

تم التحميل من موقع سلطنة عمان التعليمية



[www. oman-edu. com](http://www.oman-edu.com)

عُمانية تربوية تخدم الطالب وولي الأمر – نتابع أول بأول
أخبارا لتربية والتعليم في السلطنة من مصادرها الرسمية

انستقرام عُمان التعليمية التفاعلي

[/https://www.instagram.com/omane_edu](https://www.instagram.com/omane_edu)

تويتر

<https://twitter.com/omanedu2>

فيسبوك

<https://fb.com/omanedu2>

الملخصات الشاملة كل الصفوف اختار الصف من هنا

https://www.oman-edu.com/2020/02/blog-post_815.html

الوحدة الرابعة: تأثيرات القوى

موضوعات الوحدة

المصادر المتاحة لكل موضوع

رقم الهدف التعليمي	الموضوع	عدد الحصص	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-٤ (جزء)، ٥-٤، ٦-٤، ٧-٤، ٨-٤	١-٤ القوى المؤثرة على قطار الملاهي و ٢-٤ القوى المؤثرة على المركبة الفضائية	٤	نشاط ١-٤ استقصاء الاحتكاك الأسئلة من ١-٤ إلى ٣-٤	تمرين ١-٤ تحديد القوى تمرين ٢-٤ تأثيرات القوى تمرين ٣-٤ محصلة القوى ورقة العمل ١-٤ القوى المتزنة
٩-٤	٢-٤ القوة والكتلة والتسارع	٣	نشاط ٢-٤ العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع الأسئلة من ٤-٤ إلى ٧-٤	تمرين ٤-٤ القوة والكتلة والتسارع
١-٤ (جزء)، ٢-٤	٤-٤ استطالة الزنبرك	٢	نشاط ٢-٤ استقصاء استطالة الزنبرك السؤالان ٨-٤ و ٩-٤	تمرين ٥-٤ استطالة زنبرك
٤-٤، ٣-٤	٥-٤ قانون هوك	١	الأسئلة من ١٠-٤ إلى ١٢-٤	
	المُلخَص		أسئلة نهاية الوحدة	

الموضوعان ١-٤ : القوى المؤثرة على قطار الملاهي و ٢-٤ : القوى المؤثرة على المركبة الفضائية

الأهداف التعليمية

- ١-٤ يصف كيف يمكن أن تُغيّر القوى حجم الجسم وشكله وحركته.
- ٥-٤ يفهم أنّ الاحتكاك قوّة بين سطحين تعيق الحركة وتنتج حرارة.
- ٦-٤ يتعرّف أنّ مقاومة الهواء شكل من أشكال الاحتكاك.
- ٧-٤ يجد محصلة قوّتين أو أكثر من القوى التي تعمل على الخطّ نفسه.
- ٨-٤ يتعرّف أنّه في حالة عدم وجود قوّة محصلة مؤثرة على الجسم، فإنّه يظلّ ساكناً أو يستمرّ في الحركة بسرعة ثابتة في خطّ مستقيم.

أفكار للتدريس

- ابدأ هذا الموضوع بمناقشة ماهيّة القوّة (التأثير بين جسمين) وكيفية تمثيل القوى باستخدام الأسهم، اعرض فكرة أن القوى قد تغيّر أشكال الأجسام الصلبة وحجومها، اعرض معجون اللبّ (الصلصال) واسأل: كيف يمكن تغيير شكل قطع المعجون، كإظهار اثني والضغط والليّ والشدّ. اسأل الطلاب إن كان بإمكانهم رسم مُخطّطات ليوضحوا كيف تؤثر القوى على حجم الجسم وشكله (انظر الشكل ٢-٤ في كتاب الطالب).



- يُفترض أن يكون الطلاب قادرين على تحديد القوى المختلفة بأسمائها، وهذا موضح في الشكل ١-٤ من كتاب الطالب، يمكن هنا استخدام التمرين ١-٤ تحديد القوى، في كتاب النشاط.
- وضح النيوتن كوحدة لقياس القوة، والطريقة التي تتجمع بها عدة قوى لإنتاج محصلة قوى. إذا كانت محصلة القوى صفراً، فإن القوى تكون مُتزنة. راجع ورقة العمل ١-٤ القوى المُتزنة في كتاب النشاط.
- يمكن للطلاب التدرب على جمع القوى التي تعمل على نفس خط العمل، يمكن استخدام التمرين ٣-٤ محصلة القوى، في كتاب النشاط.
- يمكن للطلاب التدرب على الأفكار المتعلقة بتأثير محصلة القوى على الحركة، بالاستعانة بالسؤالين ٢-٤ و ٣-٤ من أسئلة كتاب الطالب.
- يخطئ الطلاب في النشاط ١-٤ استقصاء الاحتكاك: لتحديد علاقة قوة الاحتكاك بارتفاع المُنحدر.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يخلط العديد من الطلاب بين القوى المؤثرة على جسم ما والقوى التي يؤثر بها الجسم على أجسام أخرى، لتجنب هذا اللبس، يفضل رسم مخطط قوى على جسم واحد فقط وتمثيل القوى التي تؤثر عليه بأسماء، بدلاً من الأجسام التي تتلامس معاً أو تلامس الأرض، ولا حاجة إلى التعامل هنا مع قانون نيوتن الثالث.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة من ١-٤ إلى ٣-٤
- كتاب النشاط، التمرين ١-٤ تحديد القوى
- كتاب النشاط، التمرين ٢-٤ تأثيرات القوى
- كتاب النشاط، التمرين ٣-٤ محصلة القوى
- ورقة العمل ١-٤ القوى المُتزنة

