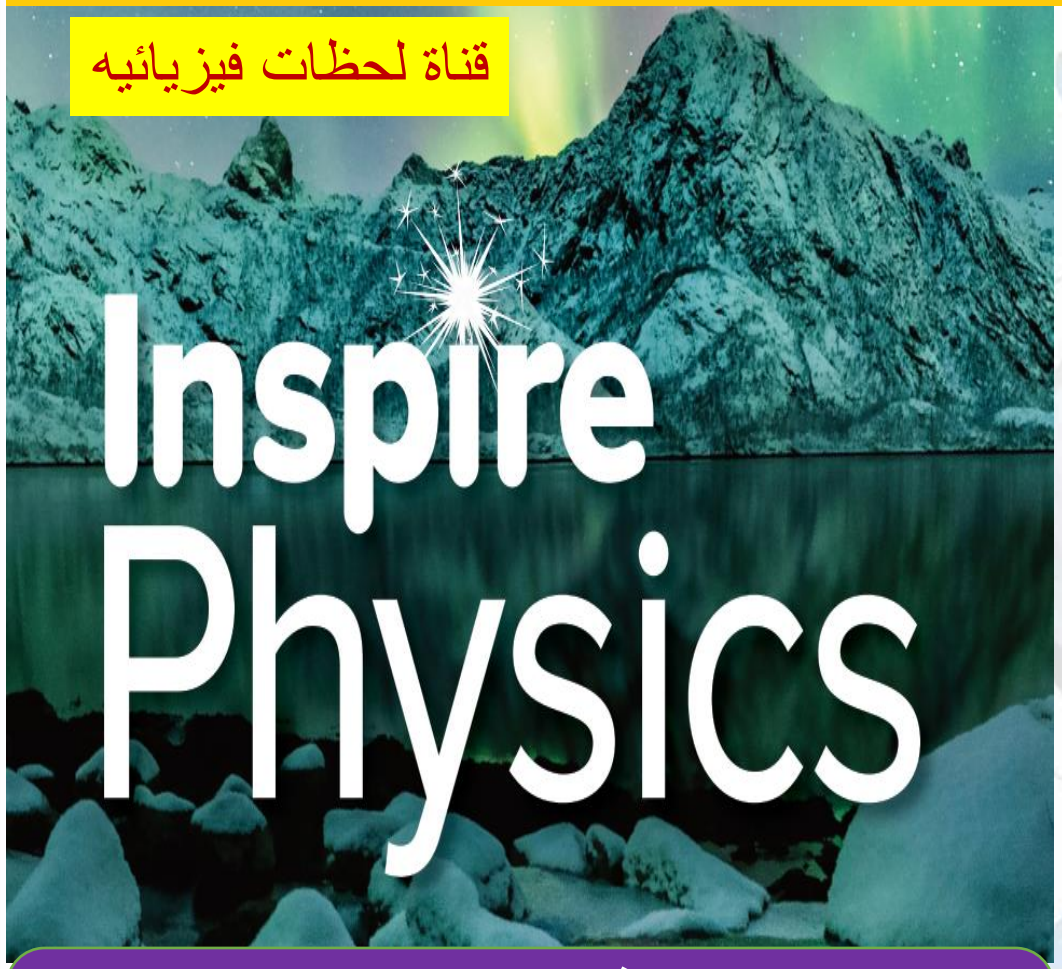
Use Newton's second law to find a_{Earth}.

$$a_{\text{Earth}} = \frac{F_{\text{net}}}{m_{\text{Earth}}} = \frac{1.8\text{ N}}{6.0\times10^{24}\text{ kg}} = 2.9\times10^{-25}\text{ m/s}^2\text{ toward the softball}$$

Substitute $F_{\text{net}} = 1.8$ N, $m_{\text{Earth}} = 6.0\times10^{24}$ kg.

