

Easy Physics

الفيزياء السهلة

الصف الحادي عشر

الفصل الدراسي الأول

الباقية الأولى

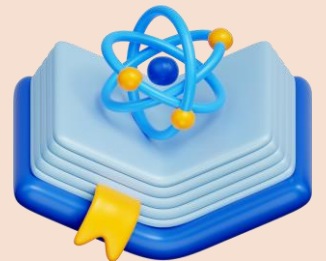
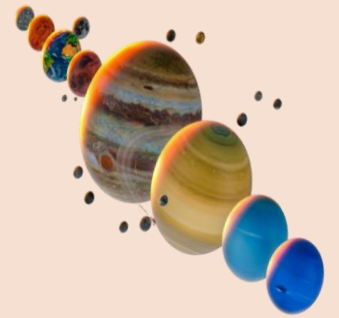
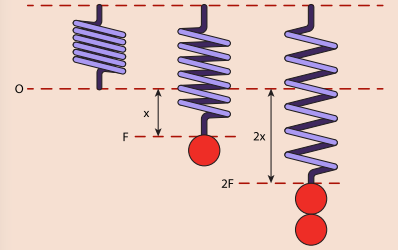
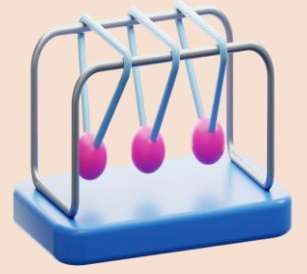
شاملة الشرح والأسئلة

اضغط هنا



@EASY_PHYSICS11

سهل نفادي



القوى والاطران

القوة هي:

القوة هي المؤثر الذي يستطيع تغيير أو محاولة تغيير الحركة تقاس القوة في النظام الدولي للوحدات SI بالنيوتن.

عرف النيوتن:

القوة اللازمة لتغيير سرعة جسم كتلته 1kg بمعدل متر واحد الموص في الثانية لكل ثانية.
(وحدة نيوتن تكافى kg.m/s^2)

الوزن:

هو قوة تنتج بسبب تأثير الجاذبية في كتل الاجسام، تعرف قوة الجاذبية هذه بقوة الوزن.

الوزن (N)	F_w	الوزن
الكتلة (kg)	m	
شدة مجال الجاذبية (N/kg)	g	

$$F_w = mg$$

الكتلة: خاصية أساسية للمادة تُقاس بوحدة الجرام (g) أو الكيلو جرام (kg) وهي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

الوزن: قوة تُقاس بوحدة النيوتن وتعتمد على المكان الذي توجد فيه الكتلة.

$g=9.8\text{N/kg}$ كذلك يمكن التعبير عن وحدة g بوحدة m/s^2 ، والوحدتان متكافئتان.

جدول شدة مجال الجاذبية على أسطح الكواكب

							
نبتون	أورانوس	زحل	المشتري	المريخ	الأرض	الزهرة	عطارد
17.1 m _E	14.5 m _E	95 m _E	318 m _E	0.11 m _E	1 m _E	0.82 m _E	0.06 m _E
11.1 N/kg	8.9 N/kg	10.4 N/kg	24.8 N/kg	3.72 N/kg	9.8 N/kg	8.9 N/kg	3.70 N/kg
الكتلة				شدة مجال الجاذبية			

- تتعمد شدة مجال الجاذبية لكل كوكب على كل من كتلة الكوكب وحجمه.
- كلما زادت كتلة الكوكب زاد شدة مجال الجاذبية (g)، المشتري أكبر الكواكب كتله له أكبر شدة مجال جاذبية

اختبر نفسك

قارن بين الوزن والكتلة.

الوزن	الكتلة	
		التعريف
		وحدة القياس
		نوع الكمية
		ثابتة أم متغيرة

مثال ١ ص ٧

تظهر قراءة الميزان الزنبركي وزن جسم معين مقداره 5.8 N ما كتلة هذا الجسم ؟

مثال ٢ ص ٧

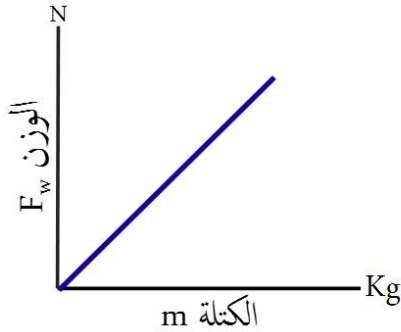


تحمل سفينة فضائية مركبة جوّالة إلى كوكب المريخ. تقتضي مهمة المركبة الجوّالة التحرك على سطح المريخ وحمل الصخور لإجراء بعض التجارب عليها.
a. وزن المركبة الجوّالة على الأرض هو $5,488 \text{ N}$ فما هو وزنها على المريخ ؟ ($g = 3.7 \text{ N/kg}$ على سطح المريخ).

b. يمكن للمركبة الجوّالة أن ترفع $\frac{1}{10}$ من وزنها. كم ستكون أكبر كتلة صخر يمكن للمركبة أن ترفعها؟

✓ عند رسم علاقه بيانيه بين كتلة جسم على المحور الأفقي ووزنه على المحور الرأسّي.

■ ماذا يمثل ميل المحن؟



■ ما القيمة العددية للميل في الرسم البياني؟

مخطط الجسم الحر

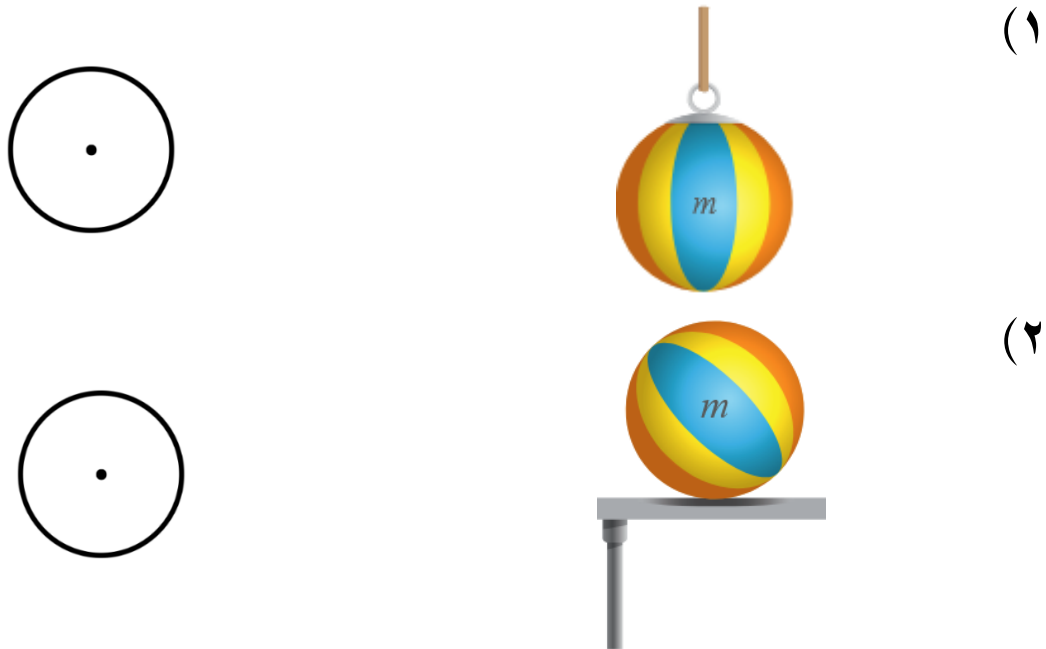
هو رسم لجسم معزول عن كل شيء باستثناء القوى المؤثرة فيه. يتم استبدال كل تفاعل مع المحيط بقوة.

يُظهر مخطط الجسم الحر جميع القوى المؤثرة في جسم واحد معزول عن باقي الأجسام.

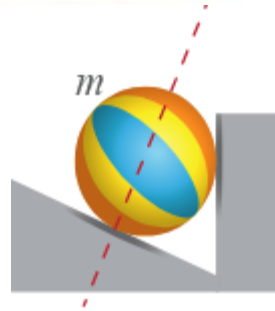
القوة العمودية

أو قوة رد الفعل وهي ناتجة في كل نقطة من نقاط التلامس بين الجسمين (الكرة والطاولة). تكون القوة عمودية على سطح الطاولة نحو الأعلى ويرمز لها في المخطط بالرمز F_N .

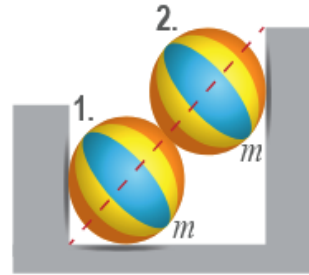
✓ ارسم مخطط الجسم الحر للأجسام الآتية:



(٣)



(٤)

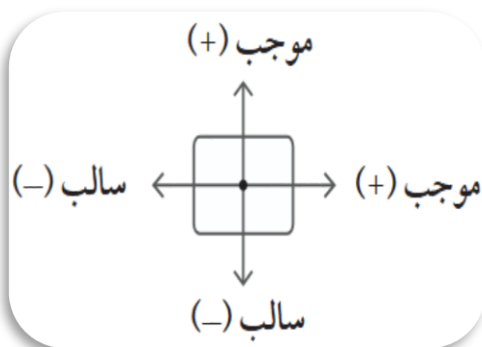


محصلة القوى

هي مجموع القوى المؤثرة في الجسم. يمكن للقوى المتعددة أن يلغي بعضها بعضاً، وذلك عندما تؤثر في اتجاهات مختلفة أو متعاكسة.

✓ علل الأجسام الثابتة مثل الأبنية الضخمة والجسور تبقى ثابتة؟

لأن محصلة القوى المؤثرة فيها تساوي صفراً.



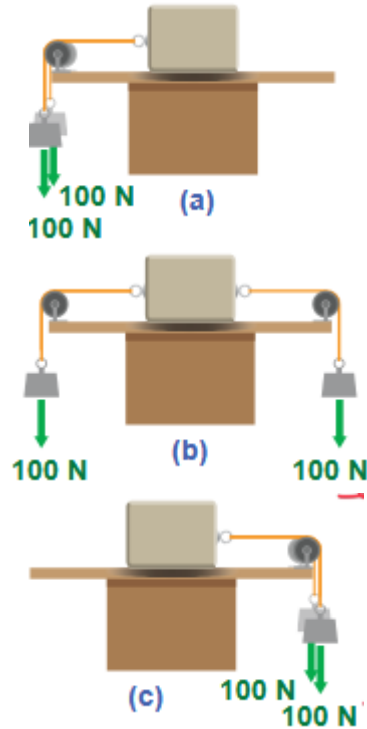
👉 القوة كمية متجهة ، اتجاهها مهم لتحديد مُحَصِّلَة

القوى. تُستخدم الإشارات الموجبة والسالبة في المسائل على مسار مستقيم ليتم تحديد الاتجاه.

👉 الاتجاه الموجب إلى اليمين وإلى الأعلى، والاتجاه

السالب إلى اليسار وإلى الأسفل

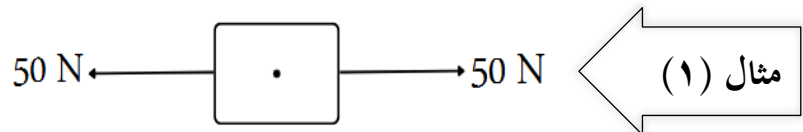
✓ ارسم مخطط الجسم الحر، وأوجد محصلة القوى.



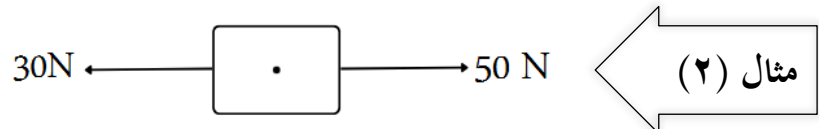
الاتزان

يتحقق الاتزان عندما تكون محصلة القوى المؤثرة في جسم تساوي صفراً. يُعتبر أي جسم في حالة سكون جسماً متزاناً لأن الجسم سوف يغير من حالته الحركية لو كانت محصلة القوى لا تساوي صفراً.

جسم متزن يبقى ساكناً
لأن محصلة القوى = صفر



جسم غير متزن
لأن محصلة القوى تساوي 20 جهة اليمين.