الموضوع ٣-٤: القوة والكتلة والتسارع

الأهداف التعليمية

- ٩-٤ يذكر العلاقة بين القوة المحصلة والكتلة والتسارع، $(F = ma)$ ويستخدمها، كما يذكر أن القوة تُقاس بوحدة نيوتن (N).

أفكار للتدريس

- وجه الطلاب لتنفيذ النشاط ٢-٤ العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع الذي يوضح العلاقة بين القوة (F) والكتلة (m) والتسارع (a). قد يجد العديد من الطلاب صعوبة في فهم التجربة، لذلك يفضل تقديم العلاقة أولاً ثم إثباتها في النشاط عملياً.
- من المفيد التفكير بأنه كلما ازدادت كتلة جسم ما ازدادت صعوبة تحريكه (أي تسريته). اعرض عدداً من الكرات مختلفة الكتل وادع الطلاب إلى ترتيبها: من الأسهل في دفعها إلى الأصعب، أضف بعض الكرات الثقيلة، مثل كرات البولينج أو كرات التمارين الرياضية المتوفرة لديك في المدرسة، يجب أن يستنتجوا أن القوة اللازمة لإكساب جسم ما تسارعاً معيناً تتناسب مع كتلته.
- عند اختيار كرة ما (تثبيت الكتلة)، سوف يقدّر معظم الطلاب أنه كلما ازدادت قيمة القوة التي تؤثر على الكرة، ازداد تسارعها.



- الجمع بين الفكرتين السابقتين يوضح أن القوة (F) متناسبة طردياً مع كلا الكتلة (m) والتسارع (a). استخدم المعادلة $F = ma$ لتوضيح أن $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$. من المهم أن يفهم الطلاب أن وحدات القياس بالنظام الدولي للوحدات SI تعتمد على العلاقات الفيزيائية الأساسية.
- استمر في النشاط ٢-٤ العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع لتُظهر أن العلاقة (التي يمكنك تسميتها قانون نيوتن الثاني) صحيحة.
- يمكن للطلاب التدرب على استخدام العلاقة لحل أسئلة كتاب الطالب من ٤-٤ إلى ٧-٤. (قد ترغب في الأطلاع معهم على ورقة العمل ١-٤).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يعتقد الطلاب أن وزن الجسم هو الذي يجعل تسريعه صعباً، وضح لهم أن الأجسام ذات الكتل الكبيرة تحتاج - حتى في ظروف انعدام الجاذبية (انعدام الوزن) كما هو الحال في الفضاء - إلى قوة أكبر للتسارع من الأجسام ذات الكتل الصغيرة. ويعتبر ذلك صحيحاً أيضاً بغياب الاحتكاك، أي عندما لا تكون الأجسام عديمة الوزن على اتصال بأي سطح صلب آخر. قد تتمكن من عرض فيلم تم تصويره في محطة الفضاء الدولية لتوضيح ذلك، انظر الرابط: <https://www.nasa.gov/stemonstrations-newtons.html>.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة من ٤-٤ إلى ٧-٤
- كتاب النشاط، التمرين ٤-٤ القوة والكتلة والتسارع
- ادع الطلاب إلى اختبار زملاتهم في الصف، بأن تطلب إليهم إعداد مسائل حول العلاقة $F = ma$.

الموضوع ٤-٤: استطلاعة الزنبرك

الأهداف التعليمية

- ١-٤ يصف كيف يمكن أن تُغير القوى حجم الجسم وشكله وحركته.
- ٢-٤ يرسم المنحنى البياني للاستطلاعة بدلالة الثقل ويفسره من خلال تجربة.

أفكار للتدريس

- يمكنك تقديم فكرة أن بعض التغيرات التي تطرأ على أشكال بعض الأجسام تكون تغيرات دائمة، بينما تعود أجسام أخرى إلى أشكالها الأصلية عند إزالة القوى عنها، وتسمى هذه الخاصية بالمرونة.
- يتناول هذا الموضوع تشوه زنبرك (ناضج) معين دون تضمين أفكاره أيًا من العلاقات، كقانون هوك، يمكنك عرض زنبرك، اسأل الطلاب عن كيفية التحقق من نمط تمدده، ما الكميات التي يجب قياسها؟ وكيف؟
- وضح كيف يتم تعليق زنبرك بعامل وزيادة حمل، حيث يوضح الشكل ٧-٤ في كتاب الطالب هذا النمط. وشرح أننا نهتم فقط باستطلاعة الزنبرك، ووضح كيفية حسابها.
- يقوم الطلاب بتنفيذ النشاط ٣-٤ استقصاء استطلاعة الزنبرك، قبل أن يبدأوا بالنشاط، أشر إلى أن الإجراءات (كيفية وضع المسطرة، اختيار طرف الزنبرك السفلي كمرجع لقياس طول الزنبرك، النظر أفقياً لاستنتاج طول الزنبرك، ...) التي سيخضعونها ستعكس على جودة تمثيلهم البياني، يمكنك المقارنة بين التمثيلات البيانية الصحيحة والتمثيلات البيانية غير الصحيحة في النهاية.



- يجب على الطلاب عدم إضافة حمولة كبيرة جدًا تجعل الزنبرك يتجاوز حد المرونة. ومع ذلك يمكنك بعد تنفيذ النشاط، أن تأخذ زنبركًا بقيمة k منخفضة وتوضح ما يحدث عندما يتم تجاوز حد المرونة، أو أن تعرض مقطعًا مرئيًا يوضح ذلك.
- قد يحتاج الطلاب أيضًا إلى مساعدة في جدولة بياناتهم (انظر الجدول ٤-٢ في كتاب الطالب). يفيد الجدول في حساب قيم الاستطالة، سيكون البديل هو استخدام برنامج حاسوبي لجدولة البيانات، يمثل السؤال ٤-٩ في كتاب الطالب تدريبًا على ذلك.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يعتقد الطلاب أن الاستطالة تعني ازدياد الطول من قراءة إلى أخرى، ولكن تُحسب الاستطالة بطرح الطول الأصلي للزنبرك وهو بدون حمل من طول الزنبرك بعد إضافة الحمل.

أفكار للواجبات المنزلية

- كلف الطلاب بجمع أمثلة عن أشخاص يتضمن عملهم تشويه المواد الصلبة (مثل عمال الفلزات والحرفيين والطهاة، وسواهم). يمكنهم أيضًا إعطاء أمثلة على الأنشطة الرياضية التي تتطوي على تشويه المواد.
- كتاب الطالب، السؤالان ٨-٤ و ٩-٤
- كتاب النشاط، التمرين ٤-٥ استطالة زنبرك

الموضوع ٤-٥: قانون هوك

الأهداف التعليمية

- ٢-٤ يذكر قانون هوك، ويتذكر العلاقة الآتية ويستخدمها: $F = kx$ ، حيث (k) هو ثابت الزنبرك: كما يستخدم وحدات القياس المناسبة لثابت الزنبرك (نيوتن/متر أو نيوتن/ سنتيمتر) (N/cm أو N/m).
- ٤-٤ يذكر مصطلح حد التناسب ويستخدمه باعتباره النقطة التي لا يعود الجسم عندها خاضعًا لقانون هوك حين يؤثر عليه حمل لاستطالته.

أفكار للتدريس

- ابدأ بالتطرق إلى منحني التمثيل البياني (الحمل - الاستطالة) من الموضوع السابق. قد تضطر إلى شرح فكرة التناسب وكيفية ارتباطها بمنحني تمثيل بياني ذي خط مستقيم.
- قدم المعادلة $F = kx$ ، يمكنك إعطاء الطلاب مثالًا على الحساب، وكيفية القيام بتمثيل المعادلة بيانيًا (مثل: $F = 0.60x$) لإقناعهم بأن التمثيل البياني لهذه المعادلة خط مستقيم مارّ عبر نقطة الأصل.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يبدو قانون هوك واضحًا لبعض الطلاب وغامضًا للآخرين. أشّر إلى أنه في الواقع لم يكن واضحًا باديء الأمر، إذ تطلب الأمر جهودًا حثيثة قام بها عدة أشخاص قبل التوصل إليه. كذلك تجلّت أهمية هذا القانون عند اكتشافه: لأنّ الناس في ذلك الوقت كانوا يبحثون عن طرق لاستخدام الزنبركات في الآلات، لذا كان من المهم أن يعرفوا كيف تتصرف تلك الزنبركات (انظر الشكل ٤-٩ في كتاب الطالب).



أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، الأسئلة من ١-٤ إلى ١٢-٤
- أسئلة نهاية الوحدة

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية

نشاط ١-٤ : استقصاء الاحتكاك

المهارات

- يبرز اختيار الأجهزة والمواد والأدوات لاستخدامها في إجراء التجارب.
- يصف الخطوات التجريبية والتقانة المستخدمة ويشرحها.
- يكون التنبؤات والفرضيات (استناداً إلى استيعاب المفاهيم والمعرفة).
- يحدد المتغيرات ويصف كيف يمكن قياسها، ويشرح لماذا ينبغي التحكم ببعض المتغيرات.
- يرسم الأشكال التخطيطية للجهاز ويسمي أجزائه.
- يفسر الملاحظات وبيانات التجارب وقيمتها، ويحدد النتائج غير المتوقعة ويتعامل معها بالشكل الملائم.
- يستخلص الاستنتاجات المناسبة ويبرزها بالرجوع إلى البيانات وباستخدام التفسيرات المناسبة.
- يحدد الأسباب المحتملة لعدم دقة البيانات أو الاستنتاجات ويقترح التحسينات المناسبة للخطوات التجريبية والتقانة المستخدمة.

المواد والأدوات والأجهزة

- سطح مناسب للاستخدام كمنحدر (على الطلاب اختيار ذلك)
- جسم مناسب يمكن سحبه إلى أعلى المنحدر وسوف ينزلق إلى الأسفل (على الطلاب اختيار ذلك)
- طريقة مناسبة لضبط ارتفاع المنحدر (على الطلاب اختيار ذلك)
- شريط مئري (عدد 1)
- ميزان زنبركي (عدد 1)

احتياطات الأمن والسلامة

- يعد هذا نشاطاً منخفض الخطورة، ولكن يجب على الطلاب التأكد من أن منحدرهم آمن ولن يقع. خاصة مع زيادة ارتفاعه، يجب على الطلاب ألا يستخدموا المكاتب أو الكراسي، لذلك قد يرغبون في وضع منحدرهم على الأرض لسهولة الوصول إلى أعلى المنحدر.

ملاحظات

- يجب على الطلاب التأكد من سحب الجسم إلى أعلى المنحدر بطريقة معينة لإجراء مقارنة عادلة بين القوى في كل مرة. وقد يجدون صعوبة في ذلك حيث يجب سحب الجسم بسرعة ثابتة وبشكل مثالي وينفس السرعة كل مرة. ومن أجل عدم التأثير على قيمة الاحتكاك، يجب أن تبقى قوة السحب موازية لسطح المنحدر.



نشاط ٤-٢، العلاقة بين القوة والكتلة والتسارع

المهارات

- يقيم الأخطار ويشرح التدابير الوقائية المتخذة لضمان السلامة.
- يفسر الملاحظات وبيانات التجارب وقيّمها، ويحدّد النتائج غير المتوقّعة ويتعامل معها بالشكل الملائم.
- يحدّد المتغيّرات، ويصف كيف يمكن قياسها، ويشرح لماذا ينبغي التحكّم في بعض المتغيّرات.

المواد والأدوات والأجهزة

- عربة مختبر
- مسار
- بكرّة (قابلة للتثبيت على طرف طاولة أفقية)
- خيط
- حامل أقال
- كتل قيمة كلّ منها 100 g
- مقص وشريط لاصق
- بوابة ضوئية واحدة أو بوابتان
- مُستشعر حركة
- مُسجّل بيانات أو جهاز حاسوب

⚠ احتياطات الأمن والسلامة

- تأكّد من أن العربة لن تقع عن المسار عندما تصل إلى نهايته. ضع صندوقاً من الورق المقوّى مفتوحاً أو وسادة على الأرض لالتقاط الأوزان التي تقع.

ملاحظات

- يمكن للطلاب أن يستقصوا كيف يعتمد تسارع العربة على القوة التي تسحبها.
- سوف تعتمد طريقة قياس سرعة العربة، وبالتالي تسارعها، على المعدّات المتوفّرة لديك. من المستحسن استخدام أجهزة القياس الإلكترونية كالبوابات الضوئية والمؤقت الإلكتروني.
- ليست هناك حاجة لكي تتحرّك العربة مسافة كبيرة، يكفي الحصول على قياس واحد للتسارع لكل قيمة من قيم الكتلة أو القوة.
- لاحظ أن الكتلة المُتسارعة = كتلة العربة + الكتلة المعلقة. هناك طريقة واحدة لمراعاة ذلك على النحو الآتي: علّق كتلة واحدة في نهاية الخيط، وضع كتل أخرى على العربة. انقل الكتل الواحدة تلو الأخرى إلى نهاية الخيط لزيادة القوة. بهذه الطريقة، يتمّ الحفاظ على ثبات الكتلة المُتسارعة مع زيادة القوة.



