United Arab Emirates
EMIRATES SCHOOL ESTABLISHMENT
Al-Munaie Girls' School - Cycle 1, 2, 3

دولة الإمارات العربية المتحـدة
مؤسسة الإمارات للتعليم المدرسي
مدرسة المنيعي - الحلقة الأولى والثانية والثالثة بنات

مراجعة حسب الهيكل

لمادة الفيزياء للصف العاشر عام

إعداد معلمة المادة
شيخه المحرزي

القوانين

1. $$a = \frac{F_{net}}{m}$$

2. $$F_g = mg$$

3. $$V_f = v_i + at$$

4. $$v_f{}^2 = v_i{}^2 + 2a(x_f - x_i)$$

5. $$F_s \leq \mu_s \times F_N$$

6. $$F_k = \mu_k \times F_N$$

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

8. $$R^2 = A^2 + B^2 - 2ABCOS\theta$$

9. $$tan\theta = \frac{\text{الضلع المقابل}}{\text{الضلع المجاور}}$$

10. $$\frac{R}{sin\theta} = \frac{A}{sina} = \frac{B}{sinb}$$

نواتج التعلم للوحدة 4

(القوى في بعد واحد)

State the conditions for an object to be in equilibrium

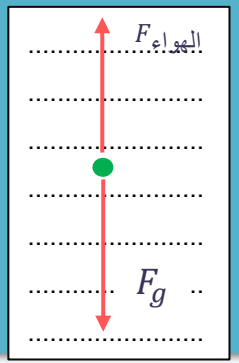
السؤال 1 ,2 , 3 , 4

سؤال موضوعي

في كل من الحالات التالية، حدّد النظام وارسم مخطط الحركة وارسم مخطط الجسم الحر. سمِّ كل القوى بمسبّباتها، ووضّح اتجاه التسارع والقوة المحصلة. ارسم المتجهات بالأطوال المناسبة. تجاهل مقاومة الهواء ما لم يتم الإشارة إلى غير ذلك.

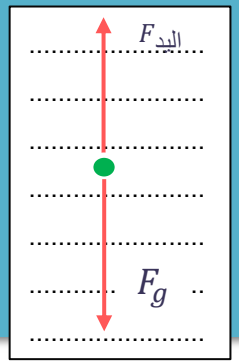
1. يسقط لاعب القفز الحر إلى أسفل في الهواء بسرعة متجهة (ثابتة) يؤثر الهواء في الشخص بقوة اتجاهها إلى أعلى .

اتجاه الحركة	القوة المحصلة (F_{net})	التسارع (a)	السرعة (υ)
للأسفل	صفرا لأن اللاعب يتحرك بسرعه ثابتة	صفرا	ثابتة



2. إذا كنت تمسك بكرة بيسبول في راحة يدك وتقذفها إلى أعلى. فارسم رسومات للكرة عندما لا تزال تلمس يدك.

اتجاه الحركة	القوة المحصلة (F_{net})	التسارع (a)	السرعه (υ)
لا تتحرك	صفرا (تمسك بالكرة ... ساكنة)	صفرا	صفرا



State the conditions for an object to be in equilibrium

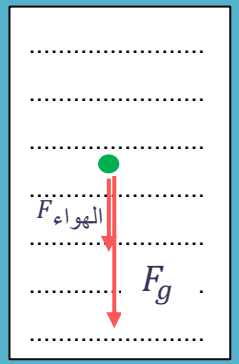
السؤال 1 ,2 , 3 , 4

سؤال موضوعي

في كل من الحالات التالية، حدّد النظام وارسم مخطط الحركة وارسم مخطط الجسم الحر. سمِّ كل القوى بمسبّباتها، ووضّح اتجاه التسارع والقوة المحصلة. ارسم المتجهات بالأطوال المناسبة. تجاهل مقاومة الهواء ما لم يتم الإشارة إلى غير ذلك.

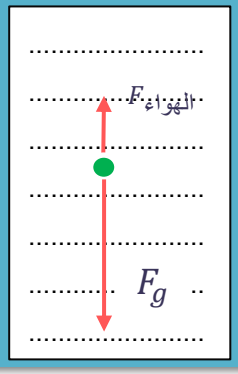
3. بعد أن تغادر الكرة يدك، ترتفع للأعلى ثم تقل سرعتها.

اتجاه الحركة	القوة المحصلة (F_{net})	التسارع (a)	السرعة (v)
للأعلى	باتجاه الأسفل	سالبه	تقل في الاتجاه الموجب



4. بعد أن تصل الكرة إلى أقصى ارتفاع، تسقط للأسفل ثم تزيد سرعتها

اتجاه الحركة	القوة المحصلة (F_{net})	التسارع (a)	السرعة (v)
للأسفل	باتجاه الأسفل	سالب	تزيد في الاتجاه السالب



Relate the direction of the acceleration to the direction of the net force

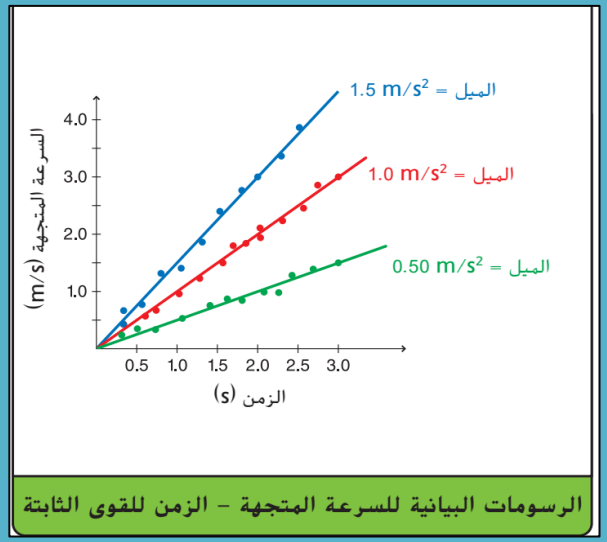
Page 94

8

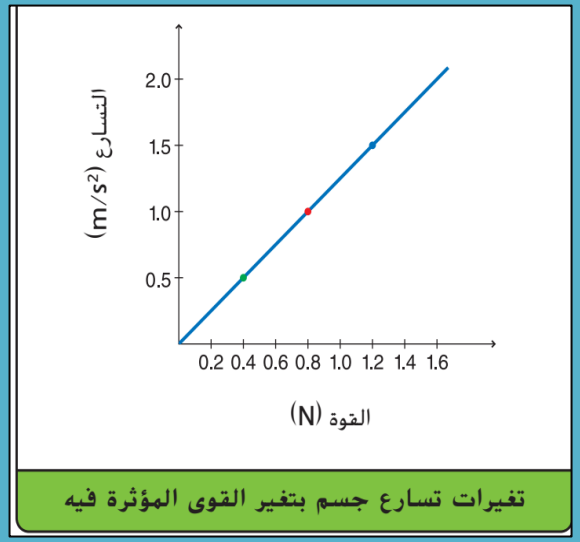
الشكل 5

سؤال موضوعي

التأثير بقوة ثابتة



الرسومات البيانية للسرعة المتجهة – الزمن للقوى الثابتة



تغيرات تسارع جسم بتغير القوى المؤثرة فيه

الميل = التسارع

a = الميل

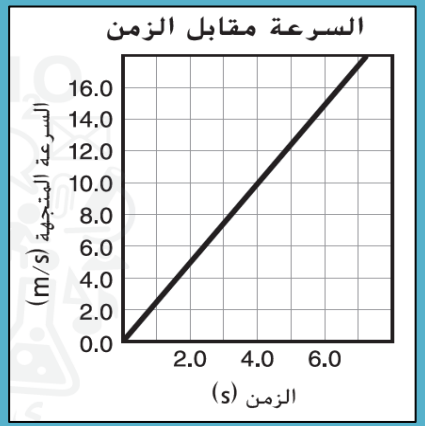
الميل = مقلوب الكتلة

$$\text{الميل} = \frac{1}{m}$$

الشكل 5

سؤال موضوعي

1 . ما تسارع السيارة المبينة في الرسم البياني التالي؟



a = الميل

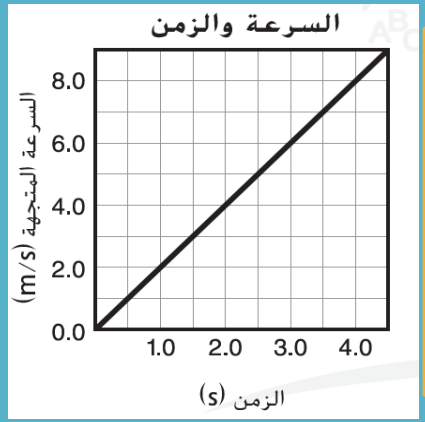
$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$a = \frac{10 - 0}{4 - 0}$$

$$a = 2.5\ m/s^2$$

1.0 m/s^2 . c	0.20 m/ m/s^2 . a
2.5 m/s^2 . d	0.40 m/s^2 . b

9. في الرسم البياني التالي ، ما القوة المؤثرة على عربة كتلتها 16 kg ؟



a = الميل

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$a = \frac{6 - 0}{3 - 0}$$

$$a = 2\ m/s^2$$

$$F = ma$$

$$F = 2(16)$$

$$F = 32N$$

16 N . c	4 N . a
32 N . d	8 N . b

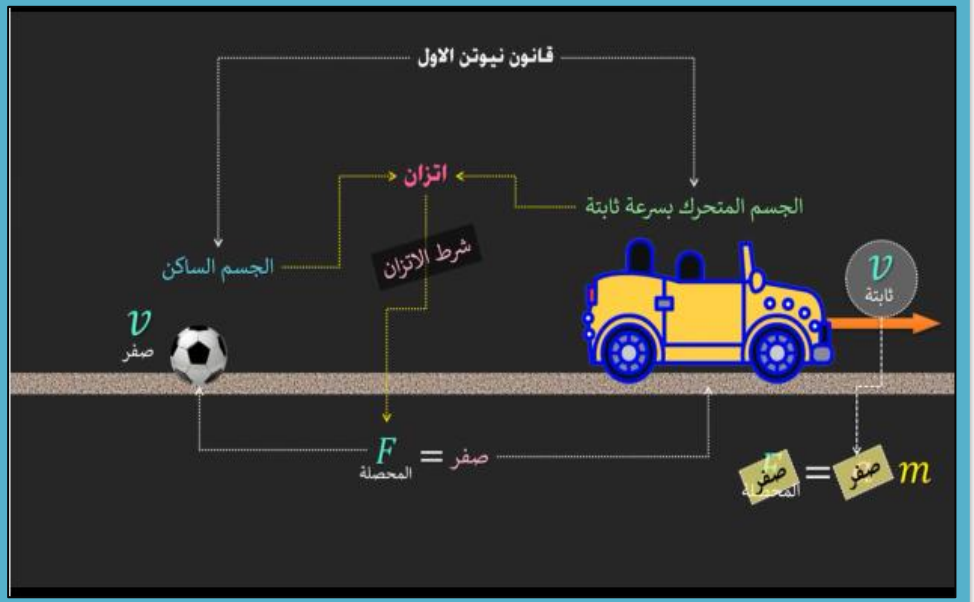
State the conditions for an object to be in equilibrium

Page 99

1

سؤال موضوعي

الشكل 9



Classify forces as either contact forces or field forces and realize that they result from interactions caused by agents

السؤال 12

سؤال مقالي

12. الفكرة الرئيسة حدّد كلً مما يلي بحرف A او B او C

الكتلة والقصور الذاتي ودفع اليد والاحتكاك ومقاومة الهواء وقوة ارجاع الزنبرك والجاذبية والتسارع.