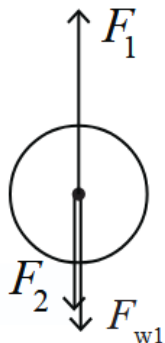
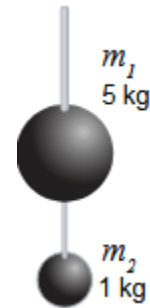
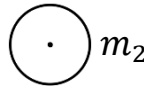
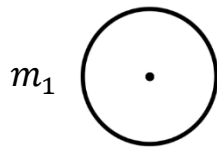
القوة الأولى (N)	$\vec{F}_1$	الاتزان
القوة الثانية (N)	$\vec{F}_2$	
القوة الثالثة (N)	$\vec{F}_3$	$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0$

✓ كيف يتحقق الاتزان؟

للحصول على الاتزان، يجب أن تتحقق المعادلة اعلاه في اتجاه كل محور:

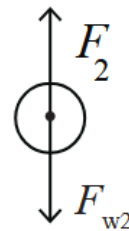
- يجب أن تكون محصلة القوى في اتجاه المحور الأفقي X صفراً.
- يجب أن تكون محصلة القوى في اتجاه المحور الرأسي y صفراً.
- يجب أن تكون محصلة القوى في اتجاه المحور z صفراً.

✓ ارسم مخطط الجسم الحر. واكتب معادلة الاتزان لكل من الكتلتين.



اتزان الكتلة m_1

$$F_1 - F_{w1} - F_2 = 0$$



اتزان الكتلة m_2

$$F_2 - F_{w2} = 0$$

الاحتكاك

ينتج الاحتكاك من الحركة التي تقاوم حركة أخرى أو تهدر الطاقة. يشمل الاحتكاك عدة أنواع من القوى.

الأنواع الأربعة للاحتكاك:

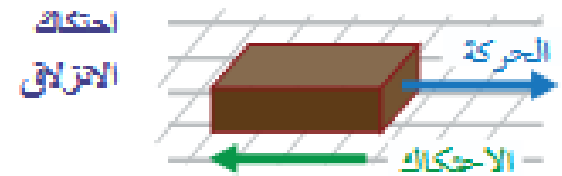
١. ينتج عن الهواء المندفع نحو الاطراف او المتدفق حول السطوح مثل جسم السيارة أو أجنحة الطائرة.



٢. ينتج من التدحرج بين سطحين متلامسين، ومثال على ذلك تدحرج اطار السيارة على الطريق.



٣. يحدث عند الانزلاق بين جسمين متلامسين ومثال على ذلك انزلاق طابوقة على الأرضية.



٤. ينتج عن إزاحة السوائل أو دفعها للتدفق حول أو عبر الأجسام ومثال على ذلك القوارب.



قوة الاحتكاك هي نوعان:

(١) احتكاك سكوني يمنع الصندوق من الحركة.

(٢) احتكاك حركي يعيق حركة الجسم عندما يتحرك.

☞ فقوة الاحتكاك F تتناسب طرديا مع القوة العمودية بين السطحين المتلامسين. أي أنه كلما زادت القوة العمودية (F_N) تزداد قوة الاحتكاك.

وتعتمد قوة الاحتكاك على نوع السطحين المتلامسين فقوة الاحتكاك السكوني بين صندوق خشبي و سطح خشبي تختلف عن قوة الاحتكاك بين الصندوق الخشبي و سطح خرساني.

اختبر نفسك

○ أي من اللوحين يحتاج إلى قوة أكبر ليبدأ بالحركة؟

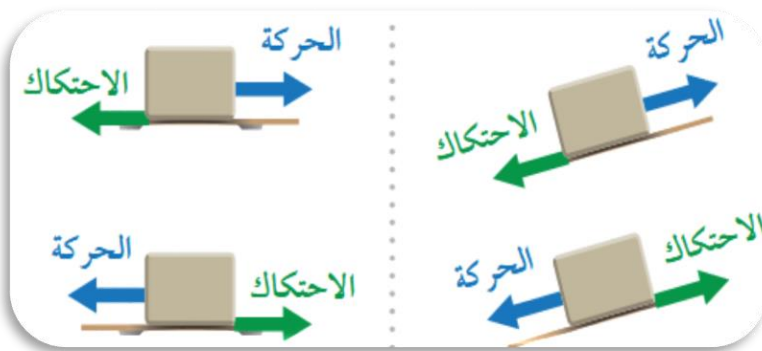


○ علام تعتمد قوه الاحتكاك بين سطحين متلامسين؟

الطريقة الوحيدة لإلغاء الاحتكاك تأتي عن طريق إزالة كل التلامس بين جسيمات المواد المتحركة، كما هي الحال عند حركة الأجسام في الفضاء.

تؤثر قوة الاحتكاك في الاتجاه المعاكس للحركة.

في حال انزلاق صندوق نحو اليسار، ستكون قوة احتكاك الانزلاق متجهة نحو اليمين.



الاحتكاك السكوني

قوة الاحتكاك السكوني هي أقصى قوة يمكن تطبيقها قبل أن يكون الجسم على وشك الحركة على السطح.

قوة الاحتكاك السكوني (N)	F_s	الاحتكاك السكوني
معامل الاحتكاك السكوني	μ_s	
القوة العمودية (N)	F_N	$F_s \leq \mu_s F_N$

الاحتكاك السكوني

هو حاصل ضرب القوة العمودية F_N في مقدار ثابت يُسمى معامل الاحتكاك السكوني μ_s .
(μ_s حرف يوناني لفظ "ميو")
ويعتمد معامل الاحتكاك على نوعي السطحين.

معامل الاحتكاك السكوني

هو عدد، تتراوح قيمته بين 0 و 1 . يحدد الرمز "s" في μ_s الاحتكاك على أنه احتكاك سكوني. يُشير معامل الاحتكاك السكوني بقيمة أقصى قوة احتكاك سكوني. وكلمة «أقصى» هنا مهمة جداً، إذ تكون قوة الاحتكاك السكوني الفعلية مساوية في القيمة ومعاكسة في الاتجاه لمحصلة القوى المؤثرة مواد في حالة تماس في الجسم. فإذا أثرت في جسم ما محصلة قوى قيمتها 15 N، ولم يتحرك هذا الجسم، عندها ستكون قوة الاحتكاك السكوني 15 N وفي اتجاه معاكس لمحصلة القوى.



μ_s	مواد في حالة تماس	
1.0	مطاط	خرسانة جافة
0.3	مطاط	خرسانة رطبة
0.5	خشب	خشب
0.6	خشب	خرسانة
0.8	فولاذ	فولاذ جاف
0.16	فولاذ	فولاذ مزيت
0.04	فولاذ	تفلون

يُظهر الجدول المقابل بعض القيم النموذجية

لمعامل الاحتكاك السكوني

ماذا تلاحظ على قيم معامل

الاحتكاك السكوني؟

الاحتكاك الحركي

مقدار قوة الاحتكاك عندما يكون الجسم في حالة حركة أقل من قوة الاحتكاك السكوني. فالجسم المتحرك يحتاج إلى قوة أقل ليبقى الأسطح منزلقة بالنسبة إلى بعضها البعض مقارنة مع مقدار القوة اللازمة للبدء بالحركة.

عند دفع أريكة ثقيلة أيهما أسهل بدأ الحركة أم الاستمرار في الحركة؟

معامل الاحتكاك الحركي μ_k

هو نسبة مقدار قوة الاحتكاك الحركي إلى مقدار القوة العمودية.

قوة الاحتكاك الحركي (N)

F_k

الاحتكاك الحركي

معامل الاحتكاك الحركي

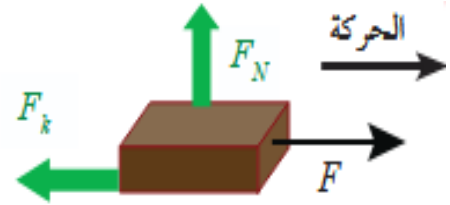
μ_k

القوة العمودية (N)

F_N

$$F_k = \mu_k F_N$$

✓ ارسم مخطط الجسم الحر لطابوقة مسحوبة جهة اليمين



مقدار قوة الاحتكاك هو حاصل ضرب مُعامل الاحتكاك بمقدار القوة العمودية بين السطحين المتلامسين.

✓ عرف التفلون من وفيم يستخدم؟

التفلون هو نوع خاص من البلاستيك الزلق جدا حتى لو كان جافا.

μ_k	μ_s	مواد على تماس	
-	1.0	خرسانة جافة	مطاط
-	0.3	خرسانة رطبة	مطاط
0.3	0.5	خشب	خشب
0.5	0.6	خرسانة	خشب
-	0.2-0.6	خشب	معدن
0.5	0.8	فولاذ جاف	فولاذ
0.09	0.16	فولاذ مزيت	فولاذ
0.04	0.04	تفلون	فولاذ

والسبب يعود لكونه حامل كيميائيا. تستعمل الاسطح المغلفة بالتفلون في العديد من المفاصل الاصطناعية والتي تستبدل بها مفاصل الركب والأوراك المصابة.

- تستخدم عدة طرق لتقليل الاحتكاك ومنها التشحيم

فالأسطح المشحمة بالزيت تشكل طبقة من الزيت تمنع الأسطح المنزلقة من التلامس.

بالرجوع للجلول ماذا تلاحظ أي القيم أكبر معامل الاحتكاك الحوكي أم السكوني؟

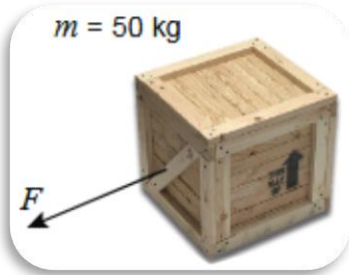


مثال ٣ ص ١٥

يستقر صندوق خشبي كتلته 50 kg على أرض خشبية.

معامل احتكاك الخشب $\mu_s = 0.5$ ، $\mu_k = 0.3$

a. ما أقل قيمة مطلوبة للقوة التي تمكن الصندوق من البدء في الحركة؟



b. ما أقل قيمة مطلوبة للقوة التي تمكن الصندوق من متابعة حركته بسرعة ثابتة بعد أن يبدأ بالحركة.

مثال ٤ ص ١٥

ما معامل الاحتكاك الحركي بين قالب من الذهب كتلته 12.4 kg وسطح طاولة أفقي، إذا كانت أقل قوة مطلوبة لتمكين القالب من الانزلاق بسرعة ثابتة على الطاولة مقدارها 24 N ؟



تقويم الدرس الأول

صفحة ١٧

(١) تسارع الجاذبية في طبقات الغلاف الجوي العليا لكوكب المشتري تعادل 2.35 مرة تسارع الجاذبية الأرضية. إذا علمت أن كتلة مسبار للأبحاث تبلغ 950 kg على الأرض. كم سيكون وزن المسبار على سطح كوكب المشتري ؟

(٢) أفترض أن رائد فضاء كتلته 100 kg ، يبلغ وزنه 500 N على أحد الكواكب الموجودة خارج مجموعتنا الشمسية.

a. ما كتلة رائد الفضاء على ذلك الكوكب ؟

b. ما تسارع الجاذبية على ذلك الكوكب ؟

(٣) قام طالب بوضع صندوق كتلته 15 kg على أرض مستوية.



a. ما محصلة القوى المؤثرة في الصندوق ؟

b. ما مقدار القوة العمودية التي تؤثر بها الأرض المستوية في الصندوق ؟

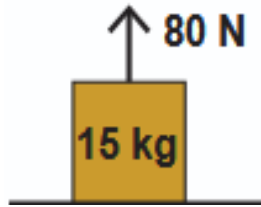
يقوم الطالب الآن بالضغط على الصندوق نحو الأسفل بالتأثير فيه بقوة مقدارها 30 N.



c. ما محصلة القوى المؤثرة في الصندوق؟

d. ما مقدار القوة العمودية التي تؤثر بها الأرض المستوية في الصندوق؟

يقوم الطالب الآن يسحب الصندوق إلى أعلى بالتأثير فيه بقوة مقدارها 80 N



دون أن يتمكن من رفعه.

e. ما محصلة القوى المؤثرة في الصندوق ؟

f. ما مقدار القوة العمودية التي تؤثر بها الأرض المستوية في الصندوق ؟

٤) تدفع امرأة قفصا خشبيا كتلته 40 kg على أرض خشبية. فتؤثر فيه بقوة أفقية مقدارها 120 N

دون أن يتحرك القفص. ثم تؤثر بقوة أفقية مقدارها 160 N دون تحريك القفص أيضاً.

وأخيرا تؤثر بقوة أفقية مقدارها 200 N فيبدأ القفص بالانزلاق.

a. ما أقصى قيمة لقوة الاحتكاك السكوني (بوحدة النيوتن)؟

b. ما مقدار معامل الاحتكاك السكوني ؟

٥) تنزلق طابوقة كتلتها 1.5 kg بسرعة أفقية ثابتة على سطح طاولة. كم يكون مقدار قوة الاحتكاك

الحركي إذا كان $\mu_k = 0.35$

اختباراً

اختر الإجابة الصحيحة:

1 أي من التالي وحدة قياس القوة في النظام الدولي؟

A نيوتن

B فولت

C Kg m/s

D m/s

2 ما المصطلح العلمي الدال على القوة اللازمة لتغيير سرعة جسم كتلته 1kg بمعدل متر في الثانية لكل ثانية؟

A الواط

B الفولت

C الكولوم

D النيوتن

3 أي من الكميات الفيزيائية التالية تتغير بتغير جاذبية الأرض؟

A كتلة الجسم

B حجم الجسم

C وزن الجسم

D كثافة الجسم



4

كتلة جسم على سطح الأرض 100 kg ، فما قيمة كتلته على كوكب المريخ حيث شدة مجال الجاذبية على سطحه 3.7 N/kg ؟

100 N ☐ A

100 kg ☐ B

370 kg ☐ C

370 N ☐ D

5

تظهر قراءة ميزان زنبركي عند تعليق جسم ما 5.8 N ، ما كتلة هذا الجسم؟

0.592 Kg ☐ A

56.84 Kg ☐ B

0.592 N ☐ C

56.84 N ☐ D

6

تظهر قراءة ميزان زنبركي عند تعليق جسم ما 8 N ، ما كتلة هذا الجسم؟

0.798 Kg ☐ A

0.816 kg ☐ B

0.592 N ☐ C

78.4 Kg ☐ D



أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

A عرف القوة.

B وزن رائد فضاء على سطح القمر إذا كانت كتلته على سطح الأرض 75 kg وشدة مجال الجاذبية على سطح القمر ؟ ($g = 1.6 \text{ m/s}^2$)

C اكتب وحدة قياس الكميات الفيزيائية الآتية:

a. وحدة القوة التي تكافئ النيوتن.

b. وحدة قياس الوزن.

c. وحدة قياس كتلة الجسم.

السؤال الثاني

A جسم كتلته 200 kg موضوع على سطح الأرض تم نقله إلى سطح المريخ علماً بأن تسارع الجاذبية على سطح المريخ 3.7 m/s^2 . أجب

a. ما كتلة الجسم على سطح المريخ؟

b. ما وزن الجسم على سطح المريخ؟



B جسم كتلته 200 kg على سطح الأرض تم نقله إلى سطح القمر، حيث شدة المجال

على سطح القمر 1.61 m/s^2 أجب:

a. ما كتلة الجسم على سطح القمر؟

b. ما وزن الجسم على سطح القمر؟

السؤال الثالث

A ادرس الشكل البياني المجاور والذي يوضح العلاقة

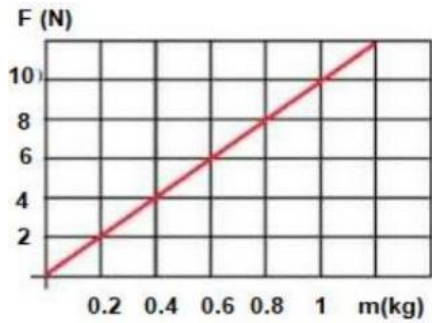
بين وزن الجسم وكتلته ثم أجب عن التالي:

a. ما قيمة كتلة جسم وزنه 10 نيوتن؟

b. ما قيمة وزن جسم كتلته 0.4 kg.

c. ما الكمية الفيزيائية التي يعبر عنها الميل؟

d. ما القانون المستخدم لحساب وزن الجسم؟



اختبار ٢

اختر الإجابة الصحيحة:

1 جسم على كوكب الأرض كتلته 40 kg ، في أي من الكواكب التالية يكون لهذا الجسم وزن أقل؟

عطارد	المشتري	الأرض	المريخ
$g=3.6\text{m/s}^2$	$g=24.8\text{m/s}^2$	$g=9.8 \text{ m/s}^2$	$g=3.77\text{m/s}^2$

A عطارد

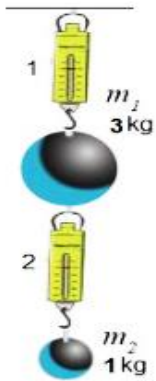
B المشتري

C الأرض

D المريخ

2 يوضح الشكل كرتين معلقتين بوساطة ميزانين لقياس القوة في حالة اتزان إذا علمت أن كتلة

الكرة الأولى 3 kg وكتلة الكرة الثانية 1 kg ، كم ستكون قراءة الميزان رقم 1 ؟



A 9.8 N

B 19.6 N

C 29.6 N

D 39.2 N

3

سيارة تتحرك بتسارع تحت تأثير قوي محصلة مقدارها $1 \times 10^5 \text{ N}$ ما مقدار تسارعها اذا علمت ان كتلتها $1.25 \times 10^4 \text{ kg}$ ؟

10 m/s² ☐ A

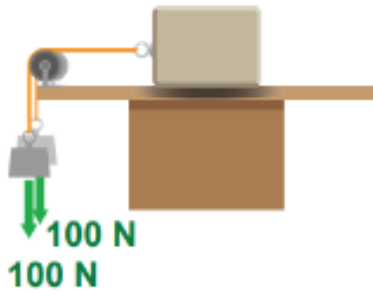
4 m/s² ☐ B

8 m/s² ☐ C

12 m/s² ☐ D

4

أي من التالي هو قيمة المحصلة للقوى في الشكل المقابل؟



100 N يمين ☐ A

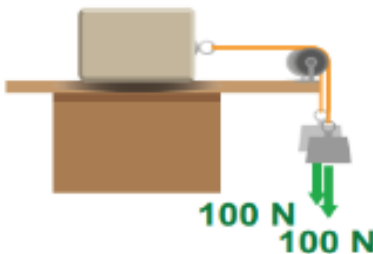
100 N يسار ☐ B

200 N يمين ☐ C

200 N يسار ☐ D

5

أي من التالي هو قيمة المحصلة للقوى في الشكل المقابل؟



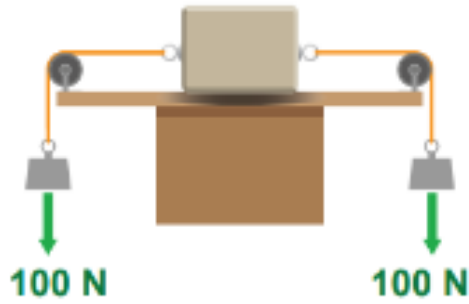
100 N يمين ☐ A

100 N يسار ☐ B

200 N يمين ☐ C

200 N يسار ☐ D

أي من التالي هو قيمة المحصلة للقوى في الشكل المقابل؟



- 0 N [A]
 100 N يمين [B]
 200 N يسار [C]
 200 N لأعلى [D]

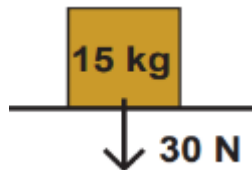
أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

A ما محصلة القوى في الأشكال الموضحة أدناه؟



.c

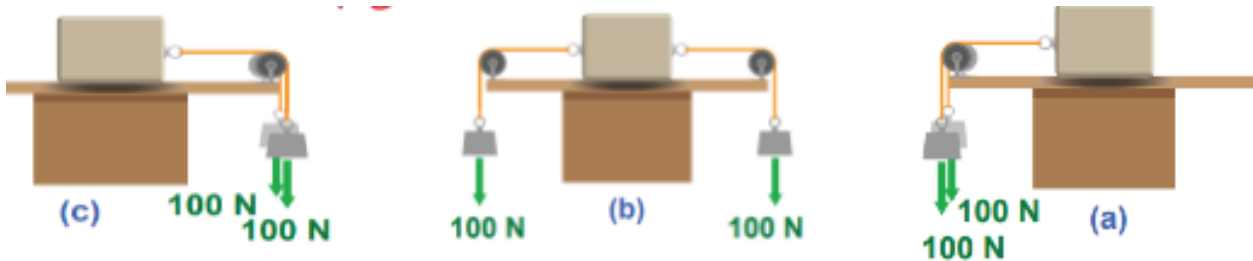


.b



.a

B حدد على الرسم قيمة واتجاه محصلة القوى المؤثرة في الكتلة الموضوعة على الطاولة ؟



اختبار ٣

اختر الإجابة الصحيحة:

1 أي الأجسام التالية الموضوعة على سطح أفقي لها أكبر قوة عمودية F_n ؟

- A وسادة كتلتها 2 kg
- B صندوق كتلته 5 kg
- C حقيبة كتلتها 15 kg
- D كيس رملي كتلته 25 kg

2 ما نوع الاحتكاك الناتج من حركة قطعة خشب مستطيلة على سطح الأرض؟

- A لزوجة الهواء
- B لزوجة السائل
- C احتكاك التدحرج
- D احتكاك الانزلاق

3 ما المصطلح العلمي الدال على العبارة التالية :

" قوة مقاومة بين جسمين تمنع حركتهما بالنسبة الى بعضهما البعض " ؟

- A القوة
- B الاحتكاك
- C الاحتكاك السكوني
- D الاحتكاك الحركي



أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

A يتحرك صندوق خشبي كتلته (40 kg) على سطح أفقي خشن وبسرعة ثابتة، إذا علمت أن قوة الاحتكاك الحركي (100 N) احسب معامل الاحتكاك الحركي.
(إذا علمت أن $g=9.8\text{m/s}^2$)

.....

.....

.....

.....

السؤال الثاني

A يتحرك جسم كتلته (5 Kg) ينزلق بسرعة ثابتة على سطح أفقي معامل احتكاكه (0.4) أجب عن التالي:

a. ما نوع الاحتكاك المؤثر على الجسم؟

.....

b. ما مقدار القوة العمودية للسطح؟

.....

c. احسب مقدار قوة الاحتكاك المؤثرة على الجسم.

.....

.....

.....



B نزل صندوق كتلته (25 Kg) على أرضية صالة رياضية ثم توقف. فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق وأرضية الصالة (0.15) فما مقدار قوة الاحتكاك التي أثرت فيه؟ ($g=9.8m/s^2$)

.....

.....

.....

السؤال الثالث

A قارن بين الاحتكاك السكوني والاحتكاك الحركي من خلال إكمال الجدول التالي: ما نوع الاحتكاك المؤثر على الجسم؟

وجه المقارنة	قوة الاحتكاك السكوني	قوة الاحتكاك الحركي
التعريف		
العلاقة بين معاملي الاحتكاك		

B انزل صندوق كتلته (30 Kg) على أرضية خشنة حتى توقف. فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق وأرضية الصالة (0.1) فما مقدار قوة الاحتكاك التي أثرت فيه؟ ($g=9.8m/s^2$)

.....

.....

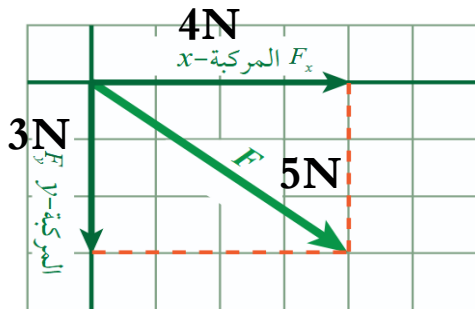


المتجهات والقوى

مُركبات المتجه

إن القوة المحصلة 5 N باتجاه 36.9° لها التأثير نفسه للقوتين 4 N على المحور x والقوة 3 N على المحور y .

المتجه الذي يميل بزاوية يمكن تمثيله بمُركبات في الاتجاهات x و y و z



يوضح الشكل المقابل قوة مقدارها 5 N تميل بزاوية. نلاحظ أن إسقاطها على المحور x مقداره 4 N وهو مركبتها x في الاتجاه x وكذلك فإن إسقاطها على المحور y هي و مقداره 3 N وهو مركبتها في الاتجاه y .

المركبة x - للقوة (N)

F_x

تدوين المركبة المتجهة

المركبة y - للقوة (N)

F_y

المركبة z - للقوة (N)

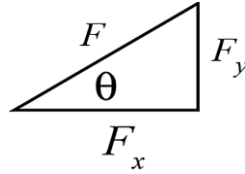
F_z

$$\vec{F} = (F_x, F_y) \text{ أو } \vec{F} = (F_x, F_y, F_z)$$

إيجاد مركبات القوى في بعدين

تشبه علاقة مركبتي المتجه والزاوية بينهما علاقة الأضلاع في مثلث قائم الزاوية، حيث يكون وتر المثلث القوة F تعطي العلاقة التالية مركبتي القوة x و y بدلالة الزاوية.

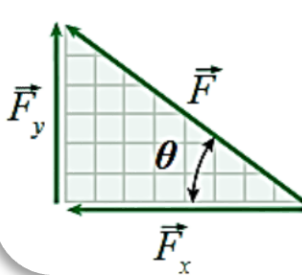
القوة (N)	F	المركبات المتجهة (y-x)
المركبة x - للقوة (N)	F_x	$F_x = F \cos \theta$
المركبة y - للقوة (N)	F_y	$F_y = F \sin \theta$



مثال ٦ ص ٢٣

ما المركبة الأفقية للقوة F التي تجر عربة إذا كانت الزاوية بين القوة والمحور الأفقي هي θ .

مثلث المتجهات



$\vec{F}$ القوة
 $\vec{F}_x$ المركبة x
 $\vec{F}_y$ المركبة y

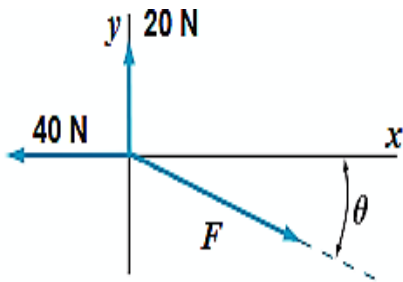


تقويم الدرس الثاني صفحة ٢٩

(١) جد مركبتي قوة مقدارها 100 N بزاوية 30° مع المحور x ولها مركبة y موجبة.

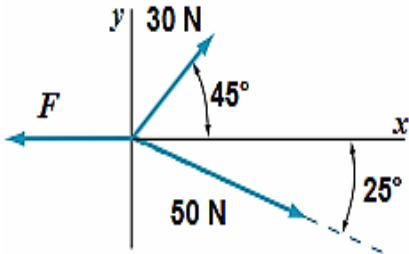
(٢) في الرسم البياني أدناه، احسب القوة المطلوبة لجعل القوى متزنة، عبّر عن إجابتك.

$$\vec{F} = (F_x, F_y)$$



(٣) احسب القوة المطلوبة لجعل محصلة القوى المبينة في الرسم البياني أدناه، صفراً. إجابتك.

$$\vec{F} = (F_x, F_y)$$



العزم واللاتران الدوراني

عزم القوة

العزم



ينشأ العزم عند تطبيق قوة تؤدي إلى الدوران.

هو حاصل ضرب القوة في طول ذراع القوة، وللعزم تأثير يؤدي إلى حركة دورانية.

يمثل العزم عادة بالحرف اليوناني الصغير τ (tau)، و يلفظ تاو.

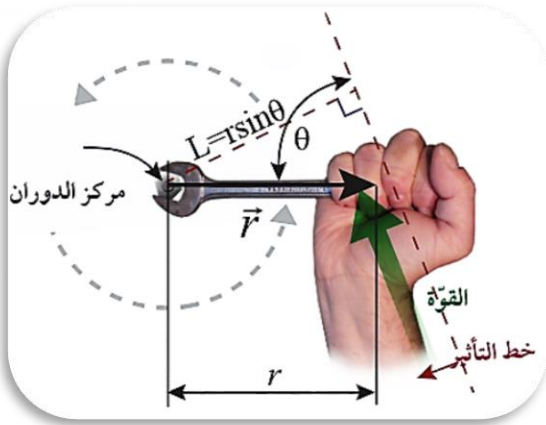
يساوي العزم τ حاصل ضرب ذراع القوة L في مقدارها F ، وحدة

قياس العزم هي: نيوتن متر $N.m$.

عزم القوة ($N.m$)	τ	عزم القوة
المسافة من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة (m)	r	
القوة (N)	F	
الزاوية بين خط تأثير القوة و r	θ	$\tau = Fr \sin \theta = FL$
ذراع القوة، وهو المسافة العمودية من محور الدوران إلى خط تأثير القوة (m)	L	

✓ علام يعتمد العزم؟

يعتمد العزم على كل من القوة والمسافة

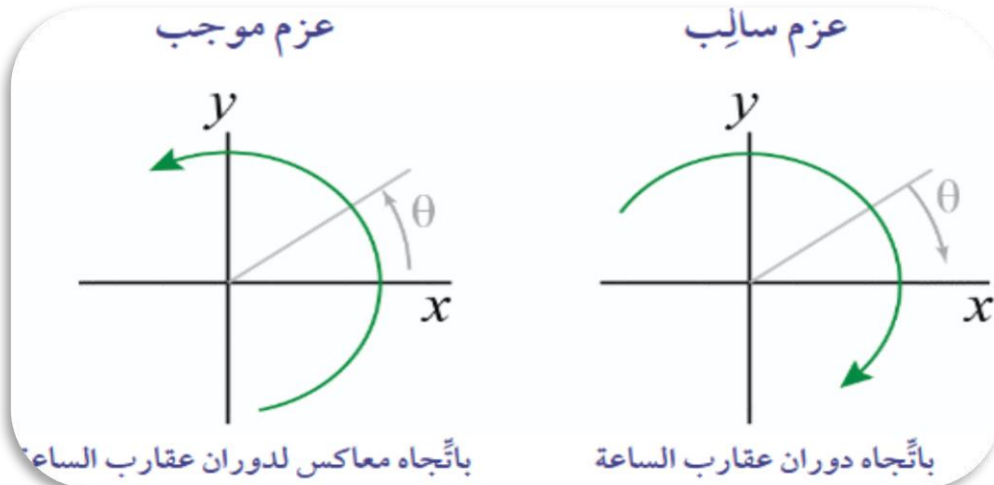


👉 يكون العزم أقصى ما يمكن إذا كانت $\theta = 90^\circ$ ويكون صفراً إذا كانت $\theta = 0^\circ$.

👉 عندما تطبق القوة بشكل عمودي على الخط الذي يصل محور الدوران بنقطة تطبيق القوة. في هذه الحالة يكون $\sin 90^\circ = 1$.

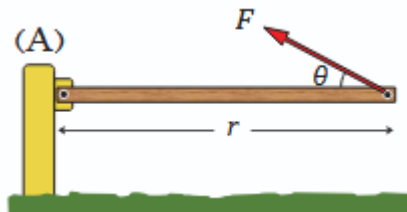
👉 ويكون العزم في المعادلة مساوياً $\tau = rF$

حساب العزم

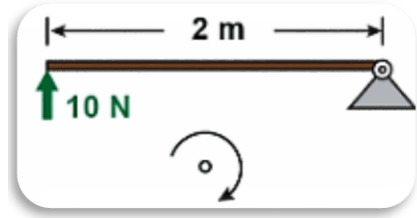
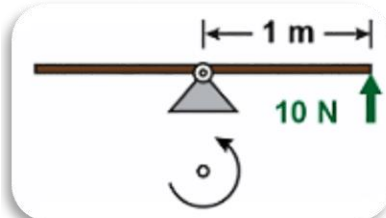
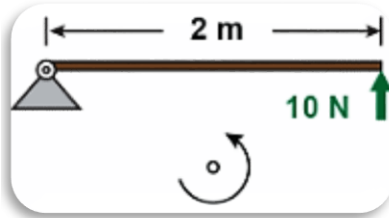


🌟 مثال ١٠ ص ٣٢

عارضة خشبية طولها 3m مثبتة في وضع أفقي من النقطة A وقابلة للدوران حولها، يرفعها عامل بالتأثير فيها بقوة شد مقدارها 400 N بواسطة حبل يصنع مع العارضة زاوية 30° ، كما في الشكل. احسب عزم هذه القوة وبين إن كان موجبا أم سالب.

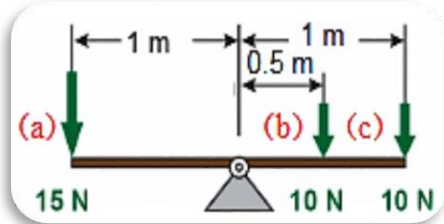


احسب عزم القوة في كل حالة .



يعتمد العزم على القوة وعلى موقع نقطة تأثيرها. القوة نفسها يمكن أن تنتج عزوما مختلفة وذلك باختلاف موقع نقطة تأثير القوة.

أثبت أن محصلة عزوم القوى الثلاث المؤثرة في اللوح المتزن = صفر



الاتزان الدوراني

✓ متى يكون الجسم في حالة اتزان دوراني

عندما تكون محصلة العزوم صفراً حول أي مركز دوران.

فالجسم الذي لا يدور يكون حتماً في حالة اتزان دوراني.

عزم القوة الأولى بوحدة قياس (N-m)

τ_1

الاتزان الدوراني

عزم القوة الثانية بوحدة قياس (N-m)

τ_2

عزم القوة الثالثة بوحدة قياس (N-m)

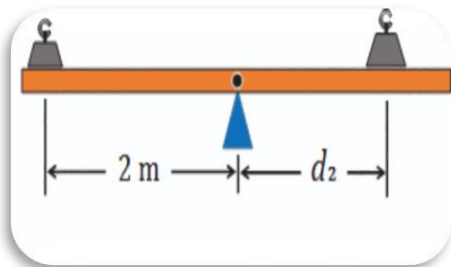
τ_3

$$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = 0$$

تكون محصلة العزوم على أي جسم متزن دورانياً صفراً بالنسبة إلى أي مركز نختاره.

✍ إذا لم تكن محصلة العزوم صفراً حول نقطة محددة، فإن الجسم يدور حول هذه النقطة.

مثال ١١ ص ٣٥ 🌸

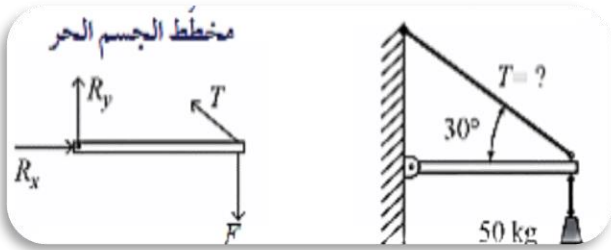


تتزن رافعة غير معلومة الكتلة فوق نقطة ارتكاز ثابتة، وضعت على طرفها الأيسر كتلة (5kg) على مسافة (2m) من نقطة الارتكاز، أين يجب أن توضع كتلة (8kg) وعلى أي مسافة من نقطة الارتكاز حتى تحافظ الرافعة على اتزانها؟

✓ أذكر الشرط العام للاتزان

- ١ يجب أن تكون محصلة القوى في كل الاتجاهات صفراً، وهذا يؤدي إلى الاتزان الانتقالي.
- ٢ يجب أن تكون محصلة عزوم الدوران حول أي مركز دوران تختاره صفراً، وهذا يؤدي إلى الاتزان الدوراني.

مثال ١٢ ص ٣٦



احسب قوة الشد T في الحبل الذي يحمل الكتلة المعلقة عند طرف الذراع المهمل الكتلة.

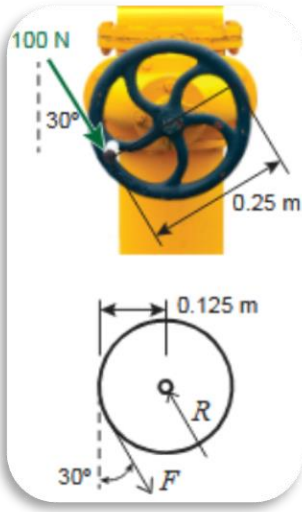
الازدواج

ينتج من قوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه عزم الازدواج Fd أي حاصل ضرب مقدار إحدى القوتين بالمسافة العمودية بين خطي تأثيرهما.

ينتج الازدواج عزمًا ويؤدي إلى حركة دورانية فقط لأن محصلة قوته صفرًا

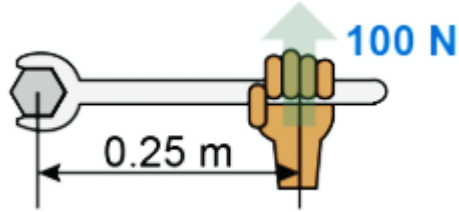
مثال ١٣ ص ٣٧

تطبق قوة مقدارها 100 N على عجلة قطرها 0.25 m كما في الشكل المجاور احسب قوة رد الفعل R التي تمنع العجلة ككل من الحركة الانتقالية والعزم τ الناتج عن القوة والذي يؤدي إلى دوران العجلة. افترض أن خط تأثير القوة عمودي على نصف قطر العجلة.