نشاط ٤-٣ : استقصاء استطالة الزنبرك

المهارات

- يقيم الأخطار ويشرح التدابير الوقائية المتخذة لضمان السلامة.
- يسجل الملاحظات بطريقة منهجية باستخدام الوحدات المناسبة والأرقام ومدى القياسات المناسبة ودرجة الدقة المناسبة.
- يعالج البيانات ويعرضها ويقدمها، بما في ذلك استخدام الآلات الحاسبة والتمثيلات البيانية والميل.
- يفسر الملاحظات وبيانات التجارب وقيمها، ويحدد النتائج غير المتوقعة ويتعامل معها بالشكل الملائم.
- يستخلص الاستنتاجات المناسبة ويبررها بالرجوع إلى البيانات واستخدام التفسيرات المناسبة.
- يحدد الأسباب المحتملة لعدم دقة البيانات أو الاستنتاجات ويقترح التحسينات المناسبة للخطوات التجريبية والتقانة المستخدمة.

المواد والأدوات والأجهزة

- زنبرك قابل للاستطالة
- حامل فلزي مع مشبك
- مسطرة
- كتل ذات خفاف كتلة كل منها 100 g (عدد 10)

⚠ احتياطات الأمن والسلامة

- لا يترتب على إجراء هذا النشاط أي مخاطر.

ملاحظات

- يجب أن تكون الزنبركات قابلة للاستطالة. يجب أن يبلغ طولها بضعة سنتيمترات، وأن تتمدد إلى ضعف هذا الطول أو ثلاثة أضعافه، عند تحميل بضع مئات من الجرامات عليها.
- انصح الطلاب أن يتعاملوا بعناية مع الزنبرك، إذ يجب إضافة الأوزان برفق لتجنب تمدد الزنبرك أكثر مما يجب، ويرسمون منحني التمثيل البياني (الحمل - الاستطالة).

إجابات أسئلة كتاب الطالب

- ١-٤ أ. تتسارع الكرة نحو اليمين (بزاوية).
 ب. تستمر السيارة في اتجاه حركتها إلى اليسار ولكنها تتباطأ.
 ج. تُغيّر الطائرة اتجاه حركتها فتتخطف إلى اليمين.
- ٢-٤ أ. ١. القوى المؤثرة على الجسم غير متزنة.
 ٢. إلى اليمين 20 N = (إلى اليسار) 60 - (إلى اليمين) 80 .
 ٣. يتسارع الجسم إلى اليمين.



بـ، ١. القوى المؤثرة على الجسم متزنة.

$$٢. 0 \text{ N} = (30 + 70 \text{ (إلى اليمين)}) - 100 \text{ (إلى اليسار)}.$$

٣. لا يتسارع الجسم.

ج. ١. القوى المؤثرة على الجسم غير متزنة.

$$٢. (إلى الأسفل) 50 \text{ N} = (إلى أعلى) 270 - (إلى الأسفل) 320.$$

٣. يتسارع الجسم إلى الأسفل.

٣-٤ ١. يتسارع القطار أو تزداد سرعته لأن محصلة القوى:

$$20\,000 - 10\,000 = 10\,000 \text{ N}$$

٢. يهبط المظلي بسرعة ثابتة: لأن محصلة القوى تساوي صفراً:

$$1200 - 1200 = 0 \text{ N}$$

٣. يستمر المسبار في حركته بسرعة ثابتة على خط مستقيم: لأن محصلة القوى تساوي صفراً.

٤. محصلة القوى:

$$2000 - 1500 = 500 \text{ N}$$

تساوي محصلة القوى 500 N ويكون اتجاهها إلى الراء، مما يجعل الدراجة تتابع تحركها إلى الأمام، ولكنها تتباطأ حتى تتوقف.

٤-٤ القوة اللازمة لإكساب السيارة التسارع a:

$$F = ma$$

$$F = 600 \times 2.5 = 1500 \text{ N}$$

٥-٤ القوة التي تتسبب بوقوع الحجر:

$$F = ma$$

$$= 0.20 \times 10$$

$$F = 2 \text{ N}$$

$$F = ma$$

٦-٤

التسارع الناتج عن القوة:

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

$$= \frac{2000}{80}$$

$$a = 25 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma$$

٧-٤

كتلة الصندوق:

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

$$= \frac{80}{0.10}$$

$$m = 800 \text{ kg}$$

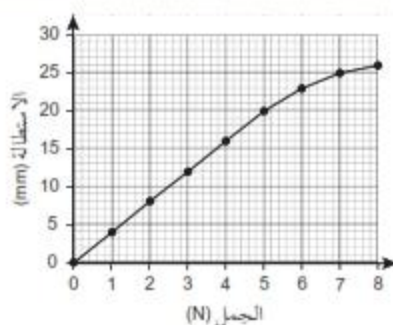
استطالة الحبل (x):