A. قوة تلامس : دفع اليد – الاحتكاك – مقاومة الهواء - قوة ارجاع الزنبرك

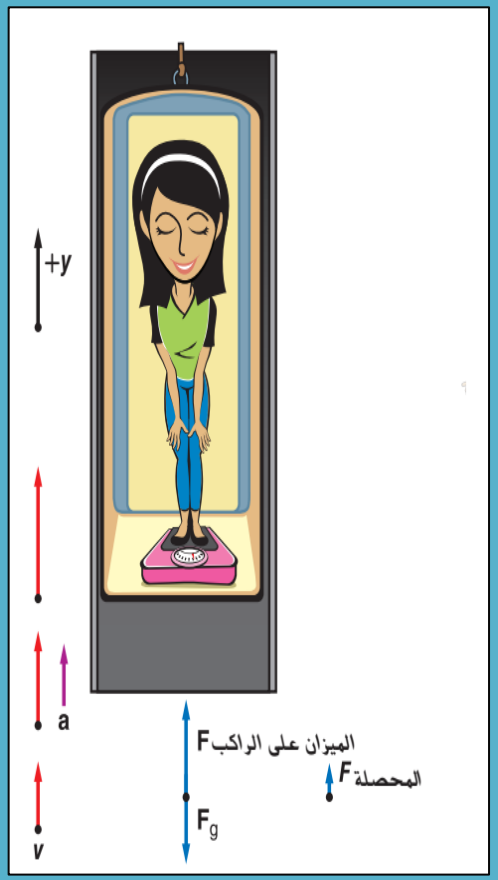
B. قوة مجال : الجاذبية

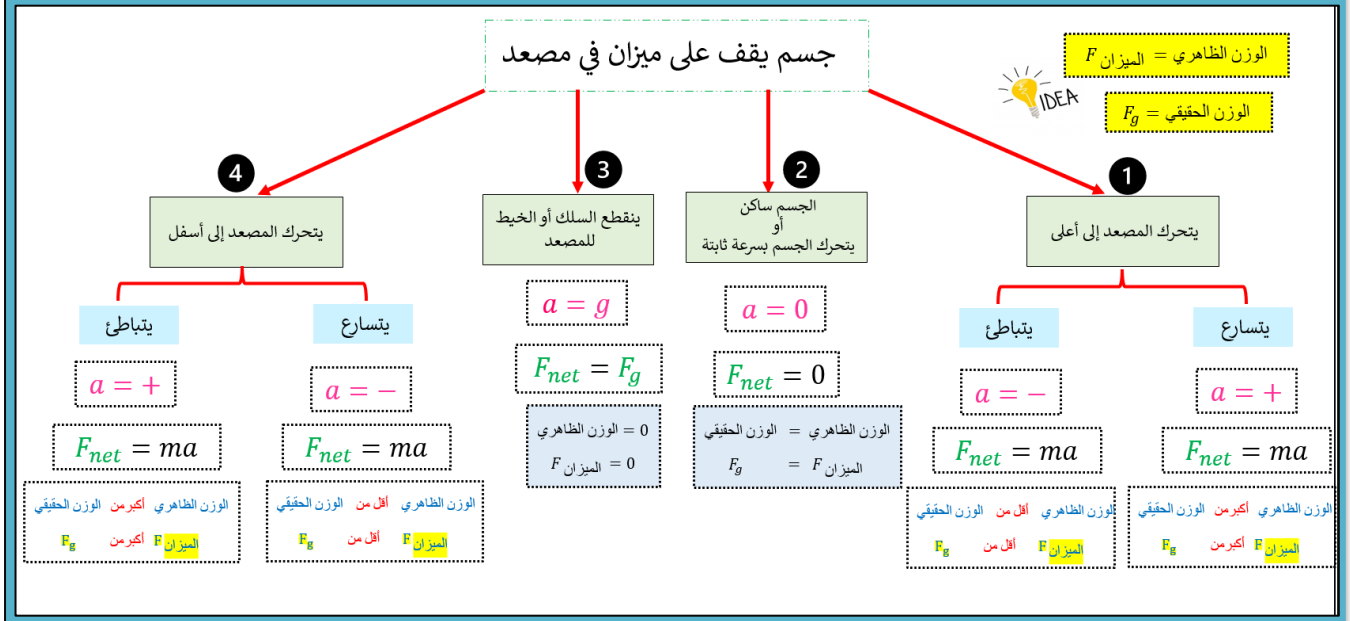
C. ليست قوة : الكتلة – القصور الذاتي – التسارع

Describe the apparent weight for an object accelerating vertically upward or downward (starts from rest, reaches a constant speed, then comes to a stop)

الشكل 11
المثال 3

سؤال موضوعي





Describe the apparent weight for an object accelerating vertically upward or downward (starts from rest, reaches a constant speed, then comes to a stop)

سؤال موضوعي

الشكل 11
المثال 3

إذا كانت 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؟

ساكن

$F_{net} = 0$

$F_{\text{الميزان}} - F_g = 0$

$F_{\text{الميزان}} = F_g$

$F_{\text{الميزان}} = mg$

$F_{\text{الميزان}} = 75 \times 9.80$

$F_{\text{الميزان}} = 735\ N$

الوزن الظاهري = الوزن الحقيقي

Describe the apparent weight for an object accelerating vertically upward or downward (starts from rest, reaches a constant speed, then comes to a stop)

سؤال موضوعي

الشكل 11
المثال 3

إذا كانت 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؟

يتسارع نحو الأعلى

$$F_{net} = ma$$

$$F_{\text{الميزان}} - F_g = ma$$

$$F_{\text{الميزان}} - 735 = 75 \times 2$$

$$F_{\text{الميزان}} - 735 = +150$$

$$F_{\text{الميزان}} = 150 + 735$$

$$F_{\text{الميزان}} = +885N$$

الوزن الظاهري في حالة التسارع أكبر من حالة السكون

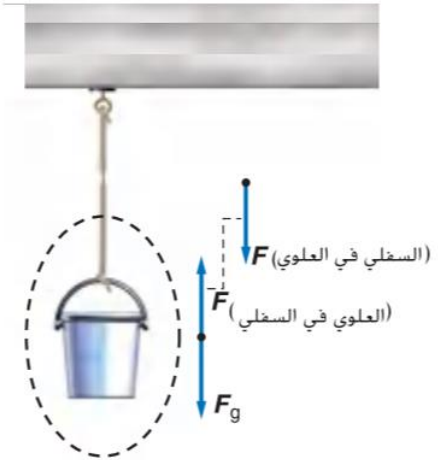
List the characteristics of the interaction pair and identify the action-reaction pairs for different situations

Page 109

18

الشكل 17 و الشكل 18

سؤال مقالي



الشكل 17 يساوي الشد في الحبل وزن كل الأجسام المعلقة به.

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

Combine forces to find the net force acting on an object
Relate the direction of the acceleration to the direction of the net force

Page 111

7

السؤال 34 , 36, 37

سؤال موضوعي

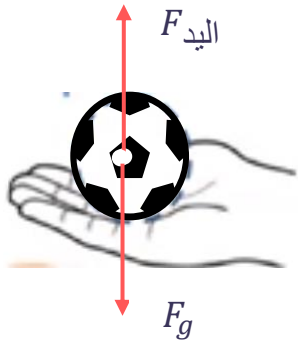
34 . الفكرة الرئيسة أمسك كرة ساكنة في يدك في الهواء كما في الشكل 20 .

حدّد كل قوة تؤثر في الكرة وزوجي التأثير المتبادل.

قوة زوجي التأثير المتبادل.

الكرة على اليد F

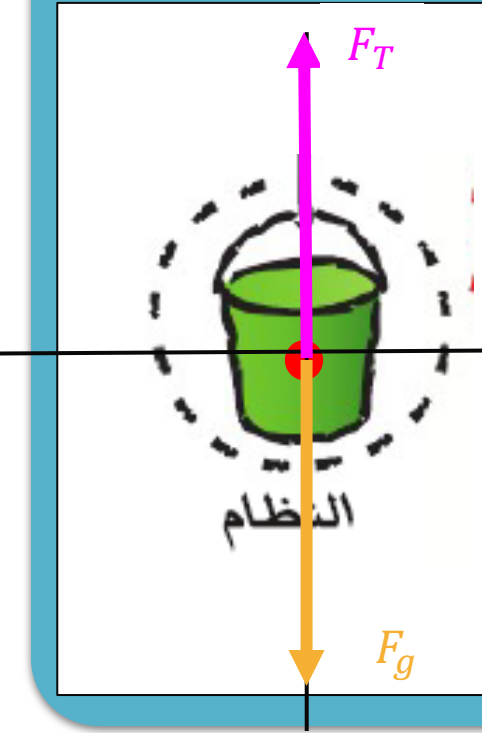
اليد على الكره F



المثال 5

سؤال مقالي

يتم رفع دلو كتلته 50.0 Kg لن ينقطع الحبل إذا كان الشد 525 N أو أقل. بدأ الدلو من حالة السكون وبعد رفعه مسافة 3.0 m بلغت سرعته 3.0 m/s . إذا كان التسارع ثابتًا، فهل يكون الحبل معرضًا للانقطاع؟



$$F_{net} = ma$$

$$F_T - F_g = ma$$

$$F_T - 50 \times 9.80 = 50 \times a$$

$$F_T - 490 = 50a \quad \Rightarrow 1$$

التسارع ثابت

$$v_f{}^2 = v_i{}^2 + 2a(x_f - x_i)$$

$$3^2 = 0^2 + 2a(3)$$

$$9 = 6a$$

$$1.5 \ \frac{m}{s^2} = a$$

المثال 5

سؤال مقالي

يتم رفع دلو كتلته 50.0 Kg لن ينقطع الحبل إذا كان الشد 525 N أو أقل. بدأ الدلو من حالة السكون وبعد رفعه مسافة 3.0 m بلغت سرعته 3.0 m/s . إذا كان التسارع ثابتًا، فهل يكون الحبل معرضًا للانقطاع؟

نعوض في المعادلة رقم 1

$$F_T - 490 = 50a$$

$$F_T - 490 = 50(1.5)$$

$$F_T - 490 = 75$$

$$F_T = 75 + 490$$

$$F_T = 565N$$

الحبل معرض للانقطاع

Combine forces to find the net force acting on an object
Relate the direction of the acceleration to the direction of the net force

سؤال موضوعي

36 . الشد يتدلى من السقف ثقل مربوط بحبل عديم الكتلة. ويتم ربط ثقل ثان بالثقل الأول ويتدلى أسفله **بقطعة حبل أخرى عديمة الكتلة ،** إذا كانت كتلة كل ثقل تساوي 5.0 Kg فما الشد في كل حبل؟

الجسم 1 :ساكن

$F_{net} = 0$

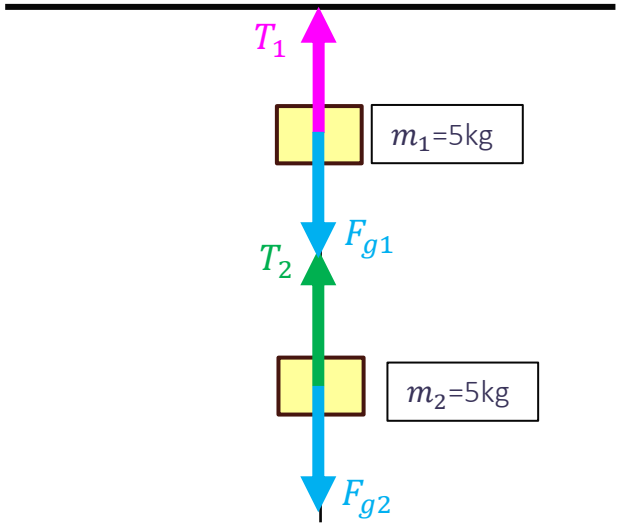
$T_1 - (F_{g1} + F_{g2}) = 0$

$T_1 = (F_{g1} + F_{g2})$

$T_1 = (m_1 g + m_2 g)$

$T_1 = (5 \times 9.80 + 5 \times 9.80)$

$T_1 = 98N$



الجسم 2 :ساكن

$F_{net} = 0$

$T_2 - F_{g2} = 0$

$T_2 = F_{g2}$

$T_2 = m_2 g$

$T_2 = 5 \times 9.80$

$T_2 = 49N$

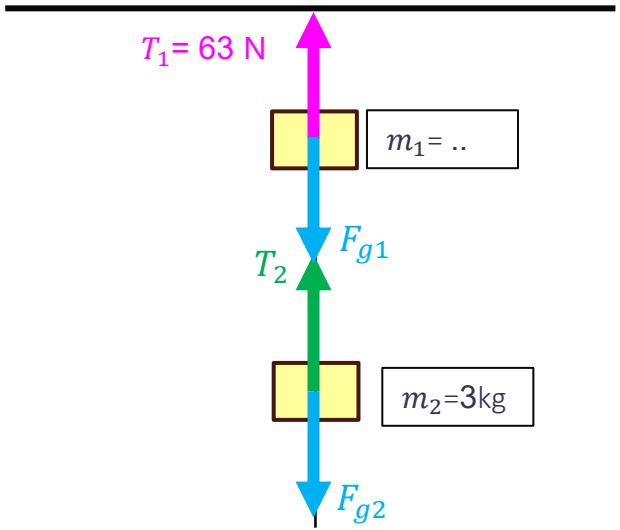
Combine forces to find the net force acting on an object

Relate the direction of the acceleration to the direction of the net force

السؤال 34 , 36, 37

سؤال موضوعي

37 . الشد يتدلى من السقف ثقل مربوط بحبل عديم الكتلة. ويتم ربط ثقل كتلته 3.0 Kg بالثقل الأول **ويتدلى أسفله بقطعة حبل أخرى مهملة الكتلة .** مقدار الشد في الحبل العلوي يساوي 63.0 N اوجد الشد في الحبل السفلي وكتلة الثقل العلوي.



الجسم 1 :ساكن

$F_{net} = 0$

$T_1 - (F_{g1} + F_{g2}) = 0$

$T_1 = (F_{g1} + F_{g2})$

$T_1 = (m_1 g + m_2 g)$

$63 = (m_1 \times 9.80 + 3 \times 9.80)$

$63 = (m_1 \times 9.80 + 29.4)$

$63 - 29.4 = m_1 9.80$

$m_1 = 3.4Kg$

الجسم 2 :ساكن

$F_{net} = 0$

$T_2 - F_{g2} = 0$

$T_2 = F_{g2}$

$T_2 = m_2 g$

$T_2 = 3 \times 9.80$

$T_2 = 29.4N$

نواتج التعلم للوحدة 5

(الإزاحة والقوة في بعدين)

Determine the magnitude and direction of the resultant of two vectors in two dimensions using trigonometry, the Pythagorean theorem (case of perpendicular vectors), and the laws of sines and cosines.

المثال 1
السؤال 2,1

سؤال موضوعي

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°.

متعامدين :نظرية فيثاغورس

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

$R^2 = 15^2 + 25^2$

$R^2 = 850$

$\sqrt{R^2} = \sqrt{850}$

$R = 29.15m$ مقدار المحصلة

متجهين وبينهما زاوية غير عمودية (قانون جيب التمام)

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

$R^2 = 15^2 + 25^2 - (2 \times 15 \times 25\ \cos 135)$

$R^2 = 1380.33$

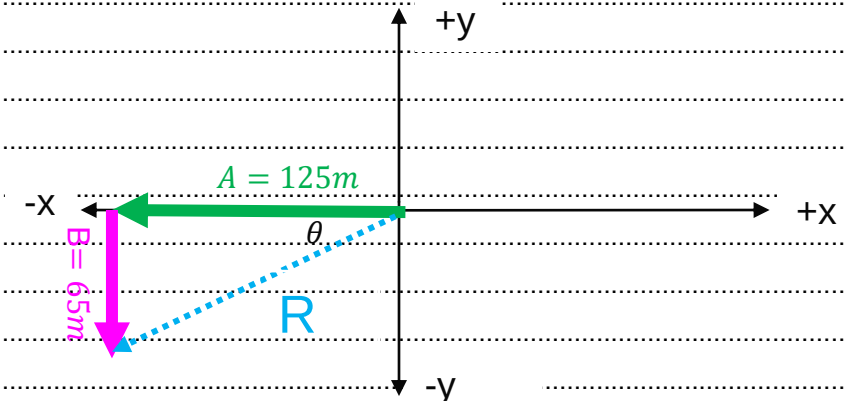
$R = 37.1\ km$ مقدار المحصلة

Determine the magnitude and direction of the resultant of two vectors in two dimensions using trigonometry, the Pythagorean theorem (case of perpendicular vectors), and the laws of sines and cosines.

المثال 1
السؤال 2,1

سؤال موضوعي

1- تسير سيارة 125.0 km غربًا ثم 65.00 km جنوبًا. ما مقدار إزاحتها؟ أوجد حل هذه المسألة بيانيا وجبريا وقارن إجاباتك ببعضها.



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

$$R^2 = 125^2 + 65^2$$

$$R^2 = 19850$$

$$\sqrt{R^2} = \sqrt{19850}$$

مقدار المحصلة

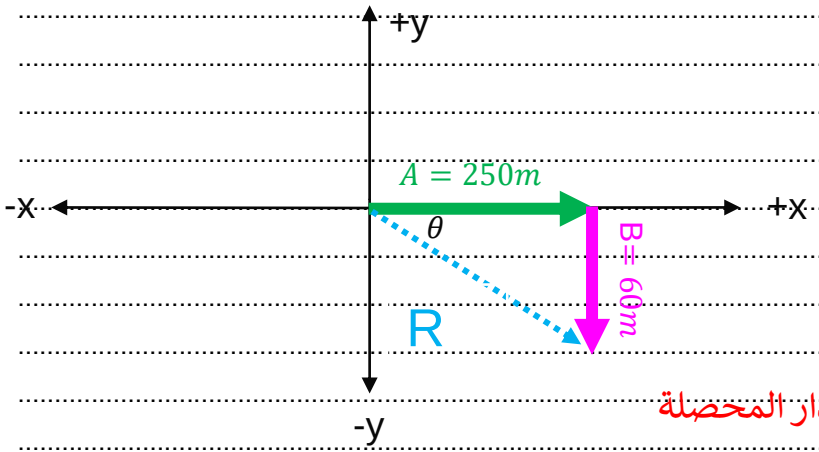
$$R = 140.8\ km$$

Determine the magnitude and direction of the resultant of two vectors in two dimensions using trigonometry, the Pythagorean theorem (case of perpendicular vectors), and the laws of sines and cosines.

المثال 1
السؤال 2,1

سؤال موضوعي

2- يمشي متسوقان من باب المركز التجاري إلى سيارتهما. قطعا مسافة 250.0 m على طول ممر السيارات ثم اتجها يمينا بزاوية 90° وقطعا مسافة أخرى 60.0 m كم تبعد سيارة المتسوقين عن باب المركز التجاري؟ أوجد حل هذه المسألة بيانيا وجبريا وقارن إجاباتك ببعضها.