تقويم الدرس الثالث

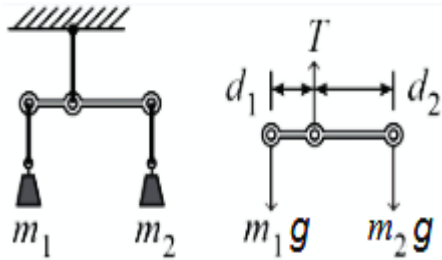
صفحة ٤١



(١) ما عزم الدوران الناتج من القوة المؤثرة في المخطط المقابل ؟

(٢) أي من المعادلات الآتية تعبر عن الاتزان الدوراني للمخطط

المقابل؟



$$m_1g + m_2g + T = 0 \text{ (a)}$$

$$m_1gd_1 + m_2gd_2 = 0 \text{ (b)}$$

$$m_1gd - m_2gd_2 = 0 \text{ (c)}$$

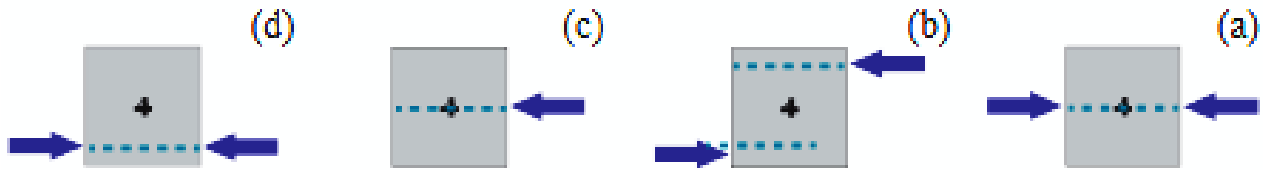
$$m_1gd_1 + m_2gd_2 + T = 0 \text{ (d)}$$

(٣) تؤثر كل من القوى المبينة أدناه في المكعب ومقدارها ... توضح الأشكال كل من مركز الدوران وخط (خطوط) التأثير، في كل حالة من الحالات أدناه.

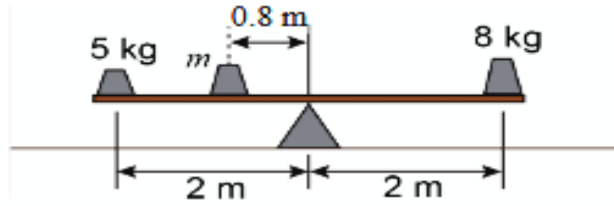
(a) أي من الحالات الأربع (a) أو (b) أو (c) أو (d) تظهر الكتلة في اتزان انتقالي.

(b) أي من الحالات الأربع (a) أو (b) أو (c) أو (d) تظهر الكتلة في اتزان دوراني ؟ قد تكون

أكثر من حالة واحدة صحيحة).



٤) احسب قيمة الكتلة m ، التي تعمل على اتزان العارضة الموجودة في الرسم التوضيحي أدناه.



تقويم الوحدة

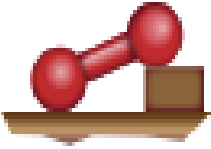
صفحة ٤٣

اختر الإجابة الصحيحة:

(١) أي زوج من خصائص الحركة يمكن تغييره تحت تأثير قوة؟

- a. الكتلة والسرعة.
- b. اتجاه الحركة والسرعة.
- c. الكتلة والوزن.
- d. اتجاه الحركة والوزن.

(٢) أي من مخططات الجسم الحر تمثل الجسم الأحمر بشكل صحيح؟



(٣) يؤثر محرك سيارة بقوة مقدارها $100,000\text{N}$ بينما قوة الاحتكاك مع الأرض مقدارها

$20,000\text{N}$. ما محصلة القوى المؤثرة في السيارة؟

- a. $5,000\text{ N}$
- b. $60,000\text{ N}$
- c. $80,000\text{ N}$
- d. $120,000\text{ N}$

٤) كم يفترض أن يكون وزن جسم على سطح الشمس إذا كانت كتلته 100 kg وتسارع الجاذبية على سطحها 274 m/s^2 ؟

a. 980 N

b. $10,000 \text{ N}$

c. $27,400 \text{ N}$

d. $36,985 \text{ N}$

٥) ما كتلة جسم يزن 300 N على سطح الأرض؟

a. 15 kg

b. 600 kg

c. 31 kg

d. $2,940 \text{ kg}$

٦) كم يبلغ تسارع الجاذبية على كوكب المشتري إذا كان وزن أحدهم على سطح الأرض 600 N وعلى كوكب المشتري $1,400 \text{ N}$ ؟

a. 19 m/s^2

b. 23 m/s^2

c. 26 m/s^2

d. 21 m/s^2



٧) تؤثر قوتان متعامدتان وغير متساويتين في صندوق فتحركته على سطح أفقي. بأي اتجاه سيتحرك الصندوق ؟

- a. باتجاه القوة الأكبر
- b. باتجاه محصلة القوتين
- c. باتجاه معاكس للقوة الأصغر
- d. باتجاه يتعامد مع محصلة القوتين.

٨) تسقط كرة تحت تأثير وزنها 10 N وتعرض لمقاومة هواء 4 N إلى أعلى. ما محصلة القوى المؤثرة في الكرة؟

- a. 6 N إلى أعلى
- b. 14 N إلى أسفل
- c. 14 N إلى أعلى
- d. 6 N إلى أسفل

٩) يسحب رجل صندوقاً على أرض أفقية بالتأثير فيه بقوة تميل بزاوية θ عن الأرض. كم تكون الزاوية θ إذا كانت المركبتان الأفقية والرأسية للقوة لهما المقدار نفسه ؟

- a. 0
- b. 45°
- c. 30°
- d. 60°



١٠. يوضع صندوق كتلته 5kg في إحدى كفتي ميزان طوله 1m ونقطة ارتكازه في وسطه. عند أي مسافة من نقطة الارتكاز يجب أن نضع صندوقاً آخر كتلته 10 kg بحيث يبقى الميزان متزاناً؟

a. 0.25 m

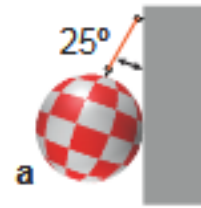
b. 0.50 m

c. 0.75 m

d. 1.00 m

أجب عن الأسئلة التالية:

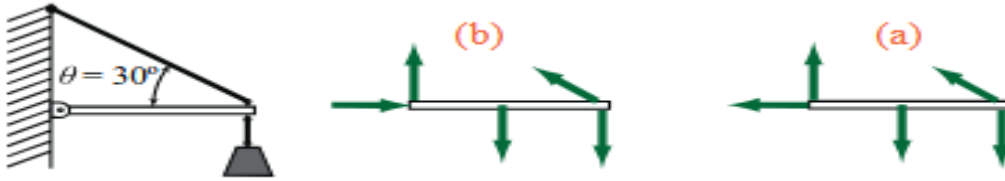
(١) ارسم مخطط الجسم الحر للكرة ذات الكتلة m وهي في حالة اتزان كما في الشكل المجاور.



(٢) ما الكميات الفيزيائية التي يكون مجموعها مساوياً صفراً عندما يكون النظام متزاناً؟

(٣) معامل الاحتكاك السكوني بين سطح الأرض وصندوق كتلته 50 kg هو 0.25 طبقت قوة مقدارها 10 N في الاتجاه الأفقي يدفع الصندوق. هل يتحرك الصندوق؟ اشرح إجابتك مع حساب قيمة قوة الاحتكاك السكوني.

(٤) أي من الرسمين التاليين يعبر بشكل صحيح عن مخطط الجسم الحر الذراع أفقي يحمل وزنا؟ فسر إجابتك.

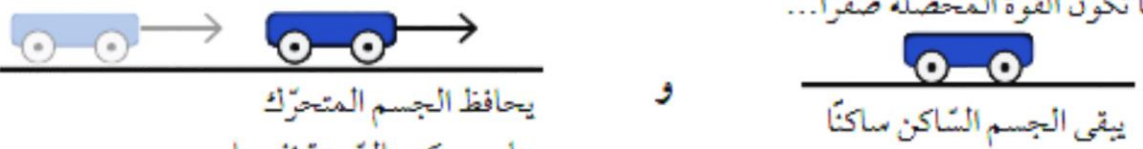


(٥) ما قيمة المركبة الأفقية والرأسية لقوة مقدارها 100 N تصنع زاوية 215° مع المستوى الأفقي؟

القانونان الأول والثالث لنيوتن

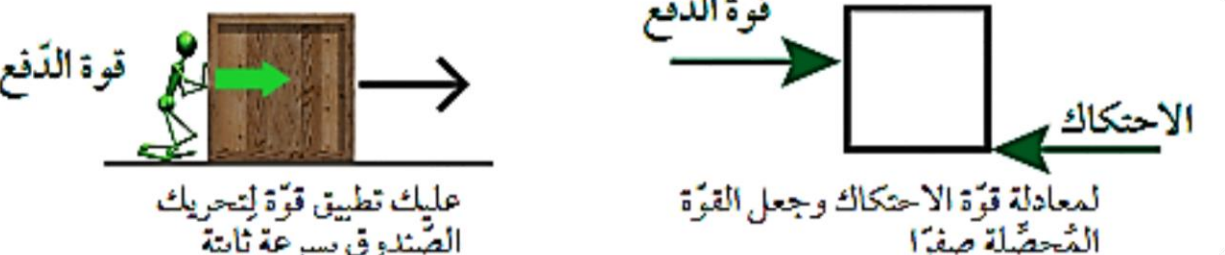
قوانين نيوتن للحركة

القانون الأول لنيوتن



و

ينص القانون الأول لنيوتن على أن الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك يبقى متحركاً في خط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر فيه محصلة قوى تغير من حالته.



القصور الذاتي

خاصية الجسم لمقاومة أي تغير في حركته

القصور الذاتي

يُسمى القانون الأول لنيوتن قانون القصور الذاتي. فكلما كان القصور الذاتي للجسم أكبر، بات من الصعب أن نحركه أو نوقفه.

يعبر القصور الذاتي عن كتلة الجسم، فالجسم الذي تبلغ كتلته 2kg لديه ضعف القصور الذاتي لجسم آخر كتلته 1kg .

القصور الذاتي هو ميل الجسم لمقاومة أي تغير مفاجئ في حالته الحركية.

القانون الثالث لنيوتن



تكون القوى دائما أزواجا مكونة من فعل ورد فعل

تكون قوتا الفعل ورد الفعل متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه و تؤثران دائما في جسمين مختلفين.

✓ ما قوتا الفعل ورد الفعل عند قيادة الدراجة؟



..... الفعل:

..... رد الفعل:



لاحظ أن:

جميع القوى تكون أزواجا من قوة فعل وقوة رد الفعل.

قوتا الفعل ورد الفعل متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه.

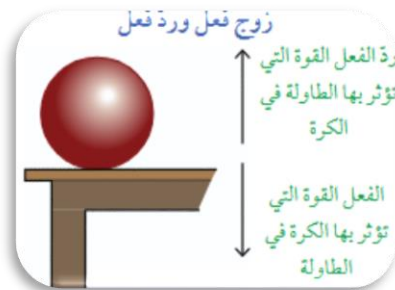
تؤثر قوتا الفعل ورد الفعل في اللحظة نفسها وعلى جسمين مختلفين، ولا تلغي إحداها الأخرى.

علل قوتا الفعل ورد الفعل لا تلغي احداها الأخرى



أزواج الفعل ورد الفعل

حدد قوتا الفعل ورد الفعل في الأمثلة التالية:



A



B

كرة تسقط على الأرض



C



تقويم الدرس صفحة ٥٧

(١) كيف تطبق كل من القانونين الأول والثالث لنيوتن في كل من الحالات التالية:

a. طالب كتلته 50 kg يجلس على كرسي ويستقر عليه.

b. كويكب يسير في الفضاء بسرعة ثابتة في خط مستقيم.

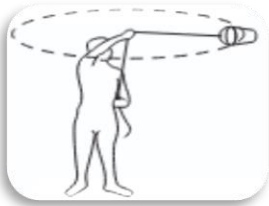
c. تحتاج الشاحنة المحملة لقوة محرك لتصل إلى السرعة اللازمة على الطريق السريع.

d. سيارة تسير على طريق مستقيم مبلل وعليه زيوت بسرعة ثابتة، ولا يمكنها تغيير مقدار السرعة أو الانحراف أو التوقف.

(٢) الكرة التي تتدحرج على سطح مستو تتحرك في خط مستقيم، لكنها في الواقع تتوقف في نهاية المطاف حتى وإن لم يلمسها أحد. هل يتناقض ذلك مع ما تعرفه عن القانون الأول لنيوتن؟ فسر إجابتك.



٣) تكون قوتا الفعل ورد الفعل متساويتي المقدار دائما ومتعاكستين في الاتجاه. لماذا لا تكون محصلتهما صفرا ؟



٤) إحدى الألعاب الفيزيائية المسلية هي ملء دلو صغير جدا بالماء وتحريكه في مسار دائري بعد تعليقه بطرف حبل. لا يتسرب الماء حتى عندما يدور الدلو في مستوى أفقي. اشرح سبب بقاء الماء في الدلو.

٥) سيارة تسير بسرعة 30km/h تستخدم الفرامل وتتوقف على طريق مستو. كيف ينطبق القانون الثالث لنيوتن على حالة توقف السيارة؟

٦) تدور الأرض حول الشمس لأن قوة جاذبية الشمس تلزم الأرض التحرك في مسار إهليجي. صف قوة الفعل ورد الفعل بين الأرض والشمس.

٧) يستقر تمثال كتلته 100 kg على منصة فوق سطح الأرض. صف زوجين من أزواج قوى الفعل ورد الفعل بين التمثال ومحيطه.

القانون الثاني لنيوتن

استخدام قانون نيوتن الثاني في معادلات الحركة

التسارع (m/s^2)	a	القانون الثاني لنيوتن
محصلة القوى (N)	F_R	$a = \frac{F_R}{m}$
الكتلة (kg)	m	

يتناسب تسارع الجسم طرديا مع محصلة القوى المؤثرة فيه وعكسيا مع كتلته.

مثال ١ ص ٥٩ 

ما القوة المطلوبة لتغيير سرعة قمر صناعي كتلته $2,200 \text{ kg}$ بمقدار 0.25 m/s في ثانية واحدة؟

معادلات الحركة

السرعة الابتدائية v_0

السرعة النهائية v

التسارع a

الزمن t

الازاحة (المسافة) x

$$v = v_0 + at$$

١

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

٢

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

٣

مثال ٢ ص ٦٠

تتحرك كرة مضرب (تنس) كتلتها 250g بسرعة 40 m/s إلى جهة اليمين، ضربت بمضرب بقوة مقدارها 3,000 N إلى جهة اليسار، إذا كان زمن تأثير القوة (زمن التلامس بين المضرب والكرة) يساوي 0.005 s. احسب سرعة الكرة بعد الضرب.



مسائل حول تحديد القوة بدلالة الحركة

هناك خطوتان لإيجاد القوة المؤثرة في جسم ما بمعرفة نوع حركته. والخطوتان هما:

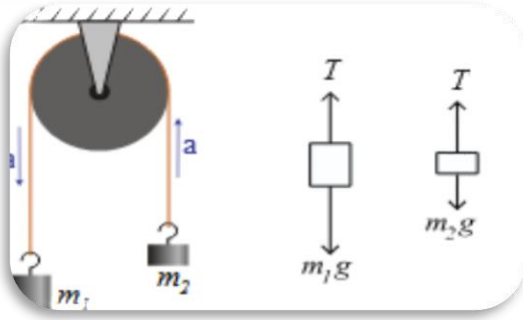
- 1 استخدام معادلات الحركة لإيجاد مقدار التسارع.
- 2 استعمال القانون الثاني لنيوتن لإيجاد القوة بمعرفة التسارع.

مثال ٣ ص ٦١

طائرة كتلتها $70,000\text{kg}$ تبلغ سرعة إقلاعها 67 m/s خلال 11 s ما مقدار قوة المحرك التي تلزم لتحقيق ذلك ؟



آلة آتوود



عبارة عن جهاز يتكون من بكرة وخيط وكتلتين. يُستخدم هذا الجهاز لتحقيق التسارع الثابت في القانون الثاني لنيوتن.

$$T - m_1g = -m_1a_1 \Rightarrow T = -m_1a_1 + m_1g_1$$

$$T = m_1(g - a_1)$$

للكتلة m_1 (اتجاه حركتها إلى الأسفل)

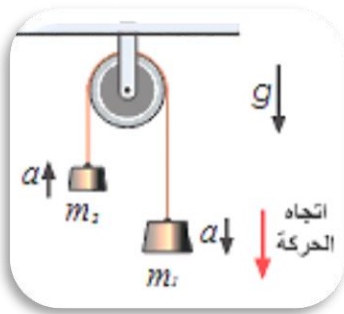
$$-m_2g + T = +m_2a \Rightarrow T = m_2g + m_2a_2$$

$$T = m_2(g - a_2)$$

للكتلة m_2 (اتجاه حركتها إلى الأعلى)

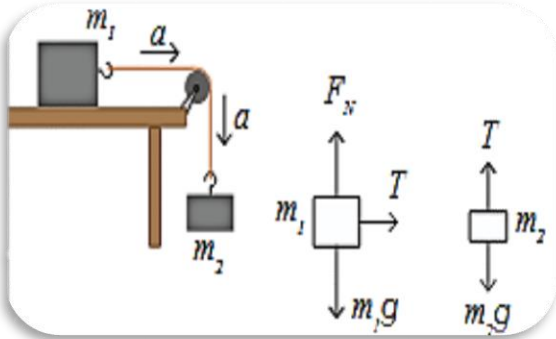
$$-m_1a + m_1g = +m_2a + m_2g \rightarrow a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g$$

مثال ٤ ص ٦٢



ثقلان معلقان بخيط يلتف حول بكرة ملساء مهملة الكتلة ، كتلة الثقل الأول 1.2 kg وكتلة الثقل الثاني 0.8 kg ، ترك النظام المكون من الكتلتين يتحرك تحت تأثير الجاذبية الأرضية. احسب تسارع النظام وحدد اتجاه هذا التسارع.

شكل آخر لآلة آتوود



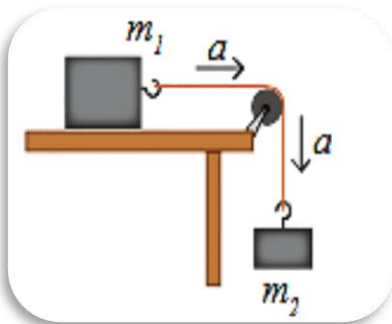
$$T = m_1 a \quad \text{للكتلة } m_1$$

$$-m_2 g + T = -m_2 a \quad \text{للكتلة } m_2$$

$$T = m_2 (g - a)$$

$$-m_2 g + m_1 a = -m_2 a \rightarrow a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}, \quad a = \frac{m_2 - \mu_1 m_1}{m_1 + m_2} g$$

مثال ٥ ص ٦٣



ما أقل قيمة للكتلة m تُمكنها من التحرك نزولا في الشكل المجاور، إذا كانت $m = 2 \text{ kg}$ و معامل الاحتكاك السكوني بينها وبين الطاولة $\mu = 0.2$ والبكرة خفيفة وعديمة الاحتكاك والطول الكلي للخيط ثابت ؟

تقويم الدرس صفحة ٦٥

٨) ما الكمية الفيزيائية التي تتناسب طرديا مع التسارع وفقا للقانون الثاني؟

٩) ما كتلة رجل يتحرك بتسارع 4 m/s^2 تحت تأثير محصلة قوى مقدارها 300 N .

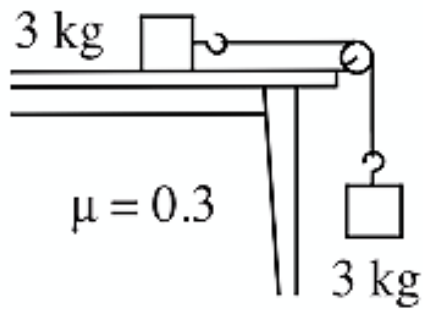
١٠) ما قوة رد الفعل العمودية التي يؤثر بها سطح الأرض في شخص كتلته 40 kg يقفز رأسيا إلى الأعلى بتسارع 3 m/s^2 وهو لا يزال متصلا بالأرض؟

١١) صخرة كتلتها 10 kg تنزلق بسرعة 8 m/s على سطح أفقي لتقف بعد قطع مسافة 8 m :
a. احسب قوة الاحتكاك المؤثرة في الصخرة.

b. احسب معامل الاحتكاك الحركي.



(١٢) ما المسافة التي يقطعها قارب كتلته 6 kg خلال 12 s علما أن القارب كان قد بدأ الحركة من السكون تحت تأثير قوة مقدارها 900 N ؟



(١٣) كتلتان متماثلتان مقدار كل منهما 3 kg متصلتان بخيط يمر فوق بكرة مهمة الكتلة والاحتكاك، كما هو موضح في الشكل المقابل. إذا كان معامل الاحتكاك مع سطح الطاولة يساوي 0.3 ، احسب تسارع الكتلة المعلقة.

(١٤) تصادمت كرتان لهما الكتلة نفسها، إحداهما اكتسبت تسارع مقداره 12 m/s^2 في لحظة معينة. ما مقدار تسارع الكرة الثانية في تلك اللحظة؟ اشرح السبب.

١٥ سيارة كتلتها $2,200 \text{ kg}$ تسارعت من السكون على طريق أفقي، ووصلت إلى سرعة 100 km/h خلال 5 s . احسب محصلة القوى المؤثرة في السيارة.

١٦ يقيس الميزان المنزلي القوة العمودية التي يؤثر بها سطح الأرض في الأجسام a. ما القيمة التي يسجلها الميزان إذا وقف عليه شخص كتلته 100 kg في مصعد يتسارع إلى الأعلى بتسارع 1.2 m/s^2 ؟

b. ما القيمة التي يسجلها الميزان إذا وقف الشخص نفسه على الميزان في المصعد وهو يتسارع إلى الأسفل بتسارع 1.8 m/s^2 ؟



اختبار ٤

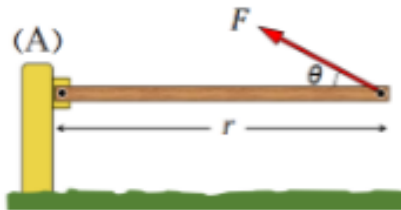
درس/عزم القوة والازدواج

اختر الإجابة الصحيحة:

1 ما وحدة قياس عزم القوة؟

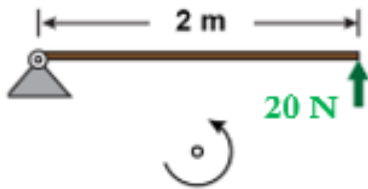
- A N/m
B $N \cdot m$
C m/N
D $N \cdot m^{-2}$

2 الشكل المجاور يوضح عارضة خشبية طولها $3m$ فإذا علمت أن قوة الشد $200 N$ وكانت تصنع زاوية 30° . ما مقدار عزم القوة في الشكل؟



- A $100 N \cdot m$
B $400 N \cdot m$
C $600 N \cdot m$
D $300 N \cdot m$

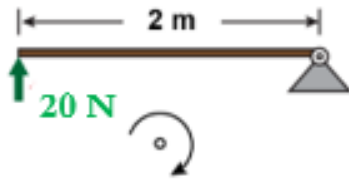
3 الشكل المجاور يوضح عارضة خشبية طولها $2m$ فإذا علمت أن قوة الشد $20 N$ ما مقدار عزم القوة في الشكل؟



- A $+10 N \cdot m$
B $-10 N \cdot m$
C $+40 N \cdot m$
D $-40 N \cdot m$

4

الشكل المجاور يوضح عارضة خشبية طولها 2m وكانت قوة الشد 20N ما مقدار عزم القوة في الشكل؟



$+10\text{ N.m}$ [A]

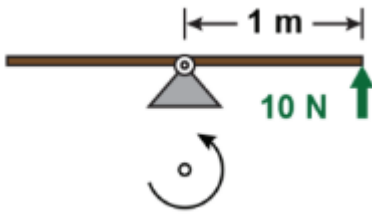
-10 N.m [B]

$+40\text{ N.m}$ [C]

-40 N.m [D]

5

الشكل المجاور يوضح عارضة خشبية طولها 2m تم التأثير من منتصف العارضة كما بالشكل وكانت القوة المؤثرة 10 N ما مقدار عزم القوة في الشكل؟



$+10\text{ N.m}$ [A]

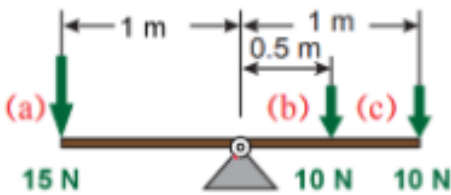
-10 N.m [B]

$+20\text{ N.m}$ [C]

-20 N.m [D]

6

الشكل المجاور يوضح عارضة خشبية متزنة ومسجل عليها البيانات. ما مقدار محصلة العزوم للقوى عند موضع الاتزان للعارضة الخشبية؟



0 N.m [A]

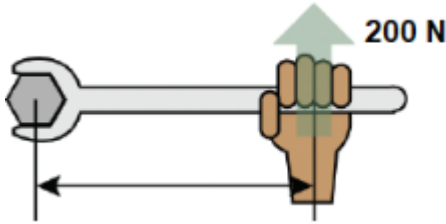
-10 N.m [B]

$+15\text{ N.m}$ [C]

-20 N.m [D]

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول



D من الرسم أمامك احسب عزم الدوران الناتج من القوة إذا علمت أن طول المفتاح 0.125.

