دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي

الدرس الثامن

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي: 1441 / 1442 هجري
2020 / 2021 ميلادي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجزء الثاني: التفاعل

الفصل السادس

شغل تبذله قوة
Work Done by a Force

تبين هذه الصورة الفوتوغرافية تدشينًا رائعًا لمكوك فضاء مرسل في بعثة علمية. يتطلب إنجاز المهمة فهمًا واضحًا للطاقة المطلوبة للشغل الذي تبذله قوة الدفع. هل يمكنك تصور كمية الطاقة المطلوبة لإقلاع المركبة؟

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✓ تذكر المقصود بالشغل المبذول.
- ✓ تحسب الشغل الذي تبذله قوة ما مستخدمًا الصيغة التالية:
  الشغل المبذول = القوة × المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.
- ✓ تفرق بين مواقف تتضمن قوى يبذل فيها شغل، ومواقف تتضمن قوى لا يبذل فيها شغل.
- ✓ تحدد وحدة قياس الشغل بالجول.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

6-1 الشغل، وتغير الطاقة Work and Energy Change

إذا حضرت مسابقة لألعاب القوى، ستلاحظ أن متسابق العدو يدفع نفسه للأمام بقوة كبيرة عند انطلاقه من كتلة البداية. هل يبذل أي شغل على الكتلة عند فعل ذلك؟

إذا ظللت ترفع كتبًا طوال اليوم من الأرض وترتبها على رف، ماذا كنت تفعل؟ كنت بالمفهوم العلمي تبذل شغلاً. وبالمثل إذا كنت تدفع دراجة وكانت تتحرك، فأنت كنت تبذل شغلاً. يُبذل **شغل** عندما تحرك قوة جسمًا في اتجاهها. ولايستطيع الناس أو الآلات بذل شغل دون مدد من الطاقة.

شكل 6-1 يستخدم العداء طاقة بمعدل عالٍ

أ) يبذل شغلاً عند رفع الكتب

ب) هل تعتقد أن الرجل يبذل شغلاً عندما يرفع حملاً ثقيلاً ويتعب؟

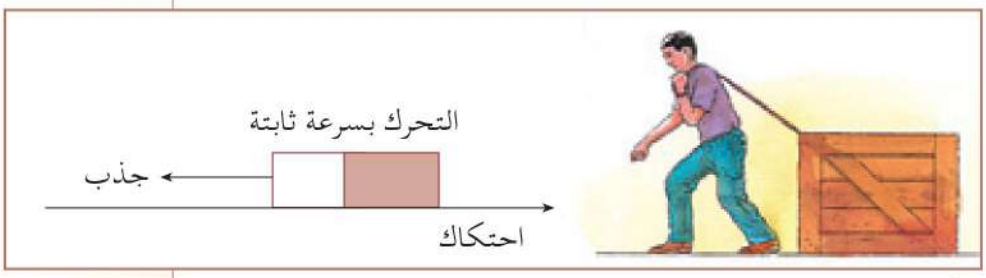
شكل 6-2 الطاقة مطلوبة في كلا المثالين

تعلمنا في الفصل السابق أن تسليط قوة ما يمكن أن يؤدي إلى تغير في حالة حركة، وشكل، وحجم جسم ما. هيا ننظر الآن إلى بعض الأمثلة لما يحدث عند تسليط قوة على جسم ما تتسبب في تحركه باتجاه القوة.

شكل 6-3 إعطاء دفعة قوية للعربة لمسافة قصيرة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