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

$$R^2 = 250^2 + 60^2$$

$$R^2 = 66100$$

$$\sqrt{R^2} = \sqrt{66100}$$

مقدار المحصلة

$$R = 257.0m$$

$$\tan\theta = \frac{\text{الضلع المقابل}}{\text{الضلع المجاور}}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{60}{250}\right)$$

جنوب الشرق $\theta = 13.4^{\circ}$

اتجاه المحصلة

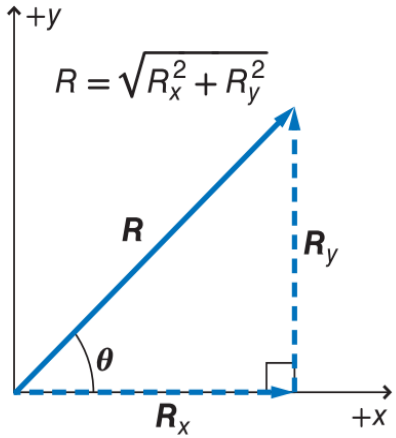
Determine the resultant of two or more vectors algebraically by adding the components of the vectors and find its magnitude (R2=Rx
2 + Ry

Page 127

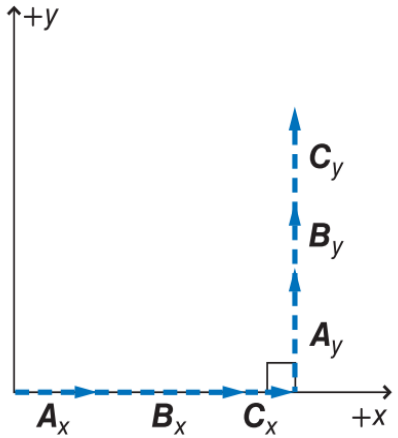
15

الشكل 6

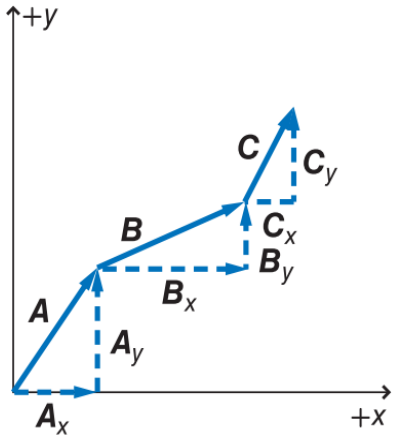
سؤال موضوعي



يمكن حساب مقدار متجه المحصّلة R باستخدام نظرية فيثاغورس.



اجمع مركبات المحور x مع بعضها ومركبات المحور y مع بعضها.



اجمع المتجهات بيانيًا بوضعها بطريقة متتالية.

Determine the components of a vector in cartesian coordinate system using trigonometry

5

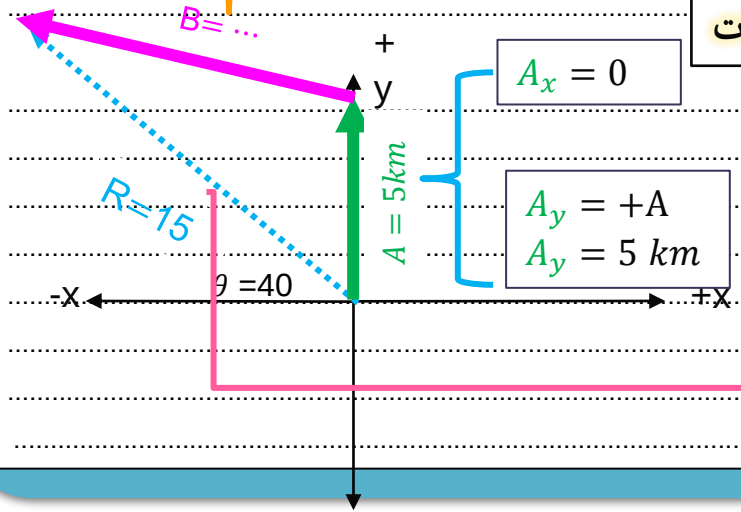
المثال 2

سؤال موضوعي

أنت في سفر. يبعد معسكرك 15.0 km باتجاه شمال الغرب بزاوية 40.0° يؤدي الطريق الوحيد عبر الغابات إلى الشمال مباشرة. إذا مشيت في هذا الطريق مسافة 5.0 km قبل أن تجد نفسك داخل حقل، فما مقدار المسافة التي يجب أن تمشيها للوصول إلى المعسكر وفي أي اتجاه ستمشي ؟

$B_y = ?$ $B_x = ?$

نستنتج من خلال الرسم أن المتجهات غير متعامدة .... يمكن حلها بتحليل المتجهات



$A_x = 0$

$A_y = +A$

$A_y = 5\ km$

$R_x = R\ cos\theta$

$R_x = -15\ cos40$

$R_x = -11.49km$

$R_y = R\ sin\theta$

$R_y = 15\ sin40$

$R_y = +9.64\ km$

المثال 2

سؤال موضوعي

أنت في سفر. يبعد معسكرك 15.0 km باتجاه شمال الغرب بزاوية 40.0° يؤدي الطريق الوحيد عبر الغابات إلى الشمال مباشرة. إذا مشيت في هذا الطريق مسافة 5.0 km قبل أن تجد نفسك داخل حقل، فما مقدار المسافة التي يجب أن تمشيها للوصول إلى المعسكر وفي أي اتجاه ستمشي ؟

$R_x = A_x + B_x$

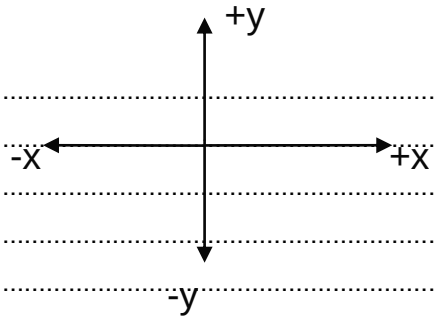
$-11.49 = 0 + B_x$

$-11.49\ km = B_x$

$R_y = A_y + B_y$

$+9.64 = 5 + B_y$

$4.64km = B_y$



$B = \sqrt{B_x^2 + B_Y^2} = 12.39\ km$

مقدار المتجه B

Determine the components of a vector in cartesian coordinate system using trigonometry

Page 128

5

المثال 2

سؤال موضوعي

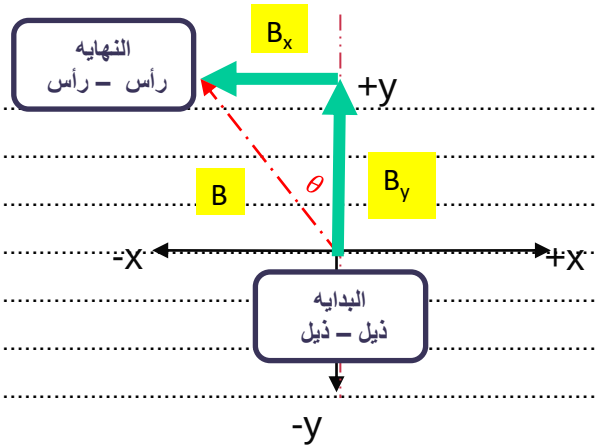
أنت في سفر. يبعد معسكرك 15.0 km باتجاه شمال الغرب بزاوية 40.0° يؤدي الطريق الوحيد عبر الغابات إلى الشمال مباشرة. إذا مشيت في هذا الطريق مسافة 5.0 km قبل أن تجد نفسك داخل حقل، فما مقدار المسافة التي يجب أن تمشيها للوصول إلى المعسكر وفي أي اتجاه ستمشي ؟

الاتجاه

$$\theta = tan^{-1}(\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}})$$

$$\theta = tan^{-1}(\frac{B_x}{B_y})$$

$\theta = 68^{\circ}$ غرب الشمال

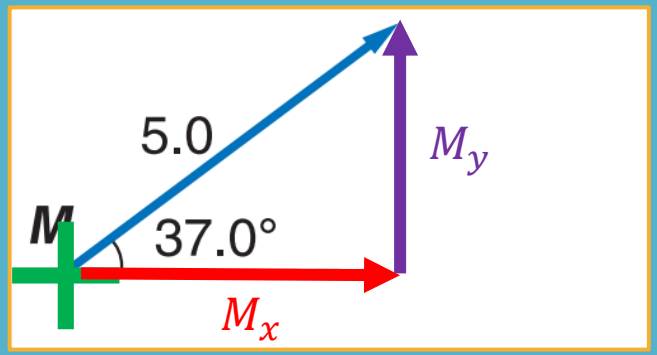


Resolve a vector into two orthogonal vectors in cartesian coordinate system.

السؤال 11 , 12, 13

سؤال موضوعي

11. أوجد مركبات المتجه M الموضح في الشكل 9 .



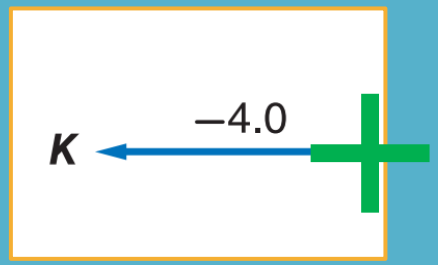
$M_y = M sin\theta$
$M_y = 5 sin37 = +3$

المركبة الرأسيه

$M_x = M\ cos\theta$
$M_x = 5\ cos37 = +3.99$

المركبة الأفقيه

12 . أوجد مركبات المتجهين L و K في الشكل 9 .

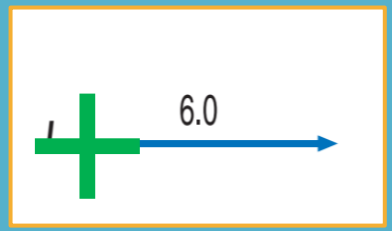


$K_y = 0$

المركبة الرأسيه

$K_x = -K$
$K_x = -4$

المركبة الأفقيه



$L_y = 0$

المركبة الرأسيه

$L_x = +L$
$L_x = 6$

المركبة الأفقيه

Resolve a vector into two orthogonal vectors in cartesian coordinate system.

السؤال 11 , 12, 13

سؤال موضوعي

13. أوجد مجموع المتجهات الثلاثة الموضحة في الشكل 9.

$R_y = K_y + L_y + M_y$

$R_x = K_x + L_x + M_x$

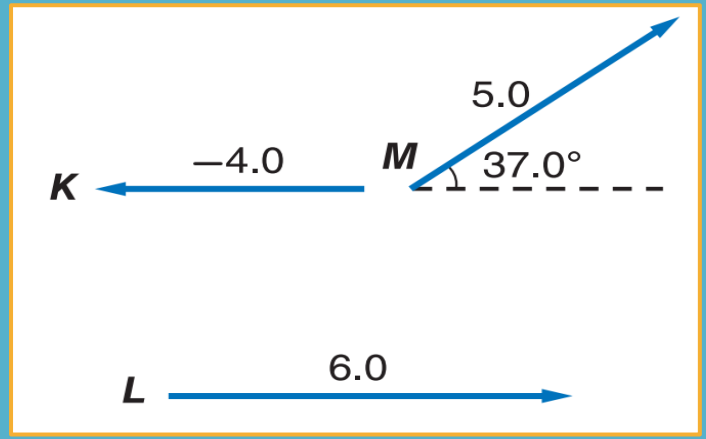
$R_y = 3\ N$

$R_x = 6\ N$

$R = \sqrt{R_x^2 + R_Y^2}$

R = 6.7

مقدار المحصلة



Define the friction force as a type of force between two touching surfaces, and determine its direction.

الشكل 10

سؤال موضوعي

الشكل 10 تتوازن القوة المطبقة مع الاحتكاك السكوني حتى تصل إلى الحد الأقصى. عند تجاوز هذا الحد، يبدأ الجسم في التحرك.

حدد نوع قوة الاحتكاك المؤثرة في الأريكة عندما تبدأ في التحرك.

تتسارع حركة الأريكة عندما تتجاوز القوة المطبقة الحد الأقصى لقوة الاحتكاك السكوني.

يزداد الاحتكاك السكوني ليصل إلى أقصى حد ليُحقق التوازن مع القوة المطبقة.

Define the coefficients of kinetic and static friction.

الاحتكاك الحركي والسكوني

ادفع كتابك على سطح المكتب. عندما تتوقف عن الدفع، سرعان ما يصبح الكتاب في حالة من السكون. أثرت قوة الاحتكاك الناشئة عن سطح المكتب على الكتاب فأكسبته تسارعا بعكس اتجاه حركته. في دراستك السابقة، لم تكن تراعي الاحتكاك أثناء حل المسائل، على الرغم من وجود الاحتكاك من حولك.

أنواع الاحتكاك يوجد نوعان من الاحتكاك. عندما دفعت كتابك على سطح المكتب، تأثر الكتاب بنوع من الاحتكاك يؤثر في الأجسام المتحركة. تُعرف قوة الاحتكاك هذه باسم **الاحتكاك الحركي**، و يؤثر بها سطح على سطح آخر عندما يحدث احتكاك بين السطحين ناتج عن حركة أحد السطحين أو كليهما.

لفهم النوع الآخر من الاحتكاك، تخيّل أنك تحاول دفع أريكة على سطح الأرضية كما هو موضح في يسار **الشكل 10**. تدفعها بقوة صغيرة، لكنها لا تتحرك. نظرًا لعدم تسارعها، وبالرجوع لقوانين نيوتن فإن محصلة القوة المؤثرة في الأريكة يجب أن تساوي صفرًا. لذا لا بد من أن هناك قوة أفقية ثانية تؤثر في الأريكة، قوة تكون معاكسة للقوة التي تؤثر بها في الاتجاه ومساوية لها في المقدار. تُعرف هذه القوة باسم **الاحتكاك السكوني**، الذي يُمثّل القوة المؤثرة على أحد الأسطح من سطح آخر في حالة عدم وجود حركة بين السطحين. يجب أن تدفع بقوة كبيرة.

إذا كانت الأريكة لا تزال ساكنة، فذلك يعني أن قوة الاحتكاك السكوني تزداد بزيادة القوة التي تؤثر بها على الأريكة. وأخيرًا عندما تدفع بقوة كبر بحيث تبدأ الأريكه في التحرك الأريكة في التحرك كما هو موضح في يمين **الشكل 10**. يوجد حد أقصى لمقدار قوة الاحتكاك السكوني يمكنها أن تصل إليه. بمجرد أن تصبح القوة التي تطبقها أكبر من الحد الأقصى لهذا الاحتكاك السكوني، تبدأ الأريكة في التحرك ويبدأ الاحتكاك الحركي في التأثير فيها.

Define the coefficients of kinetic and static friction.

Page 130

13

كتاب الطالب

سؤال موضوعي

1- قوة تلامس تؤثر في اتجاه معاكس للحركة الانزلاقية بين السطوح			
A . قوة الجاذبية	B . قوة الاحتكاك	C . القوة العمودية	D . القوة المغناطيسية
2- اتجاه قوة الاحتكاك دائما .....لاتجاه الحركة			
A . معاكس	B . بنفس	C . عمودي	D . يصنع زاوية حرجة
3-قوة الاحتكاك			
A . دائما مفيدة	B . دائما مضرة	C . لها جانب ايجابي وجانب سلبي	D . جميع الاجابات

من العوامل المؤثره على مقدار قوة الاحتكاك بين جسمين

1. مقدار القوة المتعامده
2. نوع مادتي السطحين

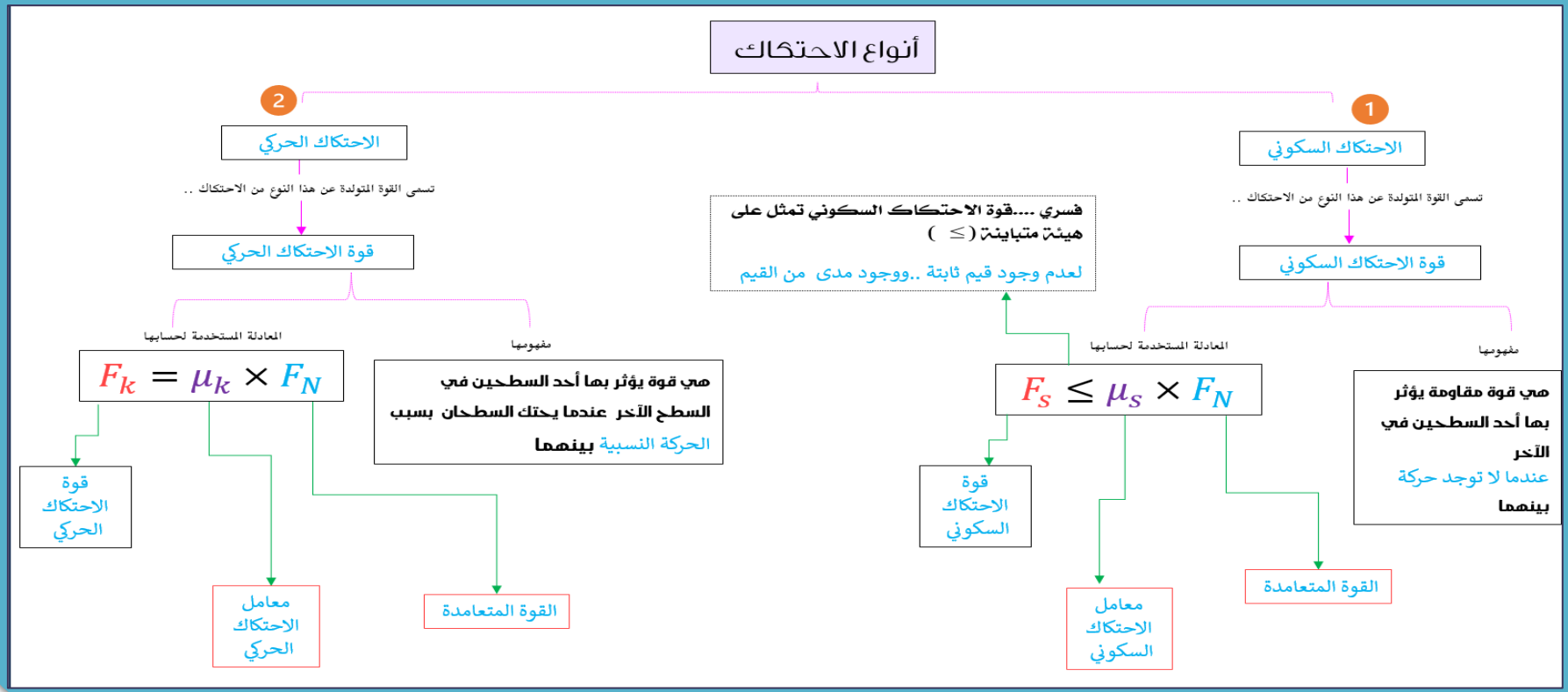
1- فسري ..تولد قوة الاحتكاك بين الأسطح المتلامسة

تداخل الفجوات والنتوءات بين الأسطح المتلامسه

Define the coefficients of kinetic and static friction.

كتاب الطالب

سؤال موضوعي



Relate graphically the frictional force to the normal force and find the coefficient of kinetic Friction.

Page 131

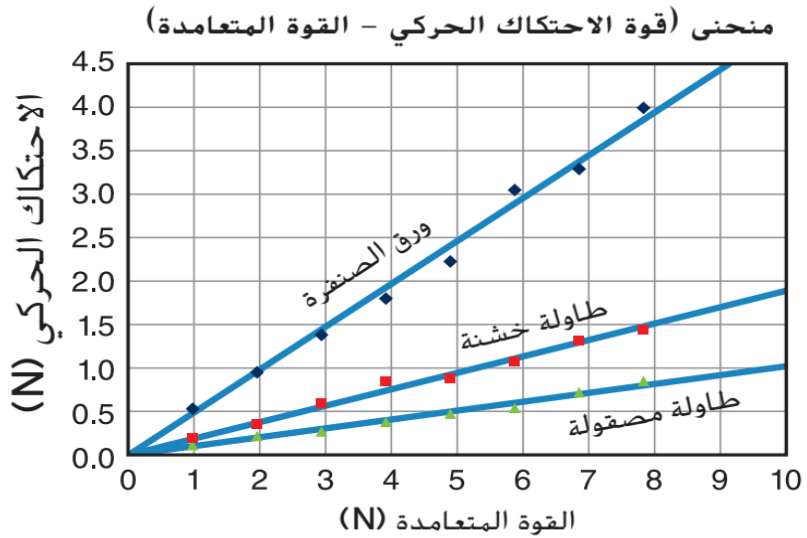
10

الشكل 12

سؤال موضوعي

μ_k

ماذا يمثل الميل في الرسم البياني التالي ؟



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

$$\mu_{K\ \text{صنفرة}} = \frac{4.5N}{9N} = 0.50$$

$$\mu_{K\ \text{خشنة}} = \frac{2.0N}{10N} = 0.20$$

$$\mu_{K\ \text{مصقولة}} = \frac{1.0N}{10N} = 0.10$$

Apply the relationships that relate the normal force to maximum static friction and to kinetic friction to calculate unknown parameters like friction force, coefficient of friction or the normal force (Ff,static= sN and Ff,kinetic= kN).

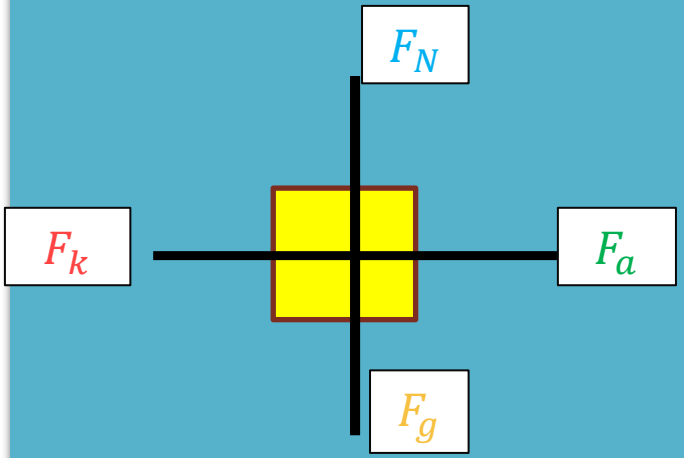
المثال 3
السؤال 15, 16

سؤال موضوعي

تدفع صندوقا خشبيا كتلته 25.0 kg على أرضية خشبية بسرعة ثابتة تبلغ 1.0 m/s. معامل الاحتكاك الحركي يساوي 0.20 .

ما مقدار قوة دفعك للصندوق؟

بسرعة ثابتة
$F_{net,x} = 0$



$F_k = \mu_k \times F_N$

$F_{net,x} = 0$	$F_{net,y} = 0$
$F_a - F_k = 0$	$F_N - F_g = 0$
$F_a = F_k$	$F_N = F_g$
$F_a = \mu_k \times F_N$ $F_a = 0.20 \times 245$ $F_a = 49$ N	$F_N = mg$ $F_N = 25 \times 9.80$ $F_N = 245$N

Apply the relationships that relate the normal force to maximum static friction and to kinetic friction to calculate unknown parameters like friction force, coefficient of friction or the normal force (Ff,static= sN and Ff,kinetic= kN).

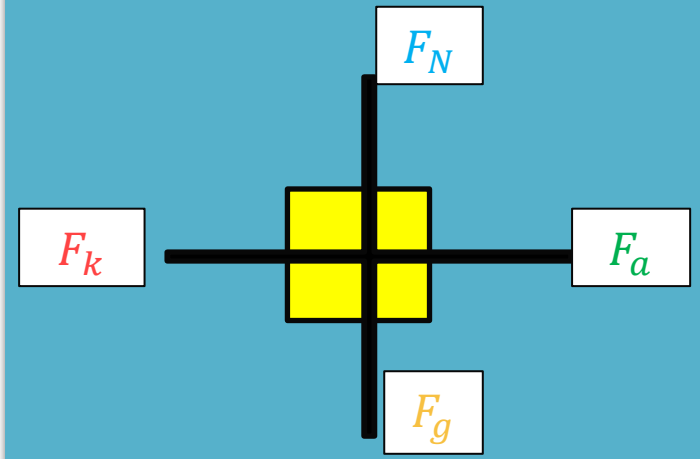
المثال 3
السؤال 15, 16

سؤال موضوعي

وزنها
$F_g = 52N$

بسرعة ثابتة
$F_{net,x} = 0$

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



$F_k = \mu_k \times F_N$

$F_{net,x} = 0$	$F_{net,y} = 0$
$F_a - F_k = 0$	$F_N - F_g = 0$
$F_a = F_k$ $36N = F_k$	$F_N = F_g$
$F_k = \mu_k \times F_N$ $36 = \mu_k \times 52$ $0.69 = \mu_k$	$F_N = 52\text{N}$

Apply the relationships that relate the normal force to maximum static friction and to kinetic friction to calculate unknown parameters like friction force, coefficient of friction or the normal force (Ff,static= sN and Ff,kinetic= kN).

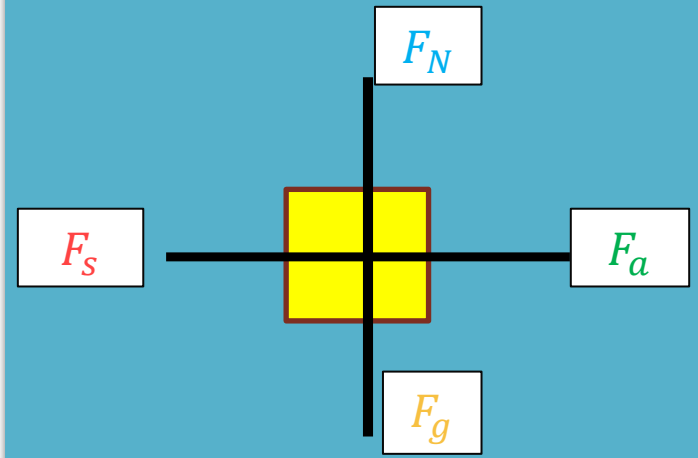
المثال 3
السؤال 15, 16

سؤال موضوعي

يبدأ في التحرك
$F_{net,x} = 0$

وزن
$F_g = 134N$

19- يسحب حسن صندوقا ممتلئا بالكتب من مكتبه إلى سيارته يبلغ إجمالي وزن كل من الصندوق والكتب معا 134 N. إذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين الرصيف والصندوق يبلغ 0.55 فما مقدار القوة التي يجب أن يدفع حسن بها الصندوق في اتجاه أفقي لكي يبدأ في التحرك؟



$F_s \leq \mu_s \times F_N$

$F_{net,x} = 0$	$F_{net,y} = 0$
$F_a - F_s = 0$	$F_N - F_g = 0$
$F_a = F_s$	$F_N = F_g$
$F_s \leq \mu_s \times F_N$ $F_a \leq 0.55 \times 134$ $F_a \leq 73.7N$	$F_N = 134N$

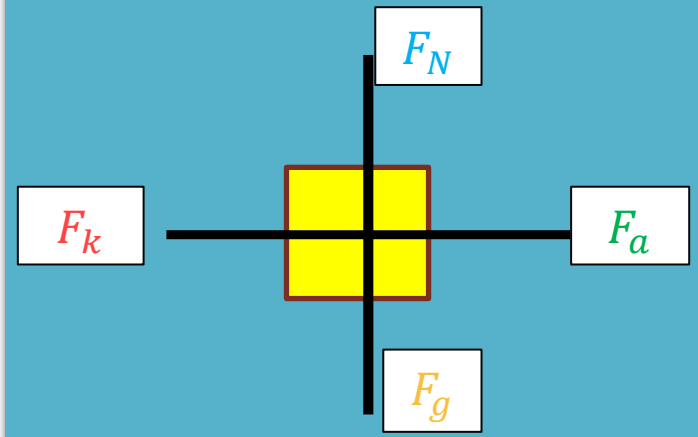
المثال 3
السؤال 15, 16

سؤال موضوعي

بسرعة ثابتة
$F_{net,x} = 0$

يزن
$F_g = 650N$

20- يجلس مروان على سجادة صغيرة موضوعة على أرضية خشبية مصقولة يبلغ معامل الاحتكاك الحركي بين السجادة والأرضية الخشبية الزلقة 0.12 فقط. إذا كان مروان يزن 650 N ، فما مقدار القوة الأفقية اللازمة لسحب السجادة ومروان على الأرضية بسرعة ثابتة؟



$F_k = \mu_k \times F_N$

$F_{net,x} = 0$	$F_{net,y} = 0$
$F_a - F_k = 0$	$F_N - F_g = 0$
$F_a = F_k$	$F_N = F_g$
$F_a = \mu_k \times F_N$ $F_a = 0.12 \times 650$ $F_a = 78N$	$F_N = 650N$

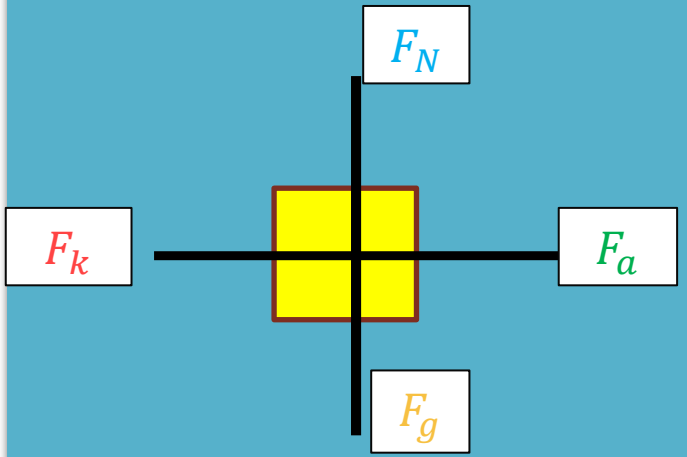
السؤال 22, 23

سؤال موضوعي

22 . ينزلق قالب كتلته 1.4 kg على سطح خشن بحيث تقل سرعة القالب بمعدل $1.25\ m/s^2$

كم يبلغ معامل الاحتكاك الحركي بين القالب والسطح ؟

تقل سرعة القالب بمعدل
$a \Rightarrow -$



$F_k = \mu_k \times F_N$

$F_{net,x} = ma$

$F_a - F_k = ma$

$0 - \mu_k \times F_N = 1.4(-1.25)$

$-\mu_k \times 13.72 = -1.75$

$\mu_k \times 13.72 = 1.75$

$\mu_k = \frac{1.75}{13.72} = 0.127$

$F_{net,y} = 0$

$F_N - F_g = 0$

$F_N = F_g$

$F_N = mg$

$F_N = 1.4 \times 9.80$

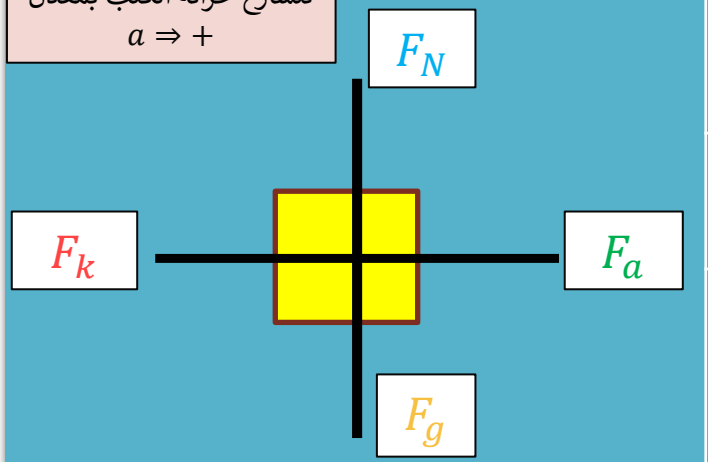
$F_N = 13.72N$

السؤال 22, 23

سؤال موضوعي

23. نريد أن تحرك خزانة كتب كتلتها 41 kg إلى مكان مختلف في غرفة المعيشة. إذا كنت تدفع بقوة تبلغ 65 N وتتسارع خزانة الكتب بمعدل $0.12\ m/s^2$ فكم يبلغ معامل الاحتكاك الحركي بين خزانة الكتب والسجادة؟

تتسارع خزانة الكتب بمعدل
$a \Rightarrow +$



$F_k = \mu_k \times F_N$

$F_{net,x} = ma$

$F_a - F_k = ma$

$65 - \mu_k \times F_N = 41(0.12)$

$65 - \mu_k \times 401.8 = 4.92$

$-\mu_k \times 401.8 = 4.92 - 65$

$-\mu_k \times 401.8 = -60.08$

$\mu_k = \frac{60.08}{401.8} = 0.149$

$F_{net,y} = 0$

$F_N - F_g = 0$

$F_N = F_g$

$F_N = mg$

$F_N = 41 \times 9.80$

$F_N = 401.8\text{N}$

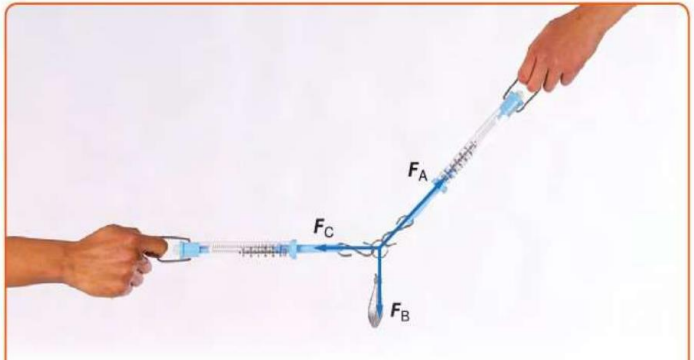
Recall that for an object to be in equilibrium, the net force acting on it should be zero.