٨-٤

$$102 - 80 = 22 \text{ cm}$$

٩-٤

الاستطالة (mm)	الطول (mm)	الجمل (N)
0	50	0.0
4	54	1.0
8	58	2.0
12	62	3.0
16	66	4.0
20	70	5.0
23	73	6.0
25	75	7.0
26	76	8.0



$$F = kx \quad ١٠-٤$$

ثابت الزنبرك:

$$k = \frac{F}{x}$$

$$= \frac{2.5}{4.0}$$

$$k = 0.625 \text{ N/cm}$$

الجمل:

$$F = kx$$

$$= 0.625 \times 12$$

$$F = 7.5 \text{ N}$$

١١-٤ الاستطالة:

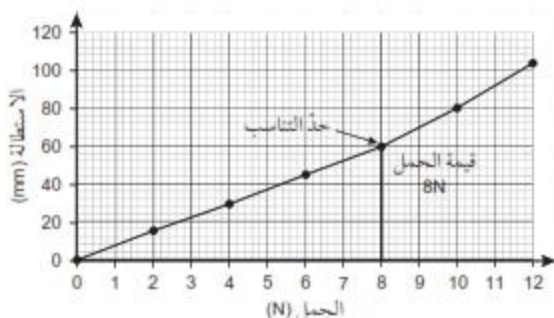
$$x = 15.0 - 12.0 = 3 \text{ cm}$$

الجمل:

$$F = kx$$

$$= 8.0 \times 3$$

$$F = 24 \text{ N}$$



١٢-٤

عند نقطة حد التناسب نرسم خطاً موازياً لمحور الاستطالة ونقطته تقاطعه مع محور الجمل هي قيمة الجمل عند تلك النقطة، ويساوي الجمل 8 N.

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٤ - ١: تحديد القوى

القوى وأسماؤها هي كما يأتي:

(ب)



(د)

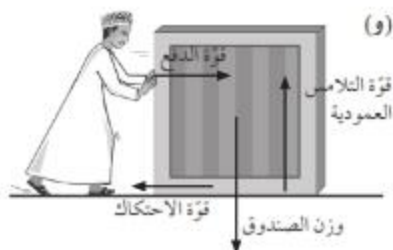


(i)



(ج)





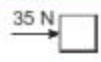
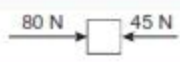
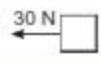

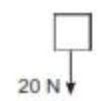
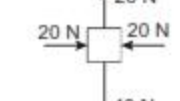
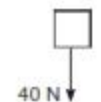
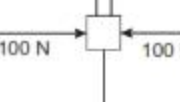
تمرين ٤-٢: تأثيرات القوى

- سوف تتسارع السيارة / تسرع
- سوف تتباطأ السيارة / تبطن
- سوف تنحني الشجرة إلى اليسار
- سوف تتسارع الكرة إلى الأسفل (لكونها سوف تتبع مسارًا مقوسًا)

ب

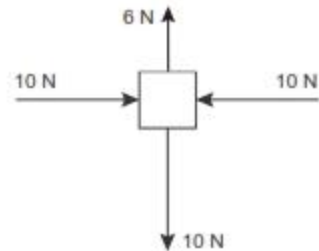


٢. قوة الاحتكاك تجعله يقلل من تسارعه.

محصلة القوى	القوى المؤثرة على الجسم
	
	
	
	

الجدول ١-٤

ب سوف تتنوع المُخططات؛ ولكن يجب أن يُظهر المُخطَط جسمًا خاضعًا لأربع قوى مع مُحصلة قوى 4 N رأسية إلى الأسفل.



ج محصلة القوتين = الصفر أو 0N.

د الطالب (عمر) كان طرحه صحيحًا؛ القوى مُتزنة / لا توجد مُحصلة قوى؛ يمكن أن يكون طرح الطالب (زياد) صحيحًا؛ لأن الجسم قد يكون في حالة سكون عندما تكون القوى المؤثرة عليه مُتزنة. يمكن أن يكون طرح الطالب (حسام) صحيحًا؛ لأن الجسم قد يتحرك بسرعة ثابتة في خطٍ مستقيم عندما تتوازن القوى المؤثرة عليه.



تمرين ٤-٤: القوة والكتلة والتسارع

وحدة القياس في النظام الدولي للوحدات (SI)	الرمز	الكمية
N	F	القوة
kg	m	الكتلة
m/s^2	a	التسارع

الجدول ٤-٢

إعادة ترتيب المُعادلة لحساب:

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

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

القوة اللازمة:

$$F = ma$$

$$= 20 \times 0.72$$

$$F = 14.4 \text{ N}$$

$$F = ma$$

التسارع:

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

$$= \frac{1575}{450}$$

$$a = 3.5 \text{ m/s}^2$$

$$F = ma$$

كتلة المركبة الفضائية:

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

$$= \frac{200}{0.12}$$

$$m = 1667 \text{ kg}$$

١. القوى المؤثرة على الحجر الساقط:



٢. محصلة القوى:

$$= 8.0 - 2.4$$

$$F = 5.6 \text{ N}$$

$$F = ma$$

تسارع الحجر:

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

$$= \frac{5.6}{0.8}$$

$$a = 7.0 \text{ m/s}^2$$

تمرين ٤-٥: استطالة زنبرك

١. طول الزنبرك المُمَدَّد = طوله الأصلي + الاستطالة

طول الزنبرك المُمَدَّد - طوله الأصلي = الاستطالة

الاستطالة (mm)	الطول (cm)	الجرم (الثقل) (N)
0	25.0	0
4	25.4	1.0
8	25.8	2.0
12	26.2	3.0
16	26.6	4.0
20	27.0	5.0
24	27.4	6.0
28	27.8	7.0
35	28.5	8.0
42	29.2	9.0
49	29.9	10.0

الجدول ٤-٣

$$F = kx \quad ٢.$$

ثابت الزنبرك:

$$k = \frac{F}{x}$$

$$= \frac{5}{0.02}$$

$$k = 250 \text{ N/m}$$

الاستطالة:

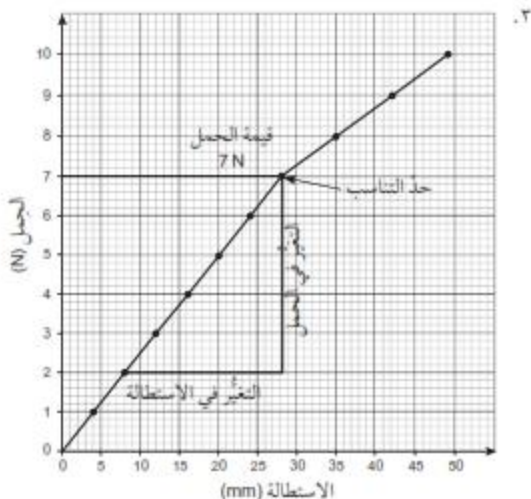
$$x = 1.0 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}$$

القوة اللازمة للحصول على استطالة 1.0 cm :

$$F = kx$$

$$= 250 \times 0.01$$

$$F = 2.5 \text{ N}$$



٤. انطلاقاً من نقطة حد التناسب، نرسم خطاً أفقياً موازياً لمحور الاستطالة، ونقطة تقاطعه مع محور الحمل هي قيمة الحمل عند تلك النقطة. لذلك يساوي الحمل عند حد التناسب تقريباً 7 N.

٥. ثابت الزنبرك k يساوي ميل الجزء المستقيم من منحنى التمثيل البياني (الاستطالة - الحمل). وللحصول على ميل الجزء المستقيم من منحنى التمثيل البياني، ارسم مثلثاً له ضلع رأسي يعادل طول التغير في الحمل وضلع أفقي يعادل طول التغير في الاستطالة.

وبذلك تم حساب الميل بشكل صحيح، حيث يجب أن يكون:

$$\text{ثابت الزنبرك } k = \frac{\text{التغير في الحمل}}{\text{التغير في الاستطالة}}$$

التغير في الاستطالة:

$$= 2.8 - 0.8$$

التغير في الحمل:

$$= 7 - 2$$

ثابت الزنبرك k:

$$= \frac{7 - 2}{2.8 - 0.8} = \frac{5}{2}$$

$$k = 2.5 \text{ N/cm}$$

سلطنة عمان التعليمية

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٤ - ١ : القوى المتزنة

$$F = (15 + 10) - 20 \quad (١)$$

$$F = 5 \text{ N}$$

- إلى اليسار.
- غير متزنة.
- تسارع إلى اليسار.

$$F = 15 - 5 \quad (ب)$$

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

- إلى الأسفل.
- غير متزنة.
- تسارع إلى الأسفل.

$$F = 20 + 20 \quad (ج)$$

$$F = 40 \text{ N}$$

- إلى اليمين.
- غير متزنة.
- تسارع إلى اليمين.

$$F = 0 \text{ N} \quad (د)$$

$$F = 0 \text{ N}$$

- متزنة.
- سيبقى ثابتاً (أو يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم)

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١. الشد.

الثني.

اللي.

$$F = kx$$

ثابت الزنبرك:

$$k = \frac{F}{x}$$

$$= \frac{200}{0.04}$$

$$k = 5000 \text{ N/m}$$



هو النقطة التي لا يعود الجسم عندها خاضعاً لقانون هوك حين يؤثر عليه جمل لاستطالته.

تمثيل بياني (الاستطالة - القوة).