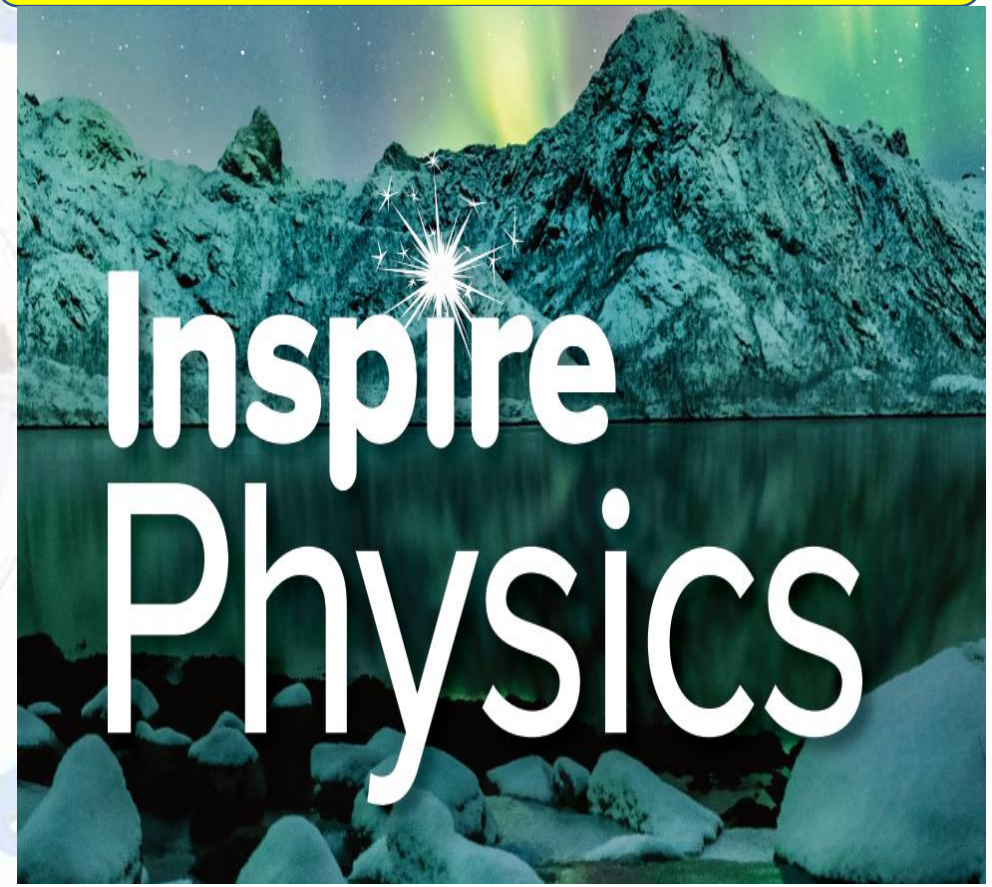
Mr/Mohamed yassen

قناة لحظات فيزيائيه



مراجعه هامة تاسع متقدم ف2
2023-2024

Grade 9 Advanced



Mr/Mohamed yassen

Types of friction There are two types of friction. When you moved your book across the desk, the book experienced a type of friction that acts on moving objects. This force is known as **kinetic friction,** and it is exerted on one surface by another when the two surfaces rub against each other because one or both surfaces are moving.

To understand the other type of friction, imagine trying to push a couch across the floor as shown on the left in **Figure 10.** You push on it with a small force, but it does not move. Because it is not accelerating, Newton's laws tell you that the net force on the couch must be zero. There must be a second horizontal force acting on the couch, one that opposes your force and is equal in size. This force is **static friction,** which is the force exerted on one surface by another when there is no motion between the two surfaces. You need to push harder.

If the couch still does not move, the force of static friction must be increasing in response to your applied force. Finally when you push hard enough, the couch will begin to move as in the right side of **Figure 10.** Evidently there is a limit to how large the static friction force can be. Once your force is greater than this maximum static friction, the couch begins moving and kinetic friction begins to act on it.

ص122

أنواع الاحتكاك يوجد نوعان من الاحتكاك. عندما دفعت كتابك عبر المكتب، واجه الكتاب نوعًا من الاحتكاك الذي يؤثر في الأجسام المتحركة. تُعرف هذه القوة باسم **الاحتكاك الحركي**، ويُمارس على سطح من سطح آخر عندما يحدث احتكاك بين السطحين ناتج عن حركة أحد السطحين أو كليهما.

لفهم النوع الآخر من الاحتكاك، تخيّل أنك تحاول دفع أريكة عبر الأرضية كما هو موضح في يسار **الشكل 10**. تدفعها بقوة طفيفة، لكنها لا تتحرك. نظرًا لعدم تأثرها بسرعة ما، تنص قوانين نيوتن على أن محصلة القوة المؤثرة في الأريكة يجب أن تساوي صفرًا. لا بد من وجود قوة أفقية ثانية تؤثر في الأريكة، قوة تكون مضادة للقوة التي تؤثر بها ومساوية لها في المقدار. تُعرف هذه القوة باسم **الاحتكاك السكوني**، الذي يُمثّل القوة الممارسة على أحد الأسطح من سطح آخر في حالة عدم وجود حركة بين السطحين. يجب أن تدفع بقوة.

إذا كانت الأريكة لا تزال ساكنة، فيجب أن تزيد قوة الاحتكاك السكوني كرد فعل للقوة التي تمارسها. وأخيرًا عندما تدفع بقوة كافية، ستبدأ الأريكة في التحرك كما هو موضح في الجانب الأيمن من **الشكل 10**. يوجد حد واضح لمقدار قوة الاحتكاك السكوني التي يمكن أن تصل إليها. بمجرد أن تصبح القوة التي تمارسها أكبر من الحد الأقصى لهذا الاحتكاك السكوني، تبدأ الأريكة في التحرك ويبدأ الاحتكاك الحركي في التأثير فيها.

18. Gwen exerts a 36-N horizontal force as she pulls a 52-N sled across a cement sidewalk at constant speed. What is the coefficient of kinetic friction between the sidewalk and the metal sled runners? Ignore air resistance.

18. تمارس لمياء قوة أفقية تبلغ 36 N وهي تسحب مزلجة تتأثر بقوة 52 N على رصيف من الأسمنت بسرعة ثابتة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين الرصيف الجانبي والمزلجة المعدنية؟ تجاهل مقاومة الهواء.

SOLUTION:

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

Since the speed is constant, the friction force equals the force exerted by Gwen, 36 N.

ص125

UNBALANCED FRICTION FORCES Imagine the force you exert on the 25.0-kg box in Example Problem 3 is doubled.

a. What is the resulting acceleration of the box?

b. How far will you push the box if you push it for 3 s?

KNOWN

$m = 25.0\ \text{kg}$ $\mu_k = 0.20$

$v = 1.0\ \text{m/s}$ $F_{\text{person on box}} = 2(49\ \text{N}) = 98\ \text{N}$

$t = 3.0\ \text{s}$

قوى الاحتكاك غير المتوازنة نخيّل أن مقدار القوة التي نمارسها على صندوق بزن 25.0 kg في المسألة المذكورة في المثال 3 مضاعف.

a. ما التسارع الناتج المؤثر على الصندوق؟

b. ما المسافة التي ستدفع الصندوق إليها علمًا بأن الوقت المحدد يبلغ 3 s؟

UNKNOWN

$a = ?$

UNBALANCED FRICTION FORCES Imagine the force you exert on the 25.0-kg box in Example Problem 3 is doubled.

a. What is the resulting acceleration of the box?

b. How far will you push the box if you push it for 3 s?

قوى الاحتكاك غير المتوازنة نخيّل أن مقدار القوة التي نمارسها على صندوق يزن 25.0 kg في المسألة المذكورة في المثال 3 مضاعف.

a. ما التسارع الناتج المؤثر على الصندوق؟

b. ما المسافة التي ستدفع الصندوق إليها علمًا بأن الوقت المحدد يبلغ 3 s؟

KNOWN

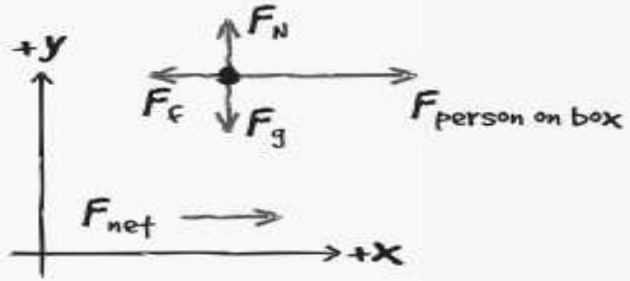
$m = 25.0\ \text{kg}$ $\mu_k = 0.20$

$v = 1.0\ \text{m/s}$ $F_{\text{person on box}} = 2(49\ \text{N}) = 98\ \text{N}$

$t = 3.0\ \text{s}$

UNKNOWN

$a = ?$



Equilibrium Revisited

إعادة النظر في الاتزان

ص128

$$F_A + F_B + F_C = 0$$

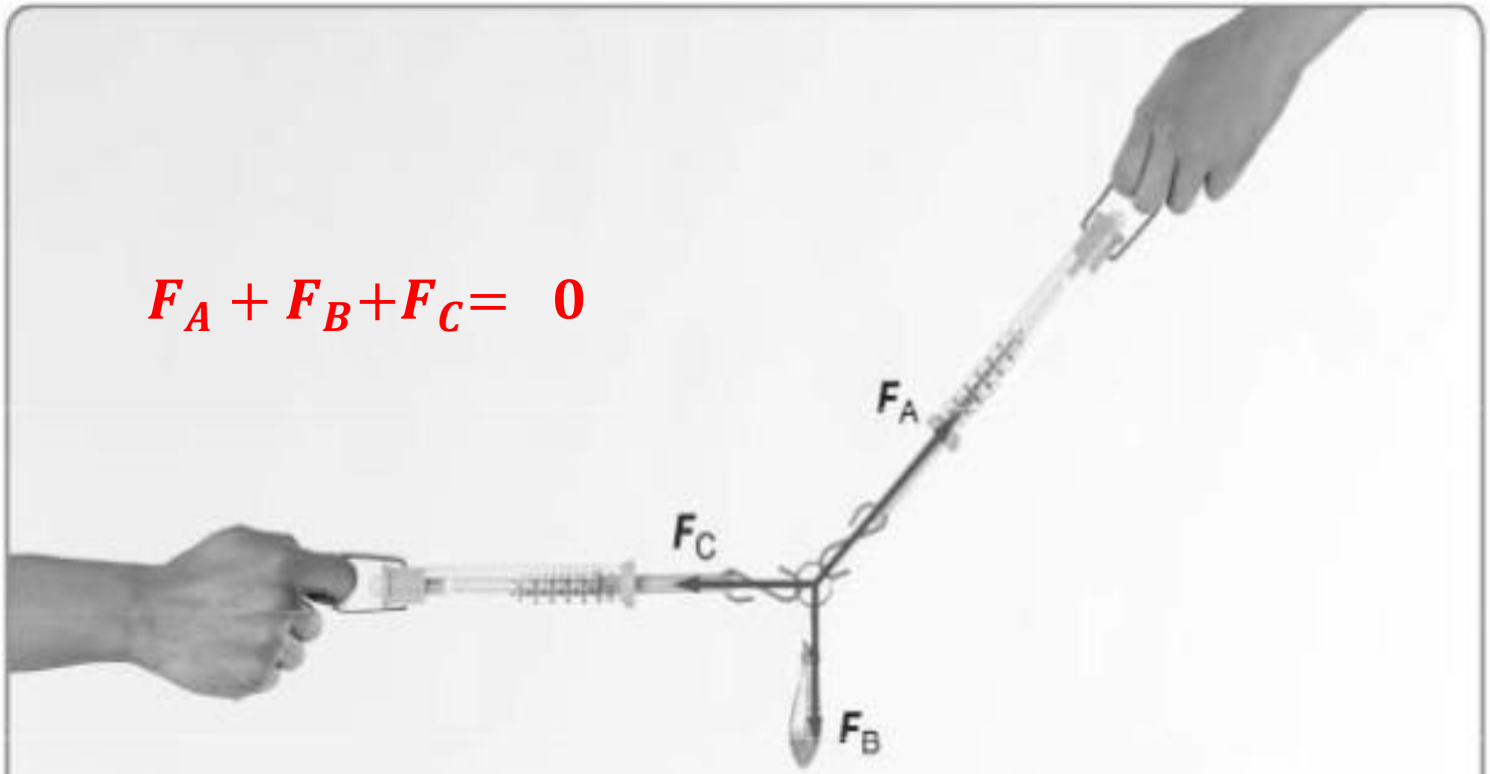


Figure 14 The ring does not accelerate, so the net force acting on it must be zero.

Compare the vertical component of the force pulling up and to the right to the weight of the mass hanging from the ring.

الشكل 14 الحلقة لا تتسارع. ومن ثم لا بد أن محصلة القوة المؤثرة فيها تساوي صفرًا.

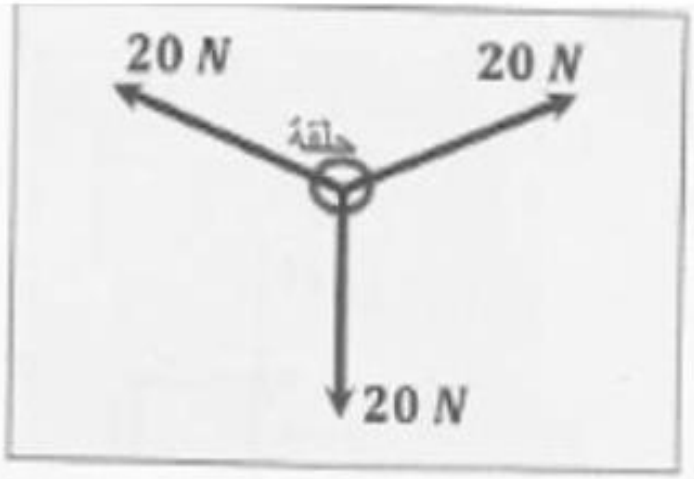
قارن بين المركّبة الرأسية لقوة السحب لأعلى في اتجاه اليمين ووزن الكتلة المتدلية من الحلقة.

عندَما يُساوي مجموعُ القُوى المؤثِّرَةِ على جسمٍ ما صفرًا، يُقالُ إنَّ الجِسمَ في حالَةِ .

الجسم ساكن

الجسم يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم

- ✣ اتِّزانٍ
- ✣ سقوطٍ حرٍّ
- ✣ تباطؤٍ
- ✣ تسارُعٍ



6- في الشكل المجاور الحلقة في حالة اتزان ساكن

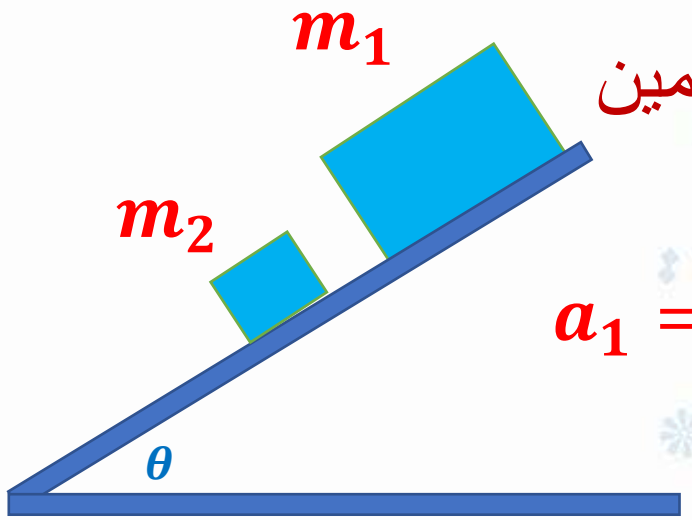
ما محصلة القوى المؤثرة في الحلقة ؟

- ☐ 0.0 N
- ☐ 20 N
- ☐ 40 N
- ☐ 60 N

Diagram of forces acting on balanced bodies (opposite figure)

مخطط القوي المؤثره في الاجسام المتزنه (الشكل المقابل)

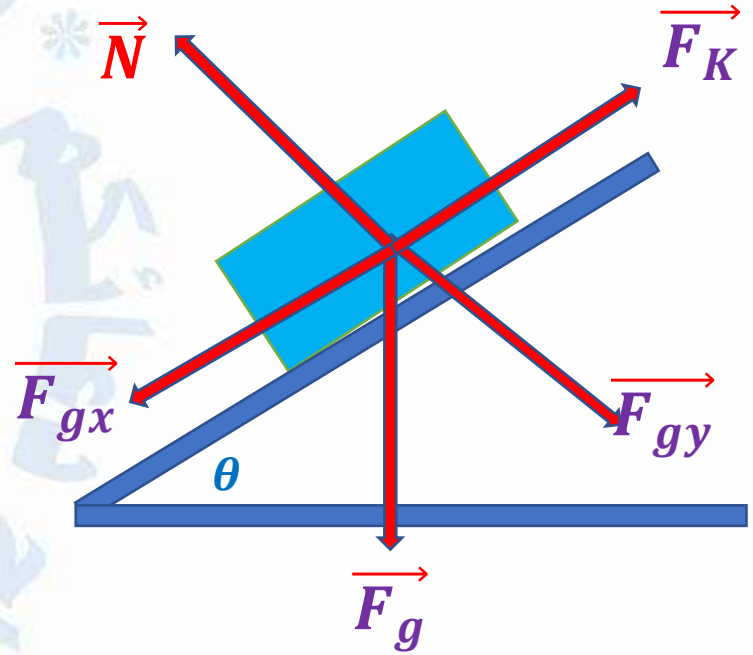
تسارع جسم يتحرك بفعل وزنة



قارن بين تسارع الجسمين

$$a = g\,sin\theta$$

$$a_1 = a_2$$



$$\mu_K = tan\theta$$

حركة لأسفل علي سطح خشن

$$F_{net} = F_{gx} - F_k = mgsin\theta - \mu_K mgcos\theta$$

$$a = gsin\theta - \mu_K gcos\theta$$

$$F_K = F_{gX} = F_g sin\,\theta$$

$$N = F_{gy} = F_g cos\,\theta$$

36. **Challenge** A suitcase is on an inclined plane as shown in **Figure 18.** At what angle θ will the component of the suitcase's weight parallel to the plane be equal to half the component of its weight perpendicular to the plane?