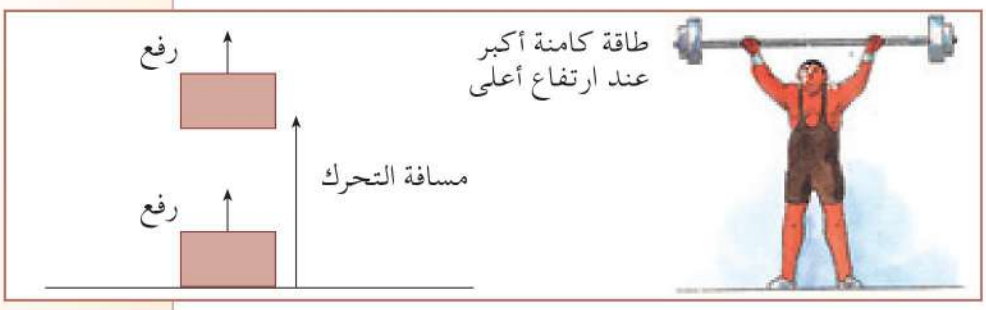
انظر إلى شكل 6-3 . تتسبب قوة الدفع في تحرك العربة، ومن ثم يكتسب طاقة حركية للتحرك .



شكل 6-4 جذب صندوق خشبي على طول سطح أرضية خشنة بسرعة ثابتة

يجب أن تتغلب قوة الجذب المسلطة على الصندوق على قوة الاحتكاك التي تعترض الحركة الانزلاقية . سينتج عن الجذب بطول مسافة التحرك تولد طاقة حرارية .

ستؤدي قوة الرفع المسلطة لرفع جسم ما إلى زيادة في طاقة الجذب الكامنة لهذا الجسم .



شكل 6-5 رفع جسم لأعلى حتى ارتفاع معين

ستؤدي قوة الجذب التي تجذب الجسم لأسفل خلال مسافة ما إلى زيادة سرعة الجسم ومن ثم اكتسابه طاقة حركية .

شكل 6-6 إطلاق جسم ما من ارتفاع معين

إن رفع، أو خفض جسم ما ودفع أوجذب عربة، هي مهام تتطلب طاقة لأدائها . سيظهر بدوره الشغل الذي تبذله القوة المتحركة على هذه الأجسام في أشكال طاقة أخرى .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

من أين يحصل الناس على الطاقة؟

6-2 شغل تبذله قوة Work Done by a Force

توضح الرسوم بالصفحة السابقة أن أي شغل يُبذل يتضمن تحريك قوة خلال مسافة ما في اتجاه القوة. ونعرِّف الشغل الذي تبذله قوة كما يلي:

كمية الشغل المبذول = القوة × المسافة المقطوعة في اتجاه القوة (م)

يتضح من التعريف السابق أن وحدة قياس الشغل في النظام الدولي هي **(نيوتن.متر)** (ن.متر). والوحدة المكافئة شائعة الاستخدام للشغل المبذول هي **الجول (ج)**.

واحد **جول** هو كمية الشغل المبذول عند تحريك قوة واحد نيوتن لمسافة واحد متر في اتجاه القوة المسلطة، أي: واحد جول = واحد نيوتن.متر.

– مثال:

يدفع أحد المسافرين في مطار طرابلس العالمي أمتعته بقوة أفقية 10 نيوتن لمسافة 500 م حتى مكتب وزن الأمتعة. ما الشغل الذي تبذله القوة؟ لماذا توجد حاجة للشغل هنا، وما أقصى انتقال للطاقة في هذه الحالة؟

– الحل:

كمية الشغل المبذول = القوة × المسافة المقطوعة في اتجاه القوة

= 10 × 500

= 5000 نيوتن.متر (ن.متر)

= 5000 جول (ج)

الشغل مطلوب هنا للتغلب على قوة احتكاك عجلات العربة للمحافظة على الحركة. سيتحول في النهاية الشغل المبذول للتغلب على قوة الاحتكاك إلى طاقة حرارية في العجلات.

6-3 تسليط قوة دون بذل شغل

Force Application with No Work Done

تجدر المشاهدة أنه لا يُبذل أي شغل إن لم ينتج عن القوة المسلطة انتقال للطاقة. وللتوضيح، إذا رفعت جسمًا لأعلى فإن قوة الرفع التي سلطتها تتحرك رأسيًّا. ستؤدي حركة الجسم إلى تغير في الطاقة الكامنة للجسم المرفوع. تبذل قوة الرفع في هذه الحالة شغلاً.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