التمثيل البياني عبارة عن خطٍّ مستقيم عند قيم للقوة (F) أدنى من حدِّ التناسب، ويصبح مقوّماً عند قيم للقوة (F) أعلى من حدِّ التناسب.

حدُّ التناسب المحدّد على التمثيل البياني.



أ. قوّة الاحتكاك.

ب. قوّة الاحتكاك اللازمة لإيقاف السيّارة كبيرة بسبب السرعة العالية، وينتج عن الاحتكاك ارتفاع درجة حرارة أقراص المكابح.

مساحة المظلات كبيرة، ممّا يزيد من مقاومة الهواء، تتسبّب هذه المقاومة بقوّة كبيرة في الاتجاه المعاكس لحركة الكبسولة، ممّا يُقلّل من سرعتها، ويؤدّي التباطؤ عند الهبوط إلى التخفيف من قوّة اصطدامها بالأرض.

أ. محصلة القوى:

$$= (6 + 10) - 12$$

$$F = 4 \text{ N}$$

4 N يميناً،

ب. القوى المؤثرة على الجسم متّزنة / محصلة القوى تساوي صفراً / الجسم في حالة اتزان.

قد يتحرّك الجسم بسرعة ثابتة في خطٍّ مستقيم، أو قد يكون في حالة سكون.

أ. القوّة = الكتلة \times التسارع أو $F = ma$

ب. ١. أقصى قوّة للمحرّكات الأربعة معاً:

$$F = 4 \times 3.5 \times 10^5$$

$$F = 14 \times 10^5 \text{ N} = 1.4 \times 10^6 \text{ N}$$

٢. الحدّ الأقصى لتسارع الطائرة:

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

$$= \frac{1.4 \times 10^6}{5.7 \times 10^5}$$

$$a = 2.46 \text{ m/s}^2 \text{ أو } 2.5 \text{ m/s}^2$$



الوحدة الخامسة: عزم القوّة ومركز الكتلة

موضوعات الوحدة

المصادر المتاحة لكل موضوع

رقم الهدف التعليمي	الموضوع	عدد الحصص	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-٥	١-٥ عزم القوّة	٢	نشاط ١-٥ التوازن السؤالان ١-٥ و ٢-٥	تمرين ١-٥ تأثير دوران قوّة ما
٢-٥، ٣-٥، ٤-٥	٢-٥ حساب عزم القوّة	٢	نشاط ٢-٥ استقصاء الاتزان السؤالان ٣-٥ و ٤-٥	تمرين ٢-٥ حساب العزم ورقة العمل ١-٥ الاتزان
٦-٥، ٧-٥	٣-٥ الاستقرار ومركز الكتلة	٢	نشاط ٣-٥ مركز كتلة صفيحة مستوية السؤالان ٥-٥ و ٦-٥	تمرين ٣-٥ الاستقرار ومركز الكتلة تمرين ٤-٥ بناء مُجسّم محمول
	المُلخّص		أسئلة نهاية الوحدة	

الموضوع ١-٥: عزم القوّة

الأهداف التعليمية

١-٥ يصف عزم القوّة بأنّه مقياس لتأثيرها الدوراني، ويقدم أمثلة عليه من الحياة اليومية.

أفكار للتدريس

- ابدأ بمناقشة بعض الأفكار المبيّنة في الأشكال من ١-٥ إلى ٣-٥ الواردة في كتاب الطالب، والتي تشمل مقبض الباب، والعتلة، وعربة الحديقة، وعارضة التوازن. وضح هذه الأفكار وأسأل: أين تؤثر مختلف القوى على كل من هذه الأجسام؟ وما اتجاهاتها؟
- اسأل الطلاب عن كيفية الحصول على أكبر تأثير للقوّة. يفترض التأثير بقوّة على نهاية العتلة، أي بعيداً عن المحور قدر الإمكان. وضح للطلاب أن المحور هو النقطة الثابتة التي يكون لمختلف القوى تأثير دوران حوله.
- تابع تقديم فكرة الاتزان، بالمعنى البسيط الذي يشير إلى عدم وجود محصلة قوى تؤثر على جسم ما، وأن عزوم القوى عليه يلغي بعضها بعضاً.
- بإمكان الطلاب تنفيذ النشاط ١-٥ التوازن، لاستنتاج فكرة أن مقدار بُعد القوّة عن المحور مهم.

المفاهيم الخاصة وسوء الفهم

- قد لا يفهم الطلاب كيفية حساب عزم القوّة حول أي نقطة، خاصّة عندما لا يكون هناك محور. في هذه الحالة، يجب تشجيعهم على التعامل مع النقطة التي يتم حساب عزم القوّة حولها كمحور.

أفكار للواجبات المنزلية

- كتاب الطالب، السؤالان ١-٥ و ٢-٥
- كتاب النشاط، التمرين ١-٥ تأثير دوران قوّة ما