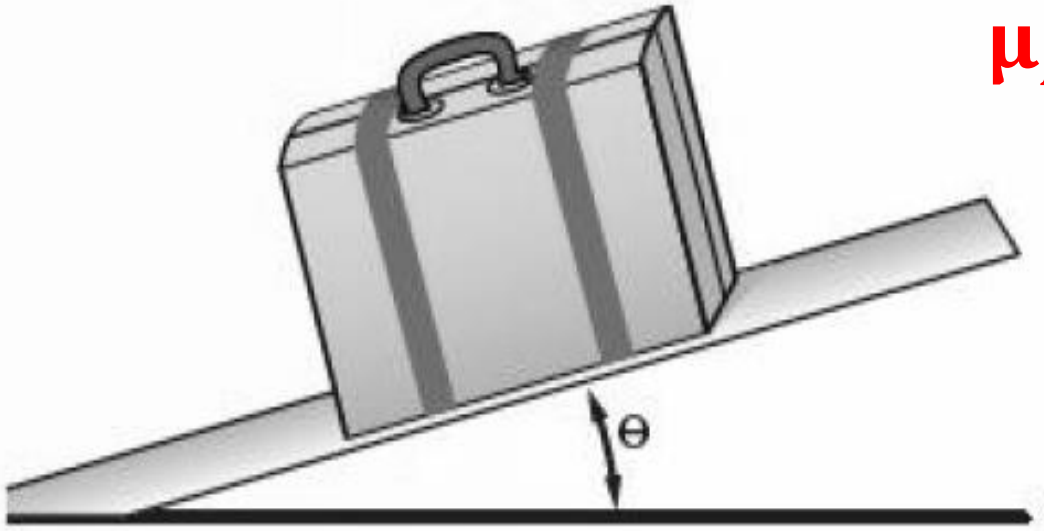


Figure 18

$$\mu_K = tan\theta$$

ص131

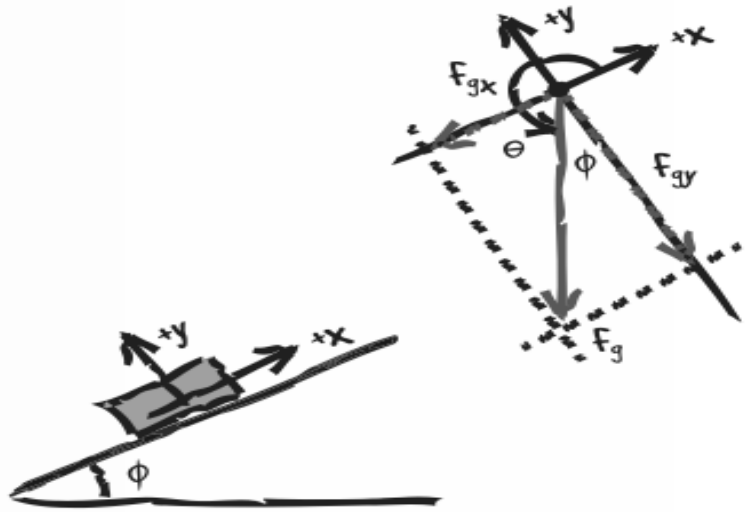
36. التحدي وُضعت حقيبة على سطح مائل كما هو موضح في **الشكل 18**. ما مقدار الزاوية θ المطلوبة لتكون مركّبة وزن الحقيبة الموازية للسطح مساويةً لنصف مقدار مركّبة وزنها العمودية عليه؟

COMPONENTS OF WEIGHT FOR AN OBJECT ON AN INCLINE A 562-N crate is resting on a plane inclined 30.0° above the horizontal. Find the components of the crate's weight that are parallel and perpendicular to the plane.

1 ANALYZE AND SKETCH THE PROBLEM

- Include a coordinate system with the positive *x*-axis pointing uphill.
- Draw the free-body diagram showing $\boldsymbol{F}_g$, the components $\boldsymbol{F}_{gx}$ and $\boldsymbol{F}_{gy}$, and the angles θ and ϕ.

KNOWN	UNKNOWN
$\boldsymbol{F}_g = 562$ N down	$F_{gx} = ?$
$\phi = 30.0°$	$F_{gy} = ?$
	$\theta = ?$

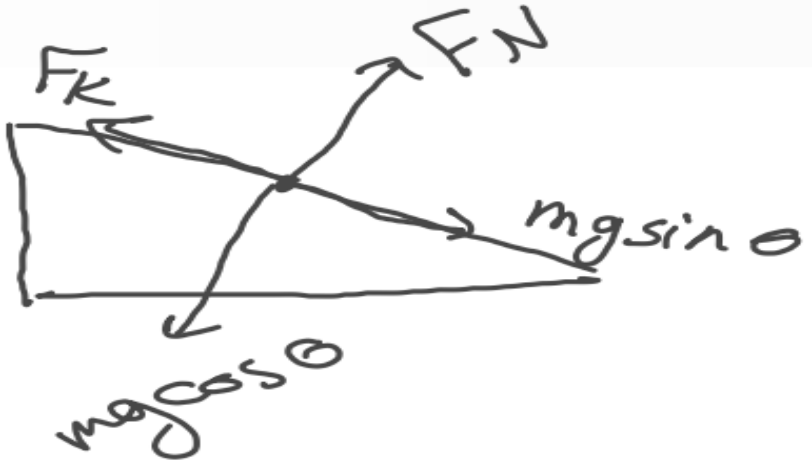


2 SOLVE FOR THE UNKNOWN

θ

m

انزلاق ينزلق عمر، الذي كتلته 45 kg، إلى أسفل منحدر يميل بزاوية 27°. إذا كان معامل الاحتِكاك الحرَكِيّ 0.23. فما سرعة انزلاقه بعد مرور 1.0 s من بدء الحركة، علمًا بأنه انزلق من السكون؟



$t = 1.0\,s$

$v_i = 0$

$v_f = ?$

$a = ?$

لا يوجد احتكاك ←

$a = g\sin\theta$

الجسم ساكن يتحرك بسرعة ثابتة

$\tan\theta = \mu_{s,k}$

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

$a = 9.8\sin 27 - 0.23 \times 9.8\cos 27$

$= 2.44\ m/s^2$

$v_f = v_i + at = 0 + 2.44 \times 1$

$v_f = 2.44\ m/s$