E في الشكل المقابل شخصان (A) و (B) يؤثران بقوة على الباب



بين أيهما سينعدم عزمه؟ وما السبب؟

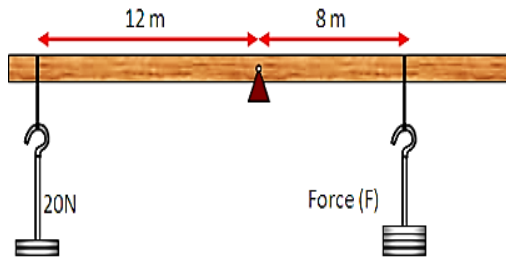


F فسر تنتج القوى الموضحة أمامك حركة دورانية فقط.

السؤال الثاني

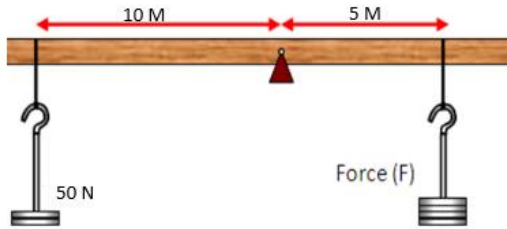
C الشكل أدناه يوضح مسطره مهملة الوزن في حالة اتزان . ما مقدار القوة F اللازمة

لعمل الاتزان في النظام ؟



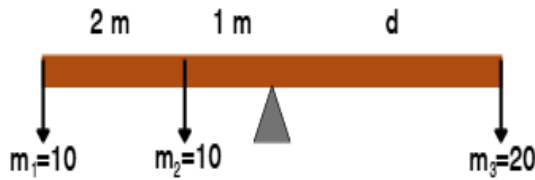
D الشكل المقابل يوضح مسطره مهملة الوزن في حالة اتزان . ما مقدار القوة F اللازمة

لعمل الاتزان في النظام ؟

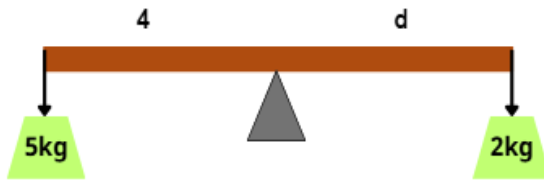


السؤال الثالث

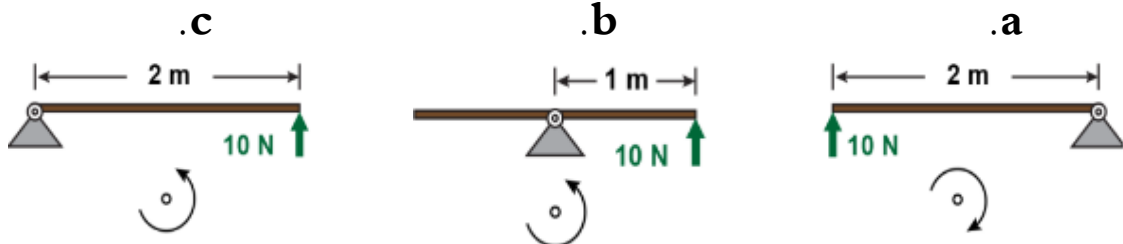
A من الرسم الذي أمامك احسب قيمة d لجعل الأرجوحة متزنة . ب قيمة على الجمل الأرجوحة منزلة . علما بأن عجلة الجانبيه تساوي (9.8 N/kg) :



B في الشكل المقابل على أي بعد من موضع الاتزان نضع كتلة $m = 2 \text{ kg}$ لكي يتزن اللوح.



C ما قيمة العزم في الحالات الثلاثة التالية ثم حدد .



اختبار ٥

درس / قوانين نيوتن للحركة

اختر الإجابة الصحيحة:

1

أي من قوانين نيوتن تعبر عن حالة الجسم الساكن والمتحرك في خط مستقيم عند انعدام محصلة القوى المؤثرة على الجسم؟

- ☐ A قانون نيوتن الأول
- ☐ B قانون نيوتن الثاني
- ☐ C قانون نيوتن الثالث
- ☐ D قانون نيوتن للجاذبية.

2

أي من قوانين نيوتن تعبر عن القصور الذاتي للجسم؟

- ☐ A قانون نيوتن الأول
- ☐ B قانون نيوتن الثاني
- ☐ C قانون نيوتن الثالث
- ☐ D قانون نيوتن للجاذبية.

3

أي من التالي يعبر عن ميل الجسم المقاومة أي تغير مفاجئ في حالته الحركية؟

- ☐ A قانون عزم القوة
- ☐ B قانون نيوتن الثاني
- ☐ C قانون نيوتن الثالث
- ☐ D القصور الذاتي للجسم.



4

ما محصلة القوى المؤثرة في جسم كتلته 30 kg إذا أكتسبته عجلة 10 m/s^2 مع اهمال قوة الاحتكاك؟

- 3 N ☐ A
- 30 N ☐ B
- 300 N ☐ C
- 3000 N ☐ D

5

ما محصلة القوى المؤثرة في جسم كتلته (50 kg) اذا اكتسبته تسارع (5 m/s^2)

- 10 N ☐ A
- 50 N ☐ B
- 100 N ☐ C
- 250 N ☐ D

6

سيارة تتحرك بتسارع 8 m/s^2 تحت تأثير قوي محصلة مقدارها $1 \times 10^5 \text{ N}$ ما مقدار كتلتها؟

- $8 \times 10^2 \text{ kg}$ ☐ A
- $4 \times 10^3 \text{ kg}$ ☐ B
- $1.25 \times 10^4 \text{ kg}$ ☐ C
- $6.25 \times 10^4 \text{ kg}$ ☐ D



أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

C فسر سبب اندفاع قائد المركبة للأمام عند التوقف فجأة

.....
.....

D حدد قوتي الفعل ورد الفعل، وفي أي جسم تؤثر كل منهما لسيارة تسير على طريق ؟

..... الفعل:

..... رد الفعل:

E ما مقدار القوة اللازمة لتسارع جسم ساكن كتلته 15 kg ليتحرك في خط مستقيم بحيث

تزداد سرعته وتصبح 20 m/s خلال 10 s ؟

.....
.....

F ما مقدار القوة اللازمة لتسارع جسم ساكن كتلته 30 kg ليتحرك في خط مستقيم بحيث

تزداد سرعته وتصبح 10 m/s خلال 20 s ؟

.....
.....

السؤال الثاني

A طائرة قوة محركها على الأرض 70500 N وتعرض لقوة احتكاك 1500 N

احسب تسارع الطائرة على الأرض قبل الارتفاع.

.....
.....



B اذكر نص القانون الأول لنيوتن .

.....

.....

السؤال الثالث

B فهد كتلته 50 kg يتحرك بسرعة تحت تأثير قوة 463 N ، ما قيمة تسارع الفهد؟

.....

.....

C سيارة كتلتها 1730 وقوه محركها 16000 N تتعرض لقوة احتكاك مقدارها 1000 N ،

أجب عن التالي:

a. احسب القوة المحصلة على السيارة.

.....

.....

b. احسب تسارع السيارة.

.....

.....

c. احسب سرعة السيارة بعد 5 s من بدأ الحركة.

.....

.....



اختبار ٦

درس / قوانين نيوتن الثاني

اختر الإجابة الصحيحة:

1

ماذا يحدث لعجلة جسم ما اذا تضاعفت القوة المؤثرة فيه أربع مرات؟

- A سوف تبقى العجلة كما هي
- B سوف تتناقص العجلة الى الربع
- C سوف تزداد العجلة الى الضعف
- D سوف تزداد العجلة الى أربعة اضعاف

2

أي مما يلي ينطبق على القوي المؤثرة على جسم طبقاً لقانون نيوتن الثالث؟

- A قوتان لهما نفس المقدار والاتجاه وتؤثران على نفس الجسم.
- B قوتان مختلفين لهما نفس المقدار والاتجاه وتؤثران على جسمين.
- C قوتان لهما نفس المقدار ومتعاكستان في الاتجاه وتؤثران على نفس الجسم.
- D قوتان لهما نفس المقدار ومتعاكستان في الاتجاه وتؤثران على جسمين مختلفين.

3

في الشكل ادناه، أثر الشخص بقوة على الحبل كما أثر الحائط على الحبل بقوة مساوية للأولي ومعاكسة لها في الاتجاه، أي من قوانين نيوتن يمثل ذلك؟

- A قانون نيوتن الأول.
- B قانون نيوتن الثاني.
- C قانون نيوتن الثالث.
- D قانون نيوتن للقصور الذاتي.



4

طائرة كتلتها 90000 kg تبلغ السرعة النهائية لإقلاعها من السكون 67m/s خلال 5s
ما أقل قوة محرك تلزم لتحقيق ذلك؟

301.5 N ☐ A

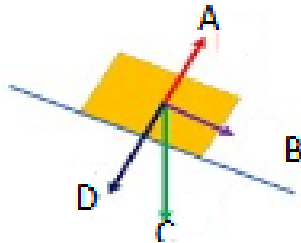
548.1 N ☐ B

603.0 N ☐ C

301500 N ☐ D

3

أي الأحرف الموجودة على اتجاهات المخطط تمثل وزن الصندوق؟



A ☐ A

B ☐ B

C ☐ C

D ☐ D

3

إذا علمت أن مزلة تتسارع بمعدل (1m/s^2) فإذا تضاعفت القوة المؤثرة عليها إلى ثلاثة أمثالها وقلت الكتلة إلى النصف فكم يكون التغير في التسارع الجديدة للمزلة؟

8 ☐ A

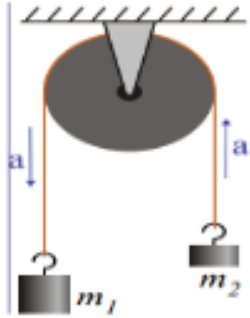
6 ☐ B

4 ☐ C

2 ☐ D

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول



A في الشكل المجاور أحد أنواع الآلات التي درستها.

a. ما اسم الآلة الموضحة في الشكل المجاور؟

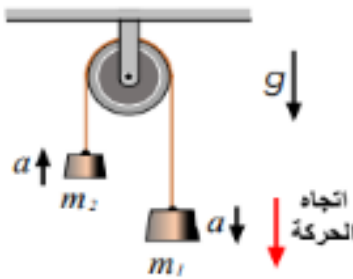
b. ما القانون المستخدم لحساب التسارع الناتج عن حركة

الأوزان في الآلة الموضحة؟

B في الشكل المجاور آلة آتود المستخدمة لرفع الأثقال فإذا علمت أن بيانات الكتل هي

$m_1 = 1.2 \text{ kg}$ وكتلة الجسم الثاني $m_2 = 0.8 \text{ kg}$

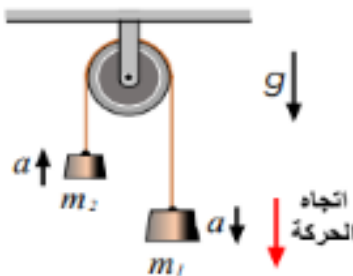
احسب تسارع النظام حيث $(g = 9.8 \text{ m/s}^2)$.



A في الشكل المجاور آلة آتود المستخدمة لرفع الأثقال فإذا علمت أن بيانات الكتل هي

$m_1 = 3 \text{ kg}$ وكتلة الجسم الثاني $m_2 = 2 \text{ kg}$

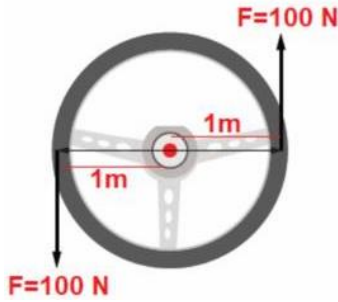
احسب تسارع النظام حيث $(g = 9.8 \text{ m/s}^2)$.



اختبار ٧

اختر الإجابة الصحيحة:

1 ما مقدار عزم الازدواج في الشكل التالي؟



- 200 N ☐ A
- 200 N ☐ B
- 100 N ☐ C
- 100 N ☐ D

2 ما الكمية الفيزيائية التي تتناسب طردياً مع التسارع وفقاً لقانون نيوتن الثاني؟

- الكتلة ☐ A
- معامل الاحتكاك ☐ B
- القوة ☐ C
- لا شيء مما ذكر ☐ D

3 ما كتلة صندوق يتحرك بتسارع 5m/s^2 تحت تأثير محصلة قوى مقدارها 200 N ؟

- 0.025 kg ☐ A
- 40 kg ☐ B
- 0.25 ☐ C
- 1000 kg ☐ D

4

دفع طالب قطعة طابوق موضوعة على سطح طاولة بقوة أفقية $F=3.0\text{ N}$ باتجاه اليمين فلم تتحرك القطعة. زاد مقدار القوة إلى 3.5 N ، ثم إلى 3.8 N فلم تتحرك القطعة. عندما أصبحت القوة 3.9 N بدأت القطعة بالتحرك. ما قيمة قوة الاحتكاك السكوني بين قطعة الطابوق وسطح الطاولة؟



3.0 N ☐ A

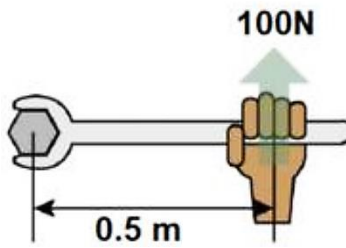
3.8 N ☐ B

3.9 N ☐ C

3.5 N ☐ D

5

ما عزم الدوران الناتج من القوة المؤثرة في المخطط المقابل؟



+50 N.m ☐ A

-50 N.m ☐ B

+200 N.m ☐ C

-200 N.m ☐ D

6

ما اسم القانون الذي ينص على أنه " لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه "؟

قانون نيوتن الأول ☐ A

قانون نيوتن الثاني ☐ B

قانون نيوتن الثالث ☐ C

قانون نيوتن في الجاذبية ☐ D

ماذا يحدث لمقدار تسارع جسم متحرك إذا قلت القوة المؤثرة عليه للنصف وزادت كتلته إلى الضعف؟

- ☐ A يزداد إلى أربعة أضعاف
- ☐ B يقل إلى ربع ما كان عليه
- ☐ C يقل إلى نصف ما كان عليه
- ☐ D يزداد إلى ضعف ما كان عليه

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

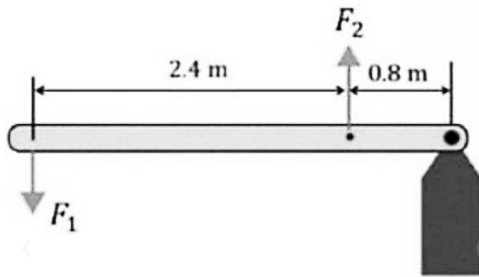
A ما المسافة التي يقطعها قارب كتلته 600 kg خلال 12 s علماً أن القارب بدأ الحركة من السكون، وقوة دفع المحرك 3600 N

.....

.....

.....

B رافعة مهمة الوزن مثبتة من طرفها الأيمن، إذا كانت القوة F_1 تمثل جسمًا وزنه 490 N، ما مقدار القوة F_2 التي تجعل الرافعة في حالة اتزان دوراني؟



.....

.....

.....

.....

C قوتان متساويتين قيمة كل منهما (50 N) تؤثران علي مسطرة خشبية قابلة للدوران حول محور في منتصفها طولها (20 cm). أحسب مقدار عزم الازدواج المؤثر في المسطرة ويجعلها تدور حول محورها



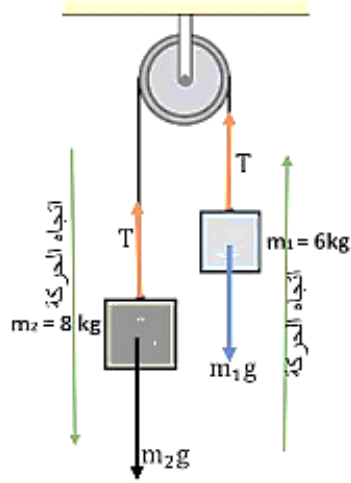
.....
.....

السؤال الثاني

A يوضح الشكل المقابل أحد أشكال آلة آتوود حيث يعلق جسمان بواسطة حبل مهمل الكتلة

يمر على بكرة

a. تسارع الجسمين.



b. قوة الشد في الحبل.

.....
.....
.....

B ما المسافة التي تقطعها سيارة كتلتها 1500 kg بدأت حركتها من السكون خلال (20s) تحت تأثير قوة محصلة مقدارها 600 N ؟

C احسب القوة المطلوبة لتسريع حركة صندوق كتلته (10 kg) بمعدل (3m/s^2) إذا كانت قوة الاحتكاك.

A احسب القوة اللازم التأثير بها على جسم كتلته (50 kg) لتغيير سرعته من السكون إلى (12m/s) في زمن قدره (6 s) .

اختبار ٨

اختر الإجابة الصحيحة:

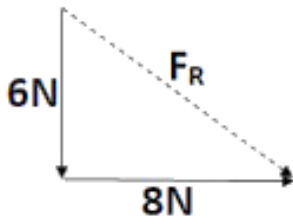
1 ما اسم القانون الذي ينص على أن " الجسم الساكن يبقى ساكن، والجسم المتحرك بسرعة ثابتة وبخط مستقيم يبقى كذلك ما لم تؤثر عليه قوة محصلة تغير من حالته الحركية "؟

- A قانون نيوتن الأول
- B قانون نيوتن الثاني
- C قانون نيوتن الثالث
- D قانون نيوتن في الجاذبية

2 ما هو المصطلح العلمي الدال على: (ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته من حيث السكون أو الحركة في خط مستقيم؟

- A الاتزان
- B القوة
- C حفظ كمية الحركة
- D القصور الذاتي

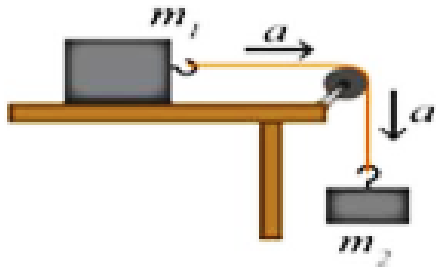
3 أي مما يلي يعبر بشكل صحيح عن محصلة القوى بدلالة مركبتها ؟



- A (6,8) N
- B (8,6) N
- C (6,-8) N
- D (8,-6) N

4

أي العلاقات التالية نحسب منها تسارع الجسمين في الشكل الآتي الذي يوضح أن الكتلة m_1 موضوعة على سطح أفقي عديم الاحتكاك وترتبط بالكتلة m_2 عن طريق خيط يمر فوق بكرة ملساء مثبتة عند حافة طاولة؟



$$a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} \quad \text{A}$$

$$a = \frac{m_1 g}{m_1 + m_2} \quad \text{B}$$

$$a = \frac{m_1 g}{m_1 - m_2} \quad \text{C}$$

$$a = \frac{m_2 g}{m_1 - m_2} \quad \text{D}$$

5

ما اسم القانون الذي ينص على أن " تسارع جسم ما يتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة فيه ويكون في نفس اتجاه الحركة "؟

قانون نيوتن الأول A

قانون نيوتن الثاني B

قانون نيوتن الثالث C

قانون نيوتن في الجاذبية D

6

أي مما يلي يفسر "حركة سيارة تسير بسرعة ثابتة وبخط مستقيم؟

قانون نيوتن الأول A

قانون نيوتن الثاني B

قانون نيوتن الثالث C

قانون نيوتن في الجاذبية D

أي العبارات التالية تصف قوتا الفعل ورد الفعل بدقة؟

7

- ☐ A متزنتان لأنهما يؤثران في جسم واحد
- ☐ B غير متزنتان لأنهما تؤثران في جسم واحد
- ☐ C متزنتان لأنهما يؤثران في جسمين مختلفين
- ☐ D غير متزنتان لأنهما تؤثران في جسمين مختلفين

أي من القوانين التالية يفسر اندفاع الصواريخ إلى الفضاء؟

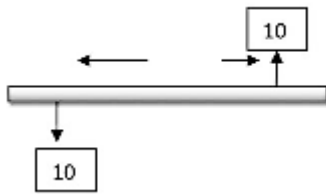
8

- ☐ A قانون نيوتن الأول
- ☐ B قانون نيوتن الثاني
- ☐ C قانون نيوتن الثالث
- ☐ D قانون نيوتن في الجاذبية

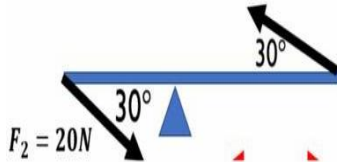
أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول

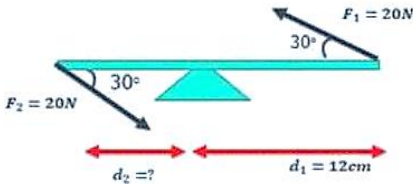
A مسطرة طولها 20 cm تؤثر فيها قوتان متساويتين مقدار كل منهما 10 N . احسب عزم الازدواج الناتج ؟



B مسطرة طولها 40 cm تؤثر فيها قوتان متساويتين مقدار كل منهما 20 N . احسب عزم الازدواج الناتج ؟



B ساق تؤثر فيها قوتان متساويتين مقدارها 20 N احسب $d_2=?$



السؤال الثاني

A ينزلق مكعب من الطابوق كتلته (2.6 kg) بسرعة ثابتة على سطح طاولة احسب مقدار قوة الاحتكاك الحركي بين المكعب و سطح الطاولة إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بينهما $\mu = 0.35$

B احسب معامل الاحتكاك الحركي بين قالب من خشبي كتلته (8 kg) وطاولة أفقية إذا كانت أقل قوة مطلوبة لتمكين القالب من الانزلاق بسرعة ثابتة على الطاولة مقدارها (25 N)

C ارسم مخطط الجسم الحر لكل مما يلي:

a. صندوق يسحب بسرعة ثابتة على سطح أفقي خشن.

.....

.....

b. كرة مثبتة بسقف بواسطة خيط مهمل الكتلة.

.....

.....

c. شخص يجلس على كرسي ويسند ظهره على ظهر الكرسي.

.....

.....

.....



قوانين الباقية الأولى

$$F_w = mg$$

الوزن

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0$$

الاتزان

$$F_s \leq \mu_s F_N$$

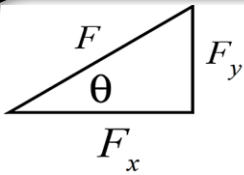
الاحتكاك السكوني

$$F_k = \mu_k F_N$$

الاحتكاك الحركي

$$\vec{F} = (F_x, F_y) \text{ أو } \vec{F} = (F_x, F_y, F_z)$$

تلوين المركبة المتجهة



$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

المكونات المتجهة (y-x)

$$\tau = Fr \sin \theta = FL$$

عزم القوة

$$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = 0$$

الاتزان الدوراني

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

القانون الثاني لنيوتن

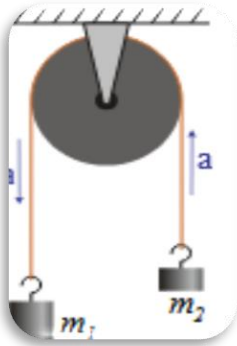
$$v = v_0 + at$$

معادلات الحركة

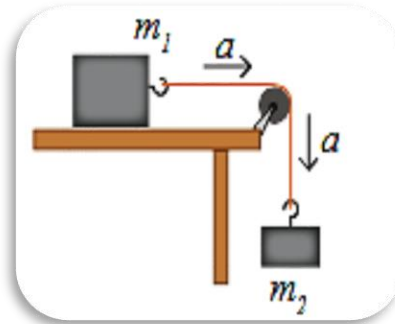
$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$





$$a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g$$



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

حساب التسارع اذا كان
السطح الأفقي أملس

$$a = \frac{m_2 - \mu_1 m_1}{m_1 + m_2} g$$

اذا كان السطح الأفقي
خشن

أهم الاضاءات

ينص القانون الأول لنيوتن على أن الجسم الساكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك يبقى متحركاً في خط مستقيم وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر فيه محصلة قوى تغير من حالته.



تكون القوى دائماً أزواجا مكونة من فعل ورد فعل

تكون قوتا الفعل ورد الفعل متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه و تؤثران دائماً في جسمين مختلفين.