إعادة النظر في الاتزان

لقد درستَ بالفعل حالات عديدة تتضمن قوى في بُعدين. منها على سبيل المثال، عندما يحدث احتكاك بين سطحين، لا بد أن تضع في حسبانك كلاً من قوة الاحتكاك الموازية للسطح والقوة العمودية على هذا السطح. وفي ما سبق درستَ الحركة في مستوى أفقي فقط. ستُحلل الآن حالات تتضمن قوى غير متعامدة (الزوايا بينها ليست 90°).

تذكّر أن الجسم يتزن عندما تكون محصلة القوى المؤثرة فيه صفرًا. وطبقًا لقوانين نيوتن، لا يتسارع الجسم عندما لا توجد قوة محصلة تؤثر فيه؛ أيْ أن الجسم المتزن يتحرك بسرعة متجهة ثابتة. (تذكّر أن بقاء الجسم الساكن هي حالة من الحركة بسرعة متجهة ثابتة). ولقد حلّلت سابقًا أوضاع اتزان عديدة تتضمن قوتَين تؤثران في جسم ما. لكن من المهم أن تُدرك أن الاتزان قد يحدث أيضًا إذا تعددت القوى المؤثرة في الجسم. فإذا كانت القوة المحصلة تساوي صفرًا، كان الجسم متزنًا.

ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في الحلقة في **الشكل 14**؟ يوضح مخطط الجسم الحر في **الشكل 14** القوى الثلاث المؤثرة في الحلقة. لأن الحلقة لا تتسارع، تستنتجُ أن القوة المحصّلة لا بد أن تكون صفرًا. لكن مخطط الجسم الحر وحده لا يوضح أن محصلة القوة تساوي صفرًا. لإيجاد محصلة القوة هذه، لا بد أن تجمع كل المتجهات معًا. تذكّر أنه يمكن نقل المتجهات مع المحافظة على اتجاهاتها (زواياها) وأطوالها. يوضح **الشكل 15** الموجودة في الصفحة التالية عملية جمع متجهات القوة لمعرفة محصلة القوة.



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.

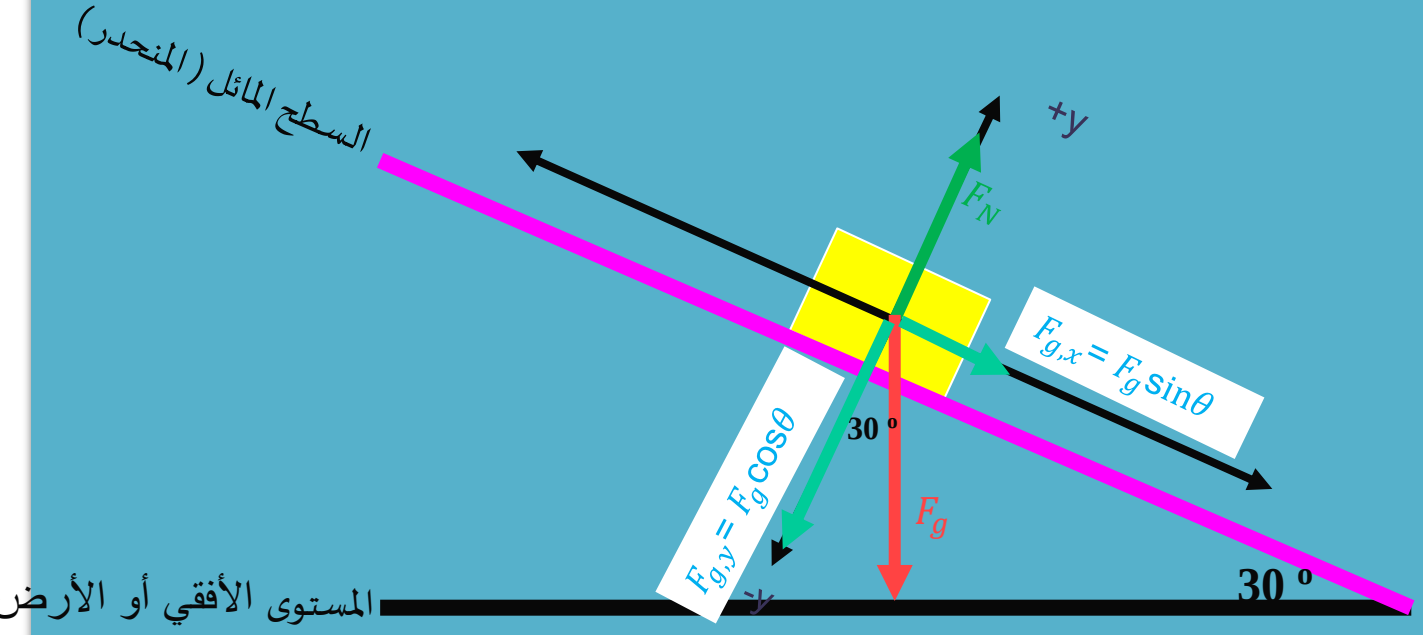
Apply Newton's Laws along x and y axes for an object that moves on an inclined plane with and without friction.

المثال 5
السؤال 29 والسؤال 31

سؤال مقالي

يستقر صندوق وزنه 562 N على سطح مائل يصنع زاوية 30.0° فوق المستوى الأفقي .

أوجد مركبتي قوة وزن الصندوق الموازية للسطح والعمودية عليه.



مركبة قوة الوزن الموازية للسطح

$$F_{g,x} = F_g \sin\theta$$
$$F_{g,x} = 562 \sin 30$$
$$F_{g,x} = 281\text{N}$$

مركبة قوة الوزن العمودية على السطح

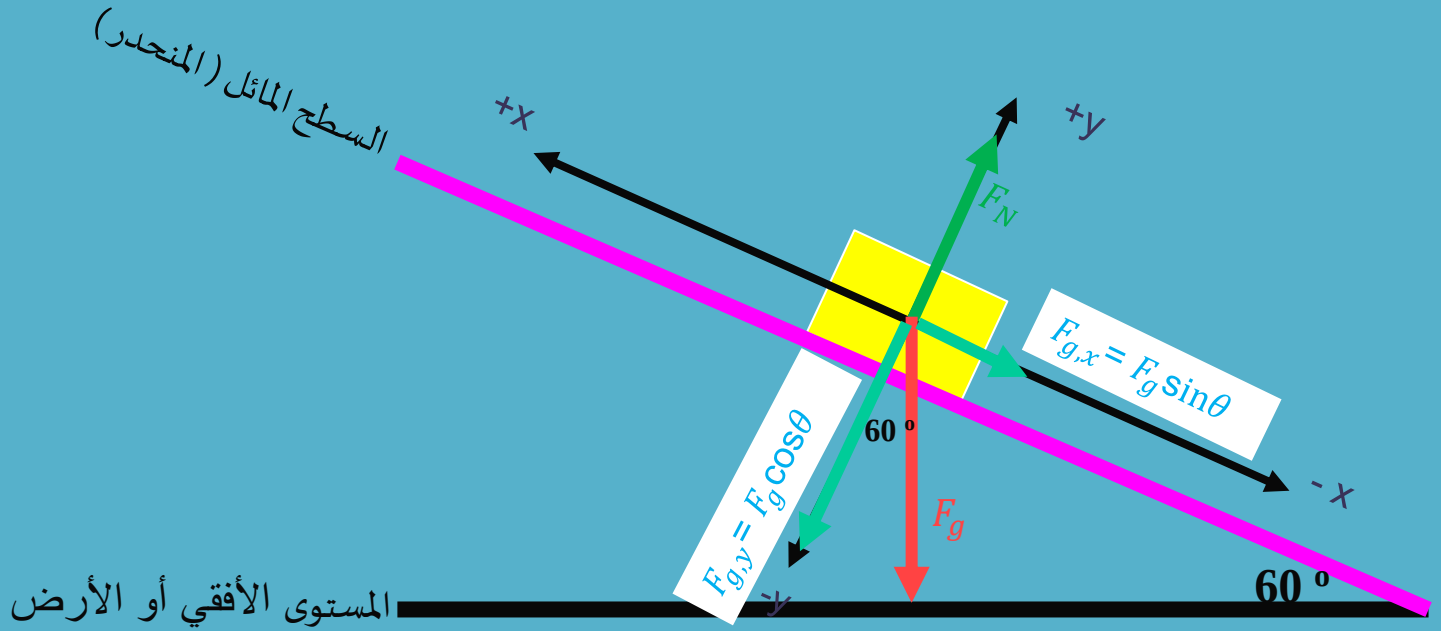
$$F_{g,y} = F_g \cos\theta$$
$$F_{g,y} = 562 \cos 30$$
$$F_{g,y} = 486.7\text{N}$$

Apply Newton's Laws along x and y axes for an object that moves on an inclined plane with and without friction.

المثال 5
السؤال 29 والسؤال 31

سؤال مقالي

33. تصعد نملة بسرعة ثابتة كثيب نمل يميل عن المستوى الرأسي بزاوية 30.0° ارسم مخطط الجسم الحر لهذه النملة.



Apply Newton's Laws along x and y axes for an object that moves on an inclined plane with and without friction.

المثال 5
السؤال 29 والسؤال 31

سؤال مقالي

34. حرك عمر وأحمد طاولة بعيدًا عن أشعة الشمس. كان على الطاولة كأس من عصير الليمون وكانت كتلة الكأس 0.44 kg. رفع أحمد طرف الطاولة من ناحيته قبل أن يرفع عمر الطرف المقابل، فمالت الطاولة على المستوى الأفقي بزاوية 15.0°

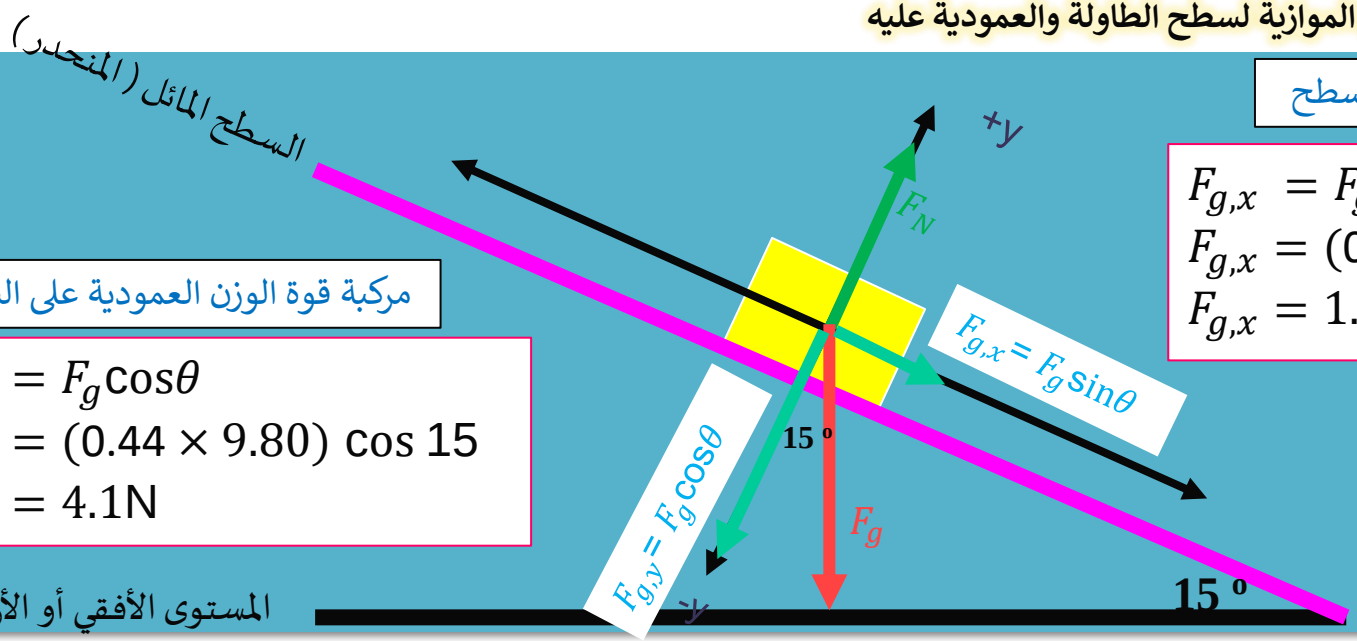
أوجد مركبتي وزن الكأس الموازية لسطح الطاولة والعمودية عليه

مركبة قوة الوزن الموازية للسطح

$$F_{g,x} = F_g \sin\theta$$
$$F_{g,x} = (0.44 \times 9.80)\sin 15$$
$$F_{g,x} = 1.1\text{N}$$

مركبة قوة الوزن العمودية على السطح

$$F_{g,y} = F_g \cos\theta$$
$$F_{g,y} = (0.44 \times 9.80)\cos 15$$
$$F_{g,y} = 4.1\text{N}$$



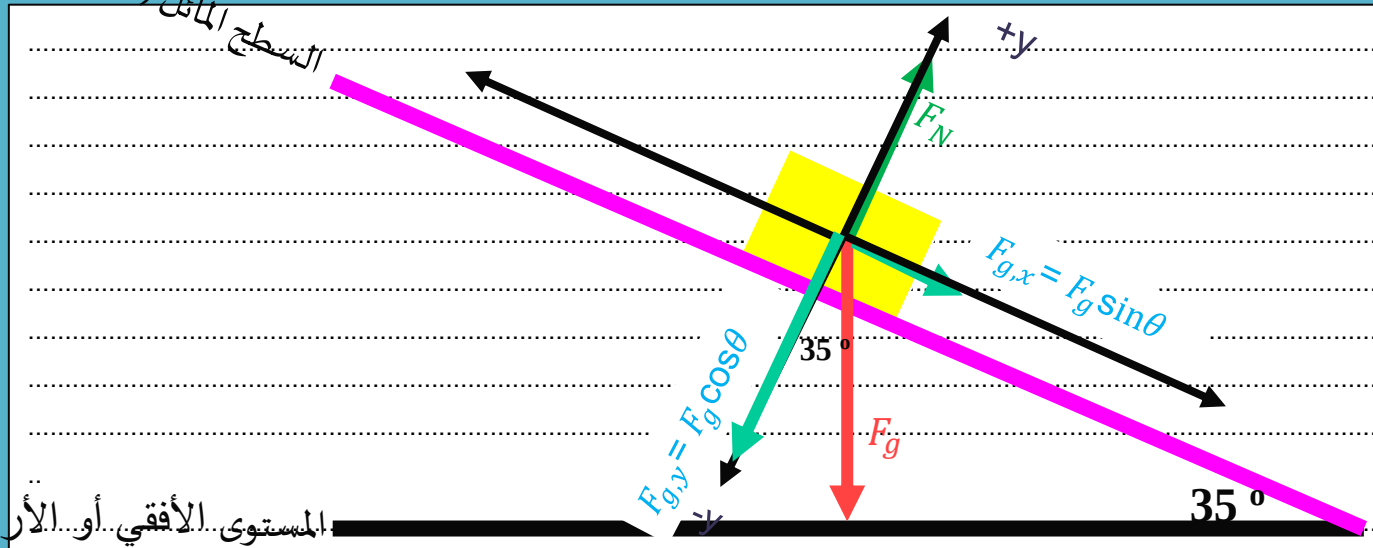
Apply Newton's Laws along x and y axes for an object that moves on an inclined plane with and without friction.

المثال 5
السؤال 29 والسؤال 31

سؤال مقالي

35. ينزلق علي الذي كتلته 43.0 kg على عمود درابزين في منزل جديه. إذا كان عمود الدرابزين يصنع زاوية 35.0° مع المستوى الأفقي،

فما مقدار القوة العمودية بين علي وعمود الدرابزين؟



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

$$F_N - F_g \cos\theta = 0$$

$$F_N = mg\cos\theta$$

$$F_N = 345.19\ N$$

السؤال 38,37

سؤال مقالي

37. ارجع إلى الصندوق الموجود على السطح المائل في مثال 5 احسب مقدار التسارع. ما مقدار سرعة الصندوق بعد مرور 4.00 s.

$F_{net} = ma$

$F_g \sin\theta = ma$

$mg\sin\theta = ma$

تحذف الكتلة من الطرفين

$g\sin\theta = a$

$9.8 \sin 30 = a$

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

$v_f = v_i + at$

$v_f = 0 + 4.9(4)$

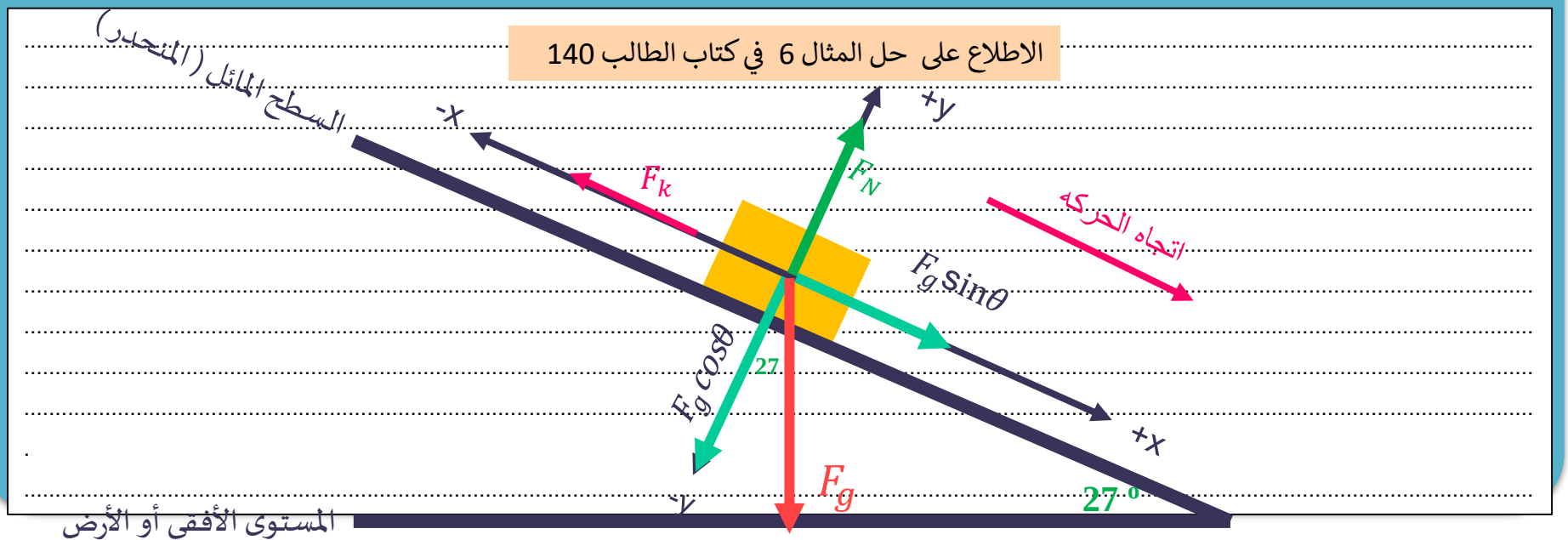
$v_f = 19.6\ \text{m/s}$

السؤال 38,37

سؤال مقالي

38. قرر جمال أن يجرب الانزلاق إلى أسفل المنحدر المستخدم في مثال المسألة 6. لكن اختلف انزلاق جمال عن انزلاق عمر. فبعد أن دفع مُراد نفسه ليبدأ الانزلاق . انزلق بسرعة ثابتة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين جمال وسطح المنحدر؟

الاطلاع على حل المثال 6 في كتاب الطالب 140



السؤال 38,37

سؤال مقالي

محصلة القوى على المحور الأفقي (x)

$F_{net,x} = 0$

$F_g \sin\theta - F_k = 0$

$mg\sin\theta - (\mu_k \times F_N) = 0$

$mg\sin\theta = (\mu_k \times F_N)$

$4.44m = (\mu_k \times F_N)$

$4.44m = (\mu_k \times 8.73\ m)$

تحذف الكتلة من الطرفين

$4.44 = 8.73\mu_k$

$\mu_k = 0.50$

محصلة القوى على المحور الرأسي (y)

$F_{net,y} = 0$

$F_N - F_g \cos\theta = 0$

$F_N = mg\cos\theta$

$F_N = 8.73\ m$