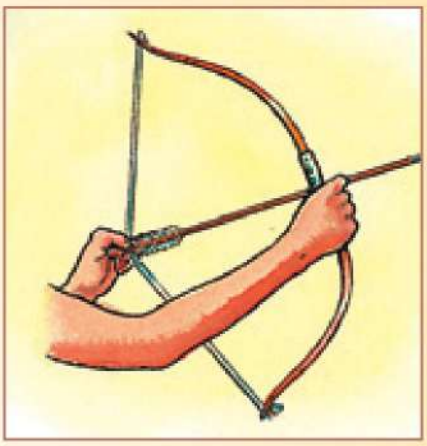
شكل 6-7 تم تأدية شغل في هذا الموقف

من ناحية أخرى، إذا أمسكت نفس الجسم وحركته أفقيًّا، أي تكون المسافة المقطوعة متعامدة على قوة الارتكاز التي سلطتها، لن ينتج عن هذه الحركة أي تغيير في الطاقة الكامنة. من ثم لا تبذل قوة الارتكاز شغلاً. إذا لم ينتج عن القوة المسلطة في أي موقف حركة تكون القوة لا تبذل شغلاً. ومثال بسيط على ذلك هو قوة الدفع التي تسلطها في محاولة لتحريك جدار.

شكل 6-8 هل تبذل هذه الفتاة أي شغل؟

فكر في هذا

افحص عملية استخدام قوس لإطلاق سهم. ما القوى المتضمنة؟ فسِّر بعناية الشغل الذي تبذله القوة المعينة، واذكر انتقال الطاقة الذي نتج عن الشغل المبذول.



اختبر معلوماتك

املأ الفراغات بتعيين انتقال الطاقة والقوة التي تبذل الشغل في المواقف التالية:

الحدث	انتقال الطاقة	أي شغل مبذول	القوة التي تبذل الشغل
شخص يركل كرة قدم	تكتسب الكرة طاقة حركية (طاقة ناتجة عن الحركة)	نعم	دفعة للكرة
توقف كرة متدحرجة			قوة احتكاك معاكسة للحركة
رجل يحاول عبثًا رفع نفسه لأعلى على العقلة	لا يرتفع الجسم وبالتالي لا تتغير طاقة الرجل الكامنة		
طفل يركل وهو يمسك بأحد جوانب حمام السباحة			
إطلاق حجر من نبلة	يكتسب الحجر طاقة حركية		

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخـــــــص

- تبذل القوة المتحركة شغلاً إذا تسببت في تحرك جسم ما باتجاه القوة.
- الشغل الذي تبذله قوة ما = القوة المسلطة × المسافة المقطوعة باتجاه القوة.
- يساوي جول واحد من شغل مبذول قوة نيوتن واحد يتحرك لمسافة متر واحد باتجاه القوة.
- سيؤدي الشغل الذي تبذله قوة متحركة إلى تغير في الطاقة أو إلى انتقال للطاقة.
- يمكن أن يؤدي الشغل الذي تبذله قوة ما إلى تغير في الطاقة الكامنة مثل زيادة ارتفاع جسم ما.
- يمكن أن يؤدي الشغل الذي تبذله قوة ما إلى زيادة سرعة جسم ما ومن ثم زيادة طاقته الحركية.
- سيتغير الشغل الذي تبذله قوة ما للتغلب على الاحتكاك إلى طاقة حرارية محررة.
- لا تبذل القوة شغلاً إن لم تكن هناك حركة للجسم، أو إذا كانت المسافة المقطوعة متعامدة على القوة المسلطة.

خريطة مفاهيم

قوة مسلطة مع حركة

- شغل تبذله قوة إذا تم قطع مسافة في اتجاه القوة
- لا يُبذل شغل إذا تعامدت المسافة المقطوعة على القوة

- كمية الشغل المبذول = القوة × المسافة المقطوعة
- وحدة القياس في النظام الدولي: واحد جول = واحد نيوتن.متر

تغير طاقة ناتج عن الشغل المبذول

- يمكن أن تتغير الطاقة الحركية مع تغير السرعة
- يمكن أن تتغير الطاقة الكامنة مع الارتفاع
- يمكن توليد طاقة حرارية مع الشغل المبذول للتغلب على الاحتكاك

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا